

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

**სსიპ აკადემიის აკადემიკოსის, პროფესორ გურამ  
ტყეშელაშვილის 80 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი  
საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული**

## **კონფერენცია**

**«ინოვაციური კვლევის ასპექტები  
აგრარულ მეცნიერებებში»**

**შრომების კრებული**

საგამომცემლო სახლი  
„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

**სსიპ აკადემიის აკადემიკოსის, პროფესორ გურამ  
ტყეშელაძის 80 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი  
საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული**

## **კონფერენცია**

**«ინოვაციური კვლევის ასპექტები  
აზრარულ მეცნიერებებში»**

**შრომების კრებული**



**თბილისი  
2021**

**სამართაშორისო პროგრამული კომპიუტერი**

გურგენიძე დავით – სტუ-ის რექტორი (თავმჯდომარე), პროფესორი  
 გასიტაშვილი ზურაბ – სტუ-ის რექტორის მოადგილე მეცნიერების დარგში (მოადგილე), პროფესორი  
 კლიმიაშვილი ლევან – სტუ-ის ვიცე-რექტორი, პროფესორი  
 კოპალიანი კარლო – სტუ-ის კანცლერი, პროფესორი  
 გახოკიძე ჯემალ – სტუ-ის სენატის სპიკერი, პროფესორი  
 ალექსიძე გურამ – საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი  
 თავსელიძე დავით – საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრ-კორ., პროფესორი  
 ვასილენკო ზოია – აკადემიკოსი (ბელარუსი)  
 მამადლოვი ტოფიკ – აკადემიკოსი (აზერბაიჯანი)  
 ტემერბაევა მარინა – პროფესორი (ყაზახეთი)  
 პისანიუკი მაია – პროფესორი (მოლდოვა)  
 კოვბასა ვლადიმირი – პროფესორი (უკრაინა)  
 პოგოზნიკოვი ნიკოლაი – აკადემიკოსი (უკრაინა)  
 ლესკაუსკაიტე დაივა – პროფესორი (ლიეტუვა)  
 ლიპატოვა ლიუდმილა – პროფესორი (რუსეთი)  
 დერინგი მონიკა – პროფესორი (პოლონეთი)  
 რანკა გრეგორუ – პროფესორი (პოლონეთი)  
 ნოველო ვიტორინო – პროფესორი (იტალია)  
 მარინი ლუიჯი – პროფესორი (იტალია)  
 ცენოვი პანომირ – პროფესორი (ბულგარეთი)  
 შაფაქიძე ელგუჯა – საქართველოს სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი  
 ჯაბნიძე რევაზ – საქართველოს სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი  
 კოპალიანი როლანდ – საქართველოს სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი  
 ჯაფარიძე გივი – საქართველოს სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი  
 რევიშვილი თემურ – საქართველოს სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი  
 ქვარცხავა გიორგი – პროფესორი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დეკანი  
 ლომიძე ნინო – პროფესორი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი  
 მალრაძე დავით – პროფესორი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი  
 რუსაძე თეიმურაზ – პროფესორი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი  
 დოდუნიანი ლალი – სტუ-ის ემერიტუსი  
 სილაგაძე მარია – პროფესორი, აკ. წერეთელის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ქუთაისი), საქართველოს საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსი  
 კინწურაშვილი ქეთევან – პროფესორი, აკ. წერეთელის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ქუთაისი)  
 თავიდიშვილი დოდო – პროფესორი, აკ. წერეთელის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ქუთაისი)  
 კველიშვილი მანანა – პროფესორი, თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
 არძენაძე მერაბ – პროფესორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
 ბერეჟიანი მალხაზ – პროფესორი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტი

**კონფერენციის საორგანიზაციო კომიტეტი**

კლიმიაშვილი ლევან – სტუ-ის ვიცე-რექტორი (თავმჯდომარე)  
 გასიტაშვილი ზურაბ – სტუ-ის რექტორის მოადგილე  
 კოპალიანი კარლო – სტუ-ის კანცლერი  
 გახოკიძე ჯემალ – სტუ-ის სენატის სპიკერი  
 ქვარცხავა გიორგი – სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დეკანი  
 გუნცაძე აკაკი – სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის მენეჯერი  
 მახაშვილი ქეთევან – სწავლული მდივანი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2021  
 ISBN 978-9941-28-858-6  
<http://www.gtu.ge>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე. საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით. წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები. ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიცია.

**Georgian Technical University**

**TO MARK THE 80<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE GAAS  
PROFESSOR/ACADEMICIAN GURAM TKEMALADZE  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC - PRACTICAL**

**CONFERENCE**

**„THE INNOVATIVE RESEARCH ASPECTS IN  
AGRICULTURAL SCIENCE“**

**COLLECTION OF WORKS**



**Tbilisi**

**2021**



**The International Program Committee**

**Gurgenidze David** – GTU Rector (Chairman), professor  
**Gasitashvili Zurab** – Deputy Rector for Research, professor  
**Klimiashvili Levan** – GTU Vice-rector, professor  
**Kopaliani Karlo** – GTU Chancellor, professor  
**Gakhokidze Jemal** – GTU Senate Speaker, professor  
**Aleqsidze Guram** – Academician of Georgian National Sciences Academy  
**Tavkhelidze David** – The corresponding member of Georgian National Sciences Academy, professor  
**Vasilenko Zoia** – Academician (Belarus)  
**Mamadov Topic** – Academician (Azerbaijan)  
**Temerbaeva Marina** – Professor (Kazakhstan)  
**Pisaniuk Maia** – Professor (Moldova)  
**Kovbasa Vladimer** – Professor (Ukraine)  
**Povoznikov Nikolay** – Professor (Ukraine)  
**Leskauskaitė Daiva** – Professor (Lietuva)  
**Lipatova Lyudmila** – Professor (Russia)  
**Dering Monika** – Professor (Poland)  
**Rachka Grzegorz** – Professor (Poland)  
**Novelo Vitorino** – Professorm (Italy)  
**Mariani Luiji** – Professor (Italy)  
**Panomir Cenovi** – Professor (Bulgaria)  
**Shapakidze Elguja** – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences  
**Jabnidze Revaz** – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences  
**Kopaliani Roland** – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences  
**Japaridze Givi** – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences  
**Revishvili Temur** – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences  
**Kvartskhava Giorgi** – Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Lomidze Nino** – Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Maghradze David** – Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Rukhadze Teimuraz** – Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Ghogheliani Lali** – GTU Emeritus  
**Silagadze Maria** – Professor, Akaki Tsereteli State University (Kutaisi), Academic of Georgian Engineering Academy  
**Kintsurashvili Ketevan** – Professor, Akaki Tsereteli State University (Kutaisi)  
**Tavdidishvili Dodo** – Professor, Akaki Tsereteli State University (Kutaisi)  
**Kevlishvili Manana** – Professor, Telavi State University  
**Ardzenadze Merab** – Professor, Batumi, Shota Rustaveli State University  
**Berezhiani Malkhaz** – Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering

**Conference Organizing Committee**

**Klimiashvili Levan** – GTU Vice-Rector (Chairman)  
**Gasitashvili Zurab** – Deputy of GTU Rector  
**Kopaliani Karlo** – GTU Chancellor  
**Gakhokidze Jemal** – GTU Senate Speaker  
**Kvartskhava Giorgi** – The Dean, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Guntsadze Akaki** – Manager, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering  
**Makhashvili Ketevan** – Scientific Secretary, Professor, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering

© Publishing House „Technical University“, 2021

ISBN 978-9941-28-858-6

<http://www.gtu.ge>

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced (will this be a text, photo, illustration or otherwise) in any form or by any means (electronic or mechanical) without the prior written permission of publisher. Piracy is punished according to the law.

Author(s) are responsible for the accuracy of all the facts provided in the book.

The position of author(s) might not be coinciding with the position of the Publishing House.



ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ

## КОНФЕРЕНЦИЯ

ПОСВЯЩЁННАЯ 80-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА АКАДЕМИИ  
ГСХН, ПРОФЕССОРА ГУРАМА ТКЕМАЛАДЗЕ  
„АСПЕКТЫ ИНОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
АГРАРНЫХ НАУКАХ“

СБОРНИК ТРУДОВ



Тбилиси

2021

### Международный программный комитет

**Гургенидзе Давид** – Ректор Грузинского технического университета (Председатель), профессор  
**Гаситашвили Зураб** – Зам. Ректора Грузинского технического университета (Заместитель), профессор  
**Климиашвили Леван** – Вице-ректор Грузинского технического университета, профессор  
**Копалиани Карло** – Канцлер Грузинского технического университета, профессор  
**Гахокидзе Джемал** – Спикер Сената Грузинского технического университета, профессор  
**Алексидзе Гурам** – Академик Грузинской Национальной академии наук  
**Тавхелидзе Давид** – Член-корреспондент Национальной академии наук Грузии, профессор  
**Василенко Зоя** – Академик (Белоруссия)  
**Мамадов Топик** – Академик (Азербайджан)  
**Темербаева Марина** – Профессор (Казахстан)  
**Писанюк Мая** – Профессор (Молдова)  
**Ковбаса Владимир** – Профессор (Украина)  
**Повозников Николай** – Академик (Украина)  
**Лескаускайте Дайва** – Профессор (Литва)  
**Липатова Людмила** – Профессор (Россия)  
**Деринг Моника** – Профессор (Польша)  
**Рачка Гржэгорж** – Профессор (Польша)  
**Новело Виторино** – Профессор (Италия)  
**Мариани Луиджи** – Профессор (Италия)  
**Ценови Паномер** – Профессор (Болгария)  
**Шапакидзе Элгуджа** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Джабнидзе Реваз** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Копалиани Роланд** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Джапаридзе Гиви** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Рвишвили Темура** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Кварцхава Гиорги** – Профессор, Декан факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Ломидзе Нино** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Маградзе Давид** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Рухадзе Теимураз** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Гогелиани Лали** – Емеритус Грузинского технического университета  
**Силагадзе Мария** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели, Академик Грузинской инженерной академии  
**Кинцурашвили Кетеван** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели  
**Тавдишвили Додо** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели  
**Кевлишвили Манана** – Профессор Телавского государственного университета  
**Ардзенадзе Мераб** – Профессор Батумского государственного университета им. Шота Руставели  
**Бережнани Малхаз** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета

### Организационный комитет конференции

**Климиашвили Леван** – Вице-ректор Грузинского технического университета (председатель)  
**Гаситашвили Зураб** – Заместитель ректора Грузинского технического университета  
**Копалиани Карло** – Канцлер Грузинского технического университета  
**Гахокидзе Джемал** – Спикер Сената Грузинского технического университета  
**Кварцхава Гиорги** – Декан факультета Аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Гунцадзе Акаки** – Менеджер факультета Аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Махашвили Кетеван** – Научный секретарь, профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета

© Издательский дом “Технический университет”, 2021

ISBN 978-9941-28-858-6

<http://www.gtu.ge>



Все права защищены. Ни одна часть этой книги (будь то текст, фото, иллюстрация или др.) не может быть использована без письменного разрешения издателя ни в каких-либо форме и средствах (электронной или механической).

Нарушение авторских прав наказуемо законом.

Автор/авторы несет/несут ответственность за точность приведенных в книге фактов.

Позиция Издательского дома может не совпадать с позицией автора/авторов.

## **კონფერენციის მუშაობის მიმართულებები**

1. სასურსათო ტექნოლოგიები და უსაფრთხოება
2. მევენახეობა და მეღვინეობა
3. სატყეო საქმე
4. აგრარული ტექნოლოგიები
5. აგროინჟინერია, ინფორმაციული ტექნოლოგიები, მეცხოველეობა

## **Topic of Interest**

1. Food Technology and Safety
2. Viticulture and Enology
3. Forestry
4. Agricultural Technology
5. Agricultural Engineering, Information technologies, animal husbandry

## **Направления работы конференции**

1. Пищевые технологии и продовольственная безопасность
2. Виноградарство и энология
3. Лесное хозяйство
4. Сельскохозяйственные технологии
5. Сельскохозяйственная инженерия, Информационные технологии, животноводство



გურამ  
ცყეშელაძე  
80

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა და საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს წევრი, აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტისა და დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის - „აგრარული ტექნოლოგიები“ - ხელმძღვანელი, აგრარულ მეცნიერებებში საუნივერსიტეტო სადოქტორო საბჭოს თავმჯდომარე, ექსპერტი ბიოქიმიის დარგში.

დაიბადა 1941 წლის 25 აპრილს თბილისში, მათემატიკოსების ოჯახში. 1958–1963 წლებში სწავლობდა ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიის ფაკულტეტზე. 1963–1965 წლებში მუშაობდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის მცენარეთა ბიოქიმიის ლაბორატორიაში ინჟინერ-ქიმიკოსად. 1965 – 1968 წლებში იყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბიოქიმიის ლაბორატორიის ასპირანტი. ასპირანტურის კურსი გაიარა მოსკოვში, ა. ნ. ბახის სახელობის ბიოქიმიის ინსტიტუტში. 1968 წელს, როგორც ბიოქიმიის ინსტიტუტის ერთ-ერთი საუკეთესო შრომის ავტორი, დაჯილდოვდა პრემიით. 1968 – 1975 წლებში იყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბიოქიმიის ინსტიტუტის უმცროსი და უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი. 1970 და 1972 წლებში მისი შრომები ორჯერ იქნა აღიარებული წლის საუკეთესო ნაშრომებად. 1972 – 1976 წლებში თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგიისა და ქიმიის ფაკულტეტებზე კითხულობდა ლექციების სპეცურსს ენზიმოლოგიის საგანში. 1975 წელს აკადემიკოს გიორგი კვესიტაძესთან თანაავტორობით გამოაქვეყნა მონოგრაფიული ხასიათის სახელმძღვანელო „პრაქტიკული ენზიმოლოგია“ (300 გვ. რედაქტორი აკადემიკოსი პეტრე ქომეთიანი). 1975 – 2004 წლებში იყო საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის (აკადემიის) არაორგანული ქიმიის, ბიოორგანული ქიმიისა და ბიოქიმიის კათედრის გამგე. 1968 და 1984 წლებში დაიცვა საკანდიდატო და სადოქტორო დისერტაციები მოსკოვში, ა. ნ. ბახის სახელობის ბიოქიმიის ინსტიტუტში. 1978 წელს გამოსცა „არაორგანული ქიმიის ზოგადი ნაწილი“ (191 გვ.) – დამხმარე სახელმძღვანელო საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებთან არსებული მოსამზადებელი განყოფილების მსმენელთათვის. 1981 წელს გამოსცა „არაორგანული და ორგანული ქიმია“ (293 გვ.) – დამხმარე სახელმძღვანელო საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებთან არსებული მოსამზადებელი განყოფილების მსმენელთათვის. 1985 წელს მიენიჭა პროფესორის სამეცნიერო წოდება [ატესტატი ПП #012421 (19.04.1985)]. 2002 წელს დაჯილდოვდა ღირსების ორდენით. 2005 – 2012 წლებში მუშაობდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ქიმიის დეპარტამენტის სრული პროფესორის თანამდებობაზე.

2013 წელს გამოსცა „ბიოქიმიის საფუძვლები“ (554 გვ.) – სახელმძღვანელო საქართველოს უმაღლესი სასწავლებლების სწავლების სამივე საფეხურის სტუდენტებისათვის და „ბიოქიმიისა და მოლეკულური ბიოლოგიის ენციკლოპედიური ლექსიკონი“ (484 გვ.). აგრეთვე ორი დამხმარე სახელმძღვანელო: „ბიოქიმია – ლაბორატორიული სამუშაოები“ (126 გვ.) და „ბიოქიმია – თეორია და ტესტური ამოცანები“ (140 გვ.). 2013 წელს ბიოქიმიისა და მოლეკულური ბიოლოგიის ამერიკული საზოგადოების (ASBMB) საორგანიზაციო კომიტეტის მიერ მიწვეული იყო ბოსტონის (აშშ) ექსპერიმენტული ბიოლოგიისადმი მიძღვნილ ყოველწლიურ შეხვედრაზე, როგორც ამ საზოგადოების წევრი. 2014 წლიდან დღემდე მუშაობს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის ხელმძღვანელად. 2014 წელს, ელექტრონული ვერსიის სახით, მოამზადა სახელმძღვანელო „მცენარეთა ბიოქიმია“ (387 გვ.). 2014 წელს აირჩიეს საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად (აკადემიკოსად). 2017 წელს სტამბური წესით გამოსცა „ბიოორგანული ქიმიის განმარტებითი ლექსიკონი“ (342 გვ.). 2017 წელს სსმმ აკადემიის პრეზიდენტის ბრძანებით მიენიჭა ბიოქიმიის დარგში ექსპერტის წოდება. 2018 წელს პროფესორ ბესარიონ დოჭვირთან ერთად გამოსცა მონოგრაფია „ქიმიური კინეტიკის ზოგიერთი ამოცანა“ (162 გვ.). 2019 წელს აირჩიეს საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილ წევრად (აკადემიკოსად). 2020 წელს დაასრულა და გამოსაცემად მოამზადა 2013 წელს გამოცემული წიგნების განახლებული და გაუმჯობესებული ვარიანტები: „ბიოქიმიის საფუძვლები“ (680 გვ.) და მონოგრაფიული ხასიათის „ბიოქიმიისა და მოლეკულური ბიოლოგიის ენციკლოპედიური ლექსიკონი“ (860 გვ.). სამეცნიერო-კვლევითი და პედაგოგიური მუშაობის პერიოდში გამოქვეყნებული აქვს 150-ზე მეტი სამეცნიერო შრომა, 9 სახელმძღვანელო და 4 ენციკლოპედიური და განმარტებითი ლექსიკონი. გურამ ტყემალაძე არის მრავალი სახელმძღვანელოს [ბიოქიმია, მოლეკულური ბიოლოგია, ფერმენტოლოგია, სურსათის ქიმია, ღვინის ნაკლი და ზადი და სხვ.] რედაქტორი. გურამ ტყემალაძე მონაწილეობდა მთელი რიგი საერთაშორისო კონფერენციებისა და სიმპოზიუმების ორგანიზებაში. არაერთხელ იყო ოფიციალური დელეგაციის წევრი. სამეცნიერო მოხსენებებით გამოდიოდა მსოფლიო ყრილობებსა და კონგრესებზე: რუსეთი, უკრაინა, ლატვია, ესტონეთი, ყაზახეთი, უზბეკეთი, გერმანია, იუგოსლავია, კანადა, ესპანეთი, შოტლანდია, საბერძნეთი, ბელგია, ჰოლანდია.

## პლენარული მოხსენებები

### სასურსათო ტექნოლოგიების როლი და ამოცანები საქართველოში მევენახეობა-მელვინეობის შემდგომ განვითარებაში

ქვარცხავა გ., ტყემალაძე გ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნაშრომში განხილულია საქართველოში ვაზისა და ღვინის, მევენახეობისა და ენოლოგიის განვითარების ისტორია. ნაჩვენებია დარგის განვითარების პერსპექტივები და ამოცანები. წარმოდგენილია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის თანამშრომელთა მიერ მევენახეობა-მელვინეობისადმი მიძღვნილი კვლევის ის ძირითადი შედეგები, რომლებმაც ბევრად განაპირობეს ფაკულტეტის ინგლისურენოვანი სამაგისტრო პროგრამის „მევენახეობა და მელვინეობა“ – **EMaVE Consortium**-ის საგანმანათლებლო სივრცესთან მიერთება და მისი ასოცირებული წევრობა.

**საკვანძო სიტყვები:** ვაზი, ღვინო, სასურსათო ტექნოლოგიები, კვლევის ინოვაციური მეთოდები და ასპექტები.

საქართველო ვაზისა და ღვინის ქვეყანაა. ვაზი ქართველი კაცის რწმენა, იმედი, სიყვარული, მთელი სიცოცხლეა. ვაზი, შეიძლება ითქვას, ეს მძიმედ სატარებელი ჯვარი, ქართული სულის სიდიადე, სიწმინდე და სიამაყეა. ღვინო – ეს ჯერ ქვევრში, შემდეგ კი თასში უხვად ჩაღვრილი მზეა და მერე ქართველში განივთებული ღონიერება და გონიერება. ქართველი კაცის და, შესაბამისად, საქართველოს დამარცხების ტოლფასი იყო, არის და იქნება ქართული ვაზის გადაშენება, მისდამი სიყვარულისა და პატივისცემის, დაფასების დაკარგვა. ქართული ვაზის სიცოცხლის ეკოლოგიური (ზღვრული) ხანგრძლივობა (80–100 წელი) ქართველი კაცის სიცოცხლის ხანგრძლივობის მსგავსია. კარგ ეკოლოგიურ და ეკონომიკურ პირობებში ადამიანიც, როგორც ვაზი, თავისუფლად იცოცხლებდა საშუალოდ 90 წელიწადს. ვაზი სინათლისა და მზის მოყვარული მცენარეა. მზისადმი ლტოლვა იქიდანაც ჩანს, რომ ვაზის წინაპრები, მხვიარა მცენარეების მსგავსად, ეოცენიდან (პალეოგენის შუა ეპოქიდან) მოკიდებული, ზემოდან ექცეოდა ტყეს. ჯერ კიდევ უხსოვარი დროიდან არა მარტო ქართველები, არამედ არაბები, ირანელები, ბერძნები, რომაელები, წინა, შუა და მცირე აზიის ქვეყნები არათუ იცნობდნენ ვაზს, მოჰყავდათ ყურძნის მოსავალი და აწარმოებდნენ ღვინოს, არამედ ფართოდ იყენებდნენ ვაზს, ყურძენსა და ყურძნის გადამამუშავების პროდუქტებს სამკურნალო და პროფილაქტიკური მიზნით. მაგალითად, ვაზის ნაცარს, ვაზის ფოთოლს, ვაზის რქის წვენს, ყურძენს, ყურძნის ტკბილს, ღვინოსა და ღვინის ძმარს იყენებდნენ მუცლის შებერილობის, ღრძილების შეშუპების, ძლიერი ოფლდენის, ეგზემის, ყვავილის, ბუასილის, კიბოსა და სხვათა სამკურნალოდ, ცხადია, სხვადასხვა მცენარეული წარმოშობის ინგრედიენტებთან კომბინაციაში. ყველა ეს დაავადება, აგრეთვე ვაზისა და ღვინის საფუძველზე წამლებისა და მალამოების დამზადება კარგად არის აღწერილი „კარაბადინში“, „წიგნი სააქიმოში“,

შატბერდის სამეცნიერო ქრესტომათიიდან ამოღებულ „სამკურნალო ტრაქტატში“, ნემესიოს ემესელის „ბუნებისათვის კაცისა“ და სხვა წიგნებში. ხარისხიანი ღვინო ადამიანს მატებს შრომის ხალისს, უხსნის დაძაბულობას, ხელს უწყობს სისხლძარღვების გაფართოებას, ჰგვრის სულიერ სიმშვიდეს და სხვ. ღვინით მკურნალობა განსაკუთრებით მიღებული იყო საფრანგეთში. იქ ღვინის ინიექციასაც კი მიმართავდნენ. წითელი ღვინო ამცირებს კიბოს რისკს. ღვინის დადებით გავლენას განაპირობებს: ეთილის სპირტი, ღვინის, ვაშლის [განაპირობებს დიურეზულ (შარდმდენ) თვისებებს], რძისა და ლიმონის მჟავები, მინერალური მარილები, განსაკუთრებით ღვინოში დიდი რაოდენობით არსებული კალიუმის (800–1000 მგ/ლ), აგრეთვე იოდისა და ფთორის იონები, ვიტამინი P, ფოლის მჟავა და პოლიფენოლები, როგორც ანტიოქსიდანტები (ძირითადად, ფლავანოიდები). ვაზი და ყურძნის მტევანი ბევრი მხატვრისა და მოქანდაკის ნაწარმოებშია. ბევრი ქვეყნის გერბზე, საყდარსა და საკულტო შენობის კედლებზეა გამოსახული. ვაზს მიეძღვნა ბევრი საგალობელი, სიმღერა (რად ღირს თუნდაც „შენ ხარ ვენახი“), ლექსი, დიდი თუ პატარა მოთხრობა და სხვ. ქრისტიანობის სახელმწიფო რელიგიად გამოცხადების შემდეგ კი ვაზი წმიდა მცენარედ იქცა და ტაძართა შემკულობაში გარკვეული ადგილი დაიჭირა. ღვინოც, როგორც წმიდა სასმელი, იხმარებოდა და დღესაც გამოიყენება საიდუმლო ზიარების დროს. სიამაყით უნდა აღინიშნოს, რომ დიდმა *ივანე ჯავახიშვილმა* თავისი ფუნდამენტური ნაშრომით „მევენახეობა“, რომელიც წარმოადგენს მისივე „საქართველოს ეკონომიკური ისტორიის“ მეორე წიგნის დიდ ნაწილს (315 გვერდს) – ფასდაუდებელი ღვაწლი დასდო ქართული მევენახეობის ყოველმხრივი შესწავლის საქმეს [1]. თვით ვაზის, როგორც მცენარის, წარმოშობა რამდენიმე ათეული მილიონი წლითაა დაშორებული ჩვენგან და შორეულ გეოლოგიურ ეპოქას მიეკუთვნება. ვაზი გავრცელებული იყო აზიისა და ევროპის ჩრდილოეთ ნაწილში და კუნძულ გრელანდიაზე, ნეოგენის (ძვ. ბერძნ. ასაკი, დაბადება) ეპოქაში ცოცხალი ბუნება დაემსგავსა თანამედროვე ბუნებას. ვაზი შედარებით გვალვგამძლე მცენარეა. იზრდება მწირ ნიადაგებზეც. კარგი მოვლის პირობებში ნაყოფს იძლევა 50-60 წლის და მეტი ხნის განმავლობაში. მრავლდება ვეგეტაციურად (კალმებით). ექვემდებარება მყნობას. ვაზის 20 000 ჯიშია ცნობილი, რომლებიც განსხვავდება როგორც ბოტანიკური, ისე ბიოლოგიური ნიშნებით. მათ შორის, მარტო საქართველოში 500-ზე მეტი ჯიშია (2,5%), რომელთა უმრავლესობა თუ ენდემური არა, ყოველ შემთხვევაში, აბორიგენულია. სომხეთში 90 ჯიშია, აზერბაიჯანში – 200, დაღესტანში – 150, შუა აზიაში – 200 და ა.შ. ცნობილი ამპელოლოგი *მაქსიმე რამიშვილი* სამართლიანად აღნიშნავს: „ვაზის თითოეული ჯიში ისტორიულ ძეგლად მიიჩნევა. რქაწითელის, საფერავის, მწვანეს, ხიხვის, ცოლიკაურის, კრახუნას, ჩხავერის, ოჯალეშის, ჩინურისა და სხვათა შექმნაზე ქართველმა მევენახემ ისეთივე შრომა დახარჯა, როგორც სვეტიცხოვლის, ჯვრის მონასტრის, გელათის ან იყალთოს აკადემიის შექმნაზე“ [2]. ყურძნის კვებითი ღირებულება განისაზღვრება შაქრების არა მარტო დიდი რაოდენობით, არამედ შედგენილობითაც. სუფრის ჯიშებში ნახშირწყლების რაოდენობა 30%-ს აღემატება. ძირითადად, ეს ნახშირწყლებია: გლუკოზა და ფრუქტოზა (დაახლოებით ერთნაირი რაოდენობით) და საქაროზა. უნდა აღინიშნოს, რომ ვაზი, ჩაის მცენარის მსგავსად, წარმოადგენს საკმაოდ რთულ ობიექტს ფერმენტული სისტემების კვლევის თვალსაზრისით, მასში პოლიფენოლური ნაერთების დიდი რაოდენობით შემცველობისა და ფერმენტულ სისტემებზე ძლიერი მაინჰიბირებელი ზემოქმედების გამო. რა შეიძლება



ითქვას ვაზის წარმოშობის, სამშობლოს შესახებ და მევენახეობა-მეღვინეობის განვითარებაზე მსოფლიოში? საქართველოში (უფლისციხე) არქეოლოგიური გათხრების შედეგად ნანახია ყურძნის წიპწები (60–50 საუკუნეები ჩვენს ერამდე), ნაპოვნია კულტურული ვაზის უშუალო წინაპარი გარეული ვაზი კრიკინა (უსურვაზი), აღმოჩენილია III–II ათასწლეულების მრავალი ღვინის ფიალა, ბარძიმი, დოჭი, მათ შორის, ძვირფასი ქვებით გაწყობილი ვერცხლისა და ოქროს სასმისები, მევენახეობა-მეღვინეობისათვის დამახასიათებელი იმდროინდელი იარაღ-მოწყობილობები: სასხლავები, წალდები, საწნახელები, ქვევრები – გვარწმუნებს, რომ ვაზის ერთ-ერთ უმთავრეს სამშობლოდ საქართველო უნდა ჩაითვალოს. ამაზე მიუთითებს აგრეთვე ვაზის მოვლასთან დაკავშირებული უხვი და მრავალფეროვანი ლექსიკური მასალა. ფრანგი *ჟან-ბატისტ შარდენი*, ლინგვისტიკური ძიების საფუძველზე, მევენახეობის სამშობლოდ წინა აზიას, განსაკუთრებით კი კასპიის ზღვის სანაპიროებს მიიჩნევს [3]. რუსი *ალექსანდრე ნეგრულის* აზრით, კულტურული ვაზის სამშობლოა კავკასიის რესპუბლიკები, შუა აზია, აგრეთვე ირანი, ავღანეთი, აღმოსავლეთ ჩინეთი და მცირე აზია [4]. რუსი *ნიკოლოზ ვავილოვის* აზრით, მევენახეობის სამშობლოა წინა აზია და ამიერკავკასია. მკვლევართა უმრავლესობა ვაზის გაკულტურების ადგილად (უძველეს სამშობლოდ) ასახელებს წინა აზიას, მაგრამ კონკრეტულ ადგილს ვერ მიუთითებენ. *ივანე ჯავახიშვილი* აღნიშნავს, რომ ვაზი და მევენახეობა საქართველოში აღმოცენდა, თუ მეზობელ ქვეყნებში – დაუზუსტებელია [1]. 1938 წლის იყალთოს აკადემიის შენობის არქეოლოგიური გათხრების შედეგად დადგინდა, რომ თავის დროზე აქ ღვთისმეტყველების, ფილოსოფიის, ისტორიის, მედიცინის, იურისპრუდენციის, ხელოვნების, ენათმეცნიერების, მათემატიკის, ფიზიკის, გეოგრაფიის, ასტრონომიისა და დიდაქტიკის გარდა ისწავლებოდა აგრონომიული მეცნიერებებიც, კერძოდ, მევენახეობა-მეღვინეობა. აკადემიის ეზოში ნაპოვნი იქნა მრავალი საწნახელი და ქვევრი. ცნობილი ისტორიკოსი *მოსე ჯანაშვილი* აღნიშნავდა, რომ „მთელი საქართველო ერთ დიდ საწნახელს წარმოადგენდაო“. ძველ საბერძნეთში, ქართველების მსგავსად, ღვინოს აყენებდნენ და ინახავდნენ მიწაში ჩაფლულ კვერცხის ფორმის (2 მ-მდე სიმაღლის) მქონე თიხის სპეციალურ ჭურჭელში – პიფოსში. საქართველოს ტერიტორიაზე საღვინე ქვევრების არსებობა ძვ.წ. VI ს-დან არის დადასტურებული, მაგრამ მარანში არც ერთი არ ყოფილა აღმოჩენილი. არც ერთ მათგანში არ ყოფილა ნანახი ღვინის ნაშთი ან წიპწის ნარჩენები. შევნიშნავთ, რომ საქართველოს ზოგიერთ რაიონში ქვევრში მიცვალებულებსაც მარხავდნენ და ეს წესი ძვ. წ. VI ს-დან ახ. წ. III საუკუნემდე მოქმედებდა. უძველესი ქვევრი ნანახია ხანლართან გათხრილ სამოსახლოში და ძვ.წ.ად. I ათასწლეულის დასაწყისს განეკუთვნება. იქ, იატაკში ჩადგმულ ქვევრში, ყურძნის წიპწებიც იყო აღმოჩენილი. ვარძიაში ნაპოვნი ერთ-ერთი ქვევრი აღმოჩნდა თერმოსის მსგავსი ორკედლიანი ქვევრი, რაც უნიკალური მოვლენაა და უცილობლად მიუთითებს შემქმნელთა დიდ განსწავლულობაზე ფიზიკასა და ქიმიასში. მეორე მხრივ, ეს აღმოჩენა ამტკიცებს, რომ გარდა პირდაპირი დანიშნულებისა, ასეთი ქვევრები გამოიყენებოდა ღვინის ტრანსპორტირებისთვისაც – ღვინო სითბოლაბილური პროდუქტია და ადვილად კარგავს თავის დამახასიათებელ გემოვნურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს.

ორიოდე სიტყვით საქართველოში მევენახეობა-მეღვინეობის განვითარების, დარგის შემდგომი აღმავლობის შესახებ: 1. მკვეთრად უნდა გაუმჯობესდეს და გაიზარდოს ახალგაზრდა მეღვინე-ტექნოლოგთა და მევენახეთა პროფესიული მომზადების დონე – მოხდეს

მათი სტაჟირება მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნებში. 2. ღირსეულად უნდა დაფასდეს ქართველი კაცის, გლეხის შრომა. 3. უნდა შეიქმნას ახალი მაღალპროდუქტიული და უხვმოსავლიანი ვაზის ჯიშები და მოხდეს მათი მასობრივი განაშენიანება თანამედროვე მოთხოვნათა გათვალისწინებით. 4. მკვეთრად უნდა გაუმჯობესდეს აგროტექნიკური მომსახურების დონე – ვაზის მავნებლებისა და დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ორგანიზაციული ღონისძიებები. ვაზის ბიოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე, უნდა მოხდეს მათი რაციონალური განაშენიანება. დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს ნიადაგის შესწავლასა და მისი დამუშავების ინოვაციური ხერხების დანერგვას, მორწყვის სისტემის სრულყოფას. აგროტექნიკურ მომსახურებასთან ერთად მკვეთრად უნდა ამაღლდეს ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდების დანერგვა. 5. დღენიადაგ უნდა ხდებოდეს ღვინის ხარისხის ამაღლებისათვის ზრუნვა სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებსა და სპეციალურ ცენტრებში. 6. საქართველომ აქტიურად უნდა მიიღოს მონაწილეობა საერთაშორისო გამოფენებზე, დეგუსტაციებსა და კონფერენციებში. 7. ყველა ამ და კიდევ სხვა ღონისძიებების გატარებისათვის საქართველოს მთავრობამ უნდა შეიმუშაოს სპეციალური სახელმწიფო ხელშეწყობის პროგრამები. 8. ღვინის ხარისხზე აუცილებელია დაწესდეს მკვეთრი სახელმწიფო კონტროლი, ანუ ქართული ღვინის ხარისხი რეგლამენტირებული და დაცული უნდა იყოს კანონმდებლობით.

დაბოლოს, არ შეიძლება არ გავიხსენოთ სახელები იმ ქართველ მეცნიერთა – მევენახეთა და მეღვინეთა (ენოლოგთა) – რომლებმაც განსაკუთრებით ფასდაუდებელი სამსახური გაუწიეს ქართულ ვაზს, მევენახეობისა და მეღვინეობის განვითარებას საქართველოში. უპირველესად ესენი გახლდნენ: ივანე ჯავახიშვილი, ვასილ პეტრიაშვილი, პეტრე მელიქიშვილი, სოლომონ ჩოლოყაშვილი, ვარლამ ღვალაძე, სერგი დურმიშიძე, კონსტანტინე მოდებაძე, მაქსიმე რამიშვილი, დიმიტრი ტაბიძე, გიორგი ბერიძე, გიორგი თუშმალიშვილი, ანდრო ლაშხი, ვალერიან ქანთარია, ნადეჟდა ჩახნაშვილი, თენგიზ ნანიტაშვილი და ბევრი სხვ.

ახლა გვინდა მოკლედ გაგაცნოთ სტუ-ს აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის დეპარტამენტებში მევენახეობა-მეღვინეობისადმი მიძღვნილი კვლევის ის შედეგები, რომლებიც მიღებულ იქნა ფაკულტეტის დაარსებიდან 9 წლის განმავლობაში (2013-2021 წწ.) და რამაც ბევრად განსაზღვრა ფაკულტეტის ინგლისურენოვანი სამაგისტრო პროგრამის „მევენახეობა და მეღვინეობა“ **EMaVE Consortium**<sup>1</sup>-ის საგანმანათლებლო სივრცესთან მიერთება და მისი ასოცირებული წევრობა.

---

<sup>1</sup> **EMaVE Consortium** წარმოადგენს მევენახეობა-ენოლოგიის ევროპული უნივერსიტეტების ბაზაზე არსებულ გაერთიანებას და ახორციელებს სამაგისტრო პროგრამებს. კონსორციუმში გაერთიანებულია ღვინის მწარმოებელი ევროპული ქვეყნები: საფრანგეთი, გერმანია, იტალია, პორტუგალია, ესპანეთი. კონსორციუმი შედგება 6 ნამდვილი წევრისაგან: მონპელიე აგრო (საფრანგეთი), ლისაბონის (პორტუგალია), მადრიდისა (ესპანეთი) და გაიხენჰაიმის (გერმანია) უნივერსიტეტები, აგრეთვე ტორინოსა და უდინეს (იტალია) უნივერსიტეტების კონსორციუმები. ნამდვილი წევრების გარდა კონსორციუმში გაერთიანებულია 8 ასოცირებული სამეცნიერო ცენტრი, რომელთაგან 2020 წლიდან ერთ-ერთი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტია. 2021 წელს ხელი მოეწერა ხელშეკრულებას, რის შედეგად სტუ-ს სტუდენტებს ექნებათ საშუალება სამაგისტრო პროგრამის მე-2 წელი გაიარონ კონსორციუმის რომელიმე პარტნიორ უნივერსიტეტში და მიიღონ ორი დიპლომი.

მსოფლიო გლობალიზაციის, საყოველთაო შიმშილობის, გაზრდილი სიკვდილიანობისა და ეპიდემიების პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ეკოლოგიურად სუფთა და უსაფრთხო პროდუქტების წარმოებას, ახალი ტექნოლოგიების შემუშავებას, დანერგვასა და, შესაბამისად, დარგის განვითარებას. პრობლემას კიდევ უფრო ამწვავებს სამამულო და იმპორტულ სურსათში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში ქიმიური საკვებდანამატების მზარდი გამოყენება. მიმდინარეობს ღრმა მეცნიერული კვლევა ე.წ. ფუნქციური, ანუ პროფილაქტიკურ-პრევენციული დანიშნულების სურსათის შესაქმნელად. მსოფლიო, მათ შორის, ქართული ხალხური მედიცინა ოდითგანვე ფართოდ იყენებდა მცენარეებს ადამიანის სამკურნალოდ. ცნობილია გამოთქმა: „არ არსებობს დაავადება, რომლის სამკურნალო თვისება არ გააჩნდეს მცენარეულ სამყაროს.“

დღეს მსოფლიოში ღვინის მწარმოებელმა უმსხვილესმა ქვეყნებმა – საფრანგეთმა, იტალიამ, ესპანეთმა – საშუალო ხარისხის ღვინის ჭარბწარმოებით გამოწვეული ეკონომიკური სიძნელეების გამო, გადაწყვიტა: მეღვინეობის პროდუქციის ხარისხის კიდევ უფრო ამაღლება; სუფრის ყურძნის ჯიშების წარმოების განვითარება; ყურძნის ახალი დანიშნულებით გამოყენება (ყურძნის შაქრისა და საკვები საღებრების წარმოება); ახალი ტიპის სასმელების, კერძოდ, დაბალალკოჰოლიანი ღვინოების, აგრეთვე ხილთან შერეული წვენების წარმოება და სხვ. აღნიშნულს ადასტურებს სოფლის მეურნეობისა და სოფლის განვითარების (Agriculture and Rural Development) ევროპული კომისია, ევროდნობა რა საერთო საბაზრო ორგანიზაციის (General Marketing Organization – GMO) 2013 წლის რეფორმებს – ღვინის სექტორისთვის გვთავაზობს ახალი ინოვაციური ნომენკლატურის შექმნას, რაც გულისხმობს ღვინოსთან დაკავშირებული ახალი სასმელების წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავებას.

ამგვარად, აღნიშნული მიმართულებებით ჩატარებული კვლევის შედეგად დადგინდა იქნა: 1. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი მცენარეული [შავბალახა (*Leonurus Cardiac*), ბარამბო (*Melissa Officinalis*), კუნელი (*Crataegus Caucasica*), კულმუხო (*Inula Helenium*), კოთხუჯი (*Acorus Calamus*), ტყის შინდი (*Cornus Mas*), ტყის მაცვალი (*Rubus Fruticosus*), ქლიავი (*Prunus Domestika*), მოცხარი (*Ribes Alpinum*), კივი (*Actinidia Chinensis*), ლეღვი (*Ficus Carica*) და ქაცვი (*Hippophae Rhamnoides*)] ინგრედიენტების გამოყენებით დამზადებული არომატიზებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების შესაბამისობა საქართველოს მთავრობის #524 დადგენილებით განსაზღვრულ მოთხოვნებთან. 2. კვლევისათვის შერჩეული ინგრედიენტების გამოყენების მიზანშეწონილობა და პერსპექტიულობა არომატიზებული ღვინოებისა და ყურძნისეული წარმოშობის სხვა ალკოჰოლური სასმელების ინდუსტრიაში. 3. კულმუხოს (*Inula Helenium*) ფესვებისა და რქაწითელის ჯიშის ყურძნის ერთობლივი დადულებით მიღებული ღვინო – სახელმწიფო დეგუსტატორთა დასკვნით – ხასიათდება ბევრად უფრო სასიამოვნო არომატით, მცენარისათვის დამახასიათებელი სენსორული თვისებებით და ჰარმონიულად ერწყმის ღვინომასალის ჯიშურ არომატს. აღნიშნული შესაძლებელს ხდის კულმუხოს გამოყენებას არომატიზებული სასმელების წარმოებაში [5-9].

ამგვარად, მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ შერჩეული ნედლეული, შემუშავებული რეცეპტურა და გამოყენებული მეთოდები საშუალებას იძლევა დამზადდეს ადამიანის ჯანმრთელობაზე დადებითად მოქმედი – პოლიფენოლური ანტიოქსიდანტებით, ვიტამინებითა და მინერალური ნაერთებით მდიდარი – არომატიზებული სასმელები.

სურსათის ტექნოლოგიის დეპარტამენტის ერთ-ერთ მიმართულებას წარმოადგენს ყურძნის გადამუშავების მეორეული პროდუქტების შესწავლა. ჩატარდა იშვიათი ქართული ყურძნის წითელი ჯიშების (სიმონასეული, სრელური, გაბაშა, მესხური შავი) გადამუშავების მეორეული პროდუქტების, კერძოდ, ჭაჭისა და ლექის მასშტაბური კვლევა. შესწავლილ იქნა მათი ქიმიური შედგენილობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა – ახალი ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების (ბად) შექმნისა და სასურსათო პროდუქტებში გამოყენების მიზნით [10,11].

ყურძნის ჯიშების შერჩევა მოხდა სავარაუდო ათი ნიმუშიდან მათში ფენოლური ნაერთების შემცველობის გათვალისწინებით, რადგან, სწორედ ფენოლური ნაერთების ანტიოქსიდანტური აქტივობა განაპირობებს ყურძნისეული წარმოშობის ბად-ის სასარგებლო თვისებებს, მათ შორის, პროფილაქტიკურ - პრევენციულ ღირებულებას [12]. ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული მაღალი ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ექსტრაქტები მდიდარია ნატურალური საღებარი ნივთიერებებით, ანთოციანინებით, რომლებიც სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება საკვები პროდუქტების მრეწველობაში სინთეზურის ნაცვლად [13]. ჭაჭა გამოიცადა საკონდიტრო ნაწარმზე, კერძოდ კრემზე, ხოლო ლექის ექსტრაქტი – შავ ჩაიზე. ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ ჭაჭის ექსტრაქტი მოქმედებს აგრეთვე როგორც ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული და სოკოს საწინააღმდეგო თვისებების მქონე პროდუქტი, წარმოადგენს ბუნებრივ კონსერვანტს და ზრდის პროდუქტის შენახვის ხანგრძლივობას. ლექის ექსტრაქტის შემთხვევაში, მნიშვნელოვნად იზრდება ჩაის ანტიოქსიდანტური აქტივობა. ლექიდან მიღებულ იქნა ასევე ცილოვანი კონცენტრატი, რომელიც წარმატებით გამოიცადა შინაური ფრინველების საკვებად [14].

აღნიშნული კვლევა მეტად აქტუალური და მნიშვნელოვანია, რადგან ხდება, ერთი მხრივ, ღვინის წარმოების ნარჩენი პროდუქტების უარყოფითი ზემოქმედების შემცირება ბუნებაზე, ხოლო მეორე მხრივ – დღემდე შეუსწავლელი, მივიწყებული ქართული ჯიშების პოპულარიზაცია.

სტუ-ს აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიისა და მევენახეობა-მეღვინეობის დეპარტამენტები მჭიდროდ თანამშრომლობენ როგორც ღვინის ინდუსტრიულ საწარმოებთან, ისე მცირე წარმადობის მარნებთან. აკადემიური პერსონალის კვლევითი საქმიანობა ორიენტირებულია მემარნეთა საჭიროებაზე დაფუძნებულ, აქტუალურ საკითხთა მეცნიერულ შესწავლასა და პრაქტიკული დანიშნულების მქონე ექსპერიმენტების განხორციელებაზე.

მეწარმეთა მოთხოვნის საფუძველზე, კვლევითი სამუშაოები ჩატარებულია მუხის კასრსა და მის ალტერნატიულ მასალებზე ქვევრისა და კლასიკური ღვინის ოპტიმალური რეჟიმების შემუშავებაზე [15,16]. შესწავლილია სტაბილიზაციისათვის განკუთვნილი მასალების ეფექტურობა სხვადასხვა მიკრობიოლოგიური ზადის მქონე ღვინოების სენსორული მახასიათებლებისა და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კორექტირებაზე [17].

მემარნეთა ინტერესებიდან და ფრანგული პარადოქსის აქტუალურობიდან გამომდინარე, შესწავლილია ფენოლური ნაერთების, მათ შორის – რეზვერატროლის, კვერცეტინის, მირიცეტინის რაოდენობრივი მაჩვენებლები ქართულ ღვინოებში. შემუშავებულია მათი კონცენტრაციის შენარჩუნების ოპტიმალური პირობები [18,19].

იმისათვის, რომ დეპარტამენტის თანამშრომელთა და შესაბამისი საფეხურის სტუდენტთა სამეცნიერო აქტივობის შედეგები გამოსადეგარი იყოს პრაქტიკაში დასანერგად, საკვლევო სამუშაოების ნაწილი ხორციელდება რეალურ გარემოში, ღვინის საწარმოებში, ხოლო ლაბორატორიული ანალიზები ტარდება აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტზე არსებულ ლაბორატორიებში.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი, დავით მალრაძე, მაგისტრებთან, დოქტორანტებთან და უცხოეთის წამყვანი უნივერსიტეტების აკადემიურ პერსონალთან ერთად ახორციელებს კვლევებს მევენახეობის აქტუალურ საკითხებზე.

იტალიელ მეცნიერებთან ერთად შესწავლილი იქნა საქართველოს კლიმატური ფაქტორები და მათი გავლენა ვაზის მოშინაურებაზე სამხრეთ კავკასიის რეგიონში [20]. აგრეთვე კლიმატის ცვლილების გავლენა თერმულ რესურსებზე და შეზღუდვებზე საქართველოს მევენახეობის კონტექსტში [21].

დღემდე მიმდინარეობს ველური და ველურად მოზარდი (გაველურებული) ფორმების გავრცელების არეალის შესწავლა, ევრაზიული ველური ვაზის მექანიკური საყრდენი მასპინძელი მცენარეული სახეობების გამოვლენა [22]; საქართველოს რეგიონებში ახალი ფორმების მოძიება, კოლექციაში დამაგრება, მათი დაცვის სტრატეგიის ჩამოყალიბება; ველური ვაზის შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული ეთნოგრაფიული ცოდნის შეკრება [23].

2017–21 წლებში ამპელოგრაფიის, ფენოლოგიის, აგრონომიის, ფიტოპათოლოგიის, ენოქიმიის და ენოლოგიის კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენებამ, საშუალება მოგვცა: 1) შეგვესრულებინა ზემოთ ნახსენები ველური და ველურად მოზარდი ვაზების დეტალური აღწერა და დახასიათება; 2) წარმოგვეჩინა შესწავლილი ფორმების აგრონომიული და ენოლოგიური პარამეტრები და მოგვეხდინა ფორმების დიფერენციაცია ნაყოფის გამოყენების მიხედვით; 3) კიდევ ერთხელ დაგვედასტურებინა მე-20 საუკუნის მკვლევრების მიერ დადგენილი ფაქტები ველურ ბუნებაში კულტურული ჯიშების გადარჩენის შესაძლებლობისა და ველურ (კრიკინა) და კულტივირებულ ჯიშებს შორის გარდამავალი ფორმების არსებობა.

საქართველოში გლობალურმა დათბობამ უარყოფითად იმოქმედა ყურძნის შედგენილობასა და ფენოლოურ სიმწიფეზე.

ველური ვაზის სინონიმურ სახელებს შორის „კრიკინა“, „ბაბილო“, „მორცხულა“, „ძლუამლი“, „ძღვამბლი“ ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ძველი სახელებია. რეგიონური სახელების ასეთი სიმრავლე მეტყველებს კრიკინას ფართოდ გავრცელებაზე საქართველოში.

ველური ვაზი – ანთოციანური და საერთო პოლიფენოლური მაჩვენებლებით აღემატება კულტურული ვაზის ქართულ ჯიშებს. წითელყურძნიანი გაველურებული ფორმა ნაღომარი 01 შეიცვას ანთოციანებს 1543 მგ/კგ ყურძენში და აღემატება კაბერნე სოვინიონისა და საფერავის ანალოგიურ მაჩვენებელს [24,25].

ველური და გაველურებული ფორმები ხასიათდება შაქრის დაგროვების მაღალი უნარითა და მჟავიანობით, რაც განაპირობებს ღვინის დამზადების შესაძლებლობას. ველური ვაზის ღვინის ქიმიური მახასიათებლები აკმაყოფილებს ღვინის მიმართ წაყენებულ სტანდარტებს. რიგი პარამეტრით ის უტოლდება კიდევ ორი საუკეთესო საღვინე ჯიშის - საფერავისა

და კაბერნე სოვინიონის – ღვინოებს. კრიკინა ვაზის ღვინო გამოირჩევა მრავალფეროვანი, ინტენსიური და განსხვავებული არომატით [24,25].

### ლიტერატურა

1. ჯავახიშვილი ივ. საქართველოს ეკონომიური ისტორია: წიგნი მეორე. 1935, 708 გვ.
2. კეცხოველი ნ., რამიშვილი მ., ტაბიძე დ. საქართველოს ამპელოგრაფია, თბ. საქ. სსრ მეცნ. აკადემია. 439 გვ.
3. შარდენი ჟან-ბატისტ. მოგზაურობა საქართველოში. თბილისი 1672
4. Негруль А.М. Археологические находки семян винограда. Ветская археология, Москва, 1960, т. 1, 112 с.
4. ტყემალაძე გ., ქვარცხავა გ., მურვანიძე ხ., დემეტრაშვილი მ., ძნელაძე ს., ჭუმბურიძე გ., საჩანელი-ქადაგიშვილი თ., მალრაძე ვ. ბიოაქტიურ დანამატად კულმუხოსა (*Inula Helenium*) და სალბის (*Salvia Officinalis*) გამოყენების პერსპექტივები მეღვინეობაში. საერთაშორისო კონფერენცია: მევენახეობა და მეღვინეობა ევროპის ქვეყნებში - ისტორიული ასპექტები და პერსპექტივები. შრომათა კრებული, 2017 წელი, გვ.214-226.
5. ტყემალაძე გ., დემეტრაშვილი მ., ქვარცხავა გ. ფუნქციური დანიშნულებით კულმუხოსა და სალბის გამოყენება ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: „ახალი ინიციატივები“. შრომათა კრებული. ქუთაისი, 2019, გვ. 276-281.
6. ტყემალაძე გ., დემეტრაშვილი მ., ქვარცხავა გ. ფუნქციური დანიშნულების არომატიზებული ქართული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: „საკვები პროდუქტების წარმოების აქტუალური პრობლემები და თანამედროვე ტექნოლოგიები“. შრომათა კრებული, ქუთაისი, 2020, გვ.48-52.
7. დემეტრაშვილი მ.ა., ტყემალაძე გ.შ. განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში ველურად მოზარდი კულმუხოს (*Inula Helenium*) შედარებითი შესწავლა. //საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2020, №2, გვ.107-109.
8. დემეტრაშვილი მ., ხომასურიძე მ., ტყემალაძე გ. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული, არომატიზებული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები. /საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული, 2021, №2(519), გვ. 11-28.
10. ყანჩაველი თ., გურგენიძე ლ., უგრეხელიძე ვ., მამარდაშვილი ნ., ქვარცხავა გ. ზოგიერთი ქართული ენდემური ჯიშებიდან მიღებული ღვინის ლექიდან ლიპიდების გამოყოფა. //საქართველოს საინჟინრო სიახლენი (GEN), 2019, v. 89, გვ. 143-145.
11. ყანჩაველი თ., გურგენიძე ლ., ქვარცხავა გ. ზოგიერთი ქართული ენდემური ყურძნის ჯიშებისგან მიღებულ ღვინის ლექში აზოტშემცველი ფრაქციების გამოკვლევა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, 2019, 4, გვ. 19-26.
12. გურგენიძე ლ., ყანჩაველი თ., ქვარცხავა გ. ღვინის წარმოების ნარჩენ პროდუქტში ორგანული მჟავების, ფენოლური ნაერთებისა და მინერალური ნივთიერებების შესწავლა. /საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, 2019, 514, 4, გვ. 11-18.
13. ყანჩაველი თ., გურგენიძე ლ., უგრეხელიძე ვ., მამარდაშვილი ნ., ქვარცხავა გ. ზოგიერთი ქართული წითელი ყურძნის ჯიშებისგან მიღებულ ღვინის ლექში ფენოლური ნაერთების შესწავლა. // საქართველოს საინჟინრო სიახლენი (GEN), 2019, v. 89, გვ. 140-142.
14. გურგენიძე ლ., საჩანელი თ., ყანჩაველი თ., ქვარცხავა გ. ყურძნის გადამუშავების მეორეული პროდუქტიდან (ჭაჭა) მიღებული საღებრების გავლენა მოხარშული კრემის ანტიოქსიდანტურ და მიკრობიოლოგიურ მაჩვენებლებზე. /სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის „მომამბე“, 2019, 42, 2, გვ. 104-112.

15. Grigalashvili Z.A. Khomasuridze M.B. „Impact of oak barrel and its alternatives on sensory characteristics and phenolic compounds of qvevri wine. //Georgian Engineering News; #1, vol. 92, 2021, pp. 159-166.
16. Z.A. Grigalashvili, M.B. Khomasuridze, I.G. Chanturia, T.G. Chavchanidze, N.K. Maisuradze, T.Z. Jajanidze. „Impact of Oak Materials on Quality Parameters of Wine. „chemical and technological aspects of biopolymers“; Sokhumi State University; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University; Book; Volume I; Publishing House “Meridiani” Tbilisi 2020, pp. 271-274.
17. მ.ხომასურიძე. ღვინის ზადი და ნაკლი. საგამომცემლო სახლი „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“. 2019 წელი. 192 გვ.
18. თ. ჭავჭავაძე; ი.ჭანტურია; მ.ხომასურიძე; „ქართული ღვინო და ვაზი ტრადიციები და სამეცნიერო გამოწვევები; შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი; კავკასიის უნივერსიტეტი; აბსტრაქტი „კახური ტექნოლოგიის“ ზეგავლენა წითელი ღვინის ფერის პარამეტრებზე“ 2019 წელი; გვ 50-51;
19. M.Khomasuridze; I.Chanturia; N.Chhartishvili; M.Meskhidze, „ The effect of grape varietal character, appellation, vinification techniques on resveratrol, myricetin and quercetin content of wine“ (International Scientific Conference: Viticulture and wine-making in european countries - historical aspects and prospects“ 2017, Tbilisi , pp 289-294.
20. Mariani L., Cola G., Maghradze D., Failla O., Zavatti F. Influence of climate cycles on grapevine domestication and ancient migrations in Eurasia. *Science of The Total Environment*, 2018, Vol. 635, pp. 1240-1254.
21. Cola G. Mariani L., Maghradze D., Failla O. Changes in thermal resources and limitations for Georgian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2019, Vol.26 (1), pp. 29-40.
22. Ocete R., Rivera D., Maghradze D., Salimov V., Melyan G., Musayev M., Ocete C.A., Chipashvili R., Failla O., Obón C.. Support trees and shrubs for the Eurasian wild grapevine in Southern Caucasus. *Annals of Agrarian Science*, 2018, 16 (4), pp. 427-431.
23. კიკილაშვილი შ., ველური ვაზის სახელწოდებები საქართველოში და მისი ეთნობოტანიკური გამოყენება. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომათა კრებული. 2021, No2, გვ. 29-37.
24. კიკილაშვილი შ., მამასახლისაშვილი ლ., მადრაძე თ., კიკვაძე მ., უჯმაჯურიძე ლ. მადრაძე დ. ველური (კრიკინა) ვაზის (*Vitis vinifera* ssp *silvestris* Gmel.) ღვინის ენოქიმიური და ორგანოლექტიკური მახასიათებლები. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე. 2021, No2. (გადაცემულია დასაბეჭდად).
25. Maghradze, D.; Kikilashvili, S.; Gotsiridze, O.; Maghradze, T.; Fracassetti, D.; Failla, O.; Rustioni, L. 2021. Comparison between the Grape Technological Characteristics of *Vitis vinifera* Subsp. *silvestris* and Subsp. *sativa*. *Agronomy* 2021, 11(3), pp. 472-485.

## SUMMARY

### THE ROLE AND TASKS OF FOOD TECHNOLOGIES IN THE FURTHER DEVELOPMENT OF VITICULTURE AND WINEMAKING IN GEORGIA

**Kvartskhava G., Tkemaladze G.**

**Georgian Technical University**

The paper discusses the history of the development of vines and wine, viticulture and oenology in Georgia. Prospects and objectives for the development of the field are shown. The main results of the research dedicated to viticulture and winemaking by the staff of the Faculty of Agrarian Sciences and Biosystems Engineering of the Georgian Technical University are presented. Its associated membership.

**Keywords:** Vine, Wine, Food Technology, Innovative Research Methods and Aspects.

## სასურსათო ტექნოლოგიების განვითარების პერსპექტივები საქართველოში

### ლომიძე ნ.

#### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სურსათით უზრუნველყოფა ქვეყნის უსაფრთხოებისა და მდგრადობის გარანტიაა. მსოფლიო მოსახლეობის მკვეთრი ზრდა იწვევს სურსათზე მოთხოვნასა და, შესაბამისად, მასზე ფასების განუზრებლად ზრდის ტენდენციას უწყობს ხელს. ამიტომ სასურსათო უშიშროება ყველა სახელმწიფოს სტრატეგიაში ერთ-ერთ წამყვან ადგილს იკავებს; მისი გადაწყვეტა უმნიშვნელოვანესი სოციალურ-ეკონომიკური ამოცანაა. მასში მოიაზრება ქვეყნის უნარი, ადგილობრივი რესურსების წარმოების ხარჯზე, უზრუნველყოს საკუთარი მოსახლეობა ძირითადი სასურსათო პროდუქტებით.

პრობლემის აქტუალურობას აძლიერებს ეროვნული სასურსათო ბაზრის დღევანდელი მდგომარეობა და ექსპორტ-იმპორტის ბალანსის მნიშვნელოვანი დეფიციტი, რომელიც არსებითად დიდი ოდენობის სურსათის იმპორტითაა განპირობებული. საქართველოში ბოლო წლებში ინტენსიურად შემოდის თანამედროვე გადამამუშავებელი ტექნოლოგიები და სურსათის წარმოების მანქანა-დანადგარები – ხშირად მთლიანად თანამედროვე ქარხნები. ამიტომ სახელმწიფოს ინტერესშია, რომ ადგილზე ჰყავდეს შესაბამისი თანამედროვე სასურსათო ტექნოლოგიის ამბიციური, ლიდერი სპეციალისტები. სწორედ ახალგაზრდა სპეციალისტების აღზრდას ემსახურება ბატონი გურამ ტყემალაძე.

2014 წლიდან დღემდე ბატონი გურამი მუშაობს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის ხელმძღვანელად.

დეპარტამენტში, რომლის ხელმძღვანელიცაა ბატონი გურამ ტყემალაძე, წარმატებით მიმდინარეობს სამი საგანმანათლებლო პროგრამა: სასურსათო ტექნოლოგიების ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა და დოქტორანტურა. ამ დეპარტამენტმა მნიშვნელოვან წარმატებებს მიაღწია, რაც ბატონი გურამის დიდი ღვაწლის შედეგია.

ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამას „სასურსათო ტექნოლოგია“ აკრედიტაციის მინიჭებისას 2018 წელს დაემატა პრაქტიკა 15 კრედიტის ოდენობით, განხორციელდა ძირეული ცვლილებები პროგრამაში, ასევე 2017 წლიდან პარარელურად მიმდინარეობდა მუშაობა RENNIS 1-ის უნივერსიტეტთან რათა მაქსიმალურად დაახლოვებოდა პროგრამები ერთმანეთს და ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამა გამხდარიყო ორ დიპლომიანი.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე 2019 წლის თებერვალში ხელი მოეწერა ხელშეკრულებას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საბაკალავრო ორდიპლომიან პროგრამას „სასურსათო ტექნოლოგია“.

საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტზე ხორციელდება საბაკალავრო პროგრამა „სასურსათო ტექნოლოგია“, რომლის ერთ-ერთი მოდულის დასახელებაა: წარმოების მართვა რძის პროდუქტების ინდუსტრიაში (Production Management in Milk Industry). იგი წარმოადგენს ორდიპლომიან საბაკალავრო პროგრამას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტისა და საფრანგეთის



უნივერსიტეტის რენე-1 (Universite de RENNES 1) მონაწილეობით, რომელშიც ერთვებიან მე-4 კურსის სტუდენტები. ხელშეკრულების თანახმად, სასურსათო ტექნოლოგიის საბაკალავრო პროგრამაში 3 კურსის დამთავრების შემდეგ სტუდენტები გაივლიან ფრანგულ მოდულს „რძის პროდუქტების მენეჯმენტი“, რომლის დამთავრების შემდეგ სტუდენტი იღებს ორ დიპლომს ერთს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მეორეს RENNES1-ის უნივერსიტეტის.

აღნიშნული პროგრამით საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი მონაწილეობს ფრანგულ-ქართული უნივერსიტეტების პროგრამებში.

პროგრამაში განხორციელებული ძირეული ცვლილებების გამო მოხდა პროფესორ-მასწავლებლების გადამზადება, ადაპტირება – შეირჩა პედაგოგები, რომლებიც ინგლისურ ენაზე ახორციელებენ სასწავლო პროცესს, ასევე განხორციელდა საფრანგეთიდან პროფესორების მოწვევა.

2020 წლის დეკემბერში საქართველოს განათლების, კულტურისა და სპორტის მინისტრმა, პარლამენტში ყოველწლიური ანგარიშის წარდგენისას, განსაკუთრებით გაამახვილა ყურადღება ქართულ-ფრანგული უნივერსიტეტების ფარგლებში განხორციელებულ პროგრამებზე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პროგრამის ფარგლებში, მუდმივად თანამშრომლობს საწარმოებთან, სადაც 2019–2020 წლებში დაახლოებით 150-მა სტუდენტმა გაიარა პრაქტიკა სხვადასხვა საწარმოში. შედეგად, გაიზარდა სამაგისტრო პროგრამაზე „სასურსათო ტექნოლოგია“ სწავლის გაგრძელების მსურველთა რიცხვი. განხორციელებული ცვლილებების შედეგად ამაღლდა მაგისტრატურაში ჩარიცხულთა რაოდენობა და მოსწრების დონე. შედეგად მაგისტრატურაში მოხედრილთა სტუდენტის ქვედა ზღვარმა შეადგინა 75 ქულა.

ორდიპლომიან პროგრამაზე პირველი მიღება განხორციელდა 2020–2021 სასწავლო წელს, რის გამოც ფრანგული მხარის მიერ შესრულებულ იქნა 4 მოდული.

2020–2021 სასწავლო წელს პროგრამაში თავდაპირველად ჩართული 12-დან საბოლოოდ მონაწილეობდა 11 სტუდენტი. სწავლება მიმდინარეობდა ინგლისურ ენაზე. პროგრამით განსაზღვრული 60 კრედიტის შესრულება მოხდა სასწავლო კურსით გათვალისწინებული საგნების შესწავლის შემდეგ, რომელთა ნაწილი ისწავლებოდა სტუ-ს პროფესორ-მასწავლებლების მიერ, ნაწილს კი ასრულებდნენ ფრანგი ლექტორები. დანართში მოტანილია (DD Bachelor's Milk transformation – evaluation. rev4. xls) შესაბამისი სასწავლო კურსების, საგანთა ჯგუფებისა და ცალკეული საგნის სტრუქტურა, დატვირთვები, შეფასების სისტემა და შემსრულებლები 2020–2021 სასწავლო წლის მიხედვით.

საბაკალავრო ხარისხის პროფესიული მოთხოვნების შესაბამისად განსაკუთრებული ყურადღება მიენიჭა სასწავლო პრაქტიკას მოქმედ საწარმოში. 2020-2021 სასწავლო წელს პრაქტიკა განხორციელდა საქართველოში რძის პროდუქტების ცნობილ საწარმოში „სანტე“.

პროგრამა ხორციელდებოდა სტუ-ს და „რენე 1“ უნივერსიტეტის მოთხოვნების სრული დაკმაყოფილებით.

საბოლოოდ, პროგრამის განხორციელება პირველივე 2020–2021 სასწავლო წელს იყო წარმატებული: პროგრამაში მონაწილე 11 სტუდენტის მიერ სრულად იქნა გავლილი სწავლება და მიენიჭათ სასურსათო ტექნოლოგიის ბაკალავრის აკადემიური ხარისხი სტუ-ს პროგრამით „სასურსათო ტექნოლოგია“.

„რენე 1“ უნივერსიტეტის პლენარული ჟიურის მიერ 2021 წლის 14 ოქტომბერს განხილული იქნა სასწავლო კურსის „ორდიპლომიანი საბაკალავრო პროგრამის რძის პროდუქტების ინდუსტრიის პროფესიული მენეჯმენტის“ შედეგები და წარმოდგენილი დოკუმენტური მასალები. შედეგად დაადგინეს, რომ 11-ვე სტუდენტმა წარმატებით გაიარა სასწავლო კურსი, აქედან 10-მა შეფასებით „მაღიან კარგი“, 1-მა - „კარგი“. ჟიურის შეფასების ოქმი (Pr+iparation jury 14-10-20 LP MPIL.pdf), "ჟიურის მიერ ხაზგასმულია განსაკუთრებით ბრწყინვალე შედეგები".

ზემოაღნიშნული მაღალი შეფასება ერთმნიშვნელოვნად იყო იმ წინა სამი წლის მუშაობის შედეგი, რომელიც შეფასდა უცხოელი კოლეგების მიერ მეოთხე კურსზე. წარმოდგენილია მეოთხე კურსის სტუდენტებს ჰქონოდათ ასეთი მაღალი გარე შეფასება თუ მათ პირველ სამ კურსზე მაღალ დონეზე არ ექნებოდათ შესწავლილი საბაზო სასწავლო კურსები და არ ექნებოდათ ეს ცოდნა გაღრმავებული. შესაბამისად უბრალოდ ვერ განხორციელდებოდა მათი განმტკიცება.

ზემოაღნიშნული პროგრამების ათეულობით სტუდენტმა უკვე ისარგებლა გაცვლითი პროგრამით ერაზმუს+ (Erasmus+), რაც მათს მაღალ მოსწრებაზე მეტყველებს.

ასევე მიმდინარეობს მუშაობა ერთ-ერთ გერმანულ უნივერსიტეტთან „სასურსათო ტექნოლოგიების“ საბაკალავრო პროგრამის ფარგლებში თანამშრომლობის მიზნით.

ზემოაღნიშნულმა ორდიპლომიანმა ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამამ „სასურსათო ტექნოლოგია“ უკვე მოიტანა ბენეფიტები, კერძოდ:

საქართველოს განათლების, კულტურისა და სპორტის სამინისტრომ მოდულში მონაწილე თითოეული სტუდენტის სასწავლო გრანტი განსაზღვრა წლიური 4 500 ლარის ოდენობით.

მოლიერის ფონდის მიერ გადმორიცხულ იქნა 50 000 ლარი, ხოლო „რენე 1“ უნივერსიტეტის წვლილმა (ერთობლივი პროექტი) შეადგინა 17 000 ევრო.

ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამის „სასურსათო ტექნოლოგია“ აკრედიტაციის შემდგომ საქართველოს განათლების და სპორტის სამინისტროს მიერ 2022 წლის ბიუჯეტში დამტკიცებულია 2 000 000 ლარი პილოტური საწარმოს მშენებლობისათვის.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ბატონი გურამ ტყემალაძე ეწევა აქტიურ სამეცნიერო-კვლევით და პედაგოგიურ მუშაობას. გამოქვეყნებული აქვს 150-ზე მეტი სამეცნიერო შრომა, 9 სახელმძღვანელო და 4 ენციკლოპედიური და განმარტებითი ლექსიკონი. არის მრავალი სახელმძღვანელოს – ბიოქიმია, მოლეკულური ბიოლოგია, ფერმენტოლოგია, სურსათის ქიმია, ღვინის ნაკლი და ზადი და სხვათა – რედაქტორი.

გურამ ტყემალაძე მონაწილეობდა მთელი რიგი საერთაშორისო კონფერენციისა და სიმპოზიუმის ორგანიზებაში. არაერთხელ იყო ოფიციალური დელეგაციების წევრი. სამეცნიერო მოხსენებებით გამოდიოდა მსოფლიო ყრილობებსა და კონგრესებზე: რუსეთი, უკრაინა, ლატვია, ესტონეთი, ყაზახეთი, უზბეკეთი, გერმანია, იუგოსლავია, კანადა, ესპანეთი, შოტლანდია, საბერძნეთი, ბელგია, პოლანდია და სხვ.

პროფესორ გურამ ტყემალაძის წვლილი სასურსათო ტექნოლოგიების განვითარების საქმეში უდავოდ დიდი და დასაფასებელია.

# I. სასურსათო ტექნოლოგიები და უსაფრთხოება

## Food Technology and Safety

### Пищевые технологии и безопасность

სანელებლების კომპოზიციის კომპონენტები მოხარშული ძებვეულისთვის

ალხანაშვილი ნ.გ., დემენიუკ მ.ნ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის  
კვლევითი ინსტიტუტი

*საკონსერვო მრეწველობის მოცულობის ზრდამ, საკვები კონცენტრატების ფართე გამოყენებამ მოსახლეობის და არმიის კვებაში, კლასიკური სანელებლების დეფიციტმა და მაღალმა ღირებულებამ განაპირობა ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების კომპოზიციების შემუშავება. წინამდებარე სტატიაში წარმოდგენილია მოხარშული ძებვეულისთვის ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე კომპოზიციის წარმოებისთვის შერჩეული მონოსანელებლების დახასიათება.*

კვების პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოებასა და ხარისხის ამაღლებაში წამყვანი ადგილი ეკუთვნის სანელებელ-არომატულ პროდუქციას, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობის ყველა დარგში უპირატესად გამშრალი სახით. მარტო საკონსერვო და საკვები კონცენტრატების წარმოება ყოველწლიურად მოიხმარს ასობით ტონა სანელებელს და სანელებლების კომპოზიციებს.

გემური თვისებების გაუმჯობესებასთან ერთად სანელებლები ხელს უწყობენ საკვების ათვისებას ორგანიზმის მიერ; მრავალი სანელებელი, შეიცავს რა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას, წარმოადგენს აღიარებულ სამკურნალო საშუალებას და ჩართულია თანამედროვე ფარმაკოპეიაში როგორც საუკეთესო სამკურნალო ნედლეული (პიტნა, ბეგქონდარა, ბარამბო, უსუპი, კამის თესლი, ოხრახუში და სხვა).

ყოფილ საბჭოთა კავშირში კლასიკური სანელებლების ანალოგების და მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების ნარევების წარმოების ზრდას საფუძველი ჩაეყარა 1975–80-იან წლებში, რადგან საკონსერვო მრეწველობის მოცულობის ზრდა, საკვები კონცენტრატების გამოყენება მოსახლეობისა და არმიის კვებაში მოითხოვდა სულ უფრო მეტ იმპორტულ სანელებლებს. ამ უკანასკნელთა შესყიდვა ხდებოდა საზღვარგარეთ (მათ შორის ისეთებისა, რომელნიც კულტივირებენ ყოფილ საბჭოთა სივრცეში, მაგ. წითელი ჭოტოსანი ცხარე წიწკა) და დაკავშირებული იყო მაღალ სავალუტო დანახარჯებთან.

კლასიკური სანელებლების დეფიციტმა და მაღალმა ღირებულებამ განაპირობა ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების ნარევების (კომპოზიციების) შემუშავება.

როგორც კლასიკური სანელებლების ანალოგების, ისე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების ნარევების წარმოებას საფუძვლად უდევს გამშრალი მონოსანელებლების ფართო ასორტიმენტი.

ამიერკავკასია და კერძოდ საქართველო ბუნებრივ-კლიმატური პირობების გამო მდიდარია სანელებელ-არომატული მცენარეების მრავალსახეობით, ქართული სამზარეულო კი განთქმულია სანელებლების გამოყენების ტრადიციებით.

სანელებლები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ძეხვეულის წარმოებაში. ძეხვეული გამოიყენება მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყნის მცხოვრებთა კვებაში. წარმოების ტექნოლოგიური სქემიდან გამომდინარე ძეხვეული ძირითადად 7 ჯგუფად იყოფა, რომელთაგან ერთ-ერთი ყველაზე მოთხოვნადია **მოხარშული ძეხვეული**.

მოხარშული ძეხვეულის ხარისხზე მოქმედი ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტია სანელებლების ნაკრები. ძეხვეულის წარმოებაში სანელებლების გამოყენების სპეციფიკური თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ მათი შეტანა ძირითად პროდუქტში ხორციელდება ნარევების (**კომპოზიციების**) სახით, რომელთა ერთობლიობა ქმნის ამა თუ იმ ბუკეტს.

საკვებისათვის სპეციფიკური გემოს და არომატის მიცემასთან ერთად სანელებლები აძლიერებენ საჭმლის გადამამუშავებელი ორგანოების მუშაობას, რითაც ხელს უწყობენ საკვების სრულყოფილ ათვისებას. ხორცპროდუქტების გემური თვისებების ფორმირებასა და გაუმჯობესებაში წამყვანი ადგილი სწორედ სანელებლების კომპოზიციას ეკუთვნის.

ამჟამად მოხარშული ძეხვეულის დასამზადებლად გამოიყენება საერთაშორისო ბაზარზე რეალიზებადი და სპეციალურად ხორცპროდუქტების წარმოებისთვის შექმნილი სანელებლების ძვირადღირებული კომპოზიციები. კერძოდ, საქართველოს ხორცპროდუქტების მწარმოებელი ფირმები ძეხვეულის წარმოებისთვის საჭირო კომპოზიციებს ძირითადად ყიდულობენ ავსტრიასა და გერმანიაში. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ამ კომპოზიციების ცალკეული კომპონენტები (მონოსანელებლები) არც თუ იშვიათად საქართველოში წარმოებული და აღნიშნული ქვეყნების მიერ შექმნილი **გამშრალი მონოსანელებლებია**.

განასხვავებენ სანელებლების 2 ჯგუფს. პირველი ჯგუფის სანელებლები უმთავრესად მოქმედებენ ყნოსვის ორგანოებსა და გემოზე (ანისი, დარიჩინი, მიხაკი, დაფნის ფოთოლი და სხვა). მეორე ჯგუფის სანელებლები იწვევენ ყნოსვის, გემურ და ტკივილის შეგრძნებას (წიწაკა, ქინძის თესლი, ჯავზი კარდამონი და სხვა). ძეხვეულის წარმოებაში ძირითადად იყენებენ მეორე ჯგუფის სანელებლებს.

საქართველოში გავრცელებული სანელებელ-არომატული პროდუქციიდან მოხარშული ძეხვეულის არომატიზაციისთვის ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა შემდეგი მონოსანელებლები: ქინძის თესლი, კამის თესლი, ოხრახუმის თესლი, ნიახურის თესლი, ცხარე წითელი (ჭოტოსანი) წიწაკა, უცხო სუნელი, დაფნის ფოთოლი, კლასიკური სანელებლებიდან კი – ჯავზი (მუსკატის კაკალი).

კომპოზიციის შესადგენად შერჩეული გამშრალი მონოსანელებლების ძირითადი ქიმიური მახასიათებლები და ვიტამინების შემცველობა წარმოდგენილია შესაბამისად ცხრ. 1 და 2-ში.

**ქინძის (*Coriandrum sativum* L) თესლი** – ქოლგოსანთა ოჯახის ერთწლიანი ბალახოვანი მცენარე მოხსენიებულია ჯერ კიდევ ეგვიპტის პაპირუსებში; ის საქართველოს მთელს ტერიტორიაზეა გავრცელებული. ქინძი მრავალი ბაქტერიის ზრდას აფერხებს, მათ შორისაა *E-coli*, სალმონელი და რეზისტენტული სტაფილოკოკი. სახალხო მედიცინაში ქინძის თესლი გამოიყენება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის დაავადებების დროს.

**კამის (*Anethum graveolens* L) თესლი** უძველესი დროიდან გამოიყენება როგორც ნალველმდენი და შარდმდენი, არეგულირებს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მუშაობას. განსაკუთრებით ეფექტურია ბავშვებისთვის.

**ცხრილი 1. მოხარშული ძეხვეულის არომატიზაციისთვის შერჩეული მონოსანელებლების ქიმიური მახასიათებლები**

ქიმიური მახასიათებელი	ქინძის თესლი	ნიახურის თესლი	კამის თესლი	უცხო სუნელი	ოხრაბუმის თესლი	მწვანე წითელი წიწაკა	დაფნის ფოთოლი	ჯავზი (მუსკატის კაკალი)
ცილები, გ	12,4	18,1	15,98	23,0	7,6	12,0	7,61	5,8
ცხიმები, გ	17,8	5,3	14,54	6,41	4,2	17,3	8,36	36,3
ნახშირწყლები, გ	54,99	41,4	55,17	58,35	11,6	29,4	48,7	28,5
ტენიანობა, %	8,86	6,0	7,7	8,84	8,9	8,0	5,44	6,07
ნაცრიანობა, %	6,02	8,27	6,62	3,4	7,8	0,6	3,61	2,23
კალორიულობა, კკალ/100გ	298,0	392,0	305,0	323,0	302	318,0	313,0	525,0

**ცხრილი 2. მოხარშული ძეხვეულის არომატიზაციისთვის შერჩეულ მონოსანელებლებში ვიტამინების შემცველობა**

ვიტამინის დასახელება	ქინძის თესლი	კამის თესლი	ოხრაბუმის თესლი	ნიახურის თესლი	ცხარე წითელი წიწაკა	უცხო სუნელი	დაფნის ფოთოლი	ჯავზი (მუსკატის კაკალი)
ვიტამინი A, %	–	0,3	–	0,3	2,31	0,3	34,0	0,6
ვიტამინი B <sub>1</sub> (ტიამინი), %	16,0	28,0	32	23	22,0	21,5	0,6	23
ვიტამინი B <sub>2</sub> (რიბოფლავინი), %	16,0	16,0	25	16,0	51,0	20,0	23,0	3,2
ვიტამინი C (ასკორბინმჟავა), %	23	23	35	19	85,0	3,3	52	3,3

**ნიახურის (*Apium graveolens L*) თესლი** 12 სხვადასხვა სახის ანტიოქსიდანტს შეიცავს. ნიახურის თესლი განსაკუთრებით ეფექტურია შარდსადენი გზების ინფექციის დროს.

**დაფნის (*Laurus nobilis L*) ფოთოლი** – ფართოდ არის გავრცელებული ყირიმსა და კავკასიაში, როგორც დეკორატიული და სანელებელ-არომატული მცენარე. ფოთლები შეიცავენ 1–3 % ეთერზეთს. დაფნის ხეები საქართველოს მთელ ტერიტორიაზეა გავრცელებული. დაფნის ფოთლები ფართოდ გამოიყენება როგორც კულინარიაში, ისე მედიცინაში; მათი ღირსებებია:

- დადებითად მოქმედებენ ნერვულ სისტემაზე;
- ხელს უწყობენ საჭმლის გადამუშავებას, აუმჯობესებენ მადას;
- ხელს უშლიან მარილების დაგროვებას;
- დადებითად მოქმედებენ თირკმელების და შარდის ბუშტის მუშაობაზე.

**წითელი (ცხარე) ჭოტოსანი წიწაკა – *Capsicum annuum L*** უძველესი და ფართოდ გავრცელებული კულტურაა. წიწაკის გემო განპირობებულია მის ნაყოფებსა და თესლებში კაპსაიცინის შემცველობით; ნაყოფები შეიცავენ აგრეთვე ცხიმზეთებს. წიწაკა შეიცავს კაროტინს, ვიტამინებს C, P, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, ეთერზეთს 0,1–1,25 %-ის ოდენობით; ის განაპირობებს წიწაკის ნაყოფების არომატს. წითელი ჭოტოსანი წიწაკის ნაყოფები მდიდარია შეუცვლელი ამინომჟავებით. ისინი

შეიცავენ ისეთ დეფიციტურ ამინომჟავებს, როგორებიცაა ტრიპტოფანი, ფენილალანინი, ტრეონინი. წიწაკა გამოიყენება არა მარტო კულინარიაში, არამედ მედიცინასა და კოსმეტოლოგიაში.

**უცხო სუნელი – *Trigonella coerulea L*** – პარკოსანთა ოჯახის ერთწლიანი ბალახოვანი მცენარეა; გავრცელებულია როგორც ევროპაში, ისე აზიაში და სამხრეთ აფრიკაში. საქართველოში, ყირიმში, კრასნოდარის მხარეში მთისწინებზე ველური სახით გვხვდება. მისი გავრცელების არეალი ზღვის დონიდან 2000 მეტრამდეა. ის ძალზე პოპულარულია და მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ხდება მისი სელექცია; სანელებლად გამოიყენება მცენარის მიწისზედა ნაწილი თესლებით; გამშრალ მდგომარეობაში ხასიათდება ძლიერი, სასიამოვნო არომატით.

უცხო სუნელი შედის ცნობილი ქართული კომპოზიციების „ხმელი სუნელის“ და „სვანური მარილის“ შემადგენლობაში; ის არის აგრეთვე ხარჩოს (ქართული სამზარეულოს ერთ-ერთი პოპულარული კერძის) სუნელის კომპონენტი. უცხო სუნელი შეიცავს ვიტამინებს A, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>; ფართოდ გამოიყენება ამერიკის, რუსეთის, ევროპის ქვეყნების ფარმაცევტულ წარმოებაში.

**ჯავზი (მუსკატის კაკალი) – *Nutmeg/mace*** – კლასიკური სანელებელია; ჯავზი აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას, საჭმლის გადამუშავებას, აქვს ნაწლავების ინფექციისადმი ბაქტერიციდული ზემოქმედება.

ჯავზი პოპულარულია მსოფლიოს სამზარეულოებში. ეს სანელებელი ხმარებაშია უკვე 5000 წელზე მეტი. კულტურაში ჯავზი გვხვდება ტროპიკებში. მას იყენებენ კულინარიაში და კვების მრეწველობაში, აგრეთვე ეთერზეთის მისაღებად. ჯავზის ზეთი გამოიყენება მედიცინაში, პარფიუმერიაში და მეთამბაქოებში.

#### ლიტერატურა

1. Покровский А. А. Химический состав пищевых продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1976, 227 с.
2. Пруидзе В.Г. Химия и технология благородного лавра. Москва, Пищевая промышленность, 149 с.

#### SUMMARY

#### COMPONENTS OF THE SPICE COMPOSITION FOR BOILED SAUSAGES

Alkhanashvili N.G., Demeniuk M.N

Food Industry Research Institute of the Georgian Technical University

In expanding the range of food products and the quality assurance the spice-flavoured products play the leading role. Many spices, containing biologically active substance, are recognized as medicinal product and are included in modern Pharmacopoeia as the best medicinal raw materials (mint, thyme, barambo, hyssop, dill seeds, parsley, etc.).

**The increase of the canning industry, the widespread use of food concentrates** in the nutrition of the population and army, the shortage and high cost of classical spices led to the development of targeted spice compositions on the base of local raw materials. This article presents the characterization of mono spices selected for the production of composition for boiled sausages on the basis of local raw materials.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ СЕМЯН ЛЬНА В РЕЦЕПТУРЕ СЛОЕНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

*В статье рассмотрена возможность применения измельченных семян льна желтого окраса в рецептуре слоеных хлебобулочных изделий. Установлено, что для максимального обогащения изделий физиологически-функциональными ингредиентами льна и получение при этом их хорошего качества, рекомендовано дозировку*

*измельченных семян льна до 15 % к массе муки. Использование в рецептуре измельченных семян льна также позволило снизить рецептурное количество маргарина на слоевание теста с 35 % к массе теста до 20 %.*

Хлебобулочные изделия из дрожжевого слоеного теста пользуются повышенным спросом у потребителей. Производители хлебобулочной продукции стремятся расширить ассортимент слоеных хлебобулочных изделий для увеличения объема их производства. Недостатком таких изделий при высоких органолептических показателях качества является высокое содержание жира и применение «рафинированной» пшеничной муки высшего сорта. Использование пшеничной муки обеспечивает образование теста с упруго-эластичными свойствами, необходимыми для его слоения. Однако такие изделия имеют низкое содержание биологически активных веществ, не сбалансированы по аминокислотному составу. Также изделия могут содержать транс-жиры вследствие применения для слоения маргарина.

Сегодня многие потребители придерживаются общепризнанного тренда употреблять полезные продукты питания. Одним из приоритетных направлений развития современного ассортимента пищевой промышленности является разработка обогащенных и функциональных продуктов. Поэтому для расширения ассортимента слоеных хлебобулочных изделий и обогащения их полезными ингредиентами, необходимо применять нетрадиционные виды сырья и совершенствовать при этом существующие технологии.

Авторами работы [1] было установлено, что целесообразно заменять пшеничную муку в технологии слоеных изделий овсяной в количестве 15 %. Доказано, что использование овсяной муки в виде полуфабриката – заварки способствует снижению горьковатого привкуса изделий, продлению срока сохранения свежести изделий и не влияет на количество слоев. Известен способ приготовления слоеных изделий на основе композитных смесей с использованием овсяной муки [2]. Казанцева И. Л. и соавторы [3] рекомендуют в технологии пресных слоеных изделий заменять 5 % пшеничной муки высшего сорта нутовой. Корячкина С Я. и соавторы [4] предложили использовать в технологии слоеных изделий кукурузную муку с заменой на нее пшеничной муки в количестве 50 %. При этом объем готовых изделий уменьшается на 4,5 % вследствие того, что белки кукурузной муки не образуют клейковину. Авторами работы [5] исследовано использование амарантовой муки в производстве круассанов. Филатовой К.В. с соавторами запатентовано способ производства слоеных хлебобулочных изделий с применением заваривания амарантовой муки [6]. В работе [7] было получено положительные результаты по 100 % замене пшеничной муки полбяной в рецептуре слоеных изделий как дрожжевых, так и бездрожжевых.

Хлопонина А. А. предложила частичную замену в рецептурах слоеных изделий пшеничной муки гречневой [8]. Автором установлено оптимальное соотношение гречневой и пшеничной муки 30:70 соответственно, что положительно сказывается как на свойствах теста к слоению, так и на качестве слоеных изделий. Известен способ приготовления круассанов с использованием гречневой муки. В состав рецептуры гречневого круассана вошли традиционные компоненты: мука пшеничная первого сорта, дрожжи, соль, сахар и гречневая мука в количестве 20 % к массе муки [9].

Наибольшее внимание ученых было обращено на разработку слоеного теста с использованием ржаной муки. В работах [10,11] предложено слоеное дрожжевое тесто готовить ускоренным способом с использованием 100 % ржаной муки. Для слоения теста применяли маргарин с содержанием жира 82 % в количестве 25 % к массе муки. На основании результатов органолептической оценки изделий был принят способ слоения дрожжевого теста, обеспечивающий 27 слоев жира. Разработана рецептура ржаного круассана в состав которого входит 60 % ржаной муки и 40 % муки пшеничной первого сорта. Причем 22 % ржаной муки используется с закваской, которая выведена с помощью стартовых культур AiVi серии Lb 3.02 В [12]. Авторами работы [13] предложено применять ржаную муку в технологии слоеных изделий в соотношении с пшеничной 50:50, а для улучшения качества готовых изделий рекомендовано вносить сухую клейковину в количестве 3% к массе муки и солодовый экстракт.

Аналитический обзор литературы показал, что ученые активно обогащают слоеные изделия нетрадиционными видами сырья. Однако, это преимущественно добавление к пшеничной муки ржаной, гречневой, овсяной и др. Нет исследований по применению в технологии слоеных изделий масличных культур, в частности семян льна. Уникальность семян льна в том, что они являются источником одновременно трех групп биологически активных веществ важных для здоровья человека: альфа-линоленовой кислоты (растительные омега-3 жирные кислоты), лигнаны и растворимые пищевые волокна. Поскольку семена льна являются источником ряда ценных компонентов, их использование позволит моделировать пищевую ценность хлебобулочных изделий.

Цель исследований – установить возможность применения измельченных семян льна желтого окраса в рецептуре дрожжевых слоеных хлебобулочных изделий.

Тесто для пробной лабораторной выпечки дрожжевых слоеных изделий замешивали из муки высшего сорта, дрожжей хлебопекарных прессованных, соли поваренной, сахара белого, измельченных семян льна желтого окраса, а также воды питьевой. В рецептуру опытных образцов включали измельченные семена льна в количестве 10, 15, 20 % к массе муки. Контроль – образец без внесения льна. Во всех образцах количество маргарина на слоение составляла 35 % к массе теста. Замешивали тесто в двухскоростной тестомесильной машине. Брожение теста длилось в течение 60–90 мин. Для слоения теста его раскатывали на тестораскаточной машине до толщины 7 мм, укладывали на него маргарин, накрывали его тестом. После прокатки теста с маргарином проводили два простых сложения и раскатывали тесто до толщины 4 мм. После слоения формировали тестовые заготовки: разрезали на прямоугольники размером 10x13 см, которые складывали втрое. Готовые тестовые заготовки расстивали при температуре 34–36 °С и относительной влажности 75–80 % в течение 60–90 мин. Выпекали изделия при температуре 200–175 °С в течение 15–18 мин. Готовые изделия оценивали по органолептическим показателям и удельному объему.

Установлено, что с увеличением дозировки измельченных семян льна вкусовые свойства и запах изделий приобретают привкус и запах льна. Особенно это было заметно при дозировке 20 % к массе муки. Изделия со льном приобретали приятный светло-коричневый цвет с видимыми вкраплениями частиц льна. В изделиях с 20 % к массе муки измельченного льна наблюдалось ухудшение слоистости. Удельный объем изделий уменьшался соответственно увеличению дозировки льна на 8–29 %. Учитывая органолептические показатели качества изделий, их слоистость и удельный объем, рассчитан комплексный показатель качества готовых изделий. Для контрольного образца комплексный показатель качества составляет 86 баллов, для опытных образцов – 81, 77 и 65 баллов соответственно увеличению дозировки. Таким образом, для максимального обогащения слоеных хлебобулочных изделий и получения при этом хорошего качества изделий рекомендовано дозировку измельченных семян льна до 15 % к массе муки.

Рецептурой слоеных изделий предусмотрено значительное содержание маргарина на слоение, который может быть источником транс-изомеров. Целесообразно проводить исследования по уменьшению его содержания в изделиях. Поскольку льняное семя содержит высокое содержание жира (40–52%), богатого ненасыщенными жирными кислотами, нами было предложено провести исследования по снижению содержания жира на слоение за счет повышения жирности теста вследствие внесения в тестовую систему определенное количество жира со льном. Возможно, это позволит снизить количество жира на слоение. Опытные образцы содержали измельченное семя льна в количестве 15 % к массе муки и разное количество маргарина на слоение: контроль – 35 % к массе теста маргарина на слоение, опытные образцы – соответственно содержали 30, 20, 15 % маргарина к массе теста.

По результатам органолептической оценки было установлено, что уменьшение количества жира на слоение позволяет получить изделия надлежащего качества, которые имеют приятные вкусовые свойства, слоистую структуру изделий. Однако уменьшение количества маргарина до 15 % к массе теста приводило к значительному снижению слоистости изделий, удельного объема на 12 %, поэтому можно рекомендовать максимальное снижение количества жира на слоение до 20 % к массе теста, при этом снижение объема изделий составляет 5,7 %.



Таким образом, установлено, что целесообразно использовать измельченные семена льна желтого окраса для обогащения слоеных хлебобулочных изделий в количестве до 15 % к массе муки. Использование в рецептуре слоеных изделий измельченных семян льна позволило снизить рецептурное количество жира на слоение с 35 % к массе теста до 20 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитин И.А., Фадеева Я.С. Изучение возможности применения овсяной муки в производстве дрожжевых слоеных изделий. // Хлебопечение России, 2017, №5, сс. 29-32.
2. Крылова Е.И., Ильина О.А. Композитные смеси для слоеных изделий повышенной пищевой ценности. // Пищевая промышленность, 2002, №11, сс.58-59.
3. I.Л. Казанцева, Т.Б. Кулеватова, Л. . Злобина. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий. // Зернобобовые и крупяные культуры, 2018, № 1 (25), сс. 76–81.
4. Корячкина С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий : [научный труд]. – Орел : Научные основы, технологии, рецептуры, 2006, сс. 250-252.
5. Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитина И.А., Филатова Е.В. Использование амарантовой муки в производстве хлебобулочных изделий. // Хлебопродукты, 2018, № 3, сс.42-45.
6. Патент 2017121235 Способ производства слоеных хлебобулочных изделий с использованием амарантовой муки/ Филатова Е. В., Семенкина Н. Г., Фадеева Я. С.. – опубликов. 15.05.2018, Бюл. № 14, 8 с.
7. Головенцов С., Запаренко Г.В. Технологія борошняних кондитерських виробів із використанням полб'яного борошна. // Розвиток молодіжної науки в Україні: інновації, проблеми, перспективи: Збірник тез доповідей Всеукраїнської студентської наукової-практичної інтернет-конференції, 22-23 березня 2018, р. – Харків :РВВ ХТЕІ КНТЕУ, 2018, сс.153-154.
8. Хлопонина О.А. Опыт применения альтернативных видов муки в производстве мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. // Журнал «Пищевая промышленность», №8, 2015, сс. 58-59.
9. Е.В. Потекина. Опыт разработки слоёных изделий с внесением ржаной и гречневой муки. // Хлебопродукты, 2016, № 8, сс.4-7.
10. Л.И.Кузнецова, Е.С.Иванова. Особенности технологии дрожжевых слоеных изделий с использованием ржаной муки. //Хлебопечение России, 2013, №5, сс.30-33.
11. Л.И.Кузнецова, Е.С.Иванова. Повышение пищевой ценности слоеных хлебобулочных изделий за счет использования ржаной муки. // Матер. III Международ. научно-практической конферен. "Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья", Краснодар, 2013, сс.106-108.
12. Ржаной и гречневый круассаны – невозможное возможно! Режим доступа: <http://old.profnavigator.ru/nauchnie-i-informatsionnie-stati/rzhanoy-i-grechneviy-kruassani-nevozmozhnoe-vozmozhno.html>
13. Хлопоніна О.А. Досвід використання альтернативних видів борошна в виробництві борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. // Кондитерское и хлебопекарское производство, 2015, № 10, сс. 10-11.

## SUMMARY

### EXPLOITATION OF MILKED SEED IN RECIPE SLOENJH HLEBOBULOCHNYH IZDELIC

**Andronovich G.M., Bondarenko Y.V.**

**National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine**

The development of enriched and functional products is a priority in the development of the modern assortment of the food industry. The article discusses the possibility of using crushed yellow flax seeds in the recipe for puff bakery products. Flax seeds are a source of biologically active substances important for human health: alpha-linolenic acid, lignans and soluble dietary fiber. It was found that it is advisable to use crushed yellow flax seeds for enrichment of puff bakery products in an amount of up to 15% by weight of flour. This makes it possible to enrich the products with physiologically functional flax ingredients and obtain good quality products. The use of crushed flax seeds for enrichment of puff bakery products also made it possible to reduce the prescription amount of margarine per puff pastry from 35% to the dough mass to 20%.

## ანტიკანცეროგენული აქტივობის ადგილობრივი მცენარეული ნედლეული

არნანია თ., ქარჩავა მ.

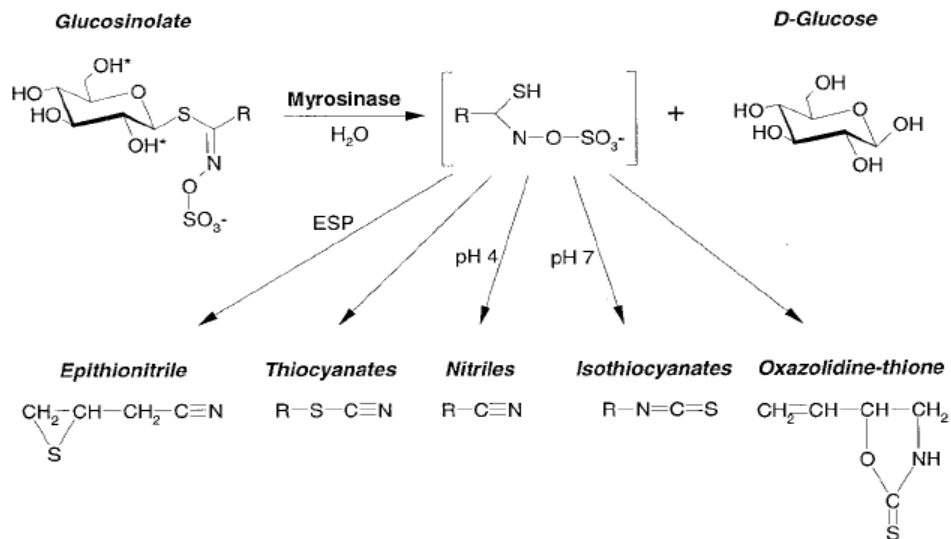
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ონკოლოგიური დაავადებები თანამედროვეობის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური პრობლემაა. პროკანცეროგენთა შორის წამყვანი ადგილი უჭირავს ქიმიოტოქსინებს და თავისუფალ რადიკალებს. მათი მოქმედებისთვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის ორგანიზმის დაქვეითებული იმუნიტეტი. ამ პროცესების ინჰიბირება შეუძლიათ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, რომლებიც აუვნებელყოფენ ტოქსინებს, ანეიტრალებენ თავისუფალ რადიკალებს და ამადლებენ უჯრედულ იმუნიტეტს. მკვეთრად გამოხატული ანტიკანცეროგენული ეფექტით გამოირჩევიან ჯვაროსანთა ოჯახის (*Cruciferae*) მცენარეების გლუკოზილონატები. ძლიერმოქმედი ბუნებრივი ანტიოქსიდანტების წყაროდ შეიძლება განვიხილოთ ვაზის ფერადი ჯიშის ყურძნის ნედლეული – ძელშავი, იზაბელა. იმუნომოდულატორულ კომპონენტად გამოყენების თვალსაზრისით საუკეთესო ნედლეულის წარმოდგენს საქართველოს მაღალმთიან, ეკოლოგიურად სუფთა რეგიონებში მზარდი ფიჭვების (*pinus sosnovsky*, *pinus eldarica*) მტვერი.

ონკოლოგიური დაავადებები თანამედროვეობის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური პრობლემაა. მსოფლიოს წამყვანი ონკოცენტრები სიმსივნის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ მიმართულებად კიბოს მკურნალობიდან მის პრევენციულ ღონისძიებებზე გადასვლას განიხილავენ. საკვები პროდუქტები კი, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი უმთავრესი ფაქტორი, ერთ-ერთ უპირველეს პროფილაქტიკურ ფაქტორად განიხილება ამ მიმართულებით.

პროკანცეროგენთა შორის წამყვანი ადგილი უჭირავს ქიმიოტოქსინებს და თავისუფალ რადიკალებს. მათი მოქმედებისთვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის ორგანიზმის დაქვეითებული იმუნიტეტი. ამ პროცესების ინჰიბირება შეუძლიათ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, რომლებიც აუვნებელყოფენ ტოქსინებს, ანეიტრალებენ თავისუფალ რადიკალებს და ამადლებენ უჯრედულ იმუნიტეტს.

მცენარეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებიდან მკვეთრად გამოხატული ანტიკანცეროგენული ეფექტით – სიმსივნურ და პროსიმსივნურ უჯრედებზე დამთრგუნველი და გამანადგურებელი მოქმედებით გამოირჩევიან გლუკოზილონატები. გლუკოზინოლატები – ორგანულ ნაერთთა კლასია, რომელიც შეიცავს გოგირდს, აზოტს და გლუკოზის წარმოებულებს. მცენარეებში იდენტიფიცირებულია 120-მდე სხვადასხვა გლუკოზინოლატი. ყოველი გლუკოზინოლატი შეიცავს ცენტრალურ ნახშირბადის ატომს, რომელიც გოგირდის ატომის საშუალებით უკავშირდება გლუკოზის ნაშთს, ხოლო აზოტის ატომის საშუალებით კი სულფოჯგუფს. ნახშირბადის ცენტრალური ატომი უკავშირდება ასევე რადიკალს, რომელიც სხვადასხვა გლუკოზინოლატისათვის სხვადასხვა ბუნებისა და წარმოშობისაა. მცენარეები ასევე შეიცავენ ფერმენტ მიროზინაზას, რომელიც ახდენს გლუკოზინოლატების ჰიდროლიზს. გლუკოზის ნაშთის მოცილების შემდეგ დარჩენილი მოლეკულა სწრაფად გარდაიქმნება თიოციანატებად, იზოთიოციანატებად და ნიტრილებად. სწორედ ეს ნივთიერებები ხასიათდებიან მრავალმხრივი დამცავი თვისებებით, როგორც მცენარეების, ასევე ადამიანებისათვისაც. გლუკოზინოლატების წარმოებულები აუვნებელყოფენ კანცეროგენებს, თრგუნავენ სიმსივნის ზრდის ფაქტორებს, ანელებენ სიმსივნური უჯრედების დაყოფას და იწვევენ მის აპოპტოზს. გლუკოზინოლატები ფართოდ გამოიყენება მსოფლიოში წარმოებულ საკვებ დანამატებში, როგორც ანტიკანცეროგენული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები. მისი პროფილაქტიკური დოზა დღეში 50 მგ-ია, ხოლო მაქსიმალური – 100–120 მგ.



გლუკოზილონატების მაღალი შემცველობით (50÷4000 მგ%) ხასიათდებიან ჯვაროსანთა ოჯახის (*Cruciferae*) მცენარეები – ბროკოლი, ჩინური კომბოსტო, ბრიუსელის კომბოსტო, თაღგამი, ბოლოკი, პირშუშხა, ბალის წიწმატი და სხვა.

საქართველოში გავრცელებული „ვართოფოთლიანი“ წიწმატიდან (*Lipidium sativum.L*) ლიოფილური შრობით (სუბლიმაციური საშრობი GT-50, შრობის პარამეტრები: გაყინვა – 40 °C, ვაკუუმი 100 მიკრონი, საბოლოო ტემპერატურა 37 °C) ჩვენს მიერ მიღებულია *Lipidium sativum.L*-ის მშრალი კონცენტრატი გლუკოზინლატების შემცველობით 4000 მგ%-მდე, ანუ მიღებული პრეპარატის ყოველი 1 გრამი შეიცავს 40 მგ გლუკოზინოლატებს.

ოქსიდაციური სტრესი სიმსივნური დაავადებების გამომწვევი ერთ-ერთი ყველაზე აქტიური ფაქტორია. ამიტომ მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა ამ დაავადების პრევენციული საშუალებებისადმი წაყენებული ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მოთხოვნაა. ძლიერმოქმედი ბუნებრივი ანტიოქსიდანტების წყაროდ სიმსივნის პროფილაქტიკური საშუალებების შესაქმნელად შეიძლება განვიხილოთ იმერეთის რეგიონში შხამქიმიკატების გამოყენების გარეშე კულტივირებული ვაზის ფერადი ჯიშის ყურძნის ნედლეული – ძელმავი, იზაბელა და სხვა, რომლებიც ძლიერი ანტიოქსიდანტური აქტივობის პოლიფენოლური კომპლექსის მაღალი შემცველობით (700÷1000 მგ%) ხასიათდებიან. მათი ფენოლური ნაერთების 60–70 % ბიოფლავონოიდებითაა წარმოდგენილი, რომლებიც ყურძნის წიპწაშია თავმოყრილი, ხოლო დანარჩენი კი ანტოციანების სახით ყურძნის კანშია ლოკალიზებული.

ყურძნის ბიოფლავონოიდები ფართოდ გამოიყენება მსოფლიოში როგორც ძლიერი ანტიოქსიდანტური მოქმედების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები. მათი პროფილაქტიკური დოზაა დღეში 70–80 მგ/, ხოლო მაქსიმალური 100–120 მგ/.

სიმსივნის პროფილაქტიკური მცენარეული კომპოზიციის შემადგენლობაში იმუნომოდულატორულ კომპონენტად გამოყენების თვალსაზრისით საუკეთესო ნედლეულის წარმოადგენს საქართველოს მაღალმთიან, ეკოლოგიურად სუფთა რეგიონებში – ბორჯომსა და აბასთუმანში (1000–1500 მ ზღვის დონიდან) მზარდი კავკასიური (*pinus sosnovsky*) და ენდემური ელდარის ჯიშის (*pinus eldarica*) ფიჭვების მტვერი (*pine pollen*).

ფიჭვის მტვერი შეიცავს სიცოცხლის ჩასახვის, განვითარების, დაცვისა და ხანგრძლივად შენარჩუნებისათვის საჭირო თითქმის ყველა ნივთიერებას: შეუცვლელ ამინომჟავებს (ვალინი – 610–652 მგ%, ლეიცინი – 8221–870 მგ%, იზოლეიცინი – 501–547 მგ%, ლიზინი – 802–835 მგ%, მეთიონინი – 161–207 მგ%, თრეონინი – 1030–1100 მგ%, ტრიფტოფანი – 852–905 მგ%, ფენილალანინი – 520–585 მგ%), ვიტამინებს (ფოლის მჟავა – 900–1000 მკგ%, თიამინი – 6000–7000 მკგ%, პირიდოქსინი – 1300–1400 მკგ% და ტოკოფეროლი – 3000–3500 მკგ%), მინერალების თითქმის

სრულ კომპლექტს (კალიუმი – 115–145 მგ%, მაგნიუმი – 100–135 მგ%, ფოსფორი – 200–230 მგ%, კალციუმი – 80–105 მგ%, ნატრიუმი – 10–20 მგ%, რკინა – 25–38 მგ%, სპილენძი – 0,42–0,53 მგ%, თუთია – 3,1–3,55 მგ%), ფერმენტებს, უჯერ ცხიმოვან მჟავებს, ანტიბიოტიკებს, მცენარეულ სტეროიდებს, ფენოლურ ნაერთთა რთულ ნაკრებს და ორგანიზმის ფუნქციონირებისათვის აუცილებელ მრავალ სხვა მინორულ ნივთიერებას. სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულებით ფიჭვის მტვერის გამოყენება მრავალ ათასეულ წელს ითვლის. უნიკალური შედგენილობისა და გამაჯანსაღებელი თვისებების გამო მან „სასწაულმოქმედი ელექსირის“ სახელი დაიმკვიდრა ხალხში. იგი არის ძლიერი ანტიოქსიდანტი, ანტისეპტიკი, ანტიბიოტიკი, ანტიკანცეროგენი, ბიოსტიმულატორი, ანტიდეპრესანტი და ფართოდ გამოიყენება ბრონქიტების, ფილტვების დაავადებების, ასთმური დაავადებების სამკურნალოდ, ამადლებს იმუნიტეტს, ღვიძლის ბარიერულ ფუნქციას, ხელს უშლის სიმსივნური უჯრედების წარმოქმნასა და გავრცელებას, ხსნის ქრონიკულ დაღლილობას, აწესრიგებს სისხლის პლაზმის შედგენილობას, ამაგრებს სისხლძარღვთა კედლებს, აწესრიგებს სისხლის მიმოქცევის სისტემას, აუმჯობესებს საჭმლის მონელების პროცესს, ადადგენს მეხსიერებას, ამადლებს ფსიქო-ემოციურ ტონუსს, აუმჯობესებს კანის უჯრედების მეტაბოლიზმს და სხვა.

ვფიქრობთ, რომ ადგილობრივი მცენარეული რესურსების ბაზაზე დადასტურებული ანტიკანცეროგენული მოქმედების ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ნატურალური ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატების შექმნა და ფართოდ დანერგვა სასურსათო ტექნოლოგიებში მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს 21-ე საუკუნის უმნიშვნელოვანესი პრობლემის – ონკოლოგიური დაავადებების პრევენციაში.

*აღნიშნული კვლევები მიმდინარეობს აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სადოქტორო პროგრამის „სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია“ ფარგლებში.*

## ლიტერატურა

1. Jane V. Higdon, Barbara Delage, David E. Williams, and Roderick H. Dashwood. Cruciferous Vegetables and Human Cancer Risk: Epidemiologic Evidence and Mechanistic Basis. <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2015/297425/> -Kirov E.I., Tarakanov V.V, Kukushkina T.A, Chankina O.V., Kalchenko L.I. BIOCHEMICAL AND ELEMENTAL COMPOSITION OF POLLEN FROM DIFFERENT CLONES OF SCOTS PINE. [http://www-sbras.nsc.ru/ws/cfgrs2009/tezisy\\_1\\_en/4/5.htm](http://www-sbras.nsc.ru/ws/cfgrs2009/tezisy_1_en/4/5.htm)
2. Nutritional Analysis of Pine Pollen | RAW Forest Foods. <https://www.rawforestfoods.com/nutritional-analysis-of-pine>
3. Glucosinolates from Brassica vegetables: risks and benefits. [ww.tekno.dk/pdf/.../brussels\\_may08\\_williamson.pdf](http://www.tekno.dk/pdf/.../brussels_may08_williamson.pdf)
4. T.N. Gvinianidze, M.S. Karchava, R.H. Jabnidze. Polyphenolic Extracts of Red Grapes Agricultural Research & Technology. Open Access Journal. 16(2). ISSN: 2471-6774. 2018.

## SUMMARY

### LOCAL PLANT MATERIALS CONTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF ANTITUMOR ACTION

**Armania T., Karchava M.**

**Akaki Tsereteli Staty University**

Oncological diseases are one of the most pressing problems of our time. The leading place among pro-carcinogens is occupied by chemotoxins and free radicals. Weakened immunity of the body creates a favorable environment for their action. These processes can be suppressed by biologically active substances that neutralize toxins, neutralize free radicals and increase cellular immunity. Glucosinolates from plants of the Cruciferae family (*Cruciferae*) have a pronounced anticancer effect. The source of powerful natural antioxidants can be considered raw grape varieties - Dzelshavi, Isabella. The best raw material in terms of use as an immunomodulating component is pine dust (*pine pine, Eldar pine*), which grows in the mountainous ecologically clean regions of Georgia.

## ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ДЕТСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ

Артемова Е.Н., Владимирова О.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

*Представлены результаты авторского исследования конкурентоспособности продукции детской молочной кухни. Определены факторы, определяющие выбор молочной продукции. Результаты исследования могут быть использованы для разработки предложений по совершенствованию обслуживания и корректировке стратегии позиционирования продукции детской молочной кухни.*

Производство молочных продуктов на российских предприятиях увеличивается с каждым годом. Однако предложение все еще заметно отстает от спроса. Перед родителями стоит выбор, купить молочную продукцию для детей до 3 лет в супермаркетах и магазинах у дома или на детской молочной кухне, причем качество такой продукции сильно отличается. Молочная кухня относится к региональным мерам социальной поддержки населения. В г. Орел функционируют три молочных кухни, работающие на базе следующих медицинских учреждений:

1. БУЗ ОО «Детская поликлиника №1».
2. БУЗ Орловской области «Детская поликлиника №2».
3. Городская поликлиника им. С.П. Боткина.

Лидером по объему реализуемой продукции среди трех детских молочных кухонь г. Орел и объектом исследования является молочная кухня, которая работает на базе БУЗ ОО «Детская поликлиника №1».

Цель исследования – оценка конкурентоспособности продукции детской молочной кухни.

На сегодняшний день продукция детской молочной кухни пользуется спросом у родителей, стремящихся обеспечить своих детей здоровым питанием, экологически чистыми, проверенными продуктами. Право на льготное обеспечение полноценным питанием имеют дети в возрасте до трех лет, проживающие в семьях со среднедушевым доходом, не превышающим величину прожиточного минимума, установленного в регионе. Свежее молоко и вкусные кисломолочные продукты можно получать в молочной кухне и на платной основе.

Для изучения структуры ассортимента и потребительских предпочтений в отношении продукции детской молочной кухни в феврале 2020 года проведено исследование методами наблюдения и анкетного опроса на площадках детских поликлиник и крупных сетевых супермаркетов г. Орла. В результате, установлено, что ассортиментная линейка представлена как зарубежными, так и отечественными производителями (ОАО «Брянский Гормолзавод» ТМ «Ам-Ам», АО «Прогресс» ТМ «ФрутоНяня», АО «Данон Россия» ТМ «Тёма», ООО «Вимм Билль Данн Продукты питания» ТМ «Агуша» и ООО «Болховский молочный комбинат») [3,4,6,11,12].

Детская молочная кухня г. Орла реализует 4 вида продукции: классические творог, биолакт, молоко и ацидофильное молоко. Гораздо больший выбор, за счет разновидностей исследуемой продукции, предлагают торговые марки-конкуренты. Помимо классических творога, биолакта и молока, они реализуют их и с фруктовыми, ягодными, овощными наполнителями. Цена на классический биолакт, молоко и ацидофильное молоко детской молочной кухни существенно ниже, чем на аналогичную продукцию конкурентов. Только стоимость классического творога выше. Детская молочная кухня реализует творог 9%-й жирности, а остальные исследуемые торговые марки – 3,9 и 4,2%. Наибольшая стоимость у классического творога Детской молочной кухни – 23,90/29,30 руб. (по рецепту/ без рецепта) за 50 г, а наименьшая – характерна для продукции торговой марки «Ам-ам» (16,99 руб.).

Продукция детских молочных кухонь отличается от заводской, прежде всего, тем, что она готовится из цельного натурального молока, а не порошка. Второе отличие – это полное отсутствие консервантов и специальной обработки: например, для получения детского кефира в молоко добавляется только закваска. Для приготовления творога также используется свежее молоко,

добавляется вещество для створаживания и отделяется сыворотка. Срок хранения таких продуктов говорит сам за себя: он не превышает 48 часов.

Заводские детские молочные продукты, отличаются от собственной продукции молочной кухни тем, что для увеличения срока их хранения применяется специальная термическая обработка, а это ведет к потере ряда полезных веществ. Поэтому срок годности большинства продуктов около двух недель.

В составе неклассической продукции конкурентов присутствуют различные виды пищевых добавок, такие как натуральные загуститель пектин и ароматизаторы, вкусоароматические компоненты и консерванты, обеспечивающие определенный вкусо-ароматический букет и длительные сроки хранения готовых изделий.

Для проведения опроса была рассчитана выборка респондентов по формуле:

$$n = \frac{1}{\Delta^2 + \frac{1}{N}} \quad (1)$$

где  $n$  – размер выборки;  $\Delta$  – допустимая ошибка ( $\Delta = 5\%$ );  $N$  – размер генеральной совокупности.

Размером генеральной совокупности в данном случае является численность городского населения в возрасте от 20 до 49 лет (207880 человек по данным Орелстат за 2019 год) [8]. Итак, для получения достоверной картины спроса было опрошено 399 человек.

Большую часть опрошенных составили женщины (92%), мужчины в опросе участвовали не активно (8%). Преобладающая возрастная категория опрошенных – от 26 до 35 лет (81%). Данная группа респондентов представлена молодыми мамами детей в возрасте от 0 до 3 лет. Большинство респондентов покупает молочную продукцию для детского питания несколько раз в неделю, причем чаще всего крупную закупку производит в выходные и по мере необходимости докупает в течение недели (50%), один раз в неделю покупает детскую молочную продукцию 21 %, каждый день – 16%. При этом предпочтение отдается марке «Агуша», предлагающей наибольшее разнообразие видов исследуемой продукции 29% (рис. 2). Далее следует с небольшим отрывом «ФрутоНяня» (24%). Самый низкий процент – у детской молочной кухни, что скорее всего, связано с узким ассортиментом (14%).

Чаще всего респонденты покупают творог рассматриваемых производителей и молоко – 82% и 48% соответственно, менее всего – ацидофильное молоко – 5%. Причем такой процент потребления молока обусловлен тем, что дети до года находятся на грудном или искусственном вскармливании. Необходимость в молоке данных производителей актуальнее в возрасте старше 1 года: в упаковках по 200 мл его удобно брать на время прогулки или поездки куда-либо.

Большим спросом пользуется детский творожок с наполнителем – 82%. Разнообразие продукции с использованием фруктовых, овощных и ягодных наполнителей позволяет подобрать рацион под специфические потребности и вкусы малышей. Однако, в ряде случаев, может способствовать аллергии, в связи с использованием наполнителей и ароматизаторов.

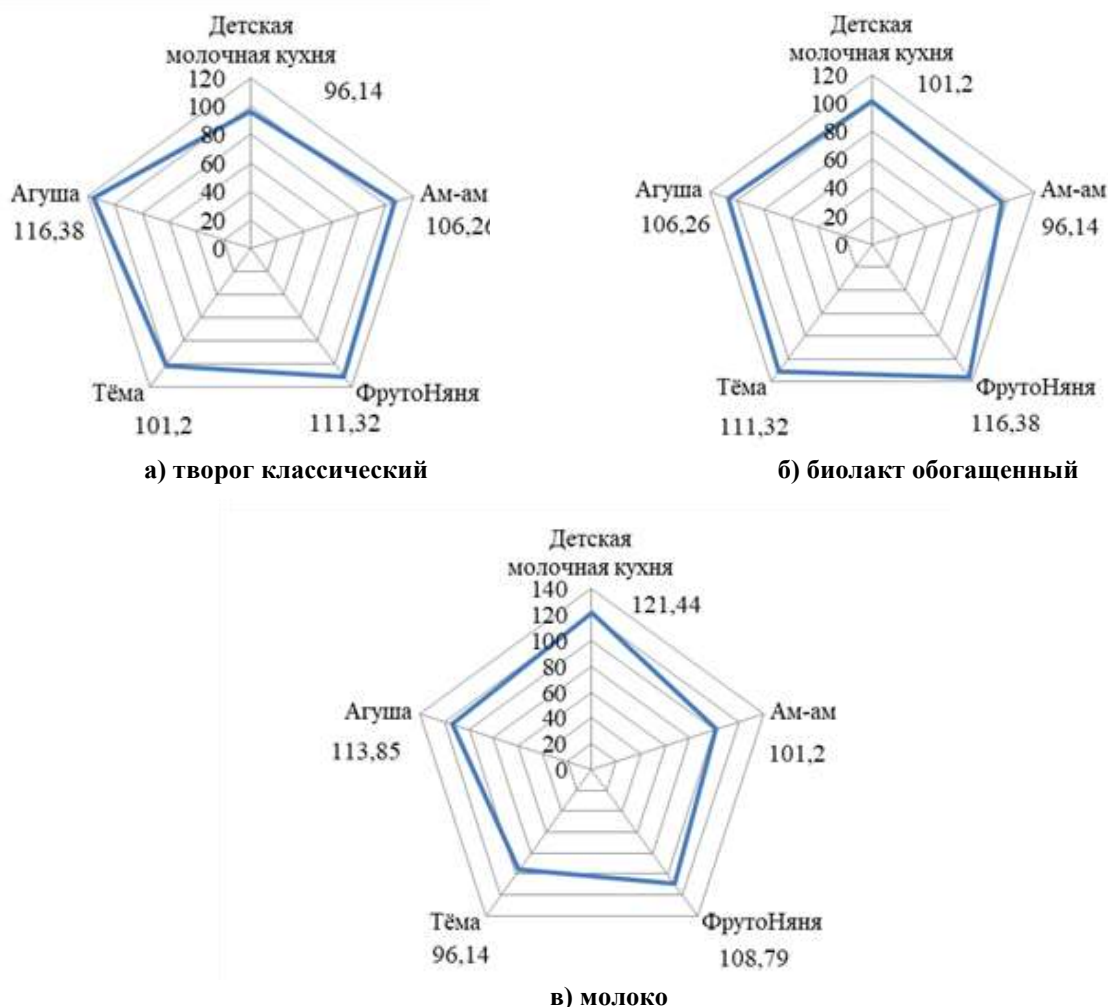
Абсолютное большинство потребителей выбирает стерилизованное молоко жирностью 2,5% или 3,2%, причем отличия в предпочтениях классического молока, обогащенного витаминами или пребиотиком не существенно – 30%, 29% и 24% соответственно. Ацидофильное молоко реализует только детская молочная кухня, однако доля респондентов, покупающих его, невелика – 11%. Биолакт обладает всеми полезными свойствами, присущими кисломолочным продуктам благодаря молочной кислоте, которую вырабатывают заквасочные микроорганизмы. Наибольший спрос выявлен на биолакт обогащенный – 86%, наименьший – на биолакт классический, без сахара – 3%.

Среди главных факторов, определяющих выбор респондентов при покупке молочной продукции, занимает вкус (нравится ли ребенку или категорически отвергается им) – 4,6 балла. Так как в последнее время для большинства потребителей весьма важным является присутствие в пищевых продуктах натуральных ингредиентов и пищевых добавок, обеспечивающих их функциональную направленность, безусловно, весомым фактором является состав – 4,4 балла (рис. 1).



**Рис. 1. Оценка значимости факторов, влияющих на выбор молочной продукции**

На соотношение цены и качества при совершении покупки обращают внимание все потребители. Следует отметить, что реклама, рекомендации педиатра и производитель не являются определяющими факторами при совершении покупки. Оценка их значимости для респондентов – 2,8; 2,6 и 3,2 балла соответственно.



**Рис. 2. Сравнение реальных и идеальных оценок конкурентоспособности молочной продукции**

Сравнение реальных и идеальных оценок конкурентоспособности молочной продукции приведено на рис. 2. Идеальной оценкой считается произведение максимально высокой степени значимости факторов, влияющих на покупку, и максимально высокой бальной оценки продукции конкретной торговой марки.



Как видно, продукция детской молочной кухни не является абсолютным аутсайдером. Она конкурентоспособна за счет натуральности состава. Однако главным фактором, сдерживающим респондентов, является короткий срок ее хранения, что обуславливает необходимость ежедневной ее покупки.

*Выводы.* Результаты проведенных маркетинговых исследований спроса на молочную продукцию для детей в возрасте от 0 до 3 лет свидетельствуют о том, что на рынке г. Орла присутствуют продукты в основном российского производства, при этом доля интереса к продукции детской молочной кухни незначительна – 14%.

В ходе исследования выявлены следующие недостатки в работе объекта исследования:

1. Неудобная оплата продукции.
2. Нельзя заменить уже оплаченный продукт на другой.
3. Отсутствие рекламы.
4. Ограниченный доступ к информации.
5. Персонал детской молочной кухни мало компетентен по вопросам порядка приобретения продукции.

Учитывая выше изложенное и стремление потребителей приобретать продукцию местного производства, с максимально натуральным составом необходимо добиться повышения информированности населения о возможности приобретения детского питания на молочной кухне г. Орла, повысить компетентность работников детской молочной кухни, разработать информационные материалы. Все эти меры призваны способствовать росту покупательской активности и обеспечению экологически чистыми, натуральными продуктами детей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова Е.Н. Организация торговой деятельности на предприятиях общественного питания: учебное пособие для вузов / Е.Н. Артемова, О.Г. Владимирова. – Орёл: ОрёлГТУ, 2009. – 111 с.
2. Владимирова О.Г. Оценка использования технологий марчандайзинга региональными предприятиями общественного питания. / О.Г. Владимирова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 2019. – № 4 (57). – С. 114-118.
3. Агулайф: растим счастливых детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agulife.ru/products/>
4. Ам-ам: мамина забота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ам-ам.рф>
5. Анализ российского рынка детского питания: итоги 2018 г., прогноз до 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/10887/>
6. Молочная кухня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://buzdp1.ru/razdel-novostej/importants/-molochnaya-kuxnya/>
7. Обзор: рынок детского молочного питания в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mil-knews.ru/longridy/rinok-detskogo-pitaniya.html>
8. Официальная статистика: население Орловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://orel.gks.ru/naselenie>
9. Рынок детских молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/molochnaya/rynok-detskikh-molochnykh-produktov>
10. Ситуация и тенденции: российский рынок детского питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nielsen.com/ru/ru/insights/article/2017/baby-food-retail-audit/>
11. Тёма – всё для заботливой мамы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mir-tema.ru/>
12. ФрутоНяня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://frutonyanya.ru/>

## SUMMARY

### THE DEMAND FOR CHILDREN'S DAIRY PRODUCTS IN THE REGIONAL MARKET

Artemova E.N., Vladimirova O.G.

Oryol State University named after I.S. Turgenev (Russia, Oryol)

The results of the author's study of consumer preferences of buyers of products of children's dairy cuisine in the city of Orel are presented. Compiled a portrait of a regional consumer. The factors determining the choice of dairy products are identified. The results of the study can be used to develop proposals for improving services and adjusting the development strategy of children's dairy cuisine.



## ლურჯი მოცვის ნაყოფის კომპლექსური გადამუშავება

აფხაზავა დ.მ., გოლიაძე ვ.შ., ქაშაკაშვილი ც.ს., რევიშვილი თ.ო.

საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტი

ნაშრომში წარმოდგენილია მონაცემები ლურჯი მოცვის გავრცელების და წარმოების მოცულობის შესახებ მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში, მათ შორის საქართველოში. განხილულია ნაყოფის ქიმიური შედგენილობა და მისი სასარგებლო თვისებები. წარმოდგენილია ლურჯი მოცვის ნაყოფის კომპლექსური გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა და დასაბუთებულია მისი გამოყენების ეფექტიანობა მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების მისაღებად.

**შესავალი:** ხილი და კენკრა ადამიანის ჯანსაღი კვების რაციონის ერთ-ერთი ძირითადი შეუცვლელი კომპონენტია. მათში დიდი რაოდენობითაა ორგანიზმისთვის სასარგებლო და აუცილებელი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები. ამ მხრივ მნიშვნელოვანი კენკროვანი ლურჯი მოცვი.

ლურჯი მოცვი (*Vaccinium uliginosum*) მანანისებრთა ოჯახის (*Ericaceae*) წარმომადგენელი მრავალწლიანი ბუჩქოვანი მცენარეა. მის ნაყოფს აქვს ცვილისებრი ნაფიფქით დაფარული მოლურჯო-მუქი ეპიდერმისი.

ლურჯი მოცვის სამშობლო ჩრდილოეთ ამერიკაა, სადაც წარმოებული პროდუქციის წილი მსოფლიო წარმოების 50 % შეადგენს. ნაყოფის კვებითი და დიეტური თვისებების, და აგრეთვე, სხვა კენკროვნებთან შედარებით, მაღალრენტაბელობის გამო, ლურჯი მოცვი სწრაფად გავრცელდა მსოფლიოში. ამჟამად, ძირითადი მწარმოებელი ქვეყნებია: აშშ, კანადა, პერუ, ჩილე, ესპანეთი, მექსიკა, პოლონეთი და სხვ.

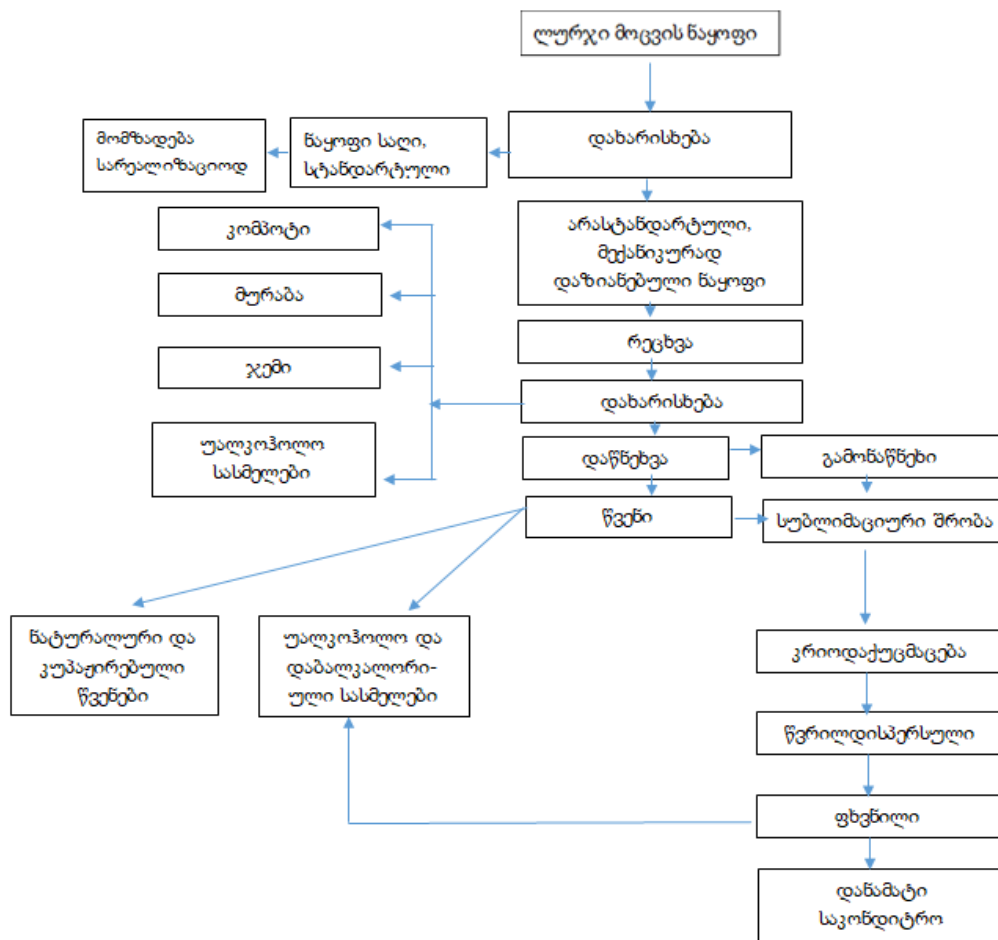
ლურჯი მოცვის გაშენება მასშტაბურად მიმდინარეობს დასავლეთ საქართველოს რეგიონებში (გურია, აჭარა, სამეგრელო, იმერეთი), სადაც ამ კულტურისათვის ხელსაყრელი ნიადაგურ-კლიმატური პირობებია. 2020 წლის მონაცემებით აქ ლურჯი მოცვის პლანტაციების საერთო ფართობი 1000 ჰა შეადგენს; წლიური წარმოება – 750 ტონა, საშუალო მოსავლიანობა კი – 0,75 ტ/ჰა. ფართობების ყოველწლიური მოსალოდნელი ზრდა 200–300 ჰექტარია. 2023 წლისთვის პროგნოზირებენ 5000 ტონა კენკრის წარმოებას, რომლის მხოლოდ 2–4 %-ია გათვალისწინებული შიდა მოხმარებისთვის. მოსავლის ძირითადი ნაწილის ექსპორტირება ხდება რუსეთში – 95%, ევროკავშირის ქვეყნებში – 2 %, დანარჩენი უკრაინაში, სომხეთში, არაბთა გაერთიანებულ საემიროებში და სხვ. 2020 წელს ექსპორტიდან მთლიანმა შემოსავალმა 3,8 მლნ აშშ დოლარი შეადგინა, 1 კგ-ის სარეალიზაციო ფასი - 5,7 აშშ დოლარი [1].

ლურჯი მოცვის ნაყოფი შეიცავს ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს; კერძოდ ფლავონოიდებს – 2,2%, პოლიფენოლებს – 4,58 %, ანტოციანინებს – 1,23%, პროტეინს – 1,14%. მდიდარია C (38,44 მგ%), P (5,17მგ%), E (1,15 მგ%), A (0,047 მგ %) და B ჯგუფის (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>) ვიტამინებით. აგრეთვე ორგანიზმისთვის ფიზიოლოგიურად აუცილებელი მაკრო (K, Ca, P, Mg) და მიკრო (F, Mn) ელემენტებით, ხოლო მავნე მძიმე მეტალების (Cd, Pb) შემცველობა უმნიშვნელოა. შაქრების (მწიფე ნაყოფში 12–14 %), ორგანული მჟავებისა და კაროტინის ბალანსირებული შემცველობა განაპირობებს ამ კენკრის სასიამოვნო ორგანოლეპტიკურ, ხოლო ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დიდი რაოდენობა კი, დიეტურ და სამკურნალო-პროფილაქტიკურ თვისებებს. დადგენილია, რომ ლურჯი მოცვის ნაყოფი ხელს უწყობს რადიოაქტიური ზემოქმედებისგან ორგანიზმის დაცვას; ტოქსინების და

მძიმე მეტალების მარილების გამოყოფას; კეთილისმყოფელ გავლენას ახდენს კუჭნაწლავის ტრაქტზე, კერძოდ ნაწლავებსა და კუჭქვეშა ჯირკვალზე; აძლიერებს სისხლძარღვთა კედლებს, დამამშვიდებლად მოქმედებს ნერვულ სისტემაზე (Mg შემცველობის გამო); აქვს მძლავრი ანტიმიკრობული თვისებები. მისი ანტიოქსიდანტები აბრკოლებენ სიმსივნური წარმონაქმნების განვითარებას, თავისუფალი რადიკალების ზემოქმედებით გამოწვეულ ქრონიკულ დაავადებებსა და დაბერების პროცესებს; აქვს ცხიმების დაშლის უნარი და აქედან გამომდინარე დიეტური ღირებულება [2].

ჩამოთვლილი თვისებები განაპირობებენ ლურჯ მოცვზე მზარდ მოთხოვნებს და მისი რეალიზების პრობლემა, სხვა კენკროვნებისგან განსხვავებით დღეის მდგომარეობით არ არსებობს, თუმცა ეს ეხება მაღალი სასაქონლო ღირებულების სტანდარტულ ნაყოფებს, მთლიანი მოსავლის დაახლოებით 15% არასტანდარტული ზომის ან შეფერილობის და კრეფა-ტრანსპორტირების ან დახარისხების დროს მექანიკურად დაზიანებული ნაყოფებია, რომელთა რეალიზება ნედლი სახით პრობლემურია – ძალზე დაბალია სარეალიზაციო ფასი ან მასზე საერთოდ არ არის მოთხოვნა. მოსავლის აღნიშნული ნაწილი ორგანიზმისათვის სასარგებლო ნაერთების შემცველობის გამო საუკეთესო ნედლეულია გადამამუშავებელი წარმოებისთვის.

**კვლევის მიზანს** შეადგენს ამ ძვირფასი კენკროვნის მოსავლის კომპლექსური და მაქსიმალურად უნარჩენო ტექნოლოგიის შემუშავება და მასში გათვალისწინებული თითოეული პროდუქტის მიღების ტექნოლოგიური პარამეტრების დადგენა.



ნახ.1. ლურჯი მოცვის ნაყოფის კომპლექსური გადამამუშავების სქემა

**კვლევის ობიექტი და მეთოდიკა:** ნახ. 1-ზე წარმოდგენილია ლურჯი მოცვის ნაყოფის კომპლექსური გადამამუშავების სქემა. მასზე ნაჩვენებია ზოგიერთი პროდუქტის (კომპოტი, მურაბა, ჯემი, არაყი, ღვინო და ნატურალური წვენი) წარმოება გათვალისწინებულია შესაბამისი ტრადიციული ტექნოლოგიებით და რეცეპტურების დაზუსტებით. კუპაჟირებული წვენებისათვის, მოცვთან ერთად, გათვალისწინებულია შესაბამის რეგიონში გავრცელებული კენკროვნების გამოყენება, რომელთა ტექნოლოგიური სიმწიფე დროში ემთხვევა ლურჯი მოცვისას. დაბალკალორიული სასმელების რეცეპტურებში შაქარი ნაწილობრივ (25, 50, 75%) ან სრულად ჩანაცვლებულია შაქრის დაბალკალორიული შემცვლელით – სტევიით, რაც საშუალებას მისცემს შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულ, აგრეთვე ჭარბწონიან ადამიანებს დაიკმაყოფილონ სიტკბოზე მოთხოვნილება ორგანიზმისათვის ზიანის მიუყენებლად.

**შედეგები და მათი განხილვა:** დამუშავებულია ლურჯი მოცვის მთლიანი ნაყოფის, წვენის, აგრეთვე გამონაწნებისაგან წვრილდისპერსიული სწრაფხსნადი ფხვნილების წარმოების ტექნოლოგია, რომელიც მოიცავს შემდეგ ტექნოლოგიურ პროცესებს: თხევადი აზოტით ნედლეულის წინასწარი გაყინვა; გაყინული მასის კრიოგენული სუბლიმაციური შრობა მაცივარ-აგენტად თხევადი აზოტის გამოყენებით და გაყინული მასის კრიოდაქვცმაცება თხევადი აზოტის არეში [3]. გადამამუშავების თითოეულ ეტაპზე თხევადი აზოტის გამოყენებით მინიმუმამდე მცირდება ნედლეულში უარყოფითი ჟანგვითი პროცესების მიმდინარეობა. სრული ტექნოლოგიური ციკლის ოპტიმალურ პირობებში წარმართვის შემთხვევაში, მიიღება ქიმიური შედგენილობისა და ძირითადი ორგანოლექტიკური მახასიათებლების მიხედვით საწყისი ნედლეულის მაქსიმალურად იდენტური ფხვნილი, რომელიც გაცილებით უფრო მაღალი შენახვისუნარიანობით და ტრანსპორტაბელობით ხასიათდება. ამასთან ერთად მოითხოვს ბევრად ნაკლებ ტარასა და სასაწყობე ფართს. თხევადი აზოტის აბსოლუტური ინერტულობა და მოხმარების უსაფრთხოება განაპირობებს მთლიანი ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობასა და მიღებული პროდუქტის (ფხვნილი) სიჯანსაღეს, რომლის გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა სახის სასმელის დასამზადებლად, აგრეთვე დანამატების სახით საკონდიტრო წარმოებაში.

**ძირითადი დასკვნა:** ლურჯი მოცვის კომპლექსური ტექნოლოგიის გამოყენებით შესაძლებელი გახდება მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე ფართო ასორტიმენტის პროდუქტების გამომუშავება, მოწეული მოსავლის სრულყოფილად რეალიზაცია, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის შემოსავლებს და მოგებას, საბოლოო ჯამში კი ხელს შეუწყობს შესაბამისი ბიზნესის გაფართოებას და სამუშაო ადგილების შექმნას.

## ლიტერატურა

1. ინტერნეტიდან - [Fao.org/statistics/en/](http://Fao.org/statistics/en/)
2. თ. რევიშვილი. თ. მიქაძე. სუბტროპიკული კულტურების ტექნოლოგია, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, თბილისი, 2021.
3. დ. აფხაზავა, ა. კალანდია. კრიოგენული ტექნოლოგიით წარმოებული პროდუქტები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია-„გამოყენებითი ქიმიის პრობლემები“, თბილისი, 2012, გვ. 147-149.

## SUMMARY

### COMPLEX PROCESSING OF BLUEBERRY FRUIT

Apkhazava D.M., Goliadze V.Sh., Kashakashvili Ts. S., Revishvili T.O.

Institute of Tea, Subtropical Crops and Tea Industry of Georgia Agrarian University

The paper presents data on the distribution and production of blueberries in different countries around the world, including Georgia. The chemical composition of the fruit and its useful properties are discussed. The technological scheme of complex processing of blueberry fruit is presented and the efficiency of its use to obtain products with high added value is substantiated.

**საქართველოს სანელებელ-არომატული ნედლეულის ბაზაზე მოხარშული ძეხვეულის-თვის სანელებლების კომპოზიციის შედგენა და მისი ძეხვეულში შეტანის ტექნოლოგია**

**ბალათურია ნ.შ., ალხანაშვილი ნ.გ., დემენიუკ მ.ნ.**

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის კვლევითი ინსტიტუტი**

ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად შესწავლილ იქნა საქართველოში ფართოდ გავრცელებული მონოსანელებლების მექანიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მახასიათებლები. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად შერჩეული იქნა საქართველოში ტრადიციულად წარმოებადი და ფართოდ გავრცელებული სანელებლები, კლასიკური სანელებლებიდან კი შერჩეული იქნა ჯავზი. სტატიაში წარმოდგენილია მონოსანელებლების რეცეპტურა კომპოზიციაში, მათი ხარჯვის ნორმები კომპოზიციის შესადგენად 1 ტონა მოხარშულ ძეხვზე და მოხარშული ძეხვის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა.

სანელებლების კომპოზიციის მნიშვნელობა მოხარშული ძეხვეულისთვის განუზომელია. სანელებლები აკეთილშობილებენ ძეხვეულის ძირითადი კომპონენტის – ხორცის ხარისხობრივ მახასიათებლებს და საერთოდ კვების პროდუქტების ორგანოლექტიკურ და სამკურნალო თვისებებს.

სანელებლები მცენარეული წარმოშობის საკვები დანამატებია. ისინი მცენარის სხვადასხვა ნაწილებია, რომელთაც აქვთ სპეციფიკური, მდიდარი არომატი. მცირე დოზით ისინი გამოიყენებიან პროდუქტის სენსორული მახასიათებლების გასაუმჯობესებლად. მოხარშული ძეხვეულის წარმოებაში, როგორც წესი, გამოიყენება გამშრალი მონოსანელებლების კომპოზიციები.

მოხარშული ძეხვეულისთვის მონოსანელებლების კომპოზიციის შესადგენად შესწავლილ იქნა საქართველოში ფართოდ გავრცელებული სანელებლების მექანიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მახასიათებლები. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად შერჩეული იქნა საქართველოში ტრადიციულად წარმოებადი და ფართოდ გავრცელებული სანელებლები, კლასიკური სანელებლებიდან კი შერჩეული იქნა ჯავზი (ცხრ. 1).

**ცხრილი 1. რეცეპტურა და მონოსანელებლების ხარჯვის ნორმები კომპოზიციის შესადგენად 1 ტონა მოხარშულ ძეხვზე**

კომპონენტის დასახელება	რეცეპტურა, %	ფხვნილის ხარჯი, კგ	ნედლეულის ნარჩენები და დანაკარგები ფხვნილის მომზადებისას, %	ნედლეულის ხარჯი, კგ
ქინძის თესლი	22	227,98	8,2	248,34
წითელი ჭოტოსანი წიწაკა	21	217,62	26,9	297,70
უცხო სუნელი	17	176,17	14,2	205,33
ობრახუმის თესლი	15	155,44	12,8	178,26
ნიახურის თესლი	11	113,99	12,2	129,83
კამის თესლი	5	51,81	6,8	55,59
დაფნის ფოთოლი	5	51,81	8,3	56,50
ჯავზი	4	41,45	5,5	43,86

მოხარშული ძეხვეული უმთავრესად მზადდება ახალი, გაცივებული ან გაყინული საქონლის, ღორის, ცხვრის ხორცისაგან, ან პირველი და მეორე კატეგორიის სუბპროდუქტებისგან; უპირატესად იყენებენ ძროხის და ღორის ხორცის ნარევეს.

მოხარშული ძეხვის წარმოებაში დაუფეშხოებელი (გატყავებული და გამოშიგნული) ნახევარნაკალავი ირეცხება 18–20 °C ტემპერატურის მქონე სასმელი წყლით. ამ დროს ხორცს ჩამოეჭრება დამანთული და დაჭუჭყიანებული ადგილები.

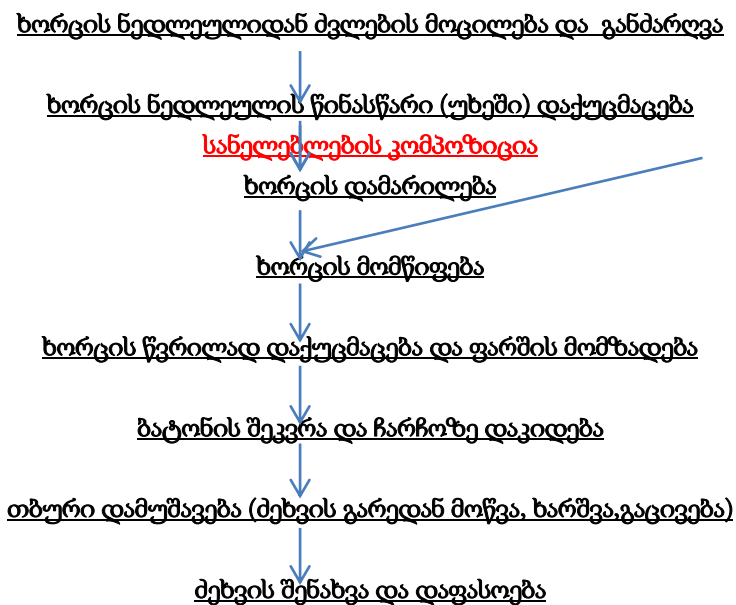
ნაკლავის დაჭრა ხდება ნაჭრებად (კისერი, ბეჭი, მკერდი და ა.შ.), შემდეგ ხდება ძვლების ხორცისგან მოცილება და განძარღვა. განძარღვულ ხორცს აქუცმაცებენ ბზრიალაზე მსხვილად – 12–15 მმ დიამეტრის მესერის გავლით, ან წვრილად – 2–3 მმ დიამეტრის მესერის გავლით. პირველ რიგში ამუშავებენ მჭლე ხორცს 1–3 °C ტემპერატურის მქონე წყლის ან ყინულის დამატებით; ბოლოს შეაქვთ მსუქანი ნედლეული და წყლის დარჩენილი ნაწილი.

დაქუცმაცებულ ხორცს ამრევში აურევენ 2–2,5 კგ მარილს 100 კგ ხორცზე; ამრევში უმატებენ აგრეთვე ნატრიუმის ნიტრიტს ხსნარის სახით, კონცენტრაციით 2,5 %. დამარილებულ ფარშს ურევენ 2–3 წუთის განმავლობაში და აგზავნიან მოსამწიფებელ კამერაში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა 2–4 °C-ია, ფარდობითი ტენიანობა – 75% და აყოვნებენ 6 საათის განმავლობაში, მაგრამ არა უმეტეს 24 საათს.

დაყოვნების შემდეგ ხორცს უშუალოდ აწვდიან კუტერზე, სადაც ხდება ძეხვის თითოეული კომპონენტის, მათ შორის სანელებლების კომპოზიციის შერევა ხორცის მასასთან. სანელებლების კომპოზიცია მოხარშული ძეხვის განუყოფელი ნაწილია. შერევის ხანგრძლივობა კუტერში შეადგენს 4–11 წთ-ს.

ძეხვის ფორმირება (გარსის შევსება ფარშით) ხდება ავტომატურად, ნახევრად ავტომატურად (როტორული, შნეკური ან ვაკუუმური შპრიცებით), ან ხელით. ფორმირებულ ძეხვს მარყუჟით ჰკიდებენ ჩარჩოებზე და გადააქვთ ჩამოზღვევის (დამწვევ) კამერაში, სადაც ტემპერატურა არა უმეტეს 8 °C-ია, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 75 %. ჩამოზღვევა გრძელდება 2–6 სთ; მას მოსდევს ძეხვის თერმული დამუშავება (ძეხვის მოწვა გარედან) და ხარშვა.

მოხარშული ძეხვის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა წარმოდგენილია ნახ.1-ზე.



ნახ.1. მოხარშული ძეხვის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

ძეხვის მოწვა მიმდინარეობს სტაციონალურ ან უნიფიცირებულ კამერებში 90–120 °C ტემპერატურაზე 20-დან 90 წუთის განმავლობაში ბატონის დიამეტრისგან დამოკიდებულ-ბით. ამ პროცესის შედეგად ხდება ძეხვის გარსის შემორობა და ფარშის გაწითლება ნატრიუმის ნიტრიტის ზეგავლენით. მოწვის დამთავრების შემდეგ ბატონის ცენტრში ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 40 °C.

მოწვის შემდეგ ძეხვი იგზავნება ხარშვაზე. დაყოვნება მოწვასა და ხარშვას შორის არ უნდა აღემატებოდეს 30 წუთს. ძეხვის ხარშვა ხდება 75–85 °C-ზე მანამდე, სანამ ბატონის ცენტრში ტემპერატურა არ მიაღწევს 70–72 °C. ბატონის ხარშვის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარსის დიამეტრზე და შეადგენს 30–80 წუთს.

მოხარშული ძეხვი იგზავნება გასაცივებლად წყლის აბაზანაში 10 წუთის განმავლობაში, შემდეგ კი – სათავსოში 8 °C ტემპერატურის მქონე კონდიციონირებული ჰაერით ბატონის ცენტრში ტემპერატურის მიღწევამდე არა უმეტეს 15 °C -ის.

გაცივებული მოხარშული ძეხვი ინახება დაკიდებულ მდგომარეობაში სანიტარული წესების დაცვით სათავსოებში 8 °C ტემპერატურასა და 75–80 % ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე.

პირველი და მეორე ხარისხის ძეხვის შენახვის ხანგრძლივობა 48 საათია, უმაღლესი ხარისხის – 72 საათამდე.

#### ლიტერატურა

1. <https://mppnik.ru/publ/703-proizvodstvo-varenyh-kolbas.html>
2. <https://www.bochumer-fleisch.de/unternehmen/willmsunternehmenbund/alles-aus-einer-hand/>
3. ГОСТ 8273-75. Бумага оберточная. ТУ
4. ГОСТ 17308-88. Шпагаты. ТУ

#### SUMMARY

#### COMPOSITION OF SPICES FOR SAUSAGES BOILED ON THE BASIS OF GEORGIAN SPICE-AROMATIC RAW MATERIALS AND THE TECHNOLOGY OF INCORPORATING IT INTO SAUSAGES

Baghaturia N.Sh., Alkhanashvili N.G., Demeniuk M.N

Food Industry Research Institute of the Georgian Technical University

Mechanical, physical and chemical as well as organoleptic characteristics of spices widely distributed in Georgia have been studied for composition of spices for boiled sausages on the basis of local raw materials. On the basis of the conducted studies, traditionally produced and widely distributed spices were selected for composition of spices for boiled sausages, and Muscat was selected from classical spices. The given article presents the recipe of mono spices in the composition, the ratio of their spending for the composition of 1 ton boiled sausages and the technological scheme of its production.

#### ლუდის წარმოების პროცესების ინტენსივობაზე და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე ჩაის დანამატების გავლენა

ბენდელიანი ე., ფრუიძე მ., ჩაკვეტაძე შ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ნაშრომში განხილულია ლუდის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე მოქმედი ფაქტორები. ლუდის ხარისხის ამაღლების მიზნით გამოყენებული იქნა სხვადასხვა დანამატები. ჩვენს მიერ დანამატების სახით გამოყენებული იქნა მწვანე და შავი ჩაის ექსტრაქტები. ჩაის ექსტრაქტების გამოყენებით საგრძნობლად უმჯობესდება ალკოჰოლის შემცველობა და დადუღების ხარისხი, აგრეთვე ლუდის ისეთი ხარისხობრივი მაჩვენებლები როგორცაა ლუდის გემო, ფერი, და ქაფის წარმოქმნა.

ლუდის ძირითად ხარისხობრივ მაჩვენებლებს წარმოადგენს მისი გემოვნური თვისებები და მდგრადობა, რაც დიდად არის დამოკიდებული, როგორც ნედლეულის (ქერი, სვია, წყალი) ხარისხზე, აგრეთვე მადუღარი საფუერის შტამებზე და გადამუშავების ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე. აღნიშნული საკითხები განხილულია მრავალ ფუნდამენტალურ ნაშრომში [1-3].

ლუდის მდგრადობის ამაღლების მიზნით იყენებენ სხვადასხვა დანამატებს. ლუდის ერთ-ერთი ნაკლოვანებაა ის, რომ მას ახასიათებს შეზურვა. შეზურვას ძირითადად იწვევს პოლიპეპტიდები, პოლიფენოლები, მეტალთა იონები და პოლისაქარიდები.

ლუდის კოლოიდურ სიმღვრივეს იწვევს პოლიპეტიდებისა და მაღალმოლეკულური მაღალმოლეკულურ პოლიფენოლებს შორის რეაქცია, რის შედეგად წარმოიქმნება რთული კომპლექსები. მათი დაშლა რთულია. თვლიან, რომ ცილებისა და პოლიფენოლების კომპლექსი არსებობს უკვე ქერის მარცვალში და დამატებითად წარმოიქმნება შელესვისას და ბადაგის ხარშვისას. ამ კომპლექსების დიდი ნაწილის მოცილება შიძილება ცხელი ან ცივი დალექვით.

ლუდში პოლიფენოლების რაოდენობის ზრდასთან ერთად იზრდება ლუდის შეზურვა. ლუდის დამზადებისას აუცილებლად უნდა მოხდეს მაღალმოლეკულური პოლიფენოლებისა და აზოტოვანი შენაერთების მცირე რაოდენობის შემცველი ნედლეულის შერჩევა. ამისათვის ხშირად ალაოს ცვლიან საქაროზით. ლუდის სტაბილიზაციის მიზნით გამოიყენებენ ტანინს, გასაფილტრ საშუალებას სტაბილ-შ-ს და იონიტებს.

ლუდის სტაბილიზაციას ხელს უწყობს ფერმენტული პრეპარატები. ყველაზე გავრცელებულია პროტეოლიზური ფერმენტები პაპაინი და ბრომელინი. ასევე ლუდში ხსნადი ფერმენტები: პროტეზალი, კოლუპულინი, კრისტალაზა, სტაბილიზინი, ცერვიცეზე, სინბიაზა და სხვა. დოზას ირჩევენ ფერმენტის აქტივობის აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის და ლუდის შენახვის ვადის მიხედვით [2].

ორიგინალური გემოს ლუდის მისაღებად გამოიყენება  $\alpha$ -ამილაზა  $\Gamma 10x$  და გლუკოამლაზა  $\Gamma 10x$  [3]. ლუდის გემოს ჩამოყალიბებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალს, მის ქიმიურ შემცველობას, ძირითადად ქლორიდებს. ისინი ლუდს უყალიბებენ სავსე გემოს, დიდი ყურადღება ექცევა წყლის სიხისტესა და pH.

ლუდის გემო იცვლება დროთა განმავლობაში, ანუ ლუდი ძველდება ორგანოლექტიკურად, რასაც იწვევს ჟანგბადი. მისი ლუდთან შეხებისას წარმოიქმნება კარბონიდები (ალდეჰიდები). მნიშვნელოვანი კარბონიდებია 2-მეთილპროპანალი, 2-მეთილ ბუტანალი, ფენილაცეტალდეჰიდი. არსებობენ სხვადასხვა კარბონილები, რომლებიც ლუდს აძლევენ სხვადასხვა გემოს. კარბონილების წარმოქმნა, რომლებიც იწვევენ ლუდის დაძველებას, იწყება არა ჩამოსხმისშემდეგ, არამედ ქერის ალაოსა და ლუდის მომზადების დროს. ძირითადი ნივთიერებები, რომლებიც ხელს უწყობენ კარბონილების წარმოქმნას, არიან მელანოიდინები და უჯერი ცხიმოვანი მჟავები.

ლუდს დაჟანგვის თავიდან ასაცილებლად უმატებენ სულფიტებს, მათ ოქსიდებს, რედუქტონებს, ასკორბინის მჟავას ან სხვა აღმდგენელ საშუალებებს (E 102) (დადუღებამდე და გაფილტვრის შემდეგ). ამ სახით დამუშავებული ლუდი ინარჩუნებს გამჭვირვალობას, კოლოიდურ მდგრადობას და გემოს [1].

ლუდის მთავარი დუდილის პროცესის ინტენსიფიკაციისა და ლუდის წარმოების პროცესების რეგულირების მიზნით გამოიყენებოდა მცენარეული ექსტრაქტები [4,5].



ლუდის ხარისხის ამალღების მიზნით, გამოიყენება სხვადასხვა დანამატები. ისინი იწვევენ დუღილის ხანგრძლივობის შემცირებას, გაფილტვრის პროცესის გაადვილებას, კოლიდური და მიკრობიოლოგიური შებურვისადმი სტაბილურობის გაზრდას, ლუდის დაჟანგვის თავიდან აცილებას. ამ მხრივ მეტად პერსპექტიულია მცენარეული ექსტრაქტების გამოყენება, რომლებიც არიან ეკოლოგიურად სუფთა, შეიცავენ ადამიანის ორგანიზმისათვის სასარგებლო ნივთიერებებს და ამალღებენ ლუდის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს.

ლუდის ხარისხის ამალღების მიზნით ჩვენს მიერ გამოიყენებოდა მწვანე და შავი ჩაის ექსტრაქტები. უკეთესი შედეგები მიღებული იქნა მწვანე ჩაის დამატებისას.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა გვიჩვენა, რომ მწვანე ჩაის ექსტრაქტი იწვევს ზადაგის დუღილის პროცესის ინტენსიფიკაციას. ამ დროს მნიშვნელოვნად იზრდება მშრალი ნივთიერების რაოდენობის ცვლილებისა და CO<sub>2</sub>-ის გამოყოფის სიჩქარე. შესწავლილი იქნა, როგორ გავლენას ახდენს მწვანე ჩაის ექსტრაქტის დამატება დუღილის პროცესში მიღებული მზა ლუდის ქიმიურ შედგენილობაზე. ამ მიზნით აიღებოდა სვიადამატებული ზადაგი 12% მშრალი ნივთიერების შემცველობით, ემატებოდა საფუარი (30–50 მილ.უჯ/მლ) რაოდენობით და მწვანე ჩაის ექსტრაქტი 0,3 გ/ლ კონცენტრაციით. დუღილისა და სათანადო დამუშავების შემდეგ გამომუშავებულ როგორც საკონტროლო, ასევე საცდელ მზა ლუდში ისაზღვრებოდა სტანდარტით გათვალისწინებული ქიმიური მაჩვენებლები. შედეგები მოცემულია ცხრ. 1-ში.

**ცხრილი 1. ზადაგის დუღილის პროცესში მწვანე ჩაის ექსტრაქტის დამატების გავლენა მზა ლუდის ქიმიურ შედგენილობაზე (%-ში)**

ნიმუშის დასახელება	საწყისი ზადაგის სიმკვრივე	ალკოჰოლი	მოჩვენებითი ექსტრაქტი	ჰემმარიტი ექსტრაქტი	მოჩვენებითი დუღილის ხარისხი	ჰემმარიტი დუღილის ხარისხი
ზადაგი + საფუარი	12	3,7	2,5	4,5	79,1	62,5
ზადაგი+ საფუარი + მწვანე ჩაის ექსტრაქტი (0,3 გ/ლ)	12	4,4	1,9	3,2	84,1	73,3

საიდანაც ჩანს, რომ ლუდში (საკონტროლო) ალკოჰოლის რაოდენობა 3,7%-ია, მოჩვენებითი ექსტრაქტი – 2,5%, ჰემმარიტი ექსტრაქტი – 4,5%, მოჩვენებითი დადუღების ხარისხი – 79,1%, ხოლო ჰემმარიტი დადუღების ხარისხი კი 62,5%. აღნიშნული მაჩვენებლები აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ მწვანე ჩაის ექსტრაქტი დადებითად მოქმედებს მზა ლუდის ქიმიურ შედგენილობაზე. კერძოდ, ზადაგის დუღილის პროცესში დამატებული მწვანე ჩაის ექსტრაქტი 1,3-ჯერ ზრდის ლუდში ალკოჰოლის შემცველობას და 10%-ით აუმჯობესებს ჰემმარიტი დადუღების ხარისხს.

ლუდის ხარისხობრივი მაჩვენებლები რომლებიც მიღებულია ზადაგის დუღილის პროცესში მწვანე ჩაის ექსტრაქტის დამატებისას მოცემულია ცხრ. 2-ში.



**ცხრილი 2. ლუდის ხარისხობრივი მაჩვენებლები, რომელიც მიღებულია ზადაგის დუდილის პროცესში ბუნებრივი ინჰიბიტორების დამატებით**

მაჩვენებლები	დამატების გარეშე	მწვანე ჩაის ექსტრაქტის დამატებით
ფერი	2	3
გემო	4	4
სვიის სიმწარე	4	4
არომატი	3	4
გამჭვირვალობა	2	3
ქაფის წარმოქმნა	4	4
ქაფის სიმაღლე მმ	30	35
ქაფის მდგრადობა	3.0	3.1
ქაფის წარმოქმნა	4	4
ბალთა ჯამი	19	22
შეფასება	კარგი	საუკეთესო

საიდანაც ჩანს, რომ ბუნებრივი ინჰიბიტორის დამატებისას ლუდის ფერი, არომატი და გამჭვირვალობა გაუმჯობესდა 1 ბალით, ასევე გაუმჯობესდა ქაფის სიმაღლე და მდგრადობა. ბალთა საერთო ჯამი დამატების გარეშე შეადგენდა 19 ბალს შეფასებით კარგი, ხოლო ინჰიბიტორის დამატებისას შეადგინა 22 ბალი და მიიღო შეფასება საუკეთესო.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ლუდის დუდილის დროს ჩაის ექსტრაქტების დამატება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ლუდის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს.

**ლიტერატურა**

1. Кунце В. Технология солода и пива. Санкт-Петербург, Профессия, 2001 , 850 с.
2. Покровская Н.В., Каданер Я.О. Биологическая и коллоидная стойкость пива. М.: «Пищевая промышленность», 1978, 278 с.
3. Федоров А. В. Востриков С. В. Пшеничная мука в качестве несоложенного сырья в пивоварении. М. «Пищепромиздат», №1, 2001.
4. ე. ბენდელიანი, მ. ფრუიძე. ლუდის მთავარი დუდილის პროცესის ინტენსიფიკაცია. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში“. სამეცნიერო შრომათა კრებული, თბილისი, 2008, გვ. 248–249.
5. ე. ბენდელიანი, მ. ფრუიძე. ლუდის წარმომების პროცესების რეგულირება ჩაის ექსტრაქტების გამოყენებით. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კვების პროდუქტების წარმოების აქტუალური პრობლემები და თანამედროვე ტექნოლოგიები“, შრომების კრებული, ქუთაისი 2014, გვ. 192-194.

**SUMMARY**

**INFLUENCE OF TEA SUPPLEMENTS ON THE INTENSITY AND QUALITY INDICATORS OF BEER PRODUCTION PROCESSES**

**Bendeliani E., Pruidze M., Chakvetadze Sh.**

**Akaki Tsereteli State University**

The article discusses the factors affecting beer qualitative indicators. In order to raise the quality of beer can be used for various additives. We used green and black tea extracts. Tea extracts significantly improve important indexes of beer such as content of alcohol and real fermentation degree, also its taste, color, aroma and formation of foam are improved.

## მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით სულგუნის მომზადების ტექნოლოგიის დამუშავება

ბერულავა ი., ხვადაგიანი ხ., ჯვარშიშვილი ლ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ფუნქციური თვისებების მქონე რძის პროდუქტების წარმოებისას პერსპექტიულია მათში მცენარეული ნედლეულის დამატება. ამ მიზნით შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბოსტნეულის – სტაფილოს ქიმიური შედგენილობა. დადგენილი იქნა აღნიშნული ბოსტნეულის მშრალი კონცენტრატის მიღების მეთოდები და პარამეტრები. დამუშავებული იქნა მაღალი კვებითი ღირებულების სულგუნის მიღების ტექნოლოგია. დადგენილი იქნა, რომ აღნიშნული ბოსტნეულის დამატებით უმჯობესდება სულგუნის ორგანოლექტიკური და ფუნქციონალური თვისებები.*

მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების რძის პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოება, და აგრეთვე ახალი თაობის პროდუქტების შექმნა, რომლებიც აკმაყოფილებენ ჯანსაღი კვების მოთხოვნებს, რძის ინდუსტრიის მნიშვნელოვანი ამოცანაა. ამ მიზნით პერსპექტიულია ახალი, მცენარეული წარმოშობის საკვები დანამატების მიღება და გამოყენება რძის პროდუქტების წარმოებაში. მცენარეული წარმოშობის ნედლეული კარგად ერწყმის რძის პროდუქტებს და ხასიათდებიან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობით. ისინი წარმოადგენენ ვიტამინების, მინერალური ნივთიერებების, უჯრედანას და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წყაროს. ფიზიოლოგიურ როლს კი განსაზღვრავს საჭმლის მომნელებელ ორგანოებზე მათი გავლენა [1,2].

სამუშაოს პირველ ეტაპზე ჩვენს მიერ შერჩეული და შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბოსტნეულის – სტაფილოს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა შემცველობა. საანალიზოდ აღებული გვექონდა 2020 წლის მოსავლის ნიმუშები (სტაფილო) – ნანტი 11, შანტენე 2461, გორული ნანტი.

სტაფილო საუკეთესოა როგორც ეკონომიური თვალსაზრისით, ასევე ქიმიური შედგენილობის მხრივაც. სტაფილო ადვილად მონელებადია და ამიტომ მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს ადამიანის დიეტურ კვებაში. სტაფილო წარმოადგენს ანტიოქსიდანტის - β კაროტინის სრულფასოვან წყაროს. ის ფლობს ანტისიმსივნურ, ანტიმუტაგენურ თვისებებს, ხელს უშლის სიმსივნური უჯრედების წარმოქმნას, აძლიერებს იმუნურ სისტემას.

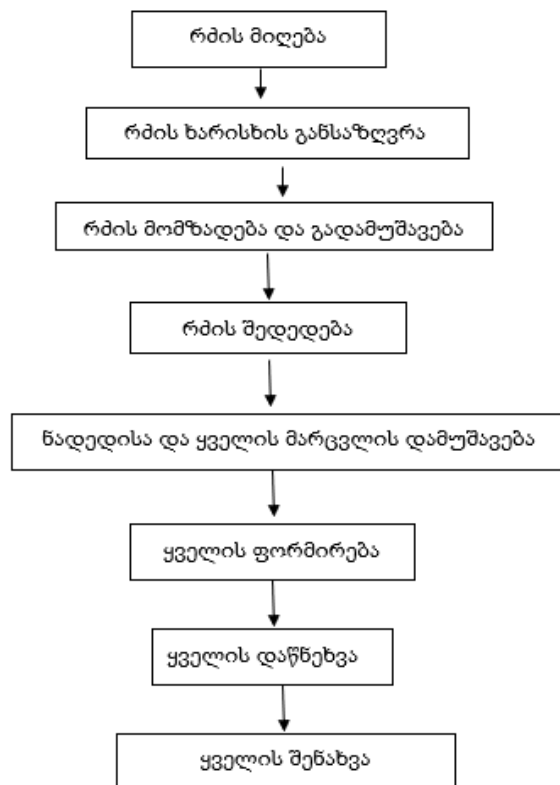
სტაფილოს ქიმიური შედგენილობის და ხარისხის მაჩვენებლების შესწავლის შემდეგ ჩვენს მიერ განსაზღვრული იქნა სტაფილოს მშრალი კონცენტრატის მიღების მეთოდები და ოპტიმალური პარამეტრები. სტაფილოს შრობას ვაწარმოებდით თერმოსტატში და აირღუმელში სხვადასხვა ტემპერატურულ პირობებში. ექსპერიმენტის ცვლადი პარამეტრები იყო: დრო და ტემპერატურა. ტემპერატურის ცვლილებას ვახდენდით 35–85 ° დიაპაზონში 20 გრადუსიანი ინტერვალით (35, 55, 75, 95 °), ხოლო შრობის დროს ვცვლიდით 3 სთ–5 სთ-მდე დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ სტაფილოს მშრალი კონცენტრატის მომზადებისას ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების საუკეთესო შედეგი დაფიქსირდა თერმოსტატში შრობისას, ვიდრე აირღუმელში. კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა თერმოსტატში შრობის პროცესის ოპტიმალური პარამეტრები: ტემპერატურა 70–75 °C და დროის ხანგრძლივობა 4–5 სთ. აღნიშნულ პირობებში სტაფილოს შენარჩუნებული აქვს როგორც ფერი, ასევე გემო და არომატი. გამომშრალი ბოსტნეულის დაფქვას ვაწარმოებდით ლაბორატორიულ საფქვავეში. საკვებ-დანამატად გამოვიყენეთ ასევე სტაფილოს პიურე, რომელსაც ვამზადებდით როგორც ნედლი,

ასევე მოხარშული სტაფილოსგან. ექსპერიმენტის შედეგად უპირატესობა მივანიჭეთ ხარშვის პროცესს. სტაფილოს ვიყენებდით ასევე ნედლი და გახეხილი, წვრილად დაქუცმაცებული სახით.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ადგილობრივი ბოსტნეულის გამოყენებით რძის პროდუქტების, კერძოდ მაღალი კვებითი ღირებულების სულგუნის წარმოება და ხარისხის შეფასება.

ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატების მიღების შემდეგ შევიმუშავეთ ყველის მიღების ტექნოლოგია. ყველი მიიღება რძის სპეციალური გადამუშავების შედეგად. ის წარმოადგენს რძის ცხიმისა და ცილის კონცენტრატს. ყველი ფართოდ გავრცელებული და ჯანსაღი მასობრივი მოხმარების რძის პროდუქტია, რომლის საკვები და ბიოლოგიური ღირებულება განპირობებულია მასში რძის ცილისა და კალციუმის მაღალი შემცველობით, აუცილებელი ამინომჟავების, ცხიმოვანი და სხვა ორგანული მჟავების, ვიტამინების, მინერალური მარილების და ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელი ყველა საჭირო ელემენტების არსებობით [2,3].

სამუშაოს შემდგომ ეტაპზე ყველის მომზადებამდე დავადგინეთ რძის ხარისხი და განვსაზღვრეთ მასში ცხიმოვანობა, სიმკვრივე, მჟავიანობა, მექანიკური დაბინძურება და რძის ორგანო-ლეპტიკური თვისებები. გარდა ამისა რძეში ვსაზღვრავდით ყველვარგისიანობის უნარს. რძის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრას ვაწარმოებდით რძის ანალიზატორზე Lactoscan-ზე. რძის ხარისხის დადგენის შემდეგ ვიწყებდით ყველის მომზადებას, რომლის წარმოების ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესის სქემა, რომელიც მოცემულია მოცემულია ნახ. 1-ზე.



ნახ. 1. ყველის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

ჩვენი კვლევის ობიექტია სულგუნი, რომელსაც მცენარეული ინგრედიენტების დამატებით შეგვიძლია შევძინოთ ახალი გემო და შევმატოთ დადებითი თვისებები. მცენარეული ნედლეულით გამდიდრებული სულგუნი უზრუნველყოფს ორგანიზმის მომარაგებას შეუცვ-

ლელი ამინომჟავებით, მრავალი ვიტამინით, მაკრო- და მიკროელემენტებით. ამ დროს ყალიბდება სპეციფიური ფერი, ახალი სასიამოვნო საგემოვნო მახასიათებლები, აგრეთვე იზრდება ნაწარმის ბიოლოგიური და შესაბამისად კვებითი ღირებულება. ამ მიზნით მოვახდინეთ სულგუნის წარმოებისას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ბოსტნეულის - სტაფილოს დამატება ფხვნილის, პიურეს და გახეხილი სახით.

ფუნქციონალური დანიშნულების სულგუნის მომზადებისას ვიღებდით 100 გრ მომწიფებულ ყველს, ვათავსებდით ჯამში და ვასხამდით 100°C ტემპერატურის წყალს. ყველის ნაჭერი ხდებოდა ელასტიური და კოვზის გამოყენებით ვახდენდით გადაზელვას. წყლიდან ამოღების შემდეგ მიღებულს მასას ვამუშავებდით, ვაბრტყელებდით 0,5–1 სმ სისქის ფენად. ზედაპირზე ვანაწილებდით სტაფილოს ფხვნილს, პიურეს და გახეხილ სტაფილოს სხვადასხვა პროცენტული რაოდენობით (8-დან 36%-მდე). შემდეგ ვახდენდით რამდენჯერმე ახვევას ორივე ხელით. საუკეთესოდ მიჩნეულ ნიმუშებში თითოეული გადახვევის დროს ვანაწილებდით გამომშრალი სტაფილოს მასას ჯამში 12% ოდენობით, გახეხილ სტაფილოს 24% ოდენობით, სტაფილოს პიურეს 36% ოდენობით, როდესაც ზედაპირზე ფენა-ფენად თანაბრად გადანაწილებოდა მასა, შემდეგ ვამზადებდით ყველის თავს და მიღებულ მასას ვადნობდით 70–80 °C ტემპერატურის შემჟავებულ წყალში. მჟავე შრატს იმისათვის ვუმატებდით, რომ თავიდან აგვეცილებინა ყველის ცომის მჟავნიანობის მეტისმეტი შემცირება დნობის დროს. კარგად გამდნარი ყველის მასა გადაქვეყნდა მაგიდაზე, ვაძლევდით ფორმას და ვათავსებდით ჭურჭელში. ვავლებდით ცივ წყალს, მალე გაცივების და ფორმის შენარჩუნების მიზნით.



ნიმუში 1. სტაფილოს ფხვნილის დამატებით მიღებული სულგუნი



ნიმუში 2. გახეხილი სტაფილოს დამატებით მიღებული სულგუნი



ნიმუში 3. სტაფილოს პიურეს დამატებით მიღებული სულგუნი

განსაზღვრული იქნა სულგუნის ახალი ასორტიმენტის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები. სამივე ნიმუშში პროდუქტის სტრუქტურა არის მისაღები, კარგად შეკრული და სულგუნისთვის დამახასიათებელი. სტაფილოს ფხვნილის დამატების შემთხვევაში სტაფილოს სახასიათო გემო იგრძნობა და მზა პროდუქტში მოტკბო გემო დომინანტია. სტაფილოს საკვები დანამატების გამოყენებით მიღებული სულგუნის ორგანოლეპტიკური შეფასების შემდეგ საუკეთესოდ მიჩნეული ნიმუშების სურათები წარმოდგენილია სურათებზე 1, 2, 3.

სამუშაოს დასკვნით ეტაპზე ჩვენს მიერ შერჩეულ ნიმუშებში განსაზღვრეთ ტენის მასური წილი და მჟავიანობა. კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა, რომ ტენის მასური წილისა და მჟავიანობის მნიშვნელობები დიდად არ განსხვავდება ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციით განსაზღვრული მოთხოვნებიდან. კერძოდ, ტენის მასური წილი სტაფილოს მშრალი კონცენტრატის, გახეხილი სტაფილოს და სტაფილოს პიურეს დამატებისას შეადგენს შესაბამისად 35%, 37%, 45%, ხოლო მჟავიანობა – შესაბამისად 120°T, 130°T, 155°T.

სამუშაოს დასკვნით ეტაპზე ბოსტნეულით გამდიდრებულ სულგუნის შერჩეულ ნიმუშებში განსაზღვრული იქნა Ca და C ვიტამინის, ასევე β-კაროტინის შემცველობა. დადგენილი იქნა, რომ Ca-ის (666,56 მგ%) და β-კაროტინის (4,85 მგ%) მაღალი შემცველობებით გამოირჩევა სულგუნი სტაფილოს ფხვნილის დამატებით, ხოლო რაც შეეხება C ვიტამინს, სტაფილოს საკვები დანამატების დამატებისას მოხდა უმნიშვნელო ცვლილება (გაიზარდა 0,8 მგ%-ით).

კვლევის შედეგად მიღებული სულგუნის ყველა ნიმუში შენახული იქნა პოლიეთილენის პარკში  $t=4\pm 20$  °C-ზე 96 საათის (4 დღე-ღამე) განმავლობაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ბოსტნეულის დამატებით გაუმჯობესდა სულგუნის ორგანოლეპტიკური და ფუნქციონალური თვისებები. პროდუქტი შეიცავს ვიტამინებს, მაკრო- და მიკრო ელემენტებს, რაც გახდის მას მოთხოვნადს სამომხმარებლო ბაზარზე.

ახალი სახეობის სულგუნის ტექნოლოგია საშუალებას მოგვცემს გავაფართოვოთ ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების ასორტიმენტი.

## ლიტერატურა

1. Рожина, Н. В. Развитие производства функциональных пищевых продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. URL.: http://www.milkbranch.ru/publ/view/270.html](http://www.milkbranch.ru/publ/view/270.html)
2. Шель И.А. Разработка сырных продуктов с растительными компонентами. Выпускная квалификационная работа. Челябинск. 2016
3. Project Report ON Development of Carrot Powder Added Mozzarella Cheeses At Department of Nutrition and Food Engineering Daffodil International University. SUBMITTED BY Debasish Roy. 2018.

## SUMMARY

### USING HERBAL SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF THE SULGUN

**Berulava I., Khvadagiani Kh., Jvarsheishvili L.**

**Akaki Tsereteli State University**

In the production of dairy products with functional properties, it is promising to add plant raw materials to them. For this, the chemical composition of a vegetable - carrots, common in Western Georgia, was studied. Methods and parameters for obtaining a dry concentrate of these vegetables have been established. A technology for preparing a high nutritional value sulgun has been developed. The addition of these vegetables has been found to improve the organoleptic and functional properties of the sulgun.

# ОРГАНИЧЕСКИЙ ХЛЕБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Блаженко М.С., Фалендыш Н.О.

Национальный университет пищевых технологий, Киев

*Быстрые темпы современной жизни, неблагоприятная экологическая ситуация, нерациональное питание приводит к снижению защитных сил организма человека и, соответственно, к ухудшению состояния здоровья в целом. Рациональным и эффективным решением проблем питания является разработка пищевых продуктов, адекватных по компонентному составу и органического происхождения. Эти продукты обогащенные физиологически функциональными веществами и произведенные по органическим технологиям.*

Органические продукты питания значительно безопаснее, они содержат больше питательных веществ, а также имеют лучше вкус, чем конверсионные продукты. Следует также отметить, что органическое производство является более благоприятным для окружающей среды и гуманным для животных. Последние исследования показывают, что уровень питательности и содержание витаминов (особенно витамина С), а также некоторых минеральных веществ и полифенолов – природных антиоксидантов, которые помогают укрепить иммунную систему человека, выше в культурах, выращенных по органическим методам хозяйствования. Исследователи со всего мира доказывают, что органические продукты имеют более высокий уровень содержания фосфора, цинка, магния, кальция, калия, железа, витамина С [1].

Внутренний потребительский рынок органических продуктов в Украине, по оценкам Федерации органического движения Украины, за последнее десятилетие вырос больше, чем в 40 раз, и приобретает дальнейшего развития.

Органические продукты сохраняют питательные свойства, качество, безопасность и натуральный состав при переработке, поскольку используются только натуральные методы переработки и традиционные рецепты, природные вещества и материалы для упаковки, запрещено использование синтетических ароматизаторов, консервантов, добавок и т.д [2].

Выбирая органическое, мы не только защищаем свое здоровье, но и призываем весь мир заботиться о планете [3].

На сегодняшний момент производителями органической хлебобулочной продукции являются: Био-Фарм Агротрейд ЛТД, ООО, (хлебные палочки) А Фарина, ООО, (хлеб Сегла, хлеб ком, хлеб ансьен, хлеб натюрель без соли, пасха) Хэлси ТРАДИШН, ООО, (хлебцы протеиновые томатные, хлебцы протеиновые овощные, хлеб без глютена с льном и чиа, хлеб без глютена мультизерновой, хлеб без глютена тыквенный).

Инновационное развитие хлебопекарной отрасли требует комплексного подхода, разработки и внедрения технологических решений, которые обеспечат сбалансированность всех критериев качества продукции с современных позиций потребителей, нутрициологов и производителей [4].

В последние десятилетия хлебобулочные изделия, социальная значимость которых, массовость и постоянство потребления не могут сравниться с другими продуктами питания, привлекают особое внимание, в аспекте обогащения.

Растущий интерес населения к переходу на систему здорового питания заставил специалистов определить новые подходы к формированию ассортимента хлебобулочных изделий с необходимым химическим составом. Приоритетной задачей в решении этой проблемы является разработка комплексного подхода к обогащению традиционных хлебобулочных изделий из пшеничной муки функциональными ингредиентами, соответствующие научно обоснованным физиологическим потребностям с учетом гедонистических предпочтений населения [5].

Популярным является использование растительного сырья, особенно которое содержит белки со сбалансированным содержанием незаменимых аминокислот, жиры с оптимальным соотношением омега-3 и омега-6 жирных кислот, пищевые волокна, комплекс витаминов и минеральных веществ, которых мало в современных рафинированных пищевых продуктах. В качестве



нетрадиционного сырья в хлебопечении используют зерновые и бобовые культуры, семена и продукты переработки масличных культур, плодов и овощей, лекарственные растения и т.д. [6].

Учитывая богатый химический состав, перспективным сырьем для производства хлебобулочных изделий являются продукты переработки семян конопли: мука конопли, масло из семян конопли, шрот из конопли, конопляный протеин, ядра семян конопли.

Производители, выпускающие органические продукты переработки конопли ООО Альфеус Партнерс (семена конопли), ООО Арника Органик (семена конопли), ООО Рассвет 1 (семена конопли), ООО Укринпроект (масло конопляное, жмых из семян конопли), ООО Хэлси Традишн (конопляная мука) [7].

Мука и семена конопли содержат значительное количество белков - 37% и 27% соответственно. Основу этих белков составляет едестин, который относится к группе глобулинов. Его количество составляет 65% от общего количества белков. Остальные 35% приходится на альбумины [8,9].

Семена конопли, готовы к употреблению и внесению для приготовления пищевых продуктов - это ядра, очищенные от скорлупы. Они отличаются орехово-растительным привкусом и оказывают положительное влияние на организм человека, особенно желудочно-кишечный тракт.

**В 100 г семян конопли содержится:**

- углеводов 12 г
- жиров: 43,9,9 г
- белков: 33 г
- витамина Е 55 мг (275% дневной нормы);
- кальция: 71,4 мг (7% дневной нормы);
- железа: 13,8 мг (77% дневной нормы);
- магния: 1,071 г (268% дневной нормы);
- фосфора: 1,4 г (145% дневной нормы);
- цинка: 17,9 мг (120% дневной нормы).

Ядра конопли – источник полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и омега-6 (30% общей калорийности), а также белков (25%). Сочетание этих веществ способствует долговременному ощущению сытости и снижает риск переяданий и тяги к вредным жирам и углеводам. Целые семена конопли – источник растворимой (20%) и нерастворимой клетчатки (80%). Растворимая – способствует пищеварению полезных бактерий, уменьшает уровень сахара в крови и регулирует уровень холестерина. В семенах много аминокислоты аргинина, которая производит оксид азота в теле человека, заставляет кровеносные сосуды расширяться и расслабляться, снижая артериальное давление и риск сердечных заболеваний.

Масло с CBD (каннабидиол) изготавливают из соцветия конопли и сочетания с другими маслами. Оно содержит тетрагидроканнабинол (ТГК), но на низком уровне. Такое масло используют в медицинских целях, например, в случаях эпилепсии, воспалительных заболеваний кожи и тревоги. Классическое конопляное масло изготовлено из семян конопли путем холодного отжима. Оно не содержит никаких психоактивных веществ. В Украине запрещена работа с соцветиями конопли на законодательном уровне, поэтому CBD масла не производят.

Конопляное масло содержит, (%): 5,8–9,9 пальмитиновой, 1,7–5,6 стеариновой, 6–16 олеиновой, 36–50 линолевой, 15–28 линоленовой кислот [9].

Конопляное масло содержит линолевую кислоту, которая способствует снижению уровня нежелательного холестерина. Это уменьшает риск высокого кровяного давления, инсульта и других сердечных заболеваний. Гамма-линолевая кислота (GLA), содержащаяся в составе конопляного масла борется с воспалением в организме. После отжима масла жмых имеет жирность до 10%, а концентрация белков – 44–60 %. Именно поэтому из него изготавливают конопляный протеин, который используется по диетическим рекомендациями в детском питании или питания спортсменов.

Сравнительная оценка химического состава муки пшеничной первого сорта и конопляной муки показала (табл. 1), что в муке конопли содержится в три раза больше белка и в 8,5 раз больше жира.

**Сравнительная характеристика среднего химического состава конопляной муки и муки пшеничной первого сорта, %**

составляющие	Мука пшеничная первого сорта	Мука из конопли
Белки,%	11,6	37,9
Жиры,%	1,35	11,5
Общие углеводы,%:	73,3	29,8
крахмал,%	68,0	6,0
моно- и дисахариды,%	1,8	3,0
пищевые волокна,%	3,5	18,8
Зольность,%	0,75	4,8
Влага,%	13,0	16,0

Общее содержание углеводов в муке конопли меньше почти в 2,5 раза, если сравнить с мукой пшеничной первого сорта. Важно то, что содержание пищевых волокон в муке конопли в 5 раз выше, чем в пшеничной муке.

Конопляная мука содержит 20 аминокислот, витамины Е, С, D и К, витамины группы В, а также каротиноиды, макро- и микроэлементы (железо, магний, калий, фосфор, кальций, и др.) и не содержит глутен. Полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 и омега-6 содержатся в конопляной муке в идеальном соотношении 3:1 [8].

Учитывая богатый химический состав, использование продуктов переработки семян конопли в хлебопечении позволяет повысить питательную и пищевую ценность хлебобулочных изделий за счет увеличения количества белков, ненасыщенных жирных кислот, клетчатки, витаминов и минеральных веществ для обеспечения здорового питания населения [10].

Известно, что содержание минеральных веществ и некоторых витаминов выше у продуктов, полученных путем органического хозяйствования [1]. Поэтому использование органической конопляной муки и других вышеупомянутых продуктов переработки семян конопли при производстве органического хлеба из пшеничной муки позволит обогатить его физиологически функциональными ингредиентами, необходимыми для нормального функционирования организма человека.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.organic.com.ua/>
2. <http://organic.com.ua/organichni-produkti/>
3. <https://organicinfo.ua/why-organic/>
4. Иоргачова, К. Хлебобулочные изделия оздоровительного назначения с использованием фитодобавок [Текст] / К. Иоргачова, Т.Е. Лебеденко. - М.: К-Пресс, 2015, 464 с.
5. Development of enriched bakery products with biologically active quinoa substances to ensure a healthy diet / LG Eliseeva, EV Zhirkova, DS Kokorina, Yu.D. Belkin, NA Gribova. // International Journal of Control and Automation. 2020, Vol. 13, № 1, pp. 180-194
6. А. Шаззо, Е. А. Фролова, Е. П. Спильник, Б. К. Шаззо. Использование нетрадиционно растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения. // Журнал новые технологии, 2010, № 2, сс. 27-33.
7. <https://organicstandard.ua/ua/clients>
8. <https://www.canah.com/en/products/hulled-hemp-nuts-detail/>.
9. Химический состав российских пищевых продуктов: справоч. / Под ред. И. М. Скурихина и В. А. Тутельян: Москва: ДеЛиПринт, 2002, 236 с.
10. Matran, IM The role of hemp seed derivatives bakery, related to the ratio of essential polyunsaturated fatty acids omega 3 and omega 6, cold pressed hemp oil, complete protein and fibres / IM Matran // Rompan News, 2010, Vol 15, pp. 263-270.



## **SUMMARY**

### **ORGANIC BREAD WITH THE USE OF UNCONVENTIONAL RAW MATERIALS**

**Blazhenko M.C., Falendish N.O.**

**National University of Food Technologies, Kyiv**

Organic foods are much safer, contain more nutrients, and taste better than conventional foods. In recent decades, bakery products, the social significance of which, mass and consistency of consumption can't be compared to other foods, have attracted special attention in terms of enrichment. The growing population interest in choosing a healthy eating system has forced experts to identify new approaches to the formation of the bakery products range with the required chemical composition. Promising raw materials for the bakery production are products of hemp seed processing: they are hemp flour, hemp seed oil, hemp meal, hemp protein, hemp seed kernels. Due to its rich chemical composition, the use of hemp seed products in baking provides an opportunity to increase the nutritional and dietary value of bakery products by increasing the amount of protein, unsaturated fatty acids, fiber, vitamins, and minerals to ensure a healthy diet for all.

## **STUDYING THE EFFECT OF SPROUTED GRAIN MIXTURE OF "CHOICE" COMPANY ON THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS**

**Burchenko L., Bilyk O., Kochubei-Lytvynenko O.**

**National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine**

*The work is devoted to improving the technology of bakery products from high grade wheat flour with a mixture of sprouted cereal grains of "CHOICE" company (Kyiv, Ukraine). The sprouted grain mixture (SGM) contains sprouted grains of wheat, oats, barley, and corn. It is established that using SGM allows to obtain finished products of proper quality, but their quality parameters are lower compared to the control sample. It is proven that introducing 15% of SGM to the weight of flour has negative effect on sensory, physical, and chemical properties of finished bakery products. It is recommended to use baking improvers or multicomponent mixes to improve the quality and consumer properties of finished bakery products.*

The problem of nutrition has always been given much attention all around the world. Nutrition is one of the main factors that has a great impact on human health, efficiency, activity, and life expectancy. Malnutrition has long been considered a factor in increasing the risk of developing nutritional diseases among the population due to nutrient imbalances in the diet [1]. A balanced diet involves varied food, because no product is able to provide the body with all the necessary nutrients. The main direction of solving this problem is to meet the physiological needs of the population in basic substances and energy.

Bakery products occupy a very important place in human nutrition as a source of essential nutrients and energy. The main disadvantage of bakery products is their rapid staling due to complex processes occurring in the highly polymeric substances of the crumb that lead to the deterioration of its structural and mechanical properties. The crumb becomes stiff, loses elasticity, and its ability to absorb water is reduced. The crispy crust becomes soft and elastic. Simultaneously with the changes in the structural and mechanical properties of the crust and crumb, the taste and aroma change, and a specific smell of stale bread appears. During the staling process, there are changes in the microstructure of bakery products [2].

In order to enrich the chemical composition of bakery products and increase their nutritional value, it is advisable to use a sprouted grain mixture (SGM) of wheat, oats, barley, and corn ("CHOICE" company, Kyiv, Ukraine). Sprouted grains are a biologically active product. Due to the special soaking technology, the germination process, and the drying, the grains not only preserve but also multiply their natural properties. Sprouted grains include the full range of ingredients needed for a balanced diet: proteins, fatty acids, easily digestible carbohydrates, fiber, vitamins, minerals, and enzymes [3]. Also, the mixture retains almost all the substances contained in the whole grain. This is very important, given the losses suffered by the chemical composition of grain during the production of flour from it.

Thus, there is a need to expand the range of bakery products and increase their nutritional and biological value.

In order to establish the technological efficiency of using SGM in baking, the sensory and physicochemical properties of SGM have been studied (Table 1).

**Table 1. Sensory and physicochemical properties of a sprouted grain mixture of wheat, oats, barley and corn**

Indicator	Characteristic
Sensory properties	
Color	Light brown with a gray tinge
Aroma	Characteristic to sprouted components, without extraneous smells, not musty, not moldy
Taste	Sweet, without extraneous flavors
Mineral impurities	No crunch when chewing
Physicochemical properties	
Moisture content, %	12.5
Protein content, %	10.6
Carbohydrate content, %	60.5
Fat content, %	2.7
Ash content, %	0.9
Whiteness, units	33.0
Acidity, degrees	9.0
Particle size	
- residue on a silk sieve, № 35 according to GOST 4403, %, no more than	2.0
- residue on a wire mesh sieve, according to GOST 4403, % no more, %, no more than	—
- passage through a sieve, according to GOST 4403, %, no more than	80.0
Autolytic activity, % of dry matter	72.0
Proteolytic enzymes, mg of nitrogen / 100 g of dry matter	66.0
Water absorption capacity, %:	
30°C	435
60°C	130
90°C	179
Sugar-forming ability, mg of maltose per 10 g of SGM	972.0

Due to the chemical composition of SGM, it can be argued that it is an effective source of soluble dietary fiber, protein, vitamins, and minerals. A possible disadvantage of using SGM in baking technology is the high enzyme activity, acidity, and dark color. This must be taken into account when improving the technological process.

In order to study the properties during the technological process, biochemical and physicochemical changes in the dough, and the quality of bakery products, test baking has been performed. The dough has been prepared by straight accelerated method and kneaded in a two-speed machine Esher (Italy) for 6 minutes. The duration of fermentation has been 20 min at a temperature of  $32 \pm 2^\circ\text{C}$ . Processing and forming of dough loaves has been performed manually. The dough pieces have been proofed in a baking cabinet at  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  temperature and  $78 \pm 2\%$  humidity until ready. Products have been baked in the form of loaves in an oven at  $180\text{--}200^\circ\text{C}$  with humidification. During the research, products with 5, 10 and 15% SGM to the weight of flour have been made. The product without SGM served as a control.

**Table 2. The impact of SGM on the quality of bakery products**

Properties	Control sample	Bakery product with SGM, % to the weight of flour		
		5	10	15
<i>Sensory properties</i>				
Crust condition and color	smooth, light-gold		smooth, gold	
Crumb color	light		light with grey tint	
Crumb condition	very soft, smooth, elastic	soft, smooth, elastic	very soft, less elastic	
Porosity structure	uneven, thin-walled, medium pores		uneven, thin-walled, small pores	
Taste and aroma	typical for the product	typical for the product with a slight taste of sprouted grain	typical for the product with a taste of sprouted grain	
<i>Physicochemical properties</i>				
Specific volume, cm <sup>3</sup> /100g	305	312	291	286
Moisture content, %	43.0	43.0	42.0	40.0
Acidity, degrees	1.3	1.3	1.4	1.5
Porosity, %	73.0	70.0	66.0	68.0
Crumbing, %				
after 24 hours	1.12	1.03	0.91	0.76
after 72 hours	11.0	10.4	9.8	9.3

The research results show that using SGM allows to obtain finished products of proper quality, but their quality parameters are lower compared to the control. In order to improve the quality of bakery products, it is recommended to use baking improvers or multicomponent mixtures.

**REFERENCES**

1. Functional nutrition products: och. support/[ N.M. Beletskaya, L.A. Dogaeva, O.B. Marchenko and Dr.]; pod. ed. by V.I. Teplova - M.: A-Prior, 2008. - 240 p.
2. Drobot V.I. Technology of bakery production. Kyiv: Logos, 2002. 365 p.
3. Patent 46340 UA, IPC A23L 1/172 (2009.12) Obtaining biological product "Sprouted grains "/Milyutin O.I., Varganova I. V., Potapenko S. - № u200911217 \$ claim. 05.11.2009; 10.12.2009, Bull. №23, 209 RUB

**კვრინჩხისა (*Prunus spinosa*) და ლოღნაშოს (*Prunus domestica subsp.insititia*) ქიმიური მახასიათებლების შედარება**

**გამყრელიძე ნ.მ., ქვარცხავა გ.რ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

გაუარესებული ეკოლოგიური მდგომარეობა, დაბალი ხარისხის ნედლეული, სინთეზური დანამატებით გაჯერებული სურსათი უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. სრულფასოვანი, ბალანსირებული და უვნებელი სურსათის წარმოება სასურსათო ტექნოლოგიის ძირითადი ამოცანაა. ამ ამოცანის გადასაჭრელად კი შეუცვლელია მცენარეული ნედლეული. განსაკუთრებით ველურად მოზარდი მცენარეები. ტყის მცენარეები გამოირჩევა მდგრადობით გარემოს მავნე ზემოქმედებისა და მავნებლების მიმართ, რაც დაკავშირებულია მათ ქიმიურ შედგენილობასთან, ისინი მდიდარია ფენოლური ნერთებით, ვიტამინებით, მიკროელემენტებით და ახასიათებთ მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

**საკვანძო სიტყვები:** ფენოლური ნერთები, ფლავანოიდები, ანთოციანები, კვრინჩხი (*Prunus spinosa*), ლოღნაშო (*Prunus domestica subsp.insititia*).

გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობა დიდ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. დაბინძურებული გარემო პირობები, არასრულფასოვანი სურსათი მრავალი დაავადების (შინაგანი ორგანოების დაავადებები, იმუნიტეტის დაქვეითება, სტრესის გაძლიერება და ალერგიული ცვლილებები) ინიცირების და გამომწვევ მიზეზად ითვლება. ჯანმრთელობის გაუარესების თავიდან აცილების პრევენციული ღონისძიებებია ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა, ბუნებრივი მინერალებისა და ვიტამინების გამოყენება და სურსათის კვებითი ღირებულების გაუმჯობესება მცენარეული წარმოშობის დანამატებით.

საქართველო გამოირჩევა ველურად მოზარდი და კულტურული მცენარეული მრავალფეროვნებით. ამ მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილი (ნაყოფი, ფოთლები, კანი, ფესვი) შეიძლება დიდი წარმატებით იქნეს გამოყენებული სურსათის წარმოებაში, გაამდიდროს სურსათი ვიტამინებით და დადებითი გავლენა მოახდინოს სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ორგანოების ნორმალურ ფუნქციონირებაზე, გააუმჯობესოს იმუნური ფუნქცია და სხვა.

მცენარეული წარმოშობის საკვებდანამატები მდიდარია ფენოლური ნაერთებით და, შესაბამისად, ანტიოქსიდანტებისა და ვიტამინების შეუცვლელი წყაროა [1]. მრავალრიცხოვანი ფენოლური ნაერთებიდან მცენარეებში არსებული პოლიფენოლები იყოფა ფლავანოიდებად და არაფლავანოიდებად. ფლავანოიდები ორი არომატული და ერთი ქანგბადმემცველი ჰეტეროციკლური ბირთვის მქონე (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>) გლიკოზიდური ნაერთებია. ჰეტეროციკლური ფრაგმენტის დაქანგვის ან აღდგენის ხარისხის მიხედვით ფლავანოიდები იყოფა ფლავანებად, ფლავანოლებად, ფლავან-3-ოლებად, იზოფლავანებად, ფლავანონებად და ანთოციანინებად.

მცენარეებში ფენოლური ნაერთები, განსაკუთრებით კი ფლავანოიდები, განსაზღვრავს ყვავილისა და ნაყოფის ფერს, მონაწილეობს ზრდის პროცესში და უზრუნველყოფს დაცვითი მექანიზმის ჩამოყალიბებას სხვადასხვა მავნე ზემოქმედების წინააღმდეგ. მრავალრიცხოვანი სამეცნიერო კვლევების თანახმად ფლავანოიდები ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრის შემდეგ არ კარგავს ბიოლოგიურ აქტივობას. ფლავანოიდები შეუცვლელი ანტიოქსიდანტებია [2], აუმჯობესებს სისხლძარღვთა კედლის ელასტიკურობასა და გამტარიანობას, იცავს უჯრედებს რადიკალებით გამოწვეული „ქანგვითი სტრესისაგან“, ახასიათებს დაბერების საწინააღმდეგო მოქმედება [3] და სხვა. ველური და კულტურული მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით შესაძლებელია მიღებულ იქნეს მაღალი ხარისხის ბიოლოგიურად აქტიური საკვებდანამატები. ამ თვალსაზრისით, განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ველურად მოზარდი მცენარეები.

კვლევის ობიექტად შეირჩა ველურად მოზარდი მცენარე კვრინჩხი (*Prunus spinosa*). ის კლიმატური პირობებისა და სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის მიმართ საკმაოდ მდგრადია [4]. კვრინჩხის ნაყოფს და ფოთლებში განისაზღვრა საერთო ფენოლური ნაერთები ფოლინ-ჩოკალტეს მეთოდით [5], საერთო ფლავანოიდები, ფლავანოიდების შემცველობა გამოისახება კატეხინის მგ ეკვივალენტებში 1 გ მშრალ ნელეულზე გადაანგარიშებით (მგ.ეკვ.კატ./გ). საერთო ანთოციანინების განსაზღვრა მოხდა pH-დიფერენციალური მეთოდით [6], ანტიოქსიდანტური აქტივობა განისაზღვრა DPPH მეთოდით [7]. მეთოდი დაფუძნებულია ანტიოქსიდანტების თვისებაზე შებოჭოს სტაბილური ქრომოგენ-რადიკალი (DPPH – 2,2-დიფენილ-1-პიკრილჰიდრაზილი). ხოლო ანთოციანინების აღდგენითი უნარი FRAP მეთოდით (ნიმუშის უნარი აღადგინოს Fe<sup>3+</sup> იონები Fe<sup>2+</sup> იონებად) [8], კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში. ველურად მოზარდი კვრინჩხის ნაყოფისა და ფოთლების ქიმიური მახასიათებლების შედარება მოხდა მის მონათესავე კულტურული მცენარის ლონაშოს ნაყოფისა და ფოთლების ანალოგიურ მაჩვენებლებთან.

**კვრინჩხისა და ღოღნაშოს ნაყოფიდან და ფოთლებიდან მიღებული ექსტრაქტების ქიმიური მახასიათებლები**

ნიმუში	ნაყოფი		ფოთლები	
	კვრინჩხი	ღოღნაშო	კვრინჩხი	ღოღნაშო
საერთო ფენოლური ნაერთები, მგ/გ	35,62 ± 0,17	20,82 ± 0,12	44,76 ± 0,08	18,51 ± 0,04
საერთო ფლავანოიდები, მგ.ეკვ.კ/გ	19,42 ± 0,11	9,23 ± 0,28	11,31 ± 0,9	4,08 ± 0,22
საერთო ანთოციანები, მგ/მლ	3,48 ± 0,07	1,27 ± 0,03	1,2 ± 0,005	0,975 ± 0,05
ანტიოქსიდანტური აქტივობა, %	76,122	32,91	47,381	12,64
ანთოციანების აღდგენითი უნარი	21,186	11,18	14,033	3,07

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე ველურად მოზარდი მცენარეები მდიდარია ფენოლური ნაერთებით და ახასიათებთ მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა. ეს კი, თავის მხრივ, ზრდის მათ უპირატესობას, კულტურულ მცენარეებთან შედარებით, მაღალი ხარისხის, ბუნებრივი საკვებდანამატების ნედლეულად გამოყენების თვალსაზრისით.

**ლიტერატურა**

1. Crozier Alan, Jaganath Indu B., Clifford Michael N.– Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. NPR, vol.26, #8, p. 965-1096, 2009
2. Chang S.K., Alasalvar C., Shahidi F. Superfruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health effects. A comprehensive review. Critical Reviews in food Science and Nutrition, 59(10), pp. 1580-1604, 2019.
3. Tungmunnithum D., Thongboonyou A., Pholboon A., Yangsabai A. Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: An overview. Medicines. Vol.5, 93, 2018.
4. Aparajita M., Juan Pedro M., Itziar A. Population genetic analysis of European *Prunus spinosa* (Rosaceae) using chloroplast DNA markers, American Journal of Botany, vol. 89, pp. 1223-1228, 2002.
5. Singleton V.L., Rossi J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am.J.Enol.Viticul. 16, pp. 144-158, 1965.
6. Guisti M., Wrolstad R. – Characterization and measurement of antocyanins by UV-visible spectroscopy – Current protocols in food analytical chemistry, Wiley, New York, 2003;
7. Frezzini M.A., Castellani F., De Francesco N., Ristorini M., Canepari S. – Application of DPPH Assay for Assessment of Particulate Matter Reducing Properties – Atmosphere, vol.10 (12), pp.816-830, 2019.
8. Shah P., Modi H.A. – Comparative Study of DPPH, ABTS and FRAP Assays for Determination of Antioxidant Activity –Int.J.Res.Appl.Sci.Eng.Technol., vol.3, VI, 2015.

**SUMMARY**

**COMPARISON OF CHEMICAL CHARACTERISTICS OF *Prunus spinosa* AND *Prunus domestica subsp.insititia***

**Gamkrelidze N.M., Kvartskhava G.R.**

**Georgian Technical University**

Deteriorating ecological condition, low quality raw materials, food saturated with synthetic additives have a negative impact on human health. Producing complete, healthy, balanced and harmless food is the main task of food technology. To solve this task, plant raw materials are indispensable, especially wild plants. Forest plants are distinguished by their resilience to the harmful effects of the environment and pests related to their chemical composition. They are rich in phenolic compounds, vitamins, trace elements and are characterized by high antioxidant activity.

**Keywords:** phenolic compounds, flavonoid, anthocyanin, blackthorn (*Prunus spinosa*), damson (*Prunus domestica subsp.insititia*).

## მცენარეული ექსტრაქტების ანტიოქსიდანტური მოქმედების მექანიზმის ზოგადი მიმოხილვა

გამყრელიძე ნ., ერიქაშვილი ა., კილაძე მ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*მცენარეებიდან გამოყოფილი ანტიოქსიდანტები გამოიყენება ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების სახით სურსათში. ანტიოქსიდანტების ბიოქიმიური მნიშვნელობის გასაგებად საჭიროა ანტიოქსიდანტური მოქმედების მექანიზმების დადგენა. ანტიოქსიდანტების მოლეკულებს შეუძლია რეაგირება რამდენიმე მექანიზმით ან უპირატესი მექანიზმით. ანტიოქსიდანტური ნივთიერების ქიმიური სტრუქტურა საშუალებას იძლევა უკეთ გავიგოთ ანტიოქსიდანტური რეაქციის მექანიზმი. მიმოვიხილავთ მცენარეული ექსტრაქტების ანტიოქსიდანტური რეაქციის მექანიზმებს სხვადასხვა პირობებში. საკვანძო სიტყვები: ანტიოქსიდანტები, უჯრედული სტრესი, ანტიოქსიდანტური აქტივობა.*

ზოგიერთი კულტურული და ველურად მოზარდი (ტყის) მცენარეული ნედლეული მდიდარია ანტიოქსიდანტებით და გამოიყენება სურსათში ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების სახით. ტყის მცენარეები იზრდება ინდუსტრიული და საცხოვრებელი ზონებიდან მოშორებით და დაცულია კულტურული მცენარეებისათვის დამახასიათებელი მავნე ზემოქმედებებისაგან (დაბინძურებული წყალი და ჰაერი, პესტიციდები). აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილია, სწორედ, ტყის მცენარეებიდან გამოყოფილი ანტიოქსიდანტების გამოყენება ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების სახით. ანტიოქსიდანტი არის ნივთიერება, რომელიც ანელებს ან ხელს უშლის სუბსტრატის დაჟანგვას. კვლევის შედეგების სწორი ინტერპრეტაციისათვის საჭიროა ანტიოქსიდანტური მოქმედების მექანიზმის დადგენა.

ბიოლოგიურ სისტემებში ჟანგვითი სტრესი ხასიათდება რადიკალების წარმოშობისა და ინჰიბირებას შორის დისბალანსით. ორგანიზმის მიერ მაღალი რეაქციისუნარიანი რადიკალების გაუვნებელყოფა ხდება ენდოგენური და ეგზოგენური ანტიოქსიდანტების მონაწილეობით. მეტაბოლური პროცესების დროს მიმდინარე მრავალრიცხოვან რეაქციათა პრომოტორები რეაქტიული ჟანგბადშემცველი ნაერთები და მათი პრეკურსორებია (წყალბადის ზეჟანგი, სუპეროქსიდ ანიონ-რადიკალი ( $O_2^-$ ) და სხვ.). ბიოლოგიურ სისტემებში რადიკალებით დაზიანების გასაკონტროლებლად ჩართულია ანტიოქსიდანტები, რაც პროოქსიდანტების ინაქტივირების საშუალებას იძლევა. თუმცა რადიკალების მაღალი კონცენტრაციით დაგროვებისას ენდოგენური ანტიოქსიდანტური (ბილირუბინი, ალბუმინი) სისტემა ვერ უზრუნველყოფს სრულ დაცვას. ამ დეფიციტის კომპენსირებისათვის ორგანიზმი იყენებს ეგზოგენურ ანტიოქსიდანტებს, რომლებიც მიეწოდება სურსათის, საკვებდანამატების ან ფარმაცევტული საშუალებების სახით. ყველაზე მნიშვნელოვან ეგზოგენურ ანტიოქსიდანტებს შორის არის ფენოლური ნაერთები, კაროტინოიდები, ვიტამინი C და ზოგიერთი მინერალი (სელენი და თუთია).

უჯრედის მეტაბოლიზმისა და სიცოცხლისუნარიანობის შესანარჩუნებლად უმნიშვნელოვანესი როლი აქვს ჟანგბადს [1] და, ამავე დროს, ის, პარამაგნიტური მახასიათებლების გამო, წარმოადგენს პოტენციურ საფრთხეს. ეს მახასიათებლები ხელს უწყობს წარმოიქმნას მაღალი რეაქციისუნარიანობის მქონე შუალედური ნაერთები – რადიკალები, რომლებიც ურთიერთქმედებენ უჯრედულ კომპონენტებთან. წარმოქმნილი რადიკალების ქიმიურ

სტრუქტურასა და რეაქციისუნარიანობასთანაა დაკავშირებული ანტიოქსიდანტური ნაერთების მოქმედების მექანიზმი.

ჟანგბადით გაჯერებულ გარემოში ბიოლოგიური სისტემებისათვის დამახასიათებელია თავდაცვის ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური მექანიზმები. ფიზიოლოგიურ დონეზე ეს არის ქსოვილებში  $O_2$ -ის დონის შენარჩუნება. ბიოქიმიურ დონეზე კი ფერმენტული ან არაფერმენტული ანტიოქსიდანტური თავდაცვა ან მოლეკულების აღდგენის სისტემა.

ანტიოქსიდანტური ფერმენტი სუპეროქსიდ დისმუტაზა (SOD) პასუხისმგებელია ჟანგბადის წყალბადის პეროქსიდად დისმუტაციის რეაქციაზე, რომელიც შემდგომ კატალაზას (CAT) ან გლუტათიონ პეროქსიდაზას (GPx) მიერ კატალიზირებულ რეაქციებში გარდაიქმნება წყლად და ჟანგბადად. უჯრედში ყველაზე მნიშვნელოვანი დეტოქსიკაციის ფერმენტი სუპეროქსიდ დისმუტაზაა (SOD). ის წარმოადგენს მეტალოფერმენტს და, შესაბამისად, აქტივობისთვის მოითხოვს ლითონს, როგორც კოფაქტორს. კატალაზა (CAT) იყენებს რკინას ან მანგანუმს, როგორც კოფაქტორს და ახდენს წყალბადის ზეჟანგის დეგრადაციას ან აღდგენას წყლისა და მოლეკულური ჟანგბადის წარმოქმნით, რითაც სრულდება SOD-ით ინიცირებული დეტოქსიკაციის პროცესი. უჯრედში ანტიოქსიდანტური ფერმენტების წარმოქმნას არეგულირებს დნმ.

ანტიოქსიდანტების არაფერმენტული სისტემა შედგება ანტიოქსიდანტებისაგან, რომლებიც ბოჭავენ რადიკალებს, რათა თავიდან აიცილონ რადიკალური ინიცირების რეაქცია. რადიკალების ნეიტრალიზება ხდება ელექტრონების გადაცემის შედეგად. ამ პროცესის დროს ანტიოქსიდანტები თავად გარდაიქმნიებიან თავისუფალ რადიკალებად, მაგრამ ისინი ნაკლებ რეაქციისუნარიანნი არიან, ვიდრე თავდაპირველი თავისუფალი რადიკალები და ადვილად ნეიტრალიზდებიან სხვა ანტიოქსიდანტებით.

სხვადასხვა მცენარეებიდან გამოყოფილი ფლავანოიდები უშუალოდ ურთიერთქმედებენ მაღალი რეაქციისუნარის მქონე თავისუფალ რადიკალებთან, რათა წარმოქმნან სტაბილური ან ნაკლებ რეაქციისუნარიანი კომპლექსები. ამავე დროს, რიგი მცენარეული ფლავონოიდებისა ასრულებს თანასუბსტრატის ფუნქციას ზოგიერთი ფერმენტის კატალიზური მოქმედების პროცესში.

მოლეკულების აღდგენის ანტიოქსიდანტური სისტემა წარმოადგენს ფერმენტებს, რომლებიც აღადგენს ან აშორებს თავისუფალი რადიკალებით დაზიანებულ ბიომოლეკულებს. ასეთი სისტემების მაგალითებია დნმ-ის აღმდგენი ფერმენტების სისტემები (პოლიმერაზები, გლიკოზილაზები და ნუკლეაზები) და პროტეოლიზური ფერმენტები (პროტეინაზები, პროტეაზები და პეპტიდაზები), რომლებიც გვხვდება როგორც ციტოზოლში, ასევე მუცუმიწოვრების უჯრედების მიტოქონდრიებში.

ანტიოქსიდანტური სისტემის მთავარი მახასიათებელია ჟანგვითი ჯაჭვის ზრდის პრევენცია ან გამოვლენა, წარმოქმნილი რადიკალის სტაბილიზაციის გზით, რაც ხელს უწყობს ადამიანის ორგანიზმში ჟანგვითი დაზიანების შემცირებას. არსებობს ანტიოქსიდანტების ორი ძირითადი ტიპი, პირველადი (ჯაჭვური რეაქციის რღვევა, თავისუფალი რადიკალების შებოჭვა) და მეორეული ანუ პრევენციული. მეორეული ანტიოქსიდანტური მექანიზმები შეიძლება მოიცავდეს ლითონების დეაქტივაციას, ლიპიდური ჰიდროპეროქსიდების ინჰიბირებას, პირველადი ანტიოქსიდანტების რეგენერაციას და სინგლეტური ჟანგბადის ელიმინაციას.

ფენოლური ნაერთებით მდიდარი, ეკოლოგიურად სუფთა მცენარეული ნედლეულიდან მიღებული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედული

ანტიოქსიდანტური სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილია და დიდ როლს თამაშობს ადამიანის ჯანმრთელობაში. ფლავანოიდებით მდიდარ საკვებდანამატები ახორციელებენ ორგანიზმის დაცვას ანტიოქსიდანტური მოქმედების სხვადასხვა მექანიზმით. მათ აქვთ უნარი – ლიპიდების უჯერი ცხიმების ჟანგვითი პროცესის ინჰიბირების, გადაიყვანონ რადიკალები არააქტიურ ფორმაში, მოახდინონ პეროქსიდაზულ ჟანგვით პროცესებში მონაწილე მძიმე ლითონთა ხელატირება [2,3] და სხვა.

#### ლიტერატურა

1. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. - Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 39(1), pp.44-84, 2007.
2. Es-Safi N.E., Ghidouche S., Ducrot P.H. – Flavonoids: hemisynthesis, reactivity, characterizations and free radicals scavenging activity – Molecules, vol.12, pp.2228 – 2258, 2007.
3. Korkina L.G., Afanas'ev I.B. – Antioxidant and chelating properties of flavonoids – Adv.Pharmacol., 38, pp.151-163, 1997.

#### SUMMARY

#### OVERVIEW OF THE MECHANISM OF ANTIOXIDANT ACTION OF PLANT EXTRACTS

**Gamkrelidze N., Erikashvili A., Kiladze M.**

**Georgian Technical University**

Antioxidants extracted from plants are used as biologically active additives in food. To understand the biochemical importance of antioxidants, it is necessary to establish the mechanisms of antioxidant action. Antioxidant molecules can react by several mechanisms or by a predominant mechanism. The chemical structure of the antioxidant allows us to better understand the mechanism of the antioxidant reaction. We review the mechanisms of the antioxidant reaction of plant extracts under different conditions.

**Keywords:** antioxidant, cellular stress, antioxidant activity.

### ჩაისა და აქტინიდის ფოთლების ერთდროული გადამუშავებით მიღებული, ახალი სახის შავი ჩაის პროდუქტის შედეგები

გაფრინდაშვილი ი., ასანიძე ნ., ჯაბნიძე ნ., ჯაბნიძე გ.  
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სტატიაში განხილულია ახალი სახის შავი ჩაის წარმოების თავისებურებანი, რომელიც გამდიდრებულია აქტინიდის ფოთლებით. რაც საშუალებას მოგვცემს ჩაის ბაზაზე შევქმნათ ბიოლოგიურად მდიდარი და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი, რომელშიც დიდი რაოდენობითაა ვიტამინები, ამინომჟავები, კატეხინები, პექტინოვანი ნივთიერებანი და შაქრები, რომლებიც გარკვეულ წილად დადებითად იმოქმედებს ბავშვთა და მოზარდთა ნერვულ სისტემაზე. ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია აქტინიდის ფოთლების ქიმიურ ნივთიერებათა შემცველობაზე. მომლნარი ჩაის ფოთლის და დაქუცმაცებული აქტინიდის ფოთლების ერთდროული გადამუშავების შედეგად მიღებული შავი ჩაის ნახევარფაბრიკატის ორგანოლექტიკური და ქიმიური მაჩვენებლებზე.*

ახალი ეკონომიკური ურთიერთობების დამყარება, როგორც ქვეყნის შიგნით, ასევე საზღვარგარეთის ქვეყნებთან გვაიძულებს ვეძებოთ ახალი, ჩვენთვის ეგზოტიკური მცენარეები და მათი პროდუქტები. ისინი არა მარტო სოფლის მეურნეობისა და მრეწველობის მარეგულირებელი, არამედ ჯანმრთელობის, მომავალი თაობის გენეტიკური სრულფასოვნების განმსაზღვრელიც არიან.



აქტინიდის მოვლა-მოყვანის აგროწესები, ისევე როგორც ვაზის, ითვალისწინებს მწვანე ოპერაციის (გაფურჩქვნის) ჩატარებას სეზონის პერიოდში აღნიშნული ოპერაცია ტარდება 3-4 ჯერ, რის შედეგად გროვდება საკმაოდ დიდი რაოდენობით ფოთლოვანი მასა.

აქტინიდის მცენარეში არსებული შესაძლებლობების მაქსიმალურად გამოყენების მიზნით მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ შეგვესწავლა მწვანე ოპერაციის შედეგად მიღებული მასა ზოგიერთ ქიმიურ ნივთიერებათა შემცველობის მიხედვით და დაგვედგინა აღნიშნული მასის გამოყენების შესაძლებლობა კვების პროდუქტების წარმოებაში.

ცდები ამ მიმართულებით ჩატარდა შემდეგი თანმიმდევრობით: მწვანე ოპერაციის შედეგად მიღებული მასა დავყავით ნაზ ფოთლებად, უხეშ ფოთლებად და ღეროებად. თითოეული ჯგუფიდან ავიღეთ ნიმუში და გავუკეთეთ ფიქსაცია. დარჩენილი მასა ჯგუფების მიხედვით გადავამუშავეთ შავი ჩაის მიღების ტექნოლოგიის დაცვით. ფიქსირებული მასაში და გადამამუშავების შედეგად მიღებულ ნიმუშებში განვსაზღვრეთ ზოგიერთ ქიმიურ ნივთიერებათა შემცველობა, რომელიც მიღებულია ცხრ. 1-ში.

**ცხრილი 1. აქტინიდის ფოთლების ქიმიურ ნივთიერებათ შემცველობა**

მაჩვენებლების დასახელება	განზ. ერთეული	ნედლეული			პროდუქცია		
		ღერო	ნაზი ფოთოლი	უხეში ფოთოლი	ღერო	ნაზი ფოთოლი	უხეში ფოთოლი
ექსტრაქციული ნივთიერება	%	25,38	31,79	25,63	22,40	30,10	23,50
ფენოლური ნაერთები	%	2,08	5,9	3,9	2,9	4,80	2,90
ვიტამინები	მგ/100 გ	80,3	146,3	130,2	70,5	130,1	120,9
	მგ/100 გ	0,05	0,07	0,01	0,03	0,06	0,01
	მგ/100 გ	0,73	0,92	0,47	0,45	0,40	0,30
კატეხინები	მგ/100 გ	232,5	287,5	282,5	232,0	287,5	282,5
ამინომჟავები	მგ/100 გ	1842,4	2368,8	2052,96	579,04	1116,9	1052,8
მონოზები	%	0,96	1,32	1,521	0,90	0,30	0,40
სახარიდები	%	0,82	0,731	0,76	0,50	0,70	0,63
შაქრების ჯამი	%	2,48	2,85	2,28	2,40	3,01	2,20

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ აქტინიდის მწვანე ოპერაციის შედეგად მიღებული მასა, განსაკუთრებით ნაზი ფოთლები, როგორც გადამამუშავებამდე, ასევე გადამამუშავების შემდეგ მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით.

გადამამუშავების შედეგად მიღებულ ნიმუშებში შესწავლილ იქნა ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები. როგორც ცხრილის შედეგებიდან ჩანს აქტინიდის მცენარისაგან მწვანე ოპერაციის შედეგად მიღებული მასა, განსაკუთრებით ნაზი ფოთლები, შეიძლება გამოყენებული იქნას ჩაისმაგვარი პროდუქტების მისაღებად.

ლაბორატორიული კვლევით ცნობილი გახდა, რომ დაქუცმაცებული აქტინიდის ფოთლები გრეხის პროცესის დროს დამჟანგველ-აღმდგენელი ფერმენტების მოქმედებით, მთლიანად გარდაიქმნება შავ ჩაით.

მის საფუძველზე იქნება დადგენილი, რომ კვლევის შედეგად მიღებული მეთილის ეფექტურობა ბევრად არის დამოკიდებული აქტინიდის ფოთლის ტენიანობაზე, წონით მასაზე და სხვა ტექნოლოგიურ ფაქტორებზე.

ოპტიმალური ვარიანტის დადგენის მიზნით, აქტინიდის ფოთლების ნარჩენი ტენიანობისას 61–62 %, გრეხის დროს მისი ერთდროული გადამუშავებისას წინასწარი ექსპერიმენტებით შერჩეული იქნა ორი ვარიანტი:

1/ ჩაის ფოთოლი ნარჩენი ტენიანობით 60–62 % და 2/ ჩაის ფოთოლი ნარჩენი ტენიანობით 63–64 %.

ცდები იყო ჩატარებული შემდეგი მეთოდით: ხარისხოვანი ჩაის ფოთოლი იყოფა ორ ჯგუფად: პირველი ნაწილი ღრება 80–61% ნარჩენი ტენიანობით, მეორე ნაწილი 63–54 % ნარჩენი ტენიანობით, ორთავე ნაწილს გრეხის პროცესის დროს ემატება დაქუცმაცებული აქტინიდის ფოთლი თანაფარდობით 3:1. ცხრ. 2-ში მოცემულია ნახევარფაბრიკატის ორგანოლოგიური მაჩვენებლები შესადარებელ ვარიანტთან.

**ცხრილი 2. ნახევარფაბრიკატის ორგანოლოგიური მაჩვენებლები შესადარებელ ვარიანტთან.**

მაჩვენებლების დასახელება	დასახელება
ნაყენის ფერი	საშუალო
არომატი	სასიამოვნო
გემო	მოტკბო-სასიამოვნო
გამონახარში	ნაკლებად ფერმენტირებული

**ცხრილი 3. მომდნარი ჩაის ფოთლის და დაქუცმაცებული აქტინიდის ფოთლების ერთდროული გადამუშავების შედეგად მიღებული შავი ჩაის ნახევარფაბრიკატის ორგანოლოგიური და ქიმიური მაჩვენებლები**

მომდნარი ფოთლის ტენშემცველობა, %	ფრაქცია	ფერი	არომატი და გემო, ბალი	ფენოლური ნაერთები	ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობა, %	
1.	63–64	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,75	17,20	36,80
	60–61	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,50	17,40	36,90
2.	63–64	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,50	14,40	34,00
	61–61	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,75	16,80	37,00
3.	63–64	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	3,00	17,00	36,40
	60–61	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,75	17,20	36,40
4.	63–64	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,75	16,80	36,80
	60–61	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,50	17,00	37,00
5.	63–64	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,50	17,60	35,00
	60–61	ნ/ფაბრიკატი	საშუალო	2,50	18,00	34,80

ცხრ. 3-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მითითებული მეთოდის მიხედვით ჩაის წარმოების დროს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჩაის ფოთლის ღნობის ხარისხს, ფოთოლი მომდნარი დარჩენილი ტენიანობით 63–54 % იძლევა უკეთეს შედეგს, ვიდრე ფოთოლი

დარჩენილი ტენიანობით 60–51%. უპირატესობა იგრძნობა არომატისა და არჩეული პროდუქციის ნაყენის ფერის მიხედვით.

მიღებული შედეგები მეტყველებენ იმის შესახებ, რომ მომღწარ ფოთოლში 63–64 ტენიანობით ადვილად მიმდინარეობს დამჟანგველი პროცესები, რომლებიც განაპირობებენ აქტინიდიის ფოთლების გარდაქმნას შავ ჩაით.

ერთ-ერთ ძირითად პროცესად შავი ჩაის წარმოების დროს არსებული სქემის მიხედვით ითვლება გრეხის პროცესი, რომლის დროს ხდება შერევა აქტინიდიის დაქუცმაცებული ფოთლებისა მომღწარ ჩაის ფოთოლთან და იწყება დამჟანგველ-აღმდგენელი პროცესების განვითარება.

ამრიგად, მიღებული იქნა ახალი სახის შავი ჩაი აქტინიდიის ფოთლებით, რომელიც მდიდარია ვიტამინებით ნახშირწყლებით, ცილებით მომღწარ ფოთოლში 63–64 ტენიანობით ადვილად მიმდინარეობს დამჟანგველი პროცესები, რომლებიც განაპირობებენ აქტინიდიის ფოთლების გარდაქმნას შავ ჩაით.

### ლიტერატურა

1. Fruit and vegetable juices. Scientific foundations and technologies. Ed. At Schobinger's. Translated from German. St. Petersburg. 2004, 639 p.
2. Fruit and vegetable processing. Improving quality. Edited by Wim Jongen. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. England. 2003.388 P.
3. ჩავლეიშვილი ა. სოფლის მეურნეობის პროდუქტთა შენახვისა და გადამუშავების ტექნოლოგია. თბილისი. 1988 გვ. 514.
4. Tsapalova I. E., Mayurnikova L. A., Poznyakovsky V. M., Stepanova E. N. Examination of processed products of fruits and vegetables. Novosibirsk. 2003.271 p.
5. Chukhray MG Collection of recipes for fruit and vegetable products. St. Petersburg. 2003.332 s.
6. Pomortseva TI Technology of storage and processing of fruits and vegetables. Textbook for prof. education. M. Publishing house of the Academy, 2003, 136 p.
7. Shirokov EP Technology of storage and processing of fruits and vegetables with the basics of standardization. M. Publishing house Kolos. 1988.

### SUMMARY

#### **RESULTS OF NEW TYPES OF BLACK TEA PRODUCTS OBTAINED BY SIMULTANEOUS PROCESSING OF TEA AND ACTINIDIA LEAVES**

**Gaprindashvili I., Jabnidze N., Jabnidze G., Asanidze N.**

**Batumi Shota Rustaveli State University**

The article tells about the production of a new kind of black tea, which is enriched with actinide leaves. Which allows us to create a biologically rich and environmentally friendly product based on tea, which contains a large number of vitamins, amino acids, catechins, pectin substances and sugars, which to some extent have a positive effect on the nervous system of children and adults.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ

Гетьман И.А., Михоник Л.А.

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

*Статья посвящена исследованию закваски спонтанного брожения с использованием в качестве питательной среды овсяной муки. Описана схема цикла разведения и производственного цикла ведения закваски, проведено исследование физико-химических, биотехнологических и микробиологических показателей качества готовой закваски. Сделаны выводы, что при условии соблюдения разработанной схемы, овсяную муку целесообразно применять для сквашивания, поскольку это позволит обогатить микробиоту закваски необходимыми питательными веществами муки.*

Увеличение спроса на национальные хлебобулочные изделия, изготовленные по аутентичным технологиям на натуральных спонтанных заквасках стимулирует поиск эффективных технологических и технико-экономических решений для современных хлебопекарных предприятий. Одним из таких решений может быть разработка технологий хлебных изделий на спонтанных заквасках и внедрение их в условиях пекарен и мини-предприятий, в том числе и общественного питания, чему способствуют их небольшие объемы производства, минимальные площади и ограниченность в ресурсах.

Биологические закваски спонтанного брожения упрощают процесс приготовления закваски, поскольку потребность в чистых культурах дрожжей и молочнокислых бактерий отсутствует. Периодичность процесса вывода закваски (при производственной необходимости) позволяет оперативно реагировать на потребности рынка, увеличивая или уменьшая объемы и ассортимент изделий [1].

Практика ведения таких заквасок показывает, что спонтанная микрофлора не всегда может обеспечить нормальный ход брожения полуфабрикатов. Ведь микрофлора заквасок формируется в основном за счет микрофлоры используемого сырья и параметров их приготовления. При условии микробиологического анализа готовых, выведенных по четко регламентированной схеме заквасок, их использование является эффективным.

Нетрадиционные для хлебопечения виды муки, учитывая их высокую питательную ценность и богатый химический состав, можно использовать в качестве питательной среды для сквашивания. Среди всего ассортимента муки стоит выделить овсяную.

Эта мука содержит около 10% белка, который характеризуется сбалансированным аминокислотным составом (аминокислотный скор по лизина 71%, тогда как белка пшеницы – 54%), до 6,5% жиров при небольшом количестве сахара (до 1%) и крахмала (около 65%), а также витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), Е, РР, микроэлементы (Fe, Cr, Zn), макроэлементы (K, Mg, P, Na) и пищевые волокна (как растворимые, так и нерастворимую клетчатку). Углеводы характеризуются низким гликемическим индексом, поэтому все продукты переработки овса считаются диетическими. Особенностями его углеводного состава, как известно, является наличие растворимых полисахаридов: пентозанов (до 14,0%), левулезана (до 2,0%), а также β-глюкана, который составляет большую часть гемицеллюлозы овса. С физиологической точки зрения β-глюкан оказывает мощное иммуностимулирующее действие, является природным пребиотиком, значительно снижает уровень холестерина и липидов крови [2, 3].

Приготовление закваски состоит из цикла разведения и производственного цикла. В проведенных исследованиях цикл разведения длился 96 часов при температуре 26–28 °С. Такие параметры являются оптимальными для развития молочнокислых бактерий и кислотостойких дрожжей. В этом цикле через каждые 24 часа к предыдущей спелой закваске добавляли питательную смесь из овсяной муки и воды (температура 28–30 °С), в соотношении 1:2. После пятого обновления качест-

во закваски стабилизируется, а мягко выраженный кислотно-спиртовой «овсяный» запах свидетельствует о вытеснении неспецифической микрофлоры муки. Далее закваска может быть использована в производственном цикле для приготовления хлеба.

Производственный цикл предусматривал приготовления закваски влажностью (65±5)%, где отбор закваски на производство осуществлялся через каждые 10-12 ч в количестве 70% от массы готовой закваски. К оставшейся массе (30%) вносили питательную смесь из муки и воды (соотношение 1:2) и повторяли производственный цикл брожения. Выброженная закваска имела следующие показатели качества: кислотность – 16,0–18,0 град, рН = 3,86–3,72 ед. прибора, активность молочнокислых бактерий (МКБ) – 45–60 мин.

Разнообразие химического состава овсяной муки, а именно наличие достаточного количества белковых веществ (аминокислот), витаминов, сахаров, пищевых волокон способствуют развитию микрофлоры закваски, в частности, молочнокислых бактерий и являются причиной интенсивного кислотонакопления [4].

Поскольку овсяная мука имеет высокую водопоглощающую способность, а также для предупреждения «перекисания» закваски из этой муки, целесообразно увеличивать массовую долю влаги, что будет способствовать снижению интенсивности накопления кислот в результате дефицита питательных веществ для молочнокислых бактерий и дрожжей. Исследования микрофлоры закваски показали, что преобладающими в ее составе являются молочнокислые бактерии –  $3,9 \times 10^9$  КОЕ/г, тогда как количество дрожжей составляет  $1,7 \times 10^8$  КОЕ/г. Полученные данные коррелируют с кислотностью закваски и активностью молочнокислых бактерий.

Для получения изделий высокого качества важно обеспечивать их вкусо-ароматические свойства. Известно, что на вкус и аромат изделий влияет коэффициент брожения – показатель, характеризующий соотношение нелетучих (молочной, яблочной, янтарной, винной, лимонной) и летучих (уксусной, муравьиной, пропионовой) кислот. Считается, что специфический кислый вкус и аромат хлеба обеспечивается большим количеством летучих кислот. В свою очередь нелетучие кислоты обеспечивают соответствующий приятный кисловатый вкус [4-6].

Исследование состава органических кислот в закваске показали, что преобладающими являются нелетучие органические кислоты (70–74 % от общей кислотности), большую часть которых составляет молочная кислота. Можно предположить, что в составе микрофлоры закваски преобладают гомоферментативные бактерии, которые образуют 85–95 % молочной кислоты и только около 10 % летучих кислот, ди- и трикарбоновых кислот. Кроме того, данные виды бактерий являются сильными кислотообразователями, что и обуславливает высокую кислотность овсяной закваски.

Использование заквасок спонтанного брожения с целью интенсификации производственного процесса в условиях дискретного производства является актуальной темой сегодняшнего дня. При условии соблюдения разработанной схемы ведения можно получить закваску на основе овсяной муки с показателями качества, близкими к традиционным ржаным и пшеничным закваскам, что будет способствовать улучшению пищевой ценности хлебобулочных изделий, уменьшению риска инфицирования изделий «картофельной болезнью» и ускорению технологического процесса. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение влияния овсяной закваски спонтанного брожения на технологический процесс и качество пшеничного та пшенично-ржаного хлеба, которые относятся к категории «масовых» сортов и наиболее несбалансированных по пищевой ценности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Lebedenko, T., Kozhevnikova, V., Kotuzaki, O. & Novichkova, T. (2019). Determining the efficiency of spontaneous sourdough for stabilizing the quality of bread products in bakeries and catering enterprises, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11), 22-35. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174289>
2. Chauhan D., Kumar K., Kumar S., Kumar H. (2018). Effect of Incorporation of Oat Flour on Nutritional and Organoleptic Characteristics of Bread and Noodles. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 6(1), 148-156. <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.1.17>

3. Bondarenko, Yu., Mykhonik, L., Bilyk, O., Kochubei-Lytvynenko, O., Andronovich, G. & Hetman, I. (2019). Study of the influence of buckwheat flour and flax seeds on consumption properties of long-stored bakery products, EUREKA: Life Sciences, 4, 9-18. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2019.00973>
4. Fernández-Peláez, J., Paesani, C., & Gómez, M. (2020). Sourdough technology as a tool for the development of healthier grain-based products: an update, Agronomy, 10(12), 1-20. <https://doi.org/10.3390/agronomy10121962>
5. Gobbetti, M., De Angelis, M., Corsetti, A., & Di Cagno, R. (2005). Biochemistry and physiology of sourdough lactic acid bacteria. Trends in Food Science and Technology, 16, 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2004.02.013>
6. Calvert, M.D., Madden, A.A., Nichols, L.M., Haddad, N.M., Lahne, J., Dunn, R.R. & McKenney, E.A. (2021). A review of sourdough starters: ecology, practices, and sensory quality with applications for baking and recommendations for future research, PeerJ, 9, 1-37. <http://doi.org/10.7717/peerj.11389>

## SUMMARY

### TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTION OF SPONTANEOUS FERMENTATION STEEL BASED ON OAT FLOUR

Getman I.A., Mikhonik L.A.

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

The article is devoted to the study of the spontaneous fermentation sourdough with the introduction of oat flour as a nutrient medium. The described scheme of the breeding cycle and the production cycle of the sourdough maintenance, a study of the physicochemical, biotechnological and microbiological indicators of the quality of the finished sourdough was carried out. It is concluded that, provided that the developed scheme is observed, it is advisable to use oat flour for fermentation, since this will enrich the nutrition of the starter microbiota with the necessary nutrients of the flour.

## ეკოლოგიური და სასურსათო უსაფრთხოების პრობლემები

გობეჯიშვილი ლ., ხაზარაძე ნ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ეკოლოგიური და სასურსათო რეგულირება – ქვეყნის სოციალური ორიენტაციის მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელიც განაპირობებს სახელმწიფოს სტაბილურ განვითარებას. სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფა, მოსახლეობის სასიცოცხლო ინტერესების დაცვა მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოსათვის. ამისათვის აუცილებელია დასაშვებ ნორმებში მოექცეს ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება.*

თანამედროვე სასურსათო პრობლემა არაერთგვაროვანია მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში, თუმცა ყველაზე მნიშვნელოვანი სურსათის უკმარისობა და შიმშილია. კვების პროდუქტების დეფიციტი ყოველთვის არსებობდა კაცობრიობის ისტორიაში, მაგრამ ის განსაკუთრებით XX საუკუნის 70-იანი წლების პირველ ნახევარში გამწვავდა. ამ დროიდან მიიღო სასურსათო პრობლემამ გლობალური პრობლემის „სტატუსი“, თუმცა მაშინ იგი მხოლოდ განვითარებად ქვეყნებს ეხებოდა. სასურსათო პრობლემა მდგომარეობს კალორიული და რაციონალური კვების უკმარისობაში, რომელსაც მსოფლიო მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილი განიცდის.

ყოველწლიურად პლანეტის მოსახლეობა დაახლოებით 90 მლნ ადამიანით იზრდება. რესურსები კი, რომლებიც საკვები პროდუქტების წარმოების ზრდისათვისაა საჭირო, პირიქით, მცირდება. ამიტომ მუდმივად მზარდი მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფა ერთ-ერთი უმთავრესი გლობალური პრობლემაა.

ჩვენი პლანეტის მოსახლეობის ზრდის ფონზე მისი სასურსათო უზრუნველყოფის გაუმჯობესება თანამედროვე ცივილიზაციის სასიცოცხლო მნიშვნელობის საკითხს წარმოადგენს, ამიტომ საზოგადოების მთელი ძალისხმევა მიმართულია სასიცოცხლო მარაგის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლის გაზრდისაკენ.

ადამიანი კვების პროდუქტების ძირითად ნაწილს აწარმოებს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულეებზე, ოკეანეები, ზღვები და მდინარეები იძლევა თევზსა და ზღვის სხვა პროდუქტებს, მცირე, მაგრამ ბევრი ქვეყნისათვის სურსათის მნიშვნელოვან ნაწილს ტყე იძლევა. ძირითადი პრობლემები დაკავშირებულია ამ სამი ძირითადი წყაროს რაოდენობრივ შემცირებასთან, ხარისხობრივ გაუარესებასა და გამოფიტვასთან. კაცობრიობამ უნდა შეიმუშაოს ღონისძიებათა კომპლექსი ამ პრობლემის – პლანეტის სასურსათო რესურსების განვითარებისათვის. სასურსათო პრობლემის გადაჭრა მხოლოდ მოსახლეობის ზრდისა და სურსათის წარმოების ტემპების გათანაბრებითაა შესაძლებელი.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში სურსათის ნახევარზე მეტი შემოდის საზღვარგარეთიდან. სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მოსახლეობისათვის მიწოდება ძირითადად იმპორტის ხარჯზე ხორციელდება. გამომდინარე იქიდან, რომ კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა საზოგადოების სიცოცხლისუნარიანობის მნიშვნელოვანი კომპონენტია, სასურსათო უსაფრთხოებაც დამოკიდებული ხდება მასზე. სწორედ იმპორტზე დამოკიდებულების გაზრდამ წამოსწია წინა პლანზე სასურსათო უსაფრთხოების პრობლემა. კვების პროდუქტების ხარისხზე ხომ მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მოსახლეობის ჯანმრთელობა.

სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფა, მოსახლეობის სასიცოცხლო ინტერესების დაცვა მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოსათვის. ბოლო წლების გამოცდილებამ საქართველოში ნათლად დაგვანახა სასურსათო უსაფრთხოების ფართო სპექტრი.

დღეს საქართველოში უკიდურესად რთული პრობლემების წინაშეა აგრარული სექტორი. სუსტია სოფლის მეურნეობის ტექნიკური აღჭურვილობა, მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა, ეცემა მიწების ნაყოფიერება, უარესდება სოფლის მეურნეობის გენოფონდი.

რაც შეეხება გარემოს მდგომარეობას, აუცილებელია დასაშვებ ნორმაში მოექცეს ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მომწამლველი აირებით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ავტომანქანების ტექნიკური გაუმართაობის აღკვეთას. საქართველოში ჰაერის დაბინძურების ძირითად წყაროდ ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი რჩება. კერძოდ, ნახშირჟანგის გაფრქვევათა 87 %; აზოტის ჟანგულების 70 %; გოგირდის დიოქსიდი 50%; აქროლადი ორგანული ნაერთების 40 % სწორედ სატრანსპორტო საშუალებებიდან ხვდება ატმოსფერულ ჰაერში.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ასევე წყლის რესურსების დაცვას დაბინძურებისაგან.

გარემოს დაბინძურება ნარჩენებითა და ქიმიური ნივთიერებებით საქართველოში ასევე ერთ-ერთი გარემოსდაცვითი პრობლემაა. პრობლემა კომპლექსურია და მოიცავს გარემოს დაბინძურებას საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით მოუწესრიგებელი ნაგავსაყრელებიდან, ასევე სახიფათო და აკუმულირებული ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებულ საკითხს. გარემო ასევე ბინძურდება სამთო-მოპოვებითი და გადამამუშავებელი წარმოებების აკუმულირებული ნარჩენებისა და შლამებისაგან, ასევე ვადაგასული სასოფლო-სამეურნეო ქიმიკატების, განსაკუთრებით პესტიციდებისაგან, რომელთა ნარჩენები დიდი რაოდენობითაა ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე საბჭოთა მემკვიდრეობიდან დარჩენილი. ნარჩენების მართვის სფეროს გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია ისეთი პოლიტიკისა და პრაქტიკის დანერგვა, რომელიც ხელს შეუწყობს, ერთი მხრივ, რესურსეფექტურობას და ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან აცი-

ლებას და შემცირებას, მეორე მხრივ, ნარჩენების გაცალკეებულად შეგროვებას, ხელმეორედ გამოყენებას და რეციკლირებას.

XX საუკუნის ბოლო ათწლეულში წარმოიქმნა ეკონომიკური, ეკოლოგიური და სურსათის წარმოების პროცესების ინტეგრაციის იდეა, რომელიც საფუძვლად დაედო მდგრადი განვითარების კონცეფციას. ამასთან დაკავშირებით შეიქმნა გარემოს დაცვის საერთაშორისო კომისია, რომელმაც განსაზღვრა მდგრადი განვითარება, როგორც ეკონომიკური განვითარების მოდელი, რომლის მნიშვნელოვანი კომპონენტი, მყარ ეკონომიკურ ზრდასთან ერთად, ეკოლოგიური წონასწორობის დაცვაა. მსოფლიო სამიტის მიერ მდგრადი განვითარების პროგრამაში აღნიშნულია, რომ კაცობრიობის განვითარებამ მიაღწია გარკვეულ ზღვარს, რომლის იქითაც სამეურნეო საქმიანობით გამოწვეულ ბუნების დეგრადაციას, მსოფლიოს უთანაბრო განვითარების გაღრმავებას შეიძლება კაცობრიობისათვის შეუქცევადი შედეგები მოჰყვეს.

მდგრადი განვითარების პროგრამა განსაზღვრავს მსოფლიოს განვითარების მიმართულელებებს ახალ ათასწლეულში, ითვალისწინებს მსოფლიო მეურნეობის სტრუქტურულ გარდაქმნას რესურსდამზოგველი ტექნოლოგიების განვითარების საფუძველზე, მსოფლიოს განვითარების ეკოლოგიური და სასურსათო წონასწორობის აღდგენასა და სოციალური პრობლემების გადაჭრის ეფექტიანი გზების ძიებას.

ეკოლოგიური და სასურსათო რეგულირება – ქვეყნის სოციალური ორიენტაციის მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელიც განაპირობებს სახელმწიფოს სტაბილურ განვითარებას.

#### ლიტერატურა

1. Экологическая безопасность, как составная часть ... studwood.ru 1176086/ekologiya...chast...bezopasnosti
2. Щелкунов Л. Ф., Дудкин М. С., Корзун В.Н. Пища и экология. - Одесса: Оптимум, 2000
3. Агаджан Н.А., Скальный А.В. химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. -М.: КМК, 2001, 83 с.

#### SUMMARY

#### ENVIRONMENTAL AND FOOD SECURITY PROBLEMS.

Gobejishvili L., Khazaradze N.

Akaki Tsereteli State University

Ecological and food regulation - an important factor in the social orientation of the country, which contributes to the stable development of the state. Ensuring food security and protecting the vital interests of the population is very important for Georgia. For this it is necessary to treat air, water and soil pollution within the permissible norms.

### ხორცის პროდუქტების ფალსიფიკაცია და გამოვლენის შესაძლებლობები

გოგოლი გ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*ხორცის და ხორცის პროდუქტების მსოფლიო სამომხმარებლო ბაზრის კვლევით დადგენილია, რომ საკმაოდ ხშირია ფალსიფიკაციის შემთხვევები. ამ მხრივ არც საქართველოა გამონაკლისი. ამასთან, ცნობილია მათი გამოვლენის მეთოდები, მათ შორის თანამედროვე, PSR ტესტების გამოყენებით, მაგრამ ამ მიმართულებით ჩვენი მარეგულირებელი სამსახურების საქმიანობა ნაკლებად ეფექტურია ლიბერარული კანონმდებლობის, აგრეთვე მწირი მატერიალური-ტექნიკური ბაზის გამო.*



ინგლისურენოვან პუბლიკაციებში სურსათის, მათ შორის ხორცისა და ხორცის პროდუქტების ფალსიფიკაცია, როგორც წესი, მოიხსენიება ტერმინით „Food fraud“ (სურსათით თაღლითობა) [1]. Crceva Nikolovska R. და სხვ. [2] მონაცემებით სასურსათო პროდუქტების ფალსიფიკაციით პლანეტის მოსახლეობა ყოველწლიურად „კარგავს“ \$40 მლდ-ზე მეტს; ამას ემატება ის დიდი საფრთხე, რომელიც შეუსაბამო შედგენილობისა და მდარე ხარისხის სურსათის მოხმარებით ემუქრება ზოგადად საზოგადოების ჯანმრთელობას და შრომისუნარიანობას, განსაკუთრებით კი ამ თვალსაზრისით მის პოტენციურად არაკეთილსაიმედო ნაწილს.

ხორცის პროდუქტების წარმოებაში ფალსიფიკაციის შემთხვევების მაღალი სიხშირე გაპირობებულია მრავალი ფაქტორით და, მათ შორის, ძირითადი ნედლეულის მაღალი ღირებულებით.

ნებისმიერი სახის სურსათის, და, მათ შორის, ხორცისა და მისი პროდუქტების ხარისხისა და უვნებლობის კონტროლი ჩვენში რეგულირდება კანონმდებლობით და კანონქვემდებარე აქტებით [3,4]. ზოგადად, არსებული რეგულაციები, როგორც წესი, მოითხოვენ, მზა ნაწარმის ხარისხი განისაზღვროს ქიმიური შედგენილობით, ხოლო უვნებლობა ფასდება მიკრობული მოთესვილობით, ანტიბიოტიკების, მძიმე მეტალების და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში ზოგიერთი სხვა ნივთიერებების ზღვრული დასაშვები ნორმების მიხედვით.

ხარისხის შეფასებისას, როგორც წესი, საუბარია მზა ნაწარმში ტენის (წყლის) და ორგანული ნივთიერებების, ცილებისა და ცხიმების შემცველობაზე და მის საერთო ენერგეტიკული ღირებულებაზე. ასეთი მიდგომა, ჩვენი აზრით, არ არის სწორი, რამეთუ ხორცის ნედლეულის მწვავე დეფიციტის პირობებში ბევრად უფრო მნიშვნელოვანია როგორც გამოყენებული ნედლეულის ხარისხის კონტროლი, ასევე დამხმარე მასალების, მათ შორის საკვები დანამატების იდენტიფიკაცია და რაოდენობის დადგენა, მათი განსაზღვრა კი უზრუნველყოფს პროდუქტის შესაბამისობაზე, უპირველეს ყოვლისა მის ხარისხზე ობიექტური და სრულყოფილი დასკვნის გაკეთებას.

სხვა საკითხია მარეგულირებელ დოკუმენტებში ტერმინების „ხარისხი“ და „უვნებლობა“ მნიშვნელობის გაიგივება [5,6]. საქმე ის არის, რომ საკმაოდ ხშირად პროდუქტის ხარისხი (მაგ. ცილების, ცხიმების და სხვ. ნივთიერებების ტექნიკურ რეგლამენტისგან განსხვავებული რაოდენობა, მზა ნაწარმის შეუსაბამო სტრუქტურა, ან არასწორი შეფუთვა) ნორმატიულ დოკუმენტებში განიხილება როგორც „საფრთხე“ და, პირიქით, მიკრობული დაბინძურება, ან მძიმე მეტალების დასაშვებზე მაღალი კონცენტრაციისას და ა.შ. საუბარია მის „დაბალ ხარისხზე“.

გარდა ამისა, ქართულ ენაზე გამოცემულ სახელმძღვანელოში “სურსათის ხარისხისა და უვნებლობის უზრუნველყოფის სისტემები” [7] აქცენტი კეთდება მხოლოდ სურსათის უვნებლობაზე და პრაქტიკულად არ გვხვდება მასალა, სადაც საუბარი იქნებოდა ხარისხზე, როგორც მის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს და პოტენციურად დამოუკიდებელ თვისებაზე. ზოგჯერ კი ეს თვისება უვნებელი სურსათის დამატებით მახასიათებლებლადაც კი არის აღიარებული [8]. მსგავსი, ჩვენი აზრით, არასწორი მიდგომა გვხვდება სხვა ოფიციალურ დოკუმენტებშიც [9,10] და როგორც წესი, პრაქტიკულად უცვლელად, მეორდება სამეცნიერო პუბლიკაციებსა თუ სასწავლო ლიტერატურაში.

ფალსიფიკაციის (ლათ. falsificatio), დედაარსი შეიძლება ჩამოვყალიბოთ, როგორც რაიმე ნამდვილის, ჭეშმარიტის შეცვლა მცდარით, ყალბით,... იურიდიულად კი მას განმარტავენ როგორც „...მწარმოებლის ან გამსაღებლის მიერ ანგარებით ჩადენილი ნივთის თვისებრიობის შეცვლა“ [11].

ფალსიფიკაციას, როგორც წესი, მიმართავენ სარეალიზაციო პროდუქტის დასამზადებელი ნედლეულის მანკის, ან მისი დაბალი ხარისხის დაფარვის მიზნით, რა დროსაც სხვადასხვა კონკრეტული ასორტიმენტის სურსათის დამზადებისას, რეცეპტურით გათვალისწინებული დანამატების შეტანით, ან კიდევ დამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმის კორექტირებით შესაძლებელია მზა ნაწარმის რამოდენიმე თვისობრივი მახასიათებლის განსხვავებულად, უფრო მიმზიდველად და ხარისხთან შესაბამისობაში წარმოჩენა; ამით მიიღწევა, აგრეთვე, ბიზნესის თვალსაზრისით მეტად მაცდური შედეგი, სარეალიზაციო პროდუქტის გამოსავლიანობის გაზრდა; არანაკლებია ეფექტურად შეფუთვით, ან სხვა ხრიკის გამოყენებით არასტანდარტული, მდარე ღირებულების პროდუქტის ხარისხიანად წარმოჩენის მცდელობის შემთხვევებიც.

განასხვავებენ ფალსიფიკაციის რამოდენიმე სახეს: ასორტიმენტულს, კვალიმეტრულს, რაოდენობრივს, საინფორმაციოს და სხვ. [12].

ასორტიმენტული ფალსიფიკაციას, როგორც წესი, ადგილი აქვს უშუალოდ საწარმოს საამქროში პროდუქტის გამზადებისას, რა დროსაც: (ა) ერთი სახეობის ცხოველის ხორცს ჩაანაცვლებენ სხვა სახის ხორცით, ან (ბ) რეცეპტურით გათვალისწინებული კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულების ტანხორცის კონკრეტული ჩამონაჭერს, სხვა უფრო დაბალი ხარისხის ჩამონაჭრით, ან კიდევ (გ) ხორცის გარკვეულ ნაწილს მცენარეული წარმოშობის ნედლეულით და/ან მასალით; ფალსიფიკაციის ამავე სახეს მიეკუთვნება შემთხვევა, (დ) როდესაც მზა ნაწარმის ტენიანობა აღემატება რეგლამენტით გათვალისწინებულს.

კვალიმეტრული ფალსიფიკაციისას მიმართავენ იმავე მეთოდებს, რასაც ასორტიმენტული ფალსიფიკაციისას. ასეთი ფალსიფიკაცია, როგორც წესი, უფრო ხშირად გვხვდება მასობრივად მოხმარებულ ხორცპროდუქტებში: მოხარშულ ძეხვეულში, ნახევარფაბრიკატებში და ხორცის კონსერვებში.

ინფორმაციული ფალსიფიკაცია არის აღნიშნული დარღვევების, თანამდევი მოვლენა, რამდენადაც ის მოხმარებელს არასწორად წარმოუჩენს შესაძენი პროდუქტის შედგენილობას, შეიცავს თუ არა ის სააკვებ დანამატებს, შემავსებლებს და სხვ. ჩვენ დღევანდელობაში ნაკლებად გვხვდება ინფორმაციული ფალსიფიკაციის მეორე სახე – ეტიკეტის შეცვლა, რომლის მიზანია მდარე ხარისხის ნაწარმის უფრო ღირებულად წარმოჩენა. ფალსიფიკაციის ეს სახე, არ თუ იშვიათად გვხვდება გეგმიკური ეკონომიკის ქვეყნების სახელმწიფო საცალო ვაჭრობის ქსელში.

თანამედროვე ეტაპზე სურსათის ხარისხის მართვის არსებული სისტემა და კვლევის მეთოდები (მათ შორის PCR, ანუ პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის), საშუალებას იძლევა უშეცდომოდ გამოავლინოს ნებისმიერი სახის ფალსიფიკაცია. მიუხედავად ამისა, ისინი ნაკლებად გვხვდება პრაქტიკაში, რამეთუ პასუხის მისაღებად საჭიროებს საკმაოდ რთულ კვლევებს, ძვირადღირებულ ტექნიკურ საშუალებებს და, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია, დიდ დროს. ამდენად, ამ სფეროში კვლევების ეფექტურობის გადიდება შესაძლებელი გახდება ახალი, ე.წ. „ექსპრეს მეთოდების“ დამუშავებით.

მომხმარებელთა უფლებების დაცვა, შეიძინონ ხარისხიანი და უვნებელი სურსათი, უნდა უზრუნველყოს კარგად ორგანიზებულმა სახელმწიფო ლაბორატორიების ქსელმა, რაც აგრეთვე, მოითხოვს აქ მომსახურე ადამიანური რესურსების მაღალ კვალიფიკაციას და პასუხისმგებლობის ამაღლებას.

## ლიტერატურა

1. Food fraud – Intention, detection and management. Food safety technical toolkit for Asia and the Pacific No. 5. Bangkok. FAO. 2021, p.1-44;
2. Crceva Nikolovska R., Angeleska A., Nikolovski A., Stojkovic Dimitrievska E., Poposka Treneska V., Sekovska B. Detecting Meat Fraud in Food Supply Chain. “Western Balkan Journal of Agricultural Economics and Rural Development”. 2019, Vol. 1, No. 2 (85-160), p.125-133;
3. საქართველოს კანონი სურსათის/ცხოველის საკვების უვნებლობის, ვეტერინარიისა და მცენარეთა დაცვის კოდექსი. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე, ინტერნეტ-რესურსი <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/1659434?publication=14> (ბოლო ნახვა 11.09.2021);
4. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №1182016 წლის 9 მარტი, ქ. თბილისი. ტექნიკური რეგლამენტის – საქონლის ხორცისა და საქონლის ხორცის პროდუქტების ეტიკეტირების წესის დამტკიცების შესახებ. ინტერნეტ რესურსი, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/3217675?publication=0>, ბოლო ნახვა 17,09,2021,
5. გ. გოგოლი, გ. მეგრელაძე. სასურსათო პროდუქტების ხარისხი და უვნებლობა. სამეცნიერო კონფერენციის შრომათა კრებული: „კვების პროდუქტების ხარისხის გაუმჯობესების პრობლემები“, თბილისი, 2016, გვ. 105–108;
6. G. Gogoli. For the Definition of the Terms "Quality" and "Safety" in the Evaluation of Meat and Meat Products. International Scientific Conference, Chemical and Technological Aspects of Biopolymers (CHTAB), Sokhumi State University. Book, Tbilisi-Georgia, 2020, v. I, p. 206-211;
7. Food Quality and Safety Systems: A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. FAO, 1998, ინტერნეტ რესურსი <http://www.fao.org/publications/card/en/c/4dbafa30-9c32-5dc2-bf3c-644759a2fc30/> (ბოლო ნახვა 17.09.2021);
8. სურსათის უვნებლობის სახელმძღვანელო, ფერმიდან-სუფრამდე. სურსათის ეროვნული სააგენტო (ბროშურა), nfa@gov.ge, 2016. 27 გვ;
9. HACCP-ის სახელმძღვანელო. საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) საკონსულტაციო პროგრამა ევროპასა და ცენტრალურ აზიაში, საქართველო, საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია (IFC), თბილისი 2011, 80 გვ;
10. სურსათის უვნებლობის სახელმძღვანელო რძის სექტორისთვის. პირველი გამოცემა, Mercy Corps Georgia, თბილისი, 2011, 92 გვ.;
11. <https://www.myadvokat.ge/ka/about/692> (ბოლო ნახვა 18.09.2021);
12. Николаева М.А., Лучников Д.С., Неверов А.Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. Москва, Экономика, 1998, с. 1-108.

## SUMMARY

### COUNTERFEITING OF MEAT PRODUCTS AND OPPORTUNITIES FOR THEIR DETECTION

**Gogoli G.**

**Georgian Technical University**

Research on the global consumer market for meat products has shown that counterfeiting is quite common. Georgia is no exception in this regard. The ways of their manifestation are known, including the use of modern PSR tests, but the activities of our regulatory services are less effective due to liberal legislation, as well as a weak material and technical base. The development of rapid research methods for detecting fraud is important not only for the timely prevention of economic crimes, but also for protecting the health of consumers and preserving their ability to work.

## ქართული (ნაციონალური) პურის წარმოების თავისებურებანი და კვლევა

დოლიძე მ., სადალაშვილი ჯ., სუხიშვილი ნ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ოდითგანვე ცნობილია ქართული პური თავისი გემოვნური თვისებებითა და არომატით. ქართული პურის მსგავსად საყოველთაო მოწონებით სარგებლობს ქართული ღვინოც. უწმიდესი და უნეტარესი ილია II ბრძანებს – „საუკუნეების მანძილზე მევენახეობა და მეხორბლეობა ჩვენი ყოფის განმსაზღვრელ ფაქტორს წარმოადგენდა. ქართველი კაცი მათში განსაკუთრებულ მნიშვნელობასაც დებდა და ზიარების საიდუმლოს აღასრულებელ შესაწირად აღიქვამდა. ამიტომაც ამ კულტურებზე ჩვენი ზრუნვა საუფლო საქმედ მიიჩნეოდა.“ „ღვინის გზის“ სახელწოდებით ცნობილ საქართველოში დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ, სამწუხაროდ, პურის საცხოვრების უმეტესობა პურს არ ამზადებს კლასიკური ორფაზიანი ტექნოლოგიით, არამედ იყენებს მარტივ ერთფაზიან ინტენსიურ (დაჩქარებულ) მეთოდს, რაც იწვევს საფუარის რაოდენობის ზრდას და პურის ხარისხის დაქვეითდებას. ნაშრომში განხილულია ქართული ნაციონალური პურის წარმოების თანამედროვე მდგომარეობა.

**საკვანძო სიტყვები:** ქართული პური, საფუარი, პურის წარმოება.

გასული საუკუნის 70-იან წლებამდე, თბილისის თითქმის ყველა უბანში, შემორჩენილი იყო ქართული კუსტარული, ქვევრის ტიპის კერამიკული ღუმელები, რომლებიც მუშაობდა შემაზე, იყო შრომატევადი და არარენტაბელური.

საინტერესო ის არის, რომ პურის ცომის ზეღვა ხდებოდა ორფაზიანი, აფრული მეთოდით, რომელიც ითვალისწინებდა 30–40 %-იანი ფქვილის გამოყენებას. ფქვილის საცხოვრებად გამოყენებას სჭირდებოდა მრავალი ოპერაცია (გაცრა, მარილიანი ხსნარის მომზადება, მოზეღვა, ულუფებად დაჭრა და მომწიფება) და საჭიროებდა დიდ დროს.

ცხრ. 1-ში წარმოდგენილია ქართული პურის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები ერთ- და ორფაზიანი მუშაობის შემთხვევაში.

**ცხრილი 1. ქართული პურის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები ორფაზიანი და ერთფაზიანი მუშაობის შემთხვევაში**

ერთფაზიანი	უმალლესი ხარისხი		პირველი ხარისხი		მეორე ხარისხი	
	მრგვალი	შოთი	მრგვალი	შოთი	მრგვალი	შოთი
სინესტის მახასიათებელი, %	< 36,0 %	< 40,0 %	< 37,0 %	< 41,0 %	< 38,0 %	< 42,0 %
სიმჟავე, გრადუსი	3 <sup>0</sup>	3,5 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	3,5 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>	4,5 <sup>0</sup>
<b>ორფაზიანი</b>						
სინესტის მახასიათებელი, %	41,0 %	44,0 %	40,0 %	42,0 %	41,0 %	42,0 %
სიმჟავე, გრადუსი	4 <sup>0</sup>	4,5 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>	4,5 <sup>0</sup>	4,5 <sup>0</sup>	5,0 <sup>0</sup>

კლასიკურ მეთოდში ხაში ყოვნდებოდა რამდენიმე საათის განმავლობაში. ასეთი მეთოდით მომზადებული ცომი განიცდის სრულფასოვან ფერმენტაციას, პური გამოდის სურნელოვანი და ფაფუკი. ნახევარფაბრიკატი ცომების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ყველაზე ძლიერ გავლენას ცომში განიცდის ცილა და pH, რაც განსაზღვრავს ცომის მჟავიანობასა. ამ პროცესს უზრუნველყოფს რძემჟავა ბაქტერიები.

ცნობილია, რომ სიმჟავე მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს წებოგვარას განვითარებას. ცილოვანი ბალანსის პროცესი განსაზღვრავს პურის გემოვნურ თვისებებს. მნიშვნელოვანია აგ-

რეთვე ფქვილის სინესტე – თუ ფქვილი სათანადოდ მშრალი არ არის, მაშინ პურის ხარისხზე საუბარიც აზრს კარგავს, არც ცომის გადამჟავება დასაშვებია. შეიძლება ითქვას, ცომის სიმჟავე, და არა გადამჟავება, ქართული პურის გემოვნური თვისებებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია.

ჩვენ მიერ ჩატარდა ინოვაციური კვლევა. საკუთარი გამოცდილებით ვაწარმოებდით მონიტორინგს, დავაკვირდით პურის ცხობას თბილისის სხვადასხვა ქუჩაზე (ზესტაფონის, კლარაცეტკინის, ორთაჭალის, მახარაძისა და დავითაშვილის) მდებარე თონეებში.

ცდები და ანალიზები ჩატარებულია ზესტაფონის ქუჩა #11-ში ს.ს #4 პურის ქარხნის თონეში და ლაბორატორიაში, აგრეთვე შპს „ტესტი“-ს ლაბორატორიაში.

კვლევამ ცხადყო, წებოგვარაში ტექნოლოგიური პროცესისას (ცომის მომზადებისას) უმთავრესია ცილა, რომლის გარდაქმნისას პურის გულში მიმდინარეობს ბიოქიმიური პროცესები და შესაბამისი ცვლილებები. დუღილი (ცომის მომწიფება) გრძელდება მანამდე, სანამ ნამზადის ცალკეული შრეების ტემპერატურა არ მიაღწევს იმ ნიშნულამდე, რომლის დროსაც აღნიშნული პროცესის გამომწვევი საფუარებისა და მჟავაწარმოქმნელი ბაქტერიების ცხოველქმედება წყდება. ცხობის დასაწყისში ნამზადის ცომში და პურის გულში გრძელდება უმნიშვნელო რაოდენობით სპირტის, CO<sub>2</sub>-ის, რძემჟავასა და დუღილის სხვა პროდუქტების დაგროვება. ცნობილია, რომ 30 °C-ის ზევით საფუვრები იწყებს კვდომას და ცომში წყდება სპირტული დუღილი, რაც იწვევს დამახასიათებელი, სასიამოვნო სუნის მქონე აირის გამოყოფას. პურის ცხობისას მატულობს ცომის მჟავიანობა 1<sup>0</sup>-ით, მიმდინარეობს სხვადასხვა მაღალმოლეკულური ნაერთების ჰიდროლიზი, ხდება ცილების დაშლა. ყოველივე ზემოხსენებული დაკავშირებულია პურის არომატთან (რა თქმა უნდა ხარისხთან).

ამგვარად, კლასიკური მეთოდით (რამდენიმე საფეხურით) დამზადებული ქართული პური შეუდარებელია. სრულყოფილი პურის ხარისხის განსაზღვრაში მნიშვნელობა ენიჭება პურის ქერქს, რომლის შეფერილობა განპირობებულია მელანოიდების წარმონაქმნით, ანუ მაიერის რეაქციით, ამ დროს რეაქციაში შედის მარტივი შაქრები და ცილების ჰიდროლიზის შედეგად მიღებული ამინომჟავები. ფერის ჩამოყალიბებაში გარკვეულ როლს ასრულებს შაქრების კარამელიზაცია. მელანოიდების წარმოქმნა მიმდინარეობს ძალიან სწრაფად, ამიტომ ქერქში ხდება ძირითადი გემოსა და არომატის (ცხელი პურის სურნელი) ჩამოყალიბება. პურის გულის არომატს განაპირობებს ცხობის პროცესში წარმოქმნილი მჟავებისა და სპირტების ურთიერთქმედებით მიღებული ესთერები.

**ცხრილი 2. ცომი საფუვრის გარეშე - 4 საათიანი დაყოვნება 30 ° სიმჟავის დამატებით**

ჩვენება	კონტროლი	რძემჟავა	ძმარმჟავა	ლიმონმჟავა
სინესტე, %	42,5	43,0	43,0	42,8
სიმჟავე, pH	2,8	4,5	4,4	4,3
pH	5,4	5,0	5,0	5,0
<b>წებოგვარას რაოდენობის გადაანგარიშება % - ში</b>				
ნედლი	52,0	27,4	28,3	27,8
მშრალი	14,6	10,1	10,1	10,3
წებოგვარას სინესტე, %	71,9	64,	64,0	63,2
წებოგვარას ჰიდრატაცია, %	255	172	177	171
წელვადობის მაჩვენებელი, სმ/წთ	არ იწელება	არ იწელება	არ იწელება	არ იწელება
აზოტის შემცველობა, %	2,52	2,52	2,52	-
წყალში ხსნადი აზოტი, %	14,7	41,7	41,2	47,6
ელასტიკური ღია ცომის ორგანოლექტიკური შეფასება		მუქი	ნამცვეებადი	მსხვრევადი

პურის თვისებებს 60–80 %-მდე განსაზღვრავს წებოვანობა. წებოვანობა შეიცავს: სახამებელს – 0,01–9,4; შაქარს – 1,2–2,1; ლიპიდებს – 0,7–8,0; მინერალურ ნივთიერებებს 0,5–2,0. პრაქტიკული გამოცდილებით, ხორბლის ფქვილი, რომელსაც აქვს კარგი პურის ცხოვის თვისებები, შეიცავს ნივთიერებების კომპლექსს, რომელიც განიცდის გადაგვარებას მიკროფლორის აქტიურობის ოპტიმალურ ტემპერატურაზე და სინესტეზე, რაც საბოლოოდ კარგ შედეგს გვაძლევს ცხოვაში. ცხრ. 2-ში წარმოდგენილია სიმჟავის მოქმედება წებოვანობაზე.

როგორც კვლევამ გვიჩვენა, თუ გვინდა „ქართული პური“ იყოს მაღალი ხარისხის და შეესაბამებოდეს სტანდარტს, ტექნოლოგიური პროცესი უნდა განხორციელდეს ორფაზიანი მეთოდით, სათანადო ტექნოლოგიური რეკომენდაციებით. სასურველია ქვევრის ტიპის კერამიკული ღუმელების გამოყენება.

### ლიტერატურა

1. Данилова Е.Н., Цуркова К.Е. Пищевая ценность хлебобулочных изделий. М., Пищевая промышленность, 1973, 80 с.
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. Санкт-Петербург, Профессия, 2005, 416 с.
3. Вода в пищевых продуктах. Под ред. Дакуорта Р. Б., Москва: Пищевая промышленность, 1980.
4. ვ. ვალეიკო, დ. ციციშვილი. საქართველოს პურის მრეწველობა. საბჭოთა საქართველო, 1972.
5. М. Нестерина. Химически состав хлебопродуктов. Москва, Пищевая промышленность, 1979.
6. В. Дробот. Повышение качества хлебопродуктов. Киев, 1984.
7. Госстандарт хлебопродуктов. Москва, 1992.

### SUMMARY

#### PECULIARITIES AND RESEARCH OF GEORGIAN (NATIONAL) BREAD PRODUCTION

**Dolidze M., Sadaghashvili J., Sukhishvili N.**

**Georgian Technical University**

Georgian bread has long been known for its taste and aroma. Like Georgian bread, Georgian wine enjoys universal approval. His Holiness and Beatitude Ilia II commands - "For centuries, viticulture and farming have been the defining factor of our existence. The Georgian man attached special importance to them and perceived the mystery of the sacrament as an executive offering. That is why our care for these crops was considered a masterpiece." Observations in Georgia, known as the "Wine Road", show that, unfortunately, most bakeries do not make bread using the classic two-phase technology, but use a simple one-phase intensive (accelerated) method, which leads to an increase in the amount of yeast and a decrease in bread quality. The paper discusses the current state of Georgian national bread production.

**Keywords:** georgian bread, yeast, bread production.

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВАФЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РИСОВОЙ МУКИ

**Дорохович В.В.**

**Национальный университет пищевых технологий**

*Установлено, что для приближения структурных характеристик вафельного теста на рисовой муке к соответствующим показателям на пшеничной муке целесообразно уменьшить влажность теста до 63%. Определено, что количество свободной и связанной влаги в тесте на рисовой и пшеничной муке отличаются незначительно. Вафельные листы на рисовой муке характеризуются хорошими органолептическими показателями и необходимыми структурными характеристиками.*

В настоящее время увеличивается количество различных заболеваний, в т.ч. целиакия, непереносимость глютена.

Целиакия – непереносимость у генетично склонных людей глютена, белковой фракции (глиадина) зерна злаковых культур. Первые упоминания о заболевании приводятся в работах греческих врачей II столетия до н.э. Впервые целиакию описал Семюэль Ги в 1887 году. Для лечения предлагались различные диеты: рисовая (Бейли, 1915г.), банановая (Хаас, 1924г.), безуглеводная (Howland, 1921г. ). Значительный вклад в изучение заболевания сделал голландский педиатр Вилем-Карэд Дике. В 1950 году группой учёных было установлено, что исключение из рациона продуктов содержащих пшеничную и ржаную муку улучшают состояние больного. Позднее было доказано, что именно глютен зерновых культур провоцирует развитие заболевания.

Заболевание целиакией сопровождается рядом симптомов. Симптом нарушенного всасывания – один из наиболее распространённых. Из-за воспалительных процессов в тонком кишечнике, вызванных глиадином, ухудшается усвоение белка, углеводов, всасывание макро- и микроэлементов, витаминов. Исключение глютена способствует нормализации работы кишечника, улучшения усвоения питательных веществ, улучшение самочувствия.

Нужно отметить, что кроме заболевания целиакия есть и другие аспекты состояния здоровья: непереносимость глютена без целиакии, аллергия к злаковым.

Вследствие этого возникает необходимость разработки мучных кондитерских изделий с использованием безглютеновой муки.

К наиболее распространённым безглютеновым видам муки относятся: рисовая, кукурузная, гречневая. Каждый из этих видов муки имеет свой химический (нутриентный) состав, технологические характеристики.

Рисовая мука является источником растительного белка относительно полноценного по составу, крахмала, что легко усваивается организмом. В рисовой муке содержатся калий, магний, фосфор, цинк, витамины B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, биотин.

В тоже время рисовая мука имеет отличные от пшеничной муки технологические свойства, что связано с отсутствием клейковинных белков, иных свойств и размеров крахмальных зерен. Все это будет иметь существенное значение в образовании структуры вафельного теста, что связано с его высокой влажностью и соответственно значительным набуханием белков, крахмала.

При приготовлении вафельного теста необходимо создать слабоструктурированную агрегативно стойкую систему с заданиями показателями влажности и вязкости.

На первом этапе исследований влажность вафельного теста на рисовой муке была 67%, что типично для теста на пшеничной муке. Установлено, что при влажности 67% тесто на рисовой муке имеет очень жидкую консистенцию, не характерную для вафельного теста, тесто довольно быстро оседает, т.е. происходит седиментация.

Представляло интерес определить реологические характеристики вафельного теста на рисовой муке. Исследования проводили на ротационном вискозиметре «Реотест - 2».

Определение вязкости теста показало, что вязкость неразрушенной структуры теста ( $\eta_0$ ) на рисовой муке в 3,5 раза меньше, чем на пшеничной муке (таблица 1).

**Таблица 1. Седиментация и вязкость вафельного теста**

Тесто на ... муке	Седиментация ( %) через ... мин		Вязкость		
	30	60	$\eta_0$	$\eta_m$	$\eta_0 - \eta_m$
пшеничной	–	–	12,9	2,1	10,8
рисовой (влажность 67%)	7	12	3,7	0,4	3,7
рисовой (влажность 63%)	2	2,7	5,9	1,9	4,0

Это можно объяснить тем, что при формировании структуры теста на пшеничной муке берут участие белки клейковины, которые отсутствуют в рисовой муке. Соответственно, напряжение сдвига ( $P_m$ ), при котором происходит разрушение структуры вафельного теста на пшеничной и рисовой муке существенно отличаются. Так,  $P_m$  вафельного теста на пшеничной муке 1300, на рисовой – 390. Тесто на пшеничной муке разрушается при напряжении сдвига, что в 3,3

раза больше величины напряжения сдвига при котором разрушается тесто на рисовой муке. В тесте на пшеничной муке образуются более сильные структурные связи (о чём свидетельствует соотношение  $P_{к1}/P_{к2}$ ). Это соотношение в 3,5 раза больше в тесте на пшеничной муке.

По результатам исследований можно сделать вывод о необходимости реализации технологических приёмов, которые позволят приблизить характеристики вафельного теста на рисовой муке к соответствующим характеристикам теста на пшеничной муке, что необходимо для рациональной организации технологического процесса.

Тесто на рисовой муке при влажности его 67% не имело необходимой консистенции. Поэтому было проведено ряд опытов по определению рациональной влажности вафельного теста на рисовой муке. Уменьшение при влажности теста до 63% дало возможность получить более стойкое тесто, что важно для рационального ведения технологического процесса. Установлено значительное уменьшение седиментации теста, увеличение вязкости (таблица 1). Также отмечено увеличение напряжения сдвига ( $P_m$ ), при котором происходит разрушение структуры теста – 420.

Термообработка мучных кондитерских изделий одна из ключевых технологических операций, что обеспечивают качество изделий. Сушка вафельных листов происходит между двумя пластинами контактным способом. В процессе сушки за непродолжительное время выделяется большое количество влаги.

В процессе сушки интенсивность теплообмена в контактном слое постоянно снижается вследствие образования паровой прослойки между вафельным листом и формой, а так же в результате испарения с теста адсорбционно связанной влаги.

Значительное влияние на интенсивность тепломассообменных процессов имеет количество свободной и связанной влаги в системе, что поддается термообработке. Для определения количества свободной и связанной влаги, количества теплоты, что необходима для термообработки вафельного теста были проведены исследования на дериватографе Q-1500 в диапазоне температур 20-200<sup>0</sup>С.

Для определения количества общей, свободной и связанной влаги исходили из следующего. Количество общей влаги определяли, как количество воды, что была выделена при прогреве теста до температуры 175<sup>0</sup>С; влагу, что выделена до температуры 100<sup>0</sup>С рассматривали как свободную, после 100<sup>0</sup>С как связанную. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Свободная и связанная вода, эндотермический эффект**

Вафельное тесто на	Количество воды						Эндотермический эффект	
	общее		свободная		связанная		Дж/г	%
	мг	%	мг	%	мг	%		
пшеничной муке	135,7	100	36,0	26,5	99,7	73,5	142,8	100
рисовой муке	126,0	100	32,6	25,9	93,4	74,2	140,5	98,4

Исходя из представленных результатов, можно сделать вывод, что процентное соотношение свободной и связанной влаги в вафельном тесте на рисовой и пшеничной муке практически одинаковое. Нет и существенного отличия по величине эндотермического эффекта, т.е. количество тепла, что необходимо затратить на сушку вафельных листов на рисовой и пшеничной муке очень близкое.

Кондитерские изделия, в т.ч. вафли, не являются продуктами первой необходимости и к их органолептическим показателям выдвигаются высокие требования. Вафли, даже если это изделия специального назначения, должны быть вкусными, их употребляют для получения удовольствия как десертную продукцию.

Вафельные листы на рисовой муке характеризуются хрупкой, однородной структурой, цвет от белого до кремового, вкус и запах присущие вафельным листам, без побочных привкусов.

Важным показателем, характеризующим вафельные листы, является их хрупкость. Хрупкость (прочность) вафельных листов определяли на приборе Строганова. Установлено, что



вафельные листы на рисовой муке имеют меньшую прочность. Прочность вафельных листов на пшеничной муке 4 Н, на рисовой муке 3,5 Н.

Исходя из представленных результатов можно сделать вывод, что разработанные вафельные листы на рисовой муке имеют хорошие органолептические и структурные показатели и могут быть использованы как самостоятельный продукт или в составе вафельных изделий с начинкой.

В безглютеновых изделиях строго регламентируется возможное максимальное количество глютена – 20 ppm. Производство безглютеновых продуктов сложный и ответственный процесс. При изготовлении таких изделий необходимо использовать сертифицированное безглютеновое сырье, производство должно быть отделено от производства продуктов, что содержат глютен для предотвращения попадания его в продукцию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорохович В.В., Тарасенко И.В., Иванов С.А. Исследования тепломассообменных процессов при выпекании вафель на аглютеновой муке / Научни трудове Университета по хранителни технологи, Пловдив: 2014, Том LXI, сс. 89- 91.

## SUMMARY

### DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF WAFFLE FOLIAS WITH THE USE RICE FLOUR

Dorohovych V.V.

National university of food technologies

It was found that in order to approximate the structural characteristics of wafer dough made with rice flour to the corresponding indicators of dough made with wheat flour, it is advisable to reduce the moisture content of the dough to 63%. It was determined that the amount of free and bound moisture in the dough made with rice and wheat flours differ insignificantly. Wafer sheets made with rice flour are characterized by good sensory properties and the necessary structural characteristics.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ САХАРОВ НА ПАРАМЕТРЫ УВАРИВАНИЯ СИРОПОВ ДЛЯ ПОМАДНЫХ КОНФЕТ НА ИХ ОСНОВЕ

Дорожинская О.С., Кохан Е.А.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

*В работе приведены результаты исследований температуры кипения растворов моно и дисахаров: фруктозы, тагатозы, сахарозы, лактозы полученных экспериментальным методом с помощью датчика-регистратора температуры Neylog NUL-203. Определены температуры кипения помадных сиропов на основе исследуемых сахаров и длительность достижения температуры закипания, что позволило внести корректировки в режимы уваривания этих полуфабрикатов для получения качественных помадных масс на их основе.*

Помадные конфеты относятся к группе сахаристых кондитерских изделий. Эти изделия изготавливают на основе полуфабриката помады, которую получают путем кристаллизации сахарозы с ее пресыщенных сиропов. При изготовлении помадных конфет одним из важнейших операций, которая будет влиять на качество конечного продукта, является стадия приготовления помадного сиропа. Она состоит из следующих этапов: дозирование рецептурных компонентов помадного сиропа, их смешивания и уваривания рецептурной смеси до содержания сухих веществ в ней, которое обеспечивало самовольную кристаллизацию сахарозы при одновременном охлаждении и интенсивном взбивании сиропа.

Наши исследования направлены на разработку технологии помадных конфет с полной заменой сахарозы на другие сахара: лактозу, тагатозу и фруктозу самостоятельно и в комбинации. Известно [1], что при получении качественных помадных сиропов большую роль играет температура кипения последних. Она зависит не только от конечной концентрации сиропа, но и от состава

растворенных веществ в нем, то есть от его рецептурных составляющих. Поэтому можно предположить, что полная замена традиционного для конфет сахара – сахарозы на исследуемые сахара будет влиять на параметры приготовления помадного сиропа, что может как увеличивать так и уменьшать энергозатраты на эту технологическую операцию.

Учитывая использование сахаров различного химического состава, было целесообразно исследовать изменение температуры кипения помадного сиропа на их основе. Для прогнозирования процесса уваривания помадного сиропа на основе исследуемых сахаров нами были проведены исследования по определению температуры кипения модельных образцов – растворов сахаров 50% концентрации с помощью электронного датчика-регистратора температуры Neylog NUL-203. Результаты проведенных исследований приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Температура кипения растворов различных сахаров**

Метод определения	Температура кипения 50%-го раствора исследуемого сахара, °С			
	сахароза	лактоза	фруктоза	тагатоза
Экспериментальный	101,40	101,20	102,80	102,30

Анализируя табличные данные, мы наблюдаем, что более высокая температура кипения модельных растворов присуща маносахаридам. Эти данные подобны тем, что приведены в литературных источниках [2], это дает нам возможность использовать датчик Neylog NUL-203 для проведения следующего этапа исследований.

Последующая серия опытов была направлена на определение температуры кипения помадных сиропов для получения помадной массы на основе различных сахаров. В рецептуры этих сиропов входят сахара и крахмальная карамельная патока в разных соотношениях, которые позволяют получить мелкокристаллическую помадную массу подобную классической помадной массе на основе сахарозы. Для проведения этого исследования готовили рецептурные смеси для сиропов с компонентным составом, который представлен в табл. 2.

**Таблица 2. Компонентный состав помадных сиропов**

Рецептурные компоненты сиропа	Образец сиропа на основе		
	сахарозы	комбинации лактозы и фруктозы	комбинации тагатозы и фруктозы
Сахароза	89,0	-	-
Лактоза	-	44,5	-
Тагатоза	-	-	82,0
Фруктоза	-	44,5	9,0
Патока крахмальная карамельная	11,0	11,0	9,0

Приготовление помадных сиропов проводилось периодическим способом в условиях лаборатории при постоянной интенсивности нагрева. Результаты определения температуры кипения данных сиропов и продолжительность их нагрева до момента закипания представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Параметры приготовления помадного сиропа на основе различных сахаров**

Параметр	Образец сиропа на основе		
	сахарозы	комбинации лактозы и фруктозы	комбинации тагатозы и фруктозы
Температура кипения сиропа, °С	103,20	106,30	109,8
Время нагрева до момента закипания, мин.	3,20	3,33	4,23

Согласно полученным результатам исследований можно говорить о том, что при приготовлении помадного сиропа на основе комбинации дисахарида лактозы и моносахарида фруктозы наблюдается повышение его температуры кипения в сравнении с образцом на сахарозе. Наибольшую температуру кипения среди исследуемых образцов имел образец помадного сиропа на основе комбинации двух моносахаридов: тагатозы и фруктозы. При приготовлении помадных сиропов с использованием комбинаций лактозы, фруктозы и тагатозы нужно учитывать изменение конечной температуры уваривания помадных сиропов сторону увеличения. Если для классических помадных конфет на основе сахарозы конечная температура уваривания составляет 116-118 °С, то для образцов на основе исследуемых сахаров этот параметр будет выше. Повышение температуры кипения в свою очередь требует большей продолжительности нагрева и увеличения энергозатрат на получение помадного сиропа. Полученные данные будут учтены при разработке технических инструкций на образцы помадных конфет на основе тагатозы и лактозы в комбинации с гигроскопичным моносахаридом фруктозой.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., Von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy- © Springer International Publishing AG, 2018, p.536.
2. Зубченко А.В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий (монография). - М.: Агропромиздат, 1986, 296 с.

#### **SUMMARY**

#### **RESEARCH OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT SUGARS ON THE PARAMETERS OF THE BOILING OF SYRUPS FOR POMADO CANDIES BASED ON THEIR BASIS**

**Dorozhinskaya O.S., Kokhan E.A.**

**National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine**

The paper presents the results of studies of the boiling point of solutions of mono- and disaccharides: fructose, tagatose, sucrose, lactose obtained by the experimental method using the Neylog NUL-203 temperature recorder sensor. The boiling points of fondant syrups based on the studied sugars and the duration of reaching the boiling point were determined, which made it possible to make adjustments to the boiling modes of these semi-finished products to obtain high-quality fondant masses based on them.

#### **FACTORS AFFECTING THE PROCESSING EFFICIENCY OF SUNFLOWER RAW MATERIALS**

**Dzneladze S., Siradze M., Berdzenishvili I.**  
**Georgian Technical University**

*The work investigates the factors that affect the processing efficiency of sunflower seeds in local production. It was found that the basic quality indicators of oils (acid number and color) are formed at the stage of seed preparation and in the process of oil production. The presence of usually ripe sunflower seeds in the kernel production mixture during the oil production process can be considered as a source of significant increase in the concentrations of undesirable triglycerides.*

**Keywords:** oil, sunflower, kernel, shnell, extraction.

In the process of preparing the mixture for the production of sunflower oil, a certain amount of ground husk is added to the seed coat. In practice, when processing sunflower seeds, the content of the membrane in the kernel and husk mixture usually exceeds the regulated norm [1-3].

The chemical compositions of the kernel and shell (husk) differ. In most cases, such valuable groups of substances as lipids and proteins localize in the kernel. The shell contains a large amount of cellulose, and its lipids are characterized by a high content of free fatty acids and wax-like substances,

which transfer into the oil in the process of oil extraction thus deteriorating its quality. The effect of fruit shells of other cultures on corresponding oils was studied in a number of works [4-10].

The currently accepted technique of processing sunflower seeds with high content of seed shell and the violation of the parameters of preparation of seeds for extraction of oil have a significant impact on the deterioration of the quality of sunflower oil.

With the increase in the amount of the seed shell in the kernel and shell mixture, the removal of oil and hence equipment performance decrease. This, in its turn, causes an increase in the consumption of the solvent, at the same time the consumption of heat and energy resources also increases. All this leads to an increase in the net cost of oil production.

Thus, the seed shell of ordinary mature seeds, which is present in industrial kernel and shell mixtures in the process of oil extraction, can be considered as a source of a significant increase in the concentration of undesirable substances associated with triglycerides.

We studied the composition of lipids of the sunflower kernel obtained by extraction with hexane in laboratory. The obtained model samples were extracted with petroleum ether (boiling  $T = 40-60^{\circ}\text{C}$ ) using Soxhlet extract for 12 hours and the composition of oils was studied. In parallel, the composition of oils produced industrially was studied [11].

To study the lipids extracted from the sunflower shell with oil in laboratory at the currently accepted frying temperature, ( $80-85^{\circ}\text{C}$ ), the sunflower shell was heated together with pre-refined and deodorized sunflower oil in the presence of insignificant amounts of moisture and a low-molecular organic acid (citric acid), usually contained in the kernel of oil seeds [2], which promotes the breaking of the bonds of concomitant components with the corresponding structures of the sunflower shell. Heating lasted 40–45 min with periodic mixing. The relation between the oil and shell was 15% to the weight of deodorized oil. After processing, the oil was separated from the shell by filtration and investigated for concomitant substances.

To determine the effect of the content of the seed shell in the kernel and shell mixture on the quality of extracted sunflower oil, we investigated the lipids of the sunflower kernel and shell and of their mixture, and the lipids isolated from the shell with oil.

In the investigation, the analytical methods accepted in oil and fat industry were used. They included gas-liquid chromatography, UV-Vis spectroscopy, colorimetric methods etc. The oiliness of seeds was studied by the method of exhaustive extraction in the Soxhlet apparatus; the acid number of oil – by the indicator method with visual indication; phosphor-containing substances – by a colorimetric method; unsaponified substances – by a weighting method; the content of fatty acids and glycerides in oil – by gas-liquid chromatography; oxidation products – by UV spectroscopy; the color of oil – by using LovibondTintometer.

There is reason to believe that the extraction of oil with higher content of the seed shell in the kernel affects both the quality of oil and the efficiency of the process. The grade of oil extraction from the kernel could decrease with an increase in the mass fraction of the shell in the kernel. The grade of the extraction of concomitant substances does not depend on the proportion of lipids of the shell in total lipids isolated from the kernel and the shell. This fact is justified by a significant excess of the experimentally found values by the concentration of concomitant substances.

The analysis of the lipids of the seed shell showed that the proportion of undesirable concomitant substances (unsaponified substances, free fatty acids and oxidation products) in the above-mentioned lipids significantly exceeded that in the lipids of the kernel. The analysis of the lipids extracted from the sunflower shell with oil justified the abrupt increase in the color of the oil, and the concentration of unsaponified substances and free fatty substances.

In Tables 1 are given the data on the investigation of lipids of the seed kernel of sunflower of modern varieties of sunflower growing in eastern, central and southern regions of Georgia. The tables also list the data on the oil samples obtained by processing the mixtures of seeds of high and low grades under industrial conditions.

**Table 1. Qualitative indicators of lipids of the sunflower kernel**

Indicator, %	Lipids from different regions of Georgia			Lipids of industrial grades		
	Eastern	Central	Southern	I	II	III
Acid number, mg KOH*	2.25	3.2	2.7	3.3	4.1	5.8
Color, mg iodine	16.0	15.0	15.0	22.0	27.0	32.0
Mass fraction:						
– phosphatides**						
– unsaponized substances	0.7	0.5	0.9	0.8	1.1	2.0
Mass fraction of carotenoids ( $\times 10^{-4}$ )	0.5	0.8	0.7	1.0	1.3	1.9
Fatty acid content::	6.3	5.1	5.8	5.5	5.5	6.0
– saturated						
– oleic						
– linoleic	8.2	9.0	9.2	11.8	10.2	9.9
Glyceride content:	47.6	46.8	45.2	28.3	29.0	30.5
– monoglycerides	44.4	44.2	45.6	59.9	59.5	50.0
– diglycerides						
– triglycerides						
	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces
	2.0	1.5	1.6	2.1	2.4	2.6
	92.0	93.4	93.3	92.5	91.6	91.8

\*) – given in terms of oleic acid

\*\*\*) – given in terms of stearooleolecitin

As is evident from the data given in Table 1, the content of free fatty acids in the lipids of the kernel increased as the technical grade of the seed deteriorated and significantly exceeded that in the samples of modern varieties. It is most likely that a significant increase in the acid number of the lipids of low-grade seeds was due to the increased proportion of phosphatidic acids in phospholipids transferring into the oil during extraction.

The content of unsaponized substances in the lipids of modern varieties was a relatively constant value (0.5-0.8%). The pigments of the lipids of the kernel were represented by carotenoids, the amount of which varied from 5.1 to  $6.3 \cdot 10^{-4}$  mass.% and did not depend on the technical grade of seeds. The oil color intensified as the technical grade of seeds deteriorated and exceeded that of the samples of modern grades. It did not seem to be possible to find significant differences between glyceride and fatty acid contents of lipids of the kernel depending on the quality of seeds. A significant increase in mass fractions of unsaponized substances and phosphatides was detected in industrial oils as compared with the lipids of the kernel isolated in laboratory, which takes place due to the transfer of these components from the shell to the oil during extraction.

In Table 2 are given the data on the experiment of extraction of the concomitant substances from the shell with oil.

The analysis of the data (Table 2) justifies the abrupt increase in the color of the oil, and the concentration of unsaponified substances, oxidation products and free fatty acids, corresponding to the values of experimental data obtained with extraction from the mixtures of the kernel with a certain amount of the shell in laboratory.

It was found that the degree of transfer of concomitant substances from the shell into the oil caused a significant reduction in the quality of the lipids of the kernel because of the concomitant substances extracted from mature seed shells.

**Table 2. Extraction of the concomitant substances from the seed shell with oil**

Indicator, %	Initial oil (refined, deodorized))	Oil after processing of the shell
Acid number, mg KOH*	0.4	4.21
Mass fraction:		
– oxidation products	Absent	0.75
– unsaponified substances	0.6	2.1
– color in red units with yellow ones	7.0	18.3

\*) – given in terms of oleic acid

The results of investigations carried out during extraction of sunflower oil allow us to justify scientifically clarification of norms of the proportion of the seed shell in the kernel and shell mixture.

## REFERENCES

1. Akaeva T.K., Petrova S.N. Th Basics of Chemistry and Technology for Production and Processing of Fats. Part Textbook. Ivanovo, 2007, 124 p.
2. Paronyan V.Kh. Technology of Fats and Fat Substitutes. Moscow; DeLiPrint, 2006, 760 p.
3. Ikhno N.P, Theory and Practice of Production of Low-Husk Sunflower Kernel. Storage and Processing of Agricultural Products, 2000, No. 3, pp. 42-45.
4. M. Siradze, I. Berdzenishvili. Vegetable oils. Chemical composition and improvement of refining technology. Monograph. Tbilisi: Technical University. 2017, 158 p.
5. Lobanov V.G. Theoretical Basics of Storage and Processing of Sunflower Seeds. Moscow: Kolos, 2002, 590 p.
6. Perevalov L.I. New Technology of Sunflower Seeds De-hulling, Fat and Oil Complex, 2012, No.1, p. 47-49.
7. Bocharova T.A. Technology of Storage and Processing of Plant Growing Production with the Basis for Standardization. Part 3. Textbook. Barnaul: AGAU, 2008, 115 p.
8. Siradze M.G., Berdzenishvili I.G., Goksadze I.B. The Effect of the Content of Husk in Cotton Crunch on the Efficiency of the Process of Oil Extraction. Proceedings of the National Academy of Sciences of Georgia, 2009, No. 1, p. 118-120.
9. Siradze M.G., Berdzenishvili I.G., Goksadze I.B. The Effect of the Content of Husk in the Crunch on the Major Components of Cotton Oil. Georgian Chemical Journal, 2009, No. 2, p. 150-153.
10. Liisitsin A.N., Bykova S.F., Grigor'eva V.N. Scientific Fundamentals of Innovative Technologies of Processing of Oil-Containing Raw Materials. Proceedings of the All-Russia Scientific Research Institute of Fats, 2013, No. 2, p. 14-17.
11. Rudakov O.B., Ponomarev A.N. et al. Fats: Chemical Composition and Quality Examination. Moscow: DeLiPrint, 2005, 188 p.

## რეზიუმე

**მზესუმზირას ნედლეულის გადამამუშავებაზე მოქმედი ფაქტორები**

**ძნელაძე ს., სირაძე მ., ბერძენიშვილი ი.**

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

სამუშაოში განხილულია ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ადგილობრივ წარმოებებში მზესუმზირას თესლების გადამამუშავების ეფექტურობაზე. დადგინდა, რომ ზეთების ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლები (მჟავური რიცხვი და შეფერილობა), ფორმირდებიან თესლების მომზადების საფეხურზე და ზეთის წარმოების პროცესში. ზეთის წარმოების პროცესში, მწიფე მზესუმზირას ბირთვის საწარმოო ნარევი ჩენჩოს გარკვეული რაოდენობის არსებობა შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც ტრიგლიცეროლების არასასურველი თანმდევი კომპონენტების კონცენტრაციების მნიშვნელოვანი ზრდის წყარო.

**საკვანძო სიტყვები:** ზეთი, მზესუმზირა, ექსტრაქცია

## ვიტამინებით და მინერალებით გამდიდრებული პროდუქტები სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების სტატუსის კორექციისათვის

ერგემლიძე თ., ქარჩავა მ., ბერულავა ი.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*შესწავლილია სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების სტატუსის კორექციის შესაძლებლობები იმერეთის რეგიონის სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებების მაგალითზე. გაანალიზებულია იმერეთის რეგიონის 7 ქალაქის და შედარებისათვის ასევე ფოთისა და თბილისის, სულ 74423 სკოლამდელი ასაკის ბავშვის კვების რაციონი. გამოვლენილია კვების ვიტამინურ-მინერალური სტატუსის დარღვევები. დამუშავებულია ნატურალური ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ტექნოლოგიები საქართველოს მინერალური წყლის „ლუგელას“, ფეიჰოასა და ასკილის ნაყოფების ბაზაზე. დადგენილია, რომ აღნიშნული დანამატების გამოყენებით იმერეთის რეგიონის სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების რაციონში კალციუმის და C ვიტამინის დეფიციტი აღმოფხვრილია სრულად, იოდის დეფიციტი კი შემცირებულია 90%-დან 60%-მდე.*

ბავშვის ჰარმონიული ზრდა-განვითარებისა და ზრდასრულ ასაკში ჯანსაღი, ფიზიკური, გონებრივი, ნეირო-ფსიქოლოგიური მდგომარეობის უზრუნველყოფის განმსაზღვრელი ფაქტორია „სწორი“ კვება. სწორი კვება გულისხმობს ნატურალური და უვნებელი პროდუქტების გამოყენებით, სრულფასოვანი ცილებით, უჯერი ცხიმოვანი მჟავებით, მონელებადი და მოუნელებადი ნახშირწყლებით, ვიტამინებით, მიკრო- და მაკროელემენტებით, პრო- და პრე-ბიოტიკებით დაბალანსებული რაციონით ბავშვის ორგანიზმის „სწორად გაწერილი გრაფიკით“ უზრუნველყოფას.

სწორად ორგანიზებულ კვებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სკოლამდელი ასაკის ბავშვებისათვის, რადგან ამ პერიოდში მიმდინარეობს ორგანიზმის ინტენსიური ზრდა, ყალიბდება ძვლოვანი და კუნთოვანი სისტემა, ფორმირდება ნეირო-ჰუმორალური და იმუნური სისტემები. აღნიშნული პროცესები მოითხოვს საჭირო რაოდენობისა და თანაფარდობის პლასტიკური, რეგულატორული და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების უწყვეტ მიწოდებას ორგანიზმისათვის. მათი დეფიციტი ან ნაკლებობა (მალნუტრიცია) იწვევს ბავშვის ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების შეფერხებას, რაც ვლინდება დეფიციტური მდგომარეობის (ანემია, რაქიტი, ცილოვან-ენერგეტიკული უკმარისობა, პარატროფია, იოდდეფიციტი) ჩამოყალიბებაში, ქრონიკული დაავადებების ფორმირებაში, ფიზიკური და ნეირო-ფსიქოლოგიური განვითარების შეფერხებაში, არამდგრადი იმუნური სისტემის ჩამოყალიბებაში, რაც ჯანმრთელობის სერიოზული დარღვევებით ვლინდება უკვე ზრდასრულ ასაკში.

მსოფლიოს წამყვანი სამეცნიერო ცენტრების მიერ წარმოებული კვლევები ცხადყოფს, რომ თანამედროვე ეპოქაში საზოგადოებაში და მათ შორის ბავშვებშიც გავრცელებული ნუტრიციული დეფიციტი ძირითადად ვიტამინურ-მინერალური ხასიათისაა. დეფიციტურ ნუტრიენტთა სიაშია ასევე სრულფასოვანი ცილები, უჯერი ω-3 ცხიმოვანი მჟავები და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები.

სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების სწორად ორგანიზებისათვის საჭიროა მათი კვების სტატუსის ანალიზი და მისი კორექცია ბალანსირებული კვების კონცეფციის შესაბამისად.

კვების სტატუსის კორექციის რეალური გზა კი არის კვების სტატუსის კვლევის შედეგად გამოვლენილი დეფიციტური ნუტრიენტებით გამდიდრებული საკვები პროდუქტების ტექნოლოგიების დამუშავება და ჩართვა ბავშვთა კვებაში.

ბავშვებისათვის „გამდიდრებული“ საკვები პროდუქტების ტექნოლოგიების დამუშავების აუცილებელი წინაპირობა შესაბამისი შედგენილობის ნატურალური, ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატების არსებობაა. დღეისათვის საქართველოში ამ სახის დანამატები და პროდუქტები სამწუხაროდ არ იწარმოება, მაშინ როცა ჩვენი ქვეყნის მდიდარი სანედლეულო ბაზა, ჯერ კიდევ ბოლომდე შეუსწავლელი და გამოუყენებელი მცენარეული თუ მინერალური რესურსები, ქვეყნის მასშტაბით ათეულობით წლების განმავლობაში ამ მიმართულებით მიმდინარე სამეცნიერო კვლევები იძლევა მყარ საფუძველს სხვადასხვა ფუნქციონალური დანიშნულების არა მარტო ვიტამინური და მინერალური, არამედ ანტიოქსიდანტური, ანტიმიკრობული, ანტიკანცეროგენული, ანტირაדיაციული და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური მოქმედების ნატურალური საკვებდანამატებისა და პროდუქტების წარმოების განვითარებისათვის საქართველოში.

კვლევა ჩატარდა იმერეთის რეგიონის 7 ქალაქის ქუთაისის, ზესტაფონის, თერჯოლის, ბაღდათის, წყალტუბოს, სამტრედიის და საჩხერეს სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებების 18323 ბავშვის კვების რაციონების ანალიზის საფუძველზე. შედარებისთვის ასევე შევისწავლეთ ქ.ფოთის (სამეგრელო-ზემო-სვანეთის რეგიონი, 2100 ბავშვი) და თბილისის (ქართლის რეგიონი – 54000 ბავშვი) სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებების ბავშვთა კვების რაციონები. სულ გაანალიზებულია 74423 ბავშვის კვების რაციონი.

ბავშვთა კვების სტატუსის ანალიზი ჩავატარეთ შემდეგი თანმიმდევრობით: მოხდა დღიურ რაციონში გამოყენებული ნედლეულის საერთო რაოდენობის ანგარიში ტექნოლოგიური რუქების საფუძველზე, დადგენილია კვების დღიურ რაციონში ძირითადი საკვები ნივთიერებების – ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების შემცველობა, ჩატარდა დღიური რაციონის ენერგეტიკული ღირებულების ანგარიში, განისაზღვრა კვების დღიურ რაციონში მაკრო- და მიკროელემენტების (k, Ca, Mg, P, Fe, I, Mn, Cu, Mo, Se, F, Cr,Z) და ვიტამინების (A, B1, B2, B6, B12, B9, E, PP, C, D, K) შემცველობა, დადგინდა იმერეთის რეგიონის სკოლამდელი ასაკის ბავშვების მიკრო- და მაკრონუტრიენტებით დაკმაყოფილების ხარისხის საშუალო მნიშვნელობები 1–3 წლამდე და 4–6 წლამდე ასაკის ბავშვებისათვის, მოხდა მიღებული შედეგების შედარება თბილისისა და ფოთის ანალოგიურ მონაცემებთან. ამ ანალიზების დროს გავითვალისწინეთ ნედლეულის დანაკარგები პირველადი დამუშავების დროს და საკვებ ნივთიერებათა (ცილები, ცხიმების, ვიტამინების, მინერალების) დანაკარგები ნედლეულის თბური დამუშავების დროს.

ჩატარებული კვლევის შედეგად გამოვლენილია იმერეთის რეგიონში სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების სტატუსის შემდეგი დარღვევები:

- შესწავლილი რაციონები აკმაყოფილებენ კვების დადგენილ ნორმებს ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების საერთო რაოდენობასა და კალორიულობაზე, მაგრამ ვერ აკმაყოფილებენ ნორმებს ცხოველურ სრულფასოვან ცილებზე, მცენარეულ შეუცვლელ ცხიმებზე და განსაკუთრებით ომეგა-3 ცხიმებზე;

- მინერალური ნივთიერებების გამოკვეთილი დისბალანსი შეინიშნება კალციუმის, იოდის, თუთიის, რკინის ნორმების დაკმაყოფილებაში;

- ვიტამინებიდან ღრმა დეფიციტშია D ვიტამინი და მნიშვნელოვანი ნაკლებობაა C ვიტამინით უზრუნველყოფის ნორმებში.

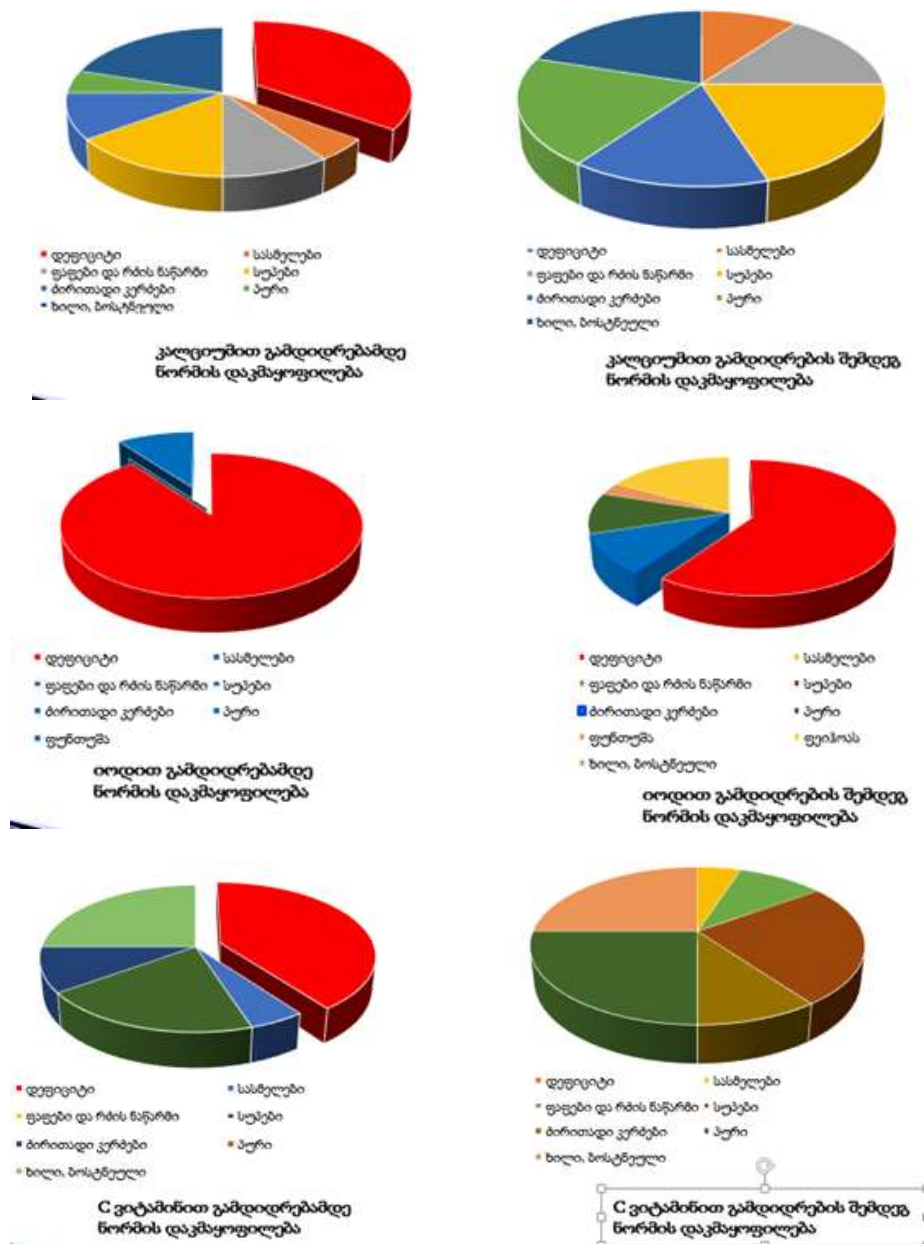
მიუხედავად გამოვლენილი ნუტრიციული დისბალანსის მრავალფეროვნებისა, მოცემულ ეტაპზე კვლევის მიზანი იყო ბავშვთა კვებაში იმ დეფიციტური ნივთიერებების შემცველობის კორექცია ნატურალური საკვები დანამატების გამოყენებით, რომლის წარმოებისთვისაც მყარი სანედლეულო ბაზა გააჩნია საქართველოს. აღნიშნულიდან გამომდინარე დამუშა-



ვებულია შემდეგი ნატურალური, ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ტექნოლოგიები: საქართველოს მინერალური წყლის „ლუგელას“ ბაზაზე – კალციუმის შემცველი დანამატის, ფეიჰოასა ნაყოფების ბაზაზე – იოდის შემცველი დანამატის და ასკილის ნაყოფების ბაზაზე – C ვიტამინის შემცველი დანამატის ტექნოლოგიები.

შესწავლილია მინერალური წყლის ლუგელას და ლუგელას ლიოფილური კონცენტრატის ქიმიური შედგენილობა. დადგენილია, რომ მინერალური წყალი ლუგელა შეიცავს კალციუმს 10500 მგ/ლ ოდენობით, ხოლო ლუგელას ლიოფილური კონცენტრატი კი 30700 მგ/100 გ-ზე. ლუგელას მინერალური წყლის ტოქსიკოლოგიურმა და მიკრობიოლოგიურმა კვლევამ დაადასტურა მისი სრული შესაბამისობა მინერალური წყლის უვნებლობის ნორმებთან.

ფეიჰოას ქიმიური შედგენილობის ანალიზით დადგენილია, რომ ფეიჰოას პიურესა და კონცენტრატში იოდის შემცველობა შეადგენს 80მკგ%-ს და 430 მკგ%-ს შესაბამისად. ასკილის ლიოფილური კონცენტრატის კვლევამ აჩვენა მასში C ვიტამინის შემცველობა – 1032 მგ%-ია.



მიღებული საკვები დანამატების ტექნოლოგიური თვისებების შესწავლის შემდეგ, მათი გამოყენებით მოხდა ბავშვთა კვების რაციონის კერძების – სუპების, ბირითადი კერძების,

ცხელი სასმელების და ფქვილოვანი ნაწარმის გამდიდრება ნატურალური კალციუმით, იოდითა და C ვიტამინით, კერძების ტრადიციული საგემოვნო თვისებების შენარჩუნებით.

გამდიდრებული კერძების ქიმიური შედგენილობის ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ აღნიშნული დანამატების გამოყენებით იმერეთის რეგიონის სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების რაციონში კალციუმის და C ვიტამინის დეფიციტი აღმოფხვრილია სრულად, იოდის დეფიციტი კი შემცირებულია 90 %-დან 60 %-მდე.

*აღნიშნული კვლევები ჩატარებულია აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სადოქტორო პროგრამის „სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია“ ფარგლებში.*

#### ლიტერატურა

1. I.N. Zakharova, N.G. Sugyan, Yu.A. Dmitrieva. Micronutrient Deficiencies in Children of Preschool Age. Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russian Federation. QUESTIONS OF CONTEMPORARY PEDIATRICS, Vol. 13/ № 4. p. 63. 2014. file:///C:/Users/user/Downloads/defitsit-mikronutrientov-u-detey-doshkolnogo-vozhrasta%20(1).pdf
2. Pavlov N.N., Kleschina Yu.V., Eliseev Yu.Yu. Evaluation of actual nutrition and nutrition status of modern children. Научно-практический вестник «Человек и его здоровье» №16 2011.стр. 128-132. <https://cyberleninka.ru/>
3. T. Ergemlidze, N. Kintsurashvili, M. Karchava, I. Berulava. Nutrition-related problems if pre-school children in Georgia// Georgian Engineering News, No.4 (vol.80), 2016, pp. 148-151.
4. N. Kintsurashvili, T. Ergemlidze, M. Karchava, I. Berulava. Technology of production of a natural mineral food supplement. // Georgian Engineering News, No.3 (Vol.83), 2017, pp. 115-117.

#### SUMMARY

#### FOODS FORTIFIED WITH VITAMINS AND MINERALS TO CORRECT THE NUTRITIONAL STATUS OF PRESCHOOLERS

**Ergemlidze T., Karchava M., Berulava I.**

**Akaki Tsereteli State University**

The nutritional status of preschoolers was studied using the example of preschool institutions in the Imereti region. The food rations of 74,423 preschoolers were analyzed in 7 cities of the Imereti region, as well as in Poti and Tbilisi. There were no violations of the vitamin and mineral nutritional status. Technologies of natural biologically active additives have been developed on the basis of the Georgian mineral water Lugela, feijoa and asparagus. It was found that the use of these additives in the diet of preschoolers in the Imereti region completely eliminates the deficiency of calcium and vitamin C, and the deficiency of iodine decreases from 90% to 60%.

#### ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МУКИ ИЗ ЦЕЛЬНЫХ ЗЕРЕН ГОРОХА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Василенко З.В., Ветошкина О.А., Афанасьев А.Е., Сидоренко В.С., Языков Г.В.**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий**

**Могилев, Республика Беларусь**

*Исследованы основные технологические свойства муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» с различной степенью измельчения. Установлено, что технологические свойства муки из цельных зерен гороха зависят от степени измельчения, температуры и продолжительности гидратации, что следует учитывать при разработке технологических параметров производства мясных изделий с ее использованием.*

Разработка современных технологий производства комбинированных продуктов питания с использованием нетрадиционного сырья растительного происхождения, на сегодняшний день,

является перспективным направлением при получении продуктов питания как массового, так и лечебно-профилактического назначения [1].

Для Республики Беларусь таким сырьем является горох, ввиду его низкой себестоимости, высокой ресурсности, а также благодаря содержанию биологически ценного белка, минеральных веществ и витаминов.

Однако, мука из зерен гороха обладает низким уровнем функциональных, технологических и потребительских свойств, что ограничивает её использование в качестве белковой добавки в мясных изделиях. Поэтому необходимо принять меры для повышения ее функционально-технологических свойств.

Одним из факторов, оказывающих влияние на технологические свойства муки из зерен гороха, является степень измельчения исходного сырья. Поэтому в работе были исследованы технологические свойства муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» с различной степенью измельчения, полученной размолотом цельных зерен гороха сорта «Миллениум», с последующим просеиванием через сито с диаметром отверстий 0,33; 0,4; 0,63 и 1 мм.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

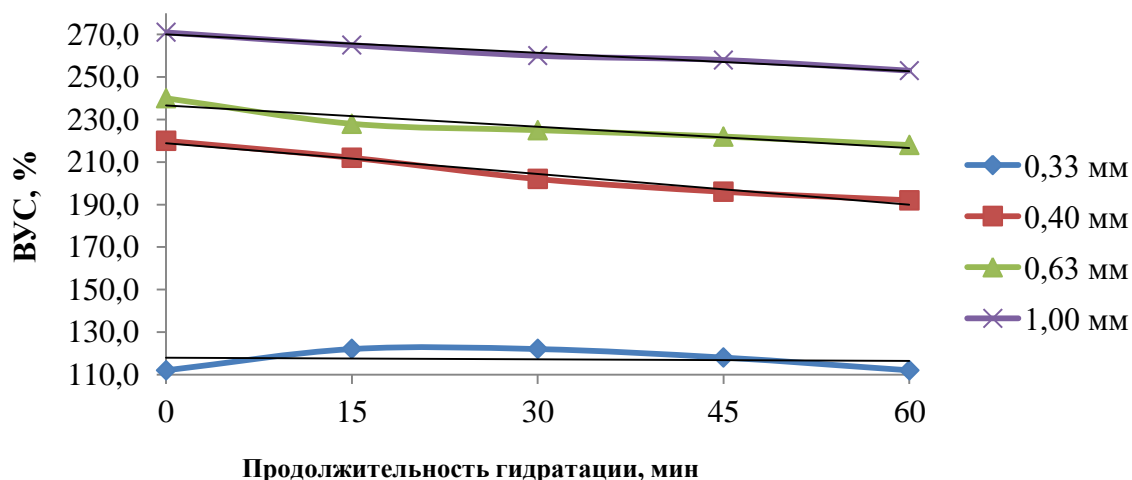
**Таблица 1. Технологические свойства муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» с различной степенью измельчения**

Наименование показателя (характеристика)	Степень измельчения муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум», мм			
	0,33	0,40	0,63	1,00
Эмульгирующая способность, %	51	51	51	49
Стабильность эмульсии, %	56	51	38	33
Жироудерживающая способность (ЖУС), %	136	138	148	154

Из данных, представленных в таб. 1 видно, что эмульгирующая способность практически не зависит от степени измельчения цельных зерен гороха. Однако, стабильность эмульсии с увеличением степени измельчения снижается на 23 %. Жироудерживающая способность муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» увеличивается на 18 % по мере увеличения степени измельчения от 0,33 до 1,00 мм.

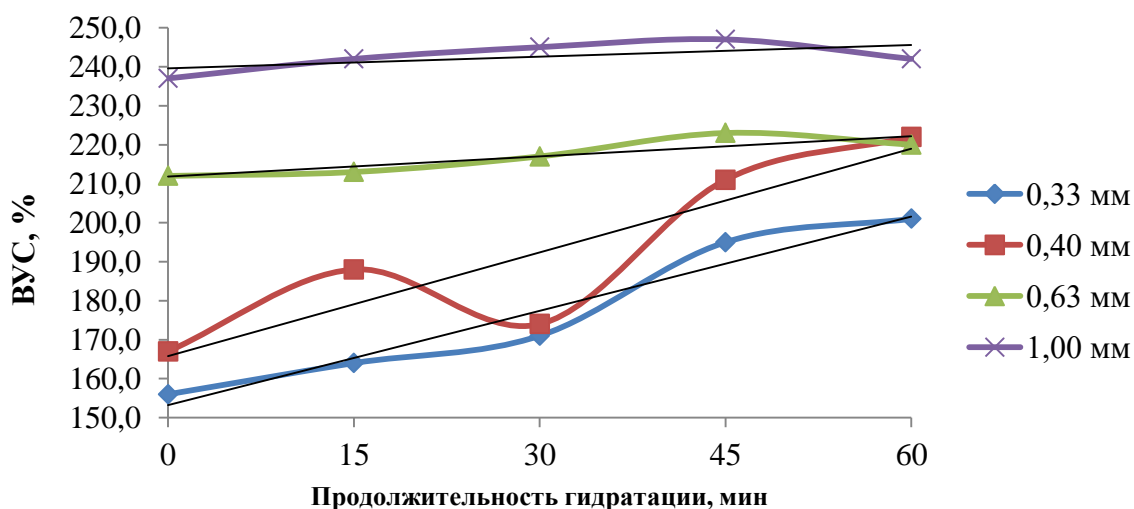
Также считали целесообразным исследовать влияние продолжительности и температуры гидратации на водоудерживающую способность (ВУС) муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» с различной степенью измельчения, а также влияние солевых растворов на данный показатель [2].

Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1-4.



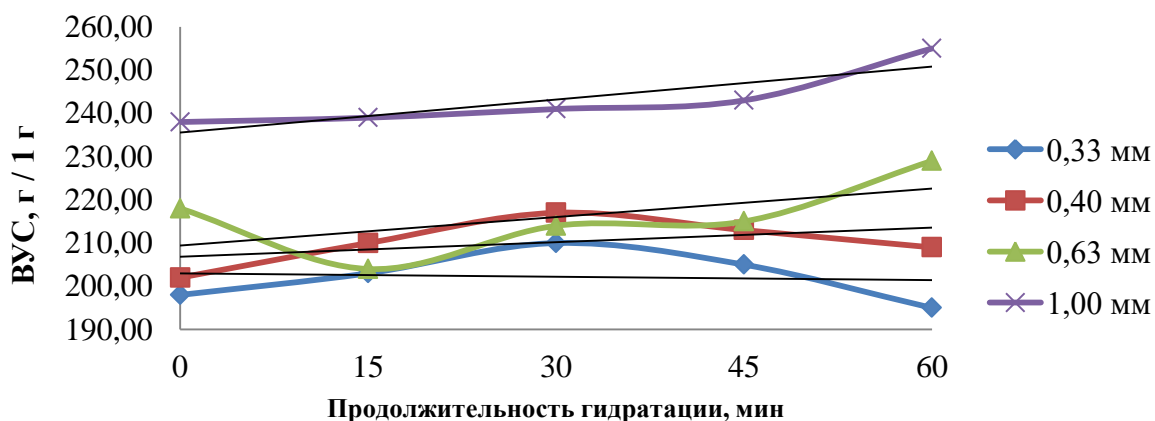
**Рисунок 1. Зависимость водоудерживающей способности муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» от степени измельчения и продолжительности гидратации при  $t=20\pm 2$  °C**

Из данных, представленных на рис. 1 видно, что при  $t=20\pm 2$  °С наибольшей ВУС обладает мука, полученная из цельных зерен гороха сорта «Миллениум», со степенью измельчения 1, 00 мм. Причем максимального своего значения она достигает без предварительной гидратации. С увеличением продолжительности гидратации до 60 минут ВУС незначительно снижается.



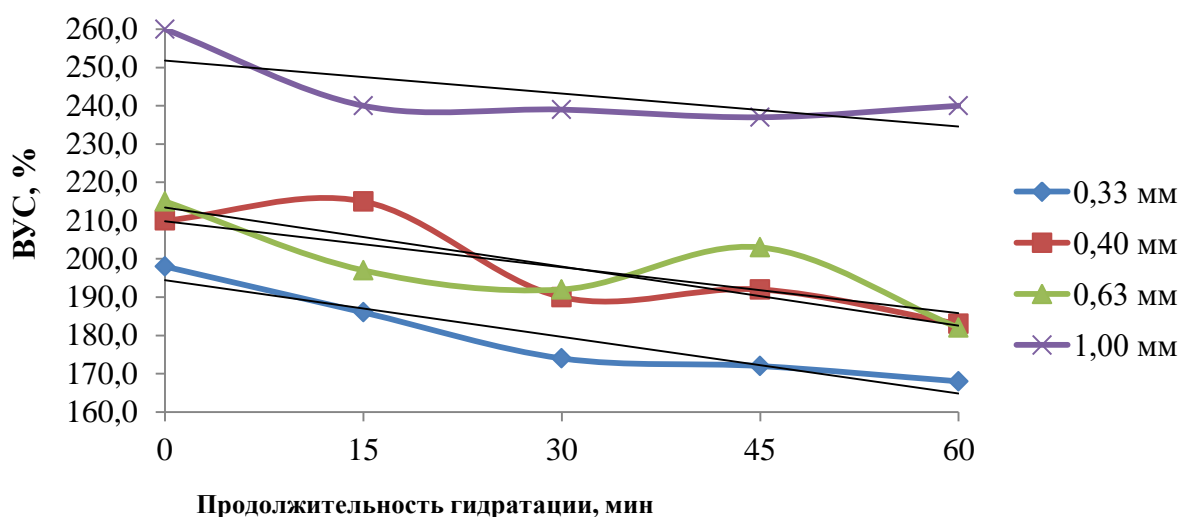
**Рисунок 2.** Зависимость водоудерживающей способности муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» от степени измельчения и продолжительности гидратации при  $t=70\pm 2$  °С

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что на ВУС муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» со степенью измельчения 0,63 и 1,00 мм гидратированной в дистиллированной воде при  $t=70\pm 2$ °С время гидратации не оказывает существенного влияния. А ВУС муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» со степенью измельчения 0,33 и 0,4 мм незначительно увеличивается с увеличением продолжительности гидратации.



**Рисунок 3.** Зависимость водоудерживающей способности муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» от степени измельчения и продолжительности гидратации в 2,5 %-ном растворе хлорида натрия

Из данных, представленных на рисунке 3 видно, что гидратация муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» с различными степенями измельчения в 2,5 %-ном растворе хлорида натрия не приводит к значительным изменениям ВУС. Однако наибольшее влияние 2,5 %-ный раствор хлорида натрия оказывает на муку из цельных зерен гороха со степенью измельчения 1 мм. С увеличением продолжительности гидратации ВУС муки из цельных зерен гороха со степенью измельчения 1 мм увеличивается на 17 %.



**Рисунок 4.** Зависимость водоудерживающей способности муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» от степени измельчения и продолжительности гидратации в 5 %-ном растворе хлорида натрия

Из данных, представленных на рисунке 4, видно, что ВУС муки из цельных зерен гороха, гидратированной в 5 %-ном растворе хлорида натрия показывает свой максимум при степени измельчения 1,00 мм. По мере увеличения продолжительности гидратации от 0 до 60 минут ВУС снижается не зависимо от степени измельчения.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что мука из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» обладает хорошей водоудерживающей и жирудерживающей способностями, которые находятся в прямо пропорциональной зависимости от степени измельчения и времени гидратации.

Установлено, что технологические свойства муки из цельных зерен гороха сорта «Миллениум» зависят от степени измельчения, температуры и продолжительности гидратации, что следует учитывать при разработке технологических параметров производства мясных изделий с её использованием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусянников П.В. Разработка технологии мясных продуктов с использованием модифицированной муки гороха: автореферат дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук: 05.18.04 / П.В. Гусянников; МГУПБ. – М., 2004, 22 с.
2. Н.В. Гурова, И.А. Попелло, В.В. Сучков. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов. // Мясная индустрия, 2001б №9, сс.30-32.

#### SUMMARY

#### THE INFLUENCE OF THE DEGREE OF GRINDING ON THE TECHNOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF FLOUR FROM WHOLE GRAINS FOR THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

Vasilenko Z., Vetoshkina O., Afanasyev A., Sidorenko V., G. Yazykov

Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Republic of Belarus, Mogilev

The main technological properties of flour from whole grains of peas of the "Millennium" variety with various degrees of grinding have been investigated. It has been established that the technological properties of flour from whole grains of peas depend on the degree of grinding, temperature and duration of hydration, which should be taken into account when developing technological parameters for the production of meat products with its use.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МУКИ ИЗ ЖМЫХА ЛЬНЯНОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

**Василенко З.В., Ромашихин П.А, Кучерова Е.Н., Рубанова Ю.О., Тимофеева А.П.  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий**

*В работе определено влияние концентрации муки из жмыха льняного на физико-химические показатели качества модельных фаршевых систем и выход готовых колбасных изделий из мяса птицы. Установлено, что с увеличением концентрации муки из жмыха льняного общая массовая доля влаги, количество связанной влаги к массе образца, влаговыделяющая способность снижаются, а водоудерживающая и выход готовых колбасных изделий из мяса птицы увеличиваются.*

Питание является важным фактором сохранения и коррекции здоровья, предупреждения заболеваний неинфекционной природы, увеличения продолжительности жизни, сохранения физического и психического здоровья. Употребление продуктов с минимальным содержанием пищевых добавок ненатурального происхождения или полное их исключение служит залогом здорового питания [1-3]. В настоящее время актуально создание продуктов питания с добавлением растительного сырья из доступного и сравнительно недорогого сырья отечественного производства.

Растительное сырье является источником биологически активных веществ, а также технологически значимых компонентов, в частности стабилизаторов консистенции, роль которых играют белки и углеводы. Это сырье можно с высокой степенью вероятности считать натуральным благодаря отсутствию химической, ферментативной или иной модификации в процессе получения и использования. Такой подход в наибольшей степени отвечает и запросам покупателей, которые хотят иметь простую в приготовлении продукцию, выработанную с использованием натуральных ингредиентов [4].

В Республике Беларусь Таким сырьем является жмых льняной, который относится к вторичным сырьевым ресурсам. Его получают при отжиме масла на шнековых прессах, методом холодного прессования из предварительно обработанных и очищенных семян льна. Жмых льняной является полноценным источником получения полезных веществ. В состав жмыха льняного входят ценные в физиологическом и биологическом отношении пищевые вещества – белки, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества. Клетчатка, входящая в жмых льняной, усиливает перистальтику кишечника, она поглощает вредные вещества и токсины и выводит их из организма. Клетчатка замедляет усвоение жиров и углеводов, снижает уровень холестерина. В составе жмыха обнаружены полиненасыщенные кислоты (Омега-3 и Омега-6), которые вынуждают насыщенные жиры, поступающие с пищей животного происхождения, покидать организм, при этом снижается холестерин и уходят излишки веса.

Полиненасыщенные жирные кислоты называются эссенциальными или незаменимыми. Учеными Зайцевой Л.В. и Нечаевым А.П. отмечено, что они необходимы для нормальной жизнедеятельности организма человека, но при этом не синтезируются в организме и должны поступать с пищей. Входя в состав фосфолипидов клеточных мембран, полиненасыщенные жирные кислоты обеспечивают им определенную пластичность и создают необходимый матрикс для функционирования ферментов [5].

Известно, что при получении вареных колбасных изделий на качество готовой продукции оказывает влияние концентрация технологических добавок, вносимых в фаршевую систему.

Поэтому целью работы явилось исследование влияния концентрации муки из жмыха льняного на показатели качества модельных фаршевых систем и выход готовых колбасных изделий из мяса птицы.

## Результаты исследований и их обсуждение

Для разработки рецептуры и технологии колбасы вареной из мяса птицы с использованием муки из жмыха льняного была взята традиционная рецептура колбасы вареной «Оливье» высшего сорта по СТБ 1060-97, РЦ ВУ 700453018.446-2017, рецептурный состав которой включает мясо птицы кусковое – 30 %, мясо птицы механической обвалки – 47 %, жир-сырец – 20 %, молоко сухое – 3 %.

Технологический процесс производства вареных колбасных изделий из мяса птицы предусматривает следующие операции: измельчение мяса птицы (филе) на волчке с диаметром отверстий ножевой решетки 2-3 мм, измельчение подмороженного шпика, подготовка пряностей и других материалов, отепление мяса птицы механической обвалки, куттерование, шприцевание оболочек фаршем, осадка в течение 30 мин при температуре 0-4 °С, термическая обработка (обжарка батона при температуре 87 °С и влажности  $\varphi=7$  % до достижения температуры в центре батона 47 °С, варка паром при температуре 78 °С и влажности  $\varphi=100$  % до достижения температуры в центре батона 72 °С), охлаждение под душем до достижения температуры в центре батона 12 °С, охлаждение в камере, упаковка, маркировка, хранение при температуре 0-12 °С в течение 48 час.

Для разработки вареных колбасных изделий из мяса птицы не использовались комплексные пищевые добавки, предусмотренные производственной рецептурой, жир-сырец цыплят-бройлеров был заменен на шпик свиной, соль поваренную пищевую использовали в количестве 1,8 г на 100 г несоленого сырья, а также была добавлена пищевая добавка «Каррагинан 101» в количестве 0,05 г на 100 г несоленого сырья.

Так, в проведенных нами ранее исследованиях было установлено, что соотношение филе и МПМО составило 50:50 %, поэтому, при составлении фаршевой системы часть мяса птицы механической обвалки (МПМО) и шпик свиной заменяли на муку из жмыха льняного. Воду вносили в количестве 20 % сверх рецептуры.

Степень измельчения муки из жмыха льняного –  $d=0,4$  мм.

Так как для исследований была принята существующая технология производства вареных колбасных изделий из мяса птицы, исследовали влияние концентрации муки из жмыха льняного на физико-химические и органолептические показатели качества вареных колбасных изделий из мяса птицы.

Для исследований были выбраны следующие концентрации муки из жмыха льняного: 2 %, 4 %, 6 %, 8 % и 10 %, вводимые в состав мясных фаршевых систем взамен мясного сырья (МПМО) и шпика. Мясные фаршевые системы характеризовали по общей массовой доле влаги ( $B$ , %), водосвязывающей способности по методу Грау и Хамму ( $B_1$  и  $B_2$ , %), влаговыделяющей способности (ВВС, %), водоудерживающей способности (ВУС, %) [6]. Для готовых колбасных изделий определяли выход и органолептические показатели качества.

Результаты исследований представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Влагосвязывающая способность фаршевых систем в зависимости от концентрации муки из жмыха льняного**

Концентрации муки из жмыха льняного, %	Общая массовая доля влаги, %	Количество связанной влаги		ВВС, %	ВУС, %
		к массе образца ( $B_1$ ), %	к общей влаге ( $B_2$ ), %		
контроль	63,20	62,85	99,45	14,0	49,20
2	60,33	60,05	99,54	6,0	54,33
4	59,61	59,40	99,65	4,0	55,61
6	59,08	58,91	99,70	3,0	56,08
8	57,54	57,47	99,88	1,0	56,54
10	56,93	56,90	99,94	0,2	56,73

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что контрольный образец обладает наибольшей массовой долей влаги и составляет 63,20 %. С увеличением концентрации муки из жмыха льняного от 2 % до 10 % содержание влаги снижается от 60,33 % до 56,93 % соответственно.

Содержание связанной влаги к массе мяса с увеличением концентрации муки из жмыха льняного от 2 % до 10 % незначительно снижается от 62,85 % до 56,90 % соответственно. Содержание связанной влаги к общей влаге с увеличением концентрации муки из жмыха льняного от 2 % до 10 % незначительно увеличивается от 99,45 % до 99,94 % соответственно. Незначительное увеличение, по-видимому, связано с поглощением мукой жмыха льняного всей добавляемой воды.

С увеличением концентрации влаговыделяющая способность снижается. Наибольшая ВВС наблюдается в контрольном образце, которая составляет 14 %, а наименьшая у образца фаршевой системы с добавлением муки из жмыха льняного в количестве 10 % и составляет 0,2 %. ВВС и ВУС находятся в обратно пропорциональной зависимости.

С увеличением концентрации муки из жмыха льняного от 2 % до 10 % ВУС увеличивается от 49,20 % до 56,73 % соответственно. Наименьшей ВУС характеризуется контрольный образец (49,2 %).

Характеристика органолептических показателей качества вареных колбасных изделий [7] с добавлением муки из жмыха льняного с разной концентрацией, представлена в таблице 2.

Исходя из данных, представленных в таблице 2, следует, что все образцы колбасных изделий характеризуются чистой, сухой поверхностью, без повреждения оболочки, слипов, отсутствуют бульонно-жировые отеки. Консистенция у всех образцов плотная, форма округлая. Образцы колбасных изделий с использованием муки из жмыха льняного концентрацией 2 % и 4 % характеризуются равномерно перемешанным фаршем, а также присутствием незначительного вкуса и аромата жмыха льняного. Образцы колбасных изделий с использованием муки из жмыха льняного с концентрацией 6 % и 8 % характеризуются присутствием приятного вкуса и запаха жмыха льняного. У колбасных изделий с использованием муки из жмыха льняного концентрацией 10 % фарш равномерно перемешан, однако, имеет, по сравнению с другими образцами, темно серый цвет и ярко выраженный вкус и запах жмыха льняного.

**Таблица 2. Характеристика органолептических показателей качества вареных колбасных изделий в зависимости от концентрации вводимой муки из жмыха льняного**

Наименование показателя	Характеристика вареных колбасных изделий с использованием муки из жмыха льняного					
	Контрольный образец	Концентрация вводимой муки из жмыха льняного, %				
		2	4	6	8	10
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая, без повреждений оболочки, слипов, наплывов фарша, бульонно-жировых отеков					
Консистенция	Плотная					
Вид на разрезе	Фарш равномерно перемешан, светло-серого цвета		Фарш равномерно перемешан, серого цвета		Фарш равномерно перемешан, темно серого цвета	
Запах и вкус	Свойственный данному виду продукта, без посторонних запахов и привкуса	Свойственный данному виду продукта, с незначительным запахом и вкусом жмыха льняного		Присутствует приятный вкус и запах жмыха льняного		Присутствует ярко выраженный вкус и запах жмыха льняного
Форма	Колбасное изделие имеет округлую форму					
Выход, %	102,6	110,9	112,3	114,0	116,4	118,0

Таким образом, можно рекомендовать добавление муки из жмыха льняного в колбасные изделия в количестве от 6 % до 8 %, однако, для дальнейших исследований был выбран образец с добавлением муки из жмыха льняного в количестве 8 %.

### **Заключение**

Исследовано влияние концентрации муки из жмыха льняного на показатели качества модельных фаршевых систем и выход готовых колбасных изделий. Установлено, что с увеличением концентрации муки из жмыха льняного общая массовая доля влаги, количество



связанной влаги к массе образца, влаговыделяющая способность снижаются, а водоудерживающая и выход готовых колбасных изделий из мяса птицы – увеличиваются. При производстве колбасных изделий из мяса птицы можно рекомендовать добавление муки из жмыха льняного в колбасные изделия в количестве 8 % в сухом виде.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова [и др.] Пищевая химия. под ред. А.П. Нечаева // 5-е изд., испр. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2012, 672 с.
2. А. А. Кочеткова, А. И. Жаринов. Принципы рационального питания: медико-биологическая значимость мяса и мясopодуkтов. // Мясная индустрия, 2015, № 12, сс. 4–8.
3. В. А. Тутельян, А. И. Вялков, А. Н. Разумов, В. И. Михайлов, К. А. Москаленко, А. Г. Одинец, В. Г. Сбежнева, В. Н. Сергеев. Научные основы здорового питания . – М. : Изд. дом «Панорама», 2010, 816 с.
4. Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов. / Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания, 2017, № 4, сс. 43–48.
5. Л.В. Зайцева, А.П. Нечаев. Баланс полиненасыщенных жирных кислот в питании. // Пищевая промышленность, № 11, 2014, сс. 56–59.
6. А.И. Ермаков [и др.]. Методы биохимического исследования растений. под общ. ред. А.И. Ермакова. – Л., 1987, 430 с.
7. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки: ГОСТ 9959-2015. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартиформ, 2015, с. 20.

#### **SUMMARY**

#### **DETERMINATION OF THE OPTIMAL CONCENTRATION OF FLAX SEED FLOUR IN THE PRODUCTION OF BOILED SAUSAGE PRODUCTS FROM POULTRY MEAT**

**Vasilenko Z., Romashikhin P., Kucheroва E., Rubanova Y., Timofeeva A.**

**Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Republic of Belarus, Mogilev**

In the work, the influence of the concentration of flour from flaxseed cake on the physicochemical indicators of the quality of model minced meat systems and the yield of finished sausages from poultry meat was determined. It was found that with an increase in the concentration of flaxseed meal, the total mass fraction of moisture, the amount of bound moisture to the mass of the sample, the moisture-releasing ability decrease, and the water-retaining and yield of finished sausages from poultry meat increase.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕЧЕНЬЯ**

**Ворвыхвост А., Герасименко Е., Камбулова Ю.В.**

**Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина**

*В научной работе представлены элементы анализа технологии мучного кондитерского изделия с применением принципов НАССР. На примере печенья «Кукурузка» собрана информация про продукт, оформлены блок-схемы приема, подготовки сырья, воды и материалов, блок-схема производства готового изделия. Выделены критические точки контроля, обозначены опасные факторы воздействия, подобраны корректирующие действия в случае выявления опасных факторов воздействия, описаны условия верификации.*

Сегодня в кондитерском производстве на первый план выдвигаются задачи обеспечения и подтверждения качества и безопасности пищевых продуктов, которые могли бы гарантировать потребителям соответствие характеристик, указанных в маркировке. Это требование как государственных органов, осуществляющих надзор и контроль в данной сфере, так и самого покупателя, чем и обуславливается заинтересованность самих предприятий-производителей в выполнении этого требования.

В настоящее время применение системы НАССР при производстве кондитерских изделий гарантирует обеспечение потребителей действительно безопасной продукцией. Компании, которые ввели в производственную практику систему НАССР и придерживаются ее принципов, могут быстро почувствовать экономическую выгоду, обусловленную снижением производственных затрат, связанных с возможным браком. При этом нет необходимости в каких-либо значительных капиталовложениях, стоит только регулярно проводить организационные мероприятия, которые на Западе получили название «управление рисками».

Целью настоящей работы стало разработка плана НАССР для печенья «Кукурузка» - мучного кондитерского изделия, содержащего 75 % кукурузной муки и отличающегося повышенной пищевой ценностью по сравнению с традиционными изделиями. Информацию про продукт представлено в таблице 1.

**Таблица 1. Информация про печенье «Кукурузка»**

Название продукта	Печенье «Кукурузка»
Нормативный документ	ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».
Состав продукта	Мука пшеничная высшего сорта, мука кукурузная, сахар-песок, маргарин, меланж, соль, сода
Структура и характеристики продукта	Форма - правильная, без вмятин, края печенья ровные или фигурные; поверхность - гладкая с четким рисунком на лицевой стороне, не подгорелая, без вкраплений крошек; цвет - свойственный печенью этого названия, различных оттенков, равномерный; вкус и запах - свойственные печенью этого названия, без посторонних запахов и привкусов; вид в разломе - пропеченное печенье с равномерной пористостью без пустот и следов непромеса; влажность, %, 4; массовая доля общего сахара в пересчете на СВ (по сахарозой),%, не более чем 27,0; массовая доля жира в пересчете на СВ, % - 8,0 - 30,0; щелочность, град., не более чем - 2,0; массовая доля золы, нерастворимой в растворе с массовой долей соляной кислоты 10%, не более чем - 0,1; намокаемость, %, не менее - 150.
Требования безопасности	Микробиологические - мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, КОЕ в 1 г, не более - $5 \times 10^3$ ; бактерии группы кишечных палочек (колиформы), в массе продукта, г - не допускаются; патогенные микроорганизмы, в т. ч. бактерии рода Сальмонелла, в массе продукта, г - не допускаются. Содержание токсичных элементов - свинца, мг / кг, не более - 0,5; кадмий, мг / кг, не более - 0,1; мышьяк, мг / кг, не более - 0,3; ртуть, мг / кг, не более - 0,02; медь, мг / кг, не более - 10,0; цинк, мг / кг, не более - 30,0
Способ упаковки	Печенье «Кукурузка» заворачивают последовательно в два слоя бумаги: 1-й слой (подвертки) - пергамент, подпергамент марок ЖО, ПЖ; 2-й слой - художественно оформленная этикетка с писчей бумаги по ГОСТ 18510, разрешенных к применению органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Масса нетто - $200 \pm 4,5$ г.

Технологическая схема производства печенья в системе НАССР представлена блок-схемами: приема и хранения сырья, рис. 1, его подготовки, рис. 2, подготовки воды, рис. 3, подготовки упаковочных материалов, производства продукции, рис. 4.

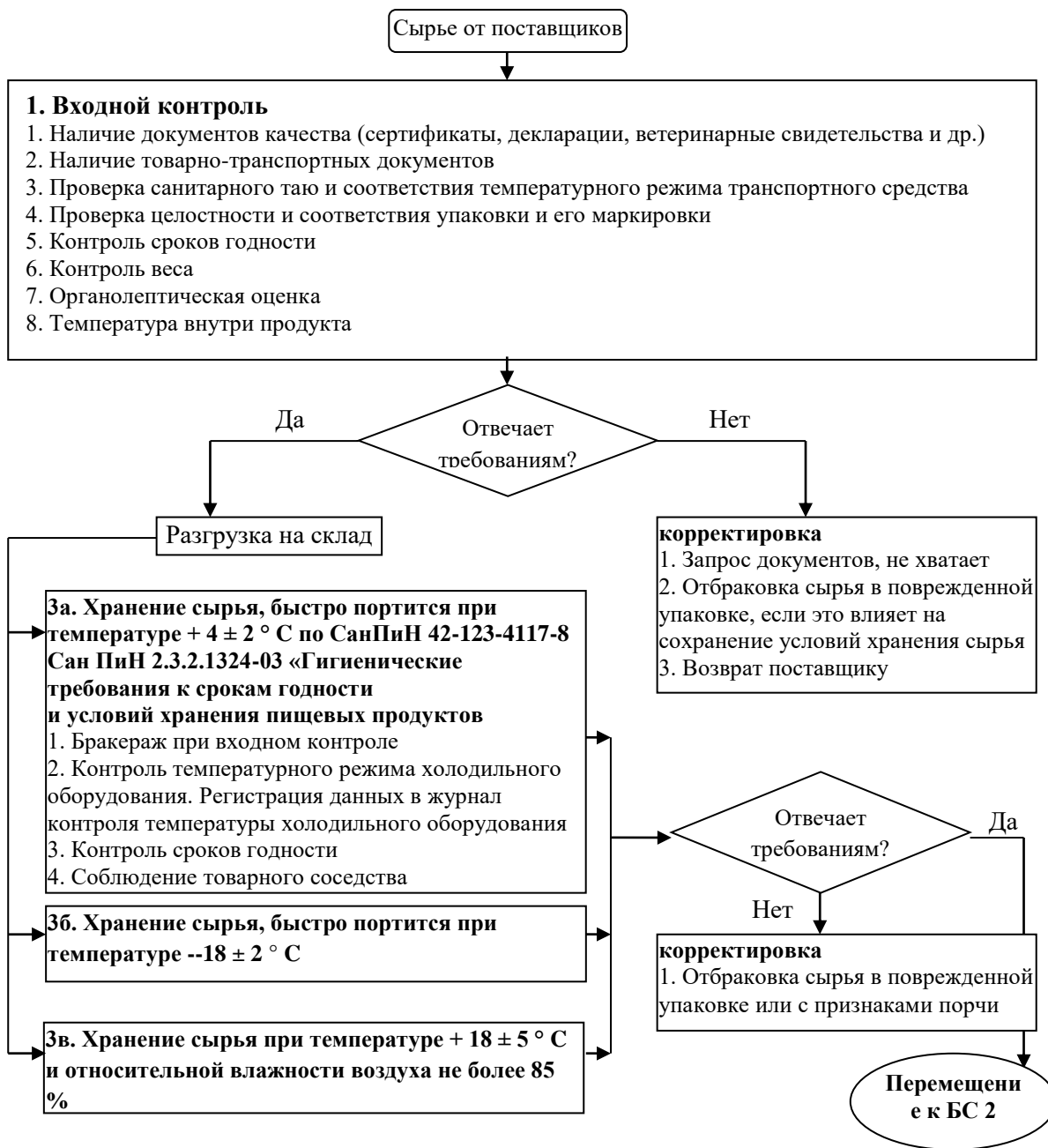


Рисунок 1. Блок-схема приема и хранения сырья

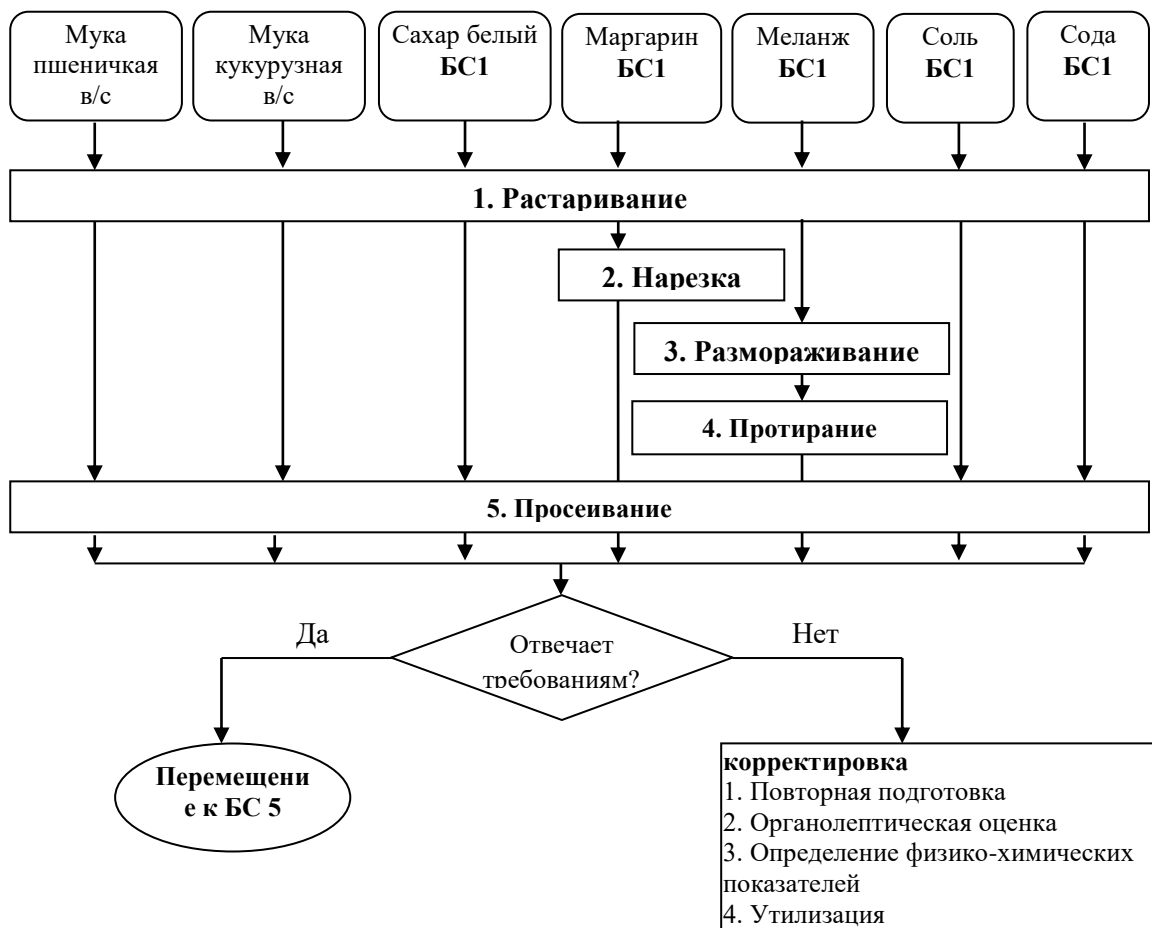


Рисунок 2. Блок-схема подготовки сырья

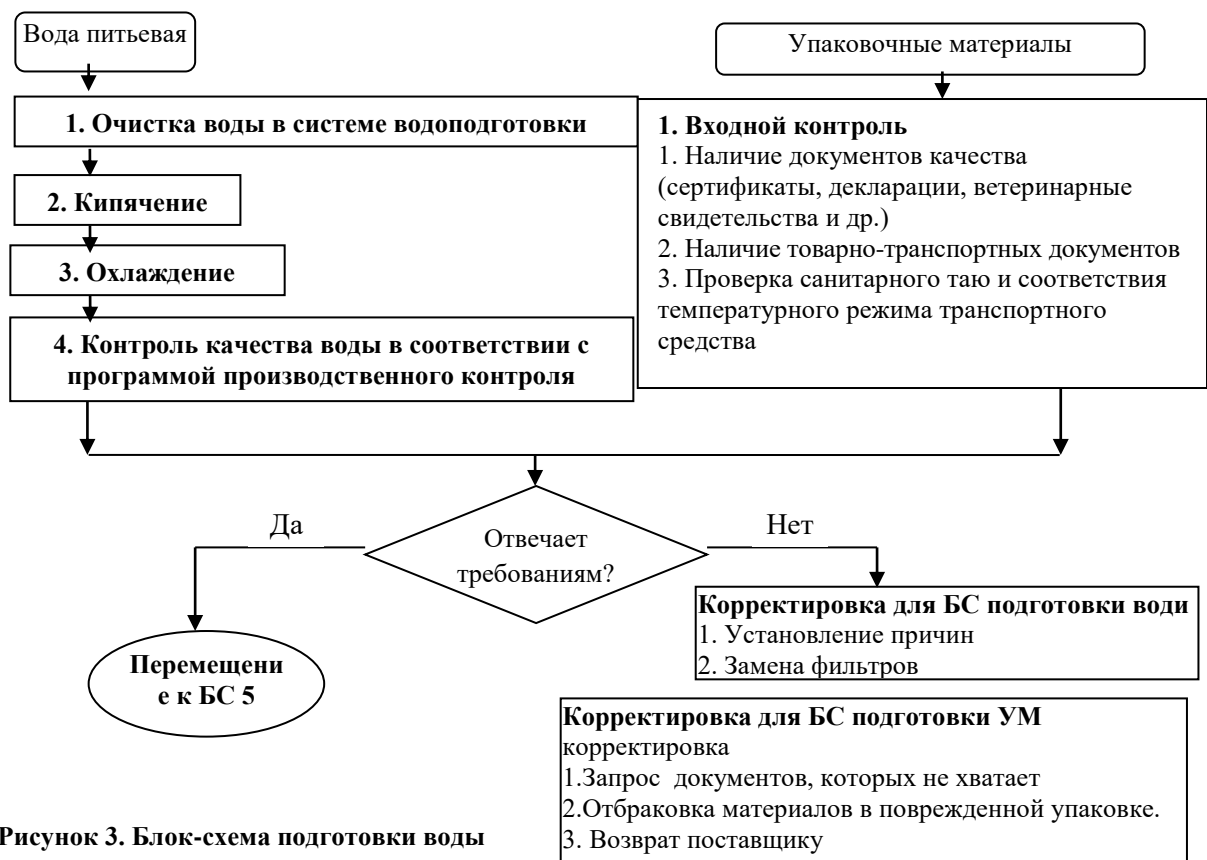
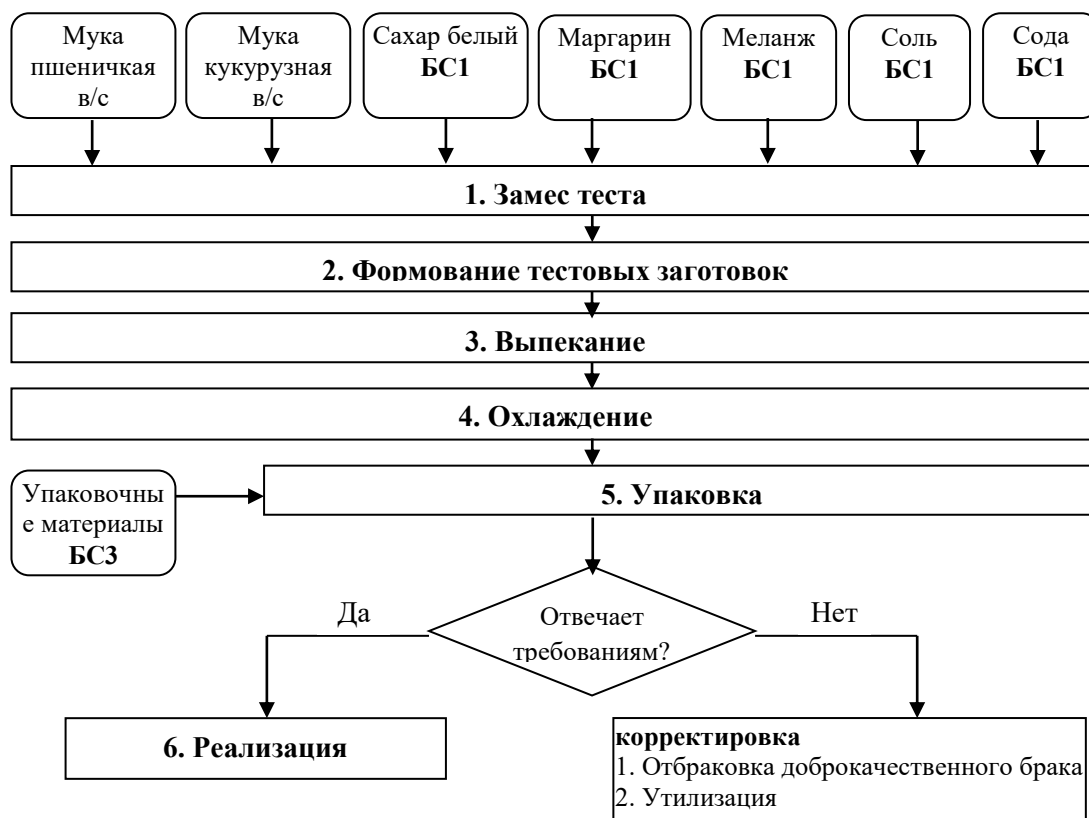


Рисунок 3. Блок-схема подготовки воды и упаковочных материалов



**Рисунок 4. Блок-схема производства печенья «Кукурузка»**

При разработке плана НАССР с учетом реализации принципов НАССР оказываются критические контрольные точки (КТК), в которых все существующие виды рисков в результате целенаправленных программ могут быть обнаружены, изъяты и уменьшено до разумно приемлемого уровня, а также разрабатываются и реализуются предупреждающие и корректирующие действия для устранения этих рисков. При производстве печенья, как и других кондитерских продуктов, анализируются все виды опасных факторов: биологические (БГКП, КМАФАНМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза и бруцеллеза, стафилококки, листерии, соматические клетки и др.), Химические (токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды и др.), физические (стекло, металлические, каменные фрагменты, кусочки изоляционного материала, пластик, деревянные фрагменты, продукты жизнедеятельности персонала - ногти, личные вещи и др.).

План НАССР для печенья «Кукурузка» представлен в таблице 2.

В плане нами выделено три критические точки контроля, которые должны быть под постоянным мониторингом во избежание попадания опасных факторов воздействия в готовую продукцию. Это: хранение сыпучего сырья, где несоблюдение температурно-влажностного режима может привести к развитию патогенной микрофлоры; замес теста, во время которого в полуфабрикат могут попасть посторонние примеси; а также охлаждение готовой продукции, при котором необходимо тщательно контролировать санитарное состояние охлаждающего оборудования и температурно-влажностный режим воздуха, как охлаждающего агента.

Таблица 2 - НАССР план для производства печенья «Кукурузка»

№ КТК	Этап	Опасный фактор	Описание опасного фактора	Критические ограничения / целевые значения	Мониторинг действий			Корректирующие действия	Протоколы	Верификация
					Что?	Как?	Частота? / Кто?			
КТК1	Хранение сыпучего сырья	Б	Бактерии БГКП, патогенные м/о, <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Температура и влажность в складских помещениях, φ - не выше 60 %; t - 20 °С	Развитие патогенной микрофлоры в условиях хранения на складе	Контроль температуры и влажности на складе	1 р /смену	Кладовщик	Журнал контроля температуро-влажностных режимов хранения сырья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями
КТК2	Замес теста	Ф	Посторонние примеси	Размерные характеристики сит, мм: d<2, d<5	Попадание посторонних примесей в тесто	Визуальный осмотр сит	1-2 раза /час	Лаборант	Журнал качества сырья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями
КТК3	Охлаждение	Б	Патогенные м/о в т.ч. <i>Salmonella</i> , плесневые грибы, МАФАМ	Температура и влажность в цеху: φ - не выше 55 %, t - 22 °С	Развитие патогенной микрофлоры во время охлаждения готового продукта	Контроль температуры, влажности в цеху, чистоты поверхности и транспорта	1 р /смену	Начальник лаборатории	Журнал контроля производства печенья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями

**Выводы:**

В результате выполнения данной работы были реализованы поставленные цели:

- изучена технология производства печенья, требования к сырью и вспомогательным материалам, санитарно-гигиеническим мероприятиям на производстве мучных кондитерских изделий;

- проанализированы готовый продукт (печенье «Кукурузка») и выполнено его описание с учетом нормативных документов;
- проведен анализ особенностей управления качеством продукции на основе системы НАССР;
- изучен и проанализирован процесс производства с точки зрения безопасности продукции;
- проведена идентификация сырья и всех этапов технологического процесса по физическим, химическим и биологическим опасным факторам;
- определены критические контрольные точки на основе дерева решений, установлены предельные значения для них;
- установлены процедуры мониторинга и описаны случаи верификации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2018, IDT): ДСТУ ISO 22000:2018. – Чинний від 18.06.2018. К.:Держстандарт України, 2018, 51 с. – (Національний стандарт України).
2. Наказ МінАПК «Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 №590, зареєстрований в Міністерстві юстиції України за №1704/22016 від 09.10.2012// Офіційний веб-портал Верховної ради України.-Режим доступу: <https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>.
3. Голубов И.И. Принципы внедрения международной системы качества и безопасности. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. № 6, 2008, сс. 32-35.
4. Небалуева Л.А. Система менеджмента пищевой безопасности // Свежий взгляд. № 7, 2013, сс. 87-90.
5. Смирнова Н.А. Современные системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов. // Пищевая промышленность, № 11, 2015, сс. 12-14.
6. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством. М.: Издательство РГАУ – МСХА, 2015, 180 с.

## SUMMARY

### APPLICATION OF HASSP PRINCIPLES IN THE BAKERY FACTORY

**Vorvykhvost A., Gerasimenko E., Kambulova Yu.V.**

**National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine**

The scientific work presents the elements of the analysis of the technology of flour confectionery using the principles of НАССР. On the example of the "Kukuruzka" cookies, information about the product has been collected, flowcharts for the reception, preparation of raw materials, water and materials, and a flowchart for the production of the finished product have been drawn up. Critical points of control are highlighted, hazardous factors of influence are indicated, corrective actions are selected in case of detection of hazardous factors of influence, verification conditions are described.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ- НОВЫЕ РЕАЛИИ

**Зоценко Л.Н., Сидина Л.П.**

**Киевский национальный университет культуры и искусств**

*В статье представлена информация о применении инновационного метода термообработки «low temperature - long time» - LT-LT, при котором пониженный щадящий тепловой режим в течение длительного времени способствует увеличению выхода, снижению потери массы, изменению текстуры и как результат- позволяет получить безопасный в микробиологическом отношении продукт, обладающий высокими сенсорными и питательными свойствами.*

Питательная ценность мяса в жизнедеятельности современного человека очень велика. Мясо является одним из важнейших продуктов в рационе питания, так как является основным

источником многих биологически активных соединений, белков, жиров, минеральных, экстрактивных веществ, микроэлементов, витаминов.

Тепловая обработка мяса в процессе технологического производства вызывает его текстурные изменения, которые влияют на качество готовой продукции, в частности, происходит гидротермический распад коллагена, денатурация мышечных белков, меняются структурно-механические характеристики, форма, объем, масса, цвет, питательная ценность, вкус, аромат. Совокупность вышеуказанных процессов предопределяет качество мясного продукта.

Традиционные способы тепловой обработки мяса приводят к значительным необратимым потерям количества ценных питательных, минеральных веществ, витаминов, а также уменьшению общей массы продукта и органолептическим изменениям. Это является одной из важных технологических проблем на современных предприятиях мясной промышленности [1].

Для обычного потребителя пищевая и биологическая ценность, нежность, сочность и вкус продукта являются основными показателями, влияющими на выбор и принятие приготовленного мяса. Поэтому постоянной мотивацией предприятий мясной промышленности является поиск современных методов технологической обработки мяса, которые бы обеспечивали и улучшали эти характеристики, в то же время производя безопасный для потребления продукт.

Перспективным направлением совершенствования процесса тепловой обработки мясopодуктов является применение метода термообработки при пониженных щадящих температурных режимах в течение длительного времени («low temperature - long time» - LT-LT). Низкотемпературное длительное приготовление достигается путем нагревания мяса при низких температурах (от 50° С до 65° С) в течение длительного времени, что вызывает незначительные изменения характеристик мяса и сохраняет большинство питательных веществ.

Установленный оптимальный режим LT-LT тепловой обработки, способствует увеличению выхода, снижению потери массы, изменению текстуры и как результат, получить безопасный в микробиологическом отношении продукт, обладающий высокими сенсорными характеристиками.

Использование данной современной технологии позволяет удерживать витамины, белки, углеводы, жиры, макро-микроэлементы сырья в значительном количестве и защищать продукт от нежелательных органолептических изменений, происходящих при традиционной тепловой обработке технологического процесса [2-3]. Обеспечение кулинарной готовности продукта приготовленного методом LT-LT достигается за счет денатурации белковых составляющих и инактивации вегетативных форм микроорганизмов.

Тепловая денатурация мышечных белков запускается при температуре 30-35°С. При нагревании продукта до температуры 65°С денатурируется около 90% солерастворимых (миозин, актин, актомиозин) и водорастворимых мышечных белков, но даже при достижении температуры 100°С часть их остается растворимыми.

Поэтому обеспечение кулинарной готовности продукта и трансформация его структурного состояния достигаются при доведении температуры в центре массы до 50 - 65° С. В результате изменения структуры мышечных белков происходит изменение текстур и сенсорных свойств мяса. [4].

Текстура мяса включает в себя множество показателей, таких как жесткость, упругость, жевательные характеристики и сочность. С увеличением температуры тепловой обработки в процессе технологического производства возрастает жесткость мяса и соответственно ухудшаются органолептические показатели, потребительская привлекательность.

Микробиологическая безопасность продукта приготовленного по LT-LT технологии достигается за счет длительного действия температурного режима, поскольку гибель микробных клеток наступает в зависимости от продолжительности воздействия температуры. Кратковременное воздействие температуры может и не вызвать смерть микроорганизмов, но при длительном «тепловом шоке» клетки микроорганизмов погибают.

Низкотемпературный режим приготовления мяса по LT-LT технологии предполагает множество преимуществ по сравнению с традиционным приготовлением продукта. Способность



достигать теплового равновесия с греющей средой обеспечивает равномерный нагрев и качество продукта, а также позволяет лучше контролировать степень его готовности. Основным преимуществом LT-LT технологии является возможность получения более полезного, нежного и сочного мяса и уменьшить потери массы продукта, что экономически выгодно для производителей. Еще одна отличительная черта такого способа приготовления заключается в том, что необходимые трудозатраты крайне невелики, что делает подобное производство максимально рентабельным.

В целом технология LT-LT обладает высокими перспективами развития на отечественном рынке, и позволяет расширить возможности использования мясных продуктов

## ЛИТЕРАТУРА

1. Tornberg, E. (2005). Effects of heat on meat proteins - Implications on structure and quality of meat products. Meat Science, 70, 493–508.
2. Becker, A., Boulaaba, A., Pinggen, S., Röhner, A., & Klein, G. (2015). Low temperature, long time treatment of porcine M. longissimus thoracis et lumborum in a combi steamer under commercial conditions. Meat Science, 110, 230-235.
3. Christensen, L., Bertram, H. C., Aaslyng, M. D., & Christensen, M. (2011). Protein denaturation and water–protein interactions as affected by low temperature long time treatment of porcine Longissimus dorsi. Meat Science, 88, 718722.
4. Thussu S., Datta A. K. (2012). Texture prediction during deep frying: a mechanistic approach. //Journal of Food Engineering, 108, (1), 111- 121.

## SUMMARY

### MODERN TECHNOLOGIES - NEW REALITIES

Zotsenko L., Sidyna L.

National University of Culture and Arts, Kiev, Ukraine

Heat treatment at low, gentle temperature conditions for a long time increasing the increase, reducing the mass, improving the quality and obtaining a safe microbiological product with high sensory and nutritional properties. One of these methods is the “low temperature - long time” method - LT-LT.

## მწყერის ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამოკვლევა

თავდიდიშვილი დ., ფხაკაძე მ., ჯღამაძე თ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*შესწავლილია მწყერის ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები. განსაზღვრულია მწყერის დაკვლის შედეგად მიღებული პროდუქტების ხვედრითი წილი. კვლევებმა აჩვენა, რომ ლპობის მიკროფლორისადმი ხორცის მდგრადობის განმსაზღვრელი pH-ის სიდიდე და ხორცის კეთილხარისხოვნების განმსაზღვრელი ამინომიაკური აზოტის შემცველობა იყო სტანდარტით დადგენილი ნორმების ფარგლებში, სინჯი ცილების პირველადი დაშლის პროდუქტებზე – უარყოფითი, რეაქცია პეროქსიდ-ზაზე – დადებითი, რაც ადასტურებს, რომ ხორცი მიღებულია ჯანსაღი ცხოველისგან.*

მოსახლეობის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება მაღალხარისხოვან, უსაფრთხო ხორცის პროდუქტებზე და მათი ასორტიმენტის გაფართოება არატრადიციული ნედლეულის გამოყენების გზით დღევანდელი მეთად მნიშვნელოვანი ამოცანაა.

ბოლო წლებში მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ინტენსიურად ვითარდება მეფრინველეობის მეთად პერსპექტიული მიმართულება – მემწყერეობა, რაც განპირობებულია მწყერის ხორცისა და კვერცხის მაღალი კვებითი ღირებულებით და დიეტური თვისებებით.

ამასთან, მემწყერეობა სწრაფად გამრავლებადი და მალმწიფადი დარგია, ხოლო მწყერის გაშენება არ მოითხოვს მნიშვნელოვან მატერიალურ დანახარჯებს.

მწყერი (*Coturnix-coturnix*) ყველაზე მცირე ზომის სასოფლო სამეურნეო ფრინველია. ის ქათმისებრა რაზმის, ხობისებრი ოჯახის წარმომადგენელია და შედის კაკბისებრთა ქვეოჯახში.

მწყერის ცოცხალი მასა: დედლის – 140–150 გ, მამლის – 115–120 გ. თვის განმავლობაში დედალი საშუალოდ 20–25 ცალ კვერცხს დებს. მოყავისფრო, შავ-ყავისფერკოპლებიანი ერთი კვერცხის მასა 12–18 გრამია.

მწყერის კვერცხი აღიარებულია ძვირფას პროდუქტად საკვები ნივთიერებების სრული ნაკრებით, რომელიც დადებით ფიზიოლოგიურ გავლენას ახდენს ზრდასრული ადამიანის და ბავშვის ორგანიზმზე და რეკომენდებულია მრავალი დაავადების მკურნალობა-პროფილაქტიკისთვის.

მწყერის ხორცი გამოირჩევა კარგად დაბალანსებული ამინომჟავური და ცხიმოვანი შემადგენლობით, ადვილად შესათვისებელი ცილის მაღალი, ცხიმის ზომიერი, ხოლო მინერალური ნივთიერებებისა და ვიტამინების მნიშვნელოვანი შემცველობით, რომელთა რაოდენობა მასში გაცილებით მეტია, ვიდრე ქათამსა და ბოცვერში.

მწყერის ხორცისათვის დამახასიათებელია მაღალი გემოვნური თვისებები, ნაზი კონსისტენცია, ცვრიანობა, სასიამოვნო არომატი და შედარებით დაბალი კალორიულობა.

მწყერის ხორცი აძლიერებს იმუნურ და ნერვულ სისტემას, დადებით გავლენას ახდენს გულ-სისხლძარღვთა სისტემის და კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მუშაობაზე, აუმჯობესებს ტვინის ფუნქციას, სისხლის მიმოქცევას, ხელს უწყობს სისხლში გლუკოზის დონის ნორმალიზებას და ანემიის პროფილაქტიკას. ის არ არის ალერგიული და სასარგებლოა როგორც მოზარდი ორგანიზმისათვის, ასევე ფეხმძიმე ქალებისა და ხანშიშესული ადამიანებისთვის.

აღნიშნული თვისებების გამო მწყერის ხორცი ითვლება ძვირფას დიეტურ და დელიკატესურ პროდუქტად, რომელსაც არ გააჩნია უკუჩვენებები სხვადასხვა დაავადების მიმართ.

ლიტერატურაში არსებობს საკმაოდ სრული მონაცემები მწყერის ხორცის გაშენების შესახებ, ცნობილია მისი ქიმიური შემადგენლობა, მაგრამ საკმარისად არაა შესწავლილი ხარისხის მაჩვენებლები და მეტად შეზღუდულია მონაცემები მის ტექნოლოგიურ თავისებურებებზე, რაც აუცილებელია სასარგებლო თვისებებით შემკული მწყერის ხორცისაგან ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტების ტექნოლოგიების შესამუშავებლად.

**ცხრილი 1. მწყერის დაკვლის შედეგად მიღებული პროდუქტების ხვედრითი წილი**

პროდუქტების დასახელება	მასა, გ	გამოსავლიანობა, % ცოცხალ მასასთან
ცოცხალი მწყერი	230,4	
გამოშიგნული ნაკლავი	162,4	70,5
შიგნეულობა:	14,7	6,4
გული	2,9	1,3
კუნთოვანი კუჭი	6,4	3,0
ღვიძლი	4,3	2,1
თავი	10,4	4,5
ფეხები	4,6	2,0
ტექნიკური ნარჩენები	38,3	16,6

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მწყერის ხორცის ხარისხის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამოკვლევა.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს მეხორცული მამართულების ფარაონის ჯიშის მწყერის ხორცი.

სამუშაოს პირველ ეტაპზე განვსაზღვრეთ მწყერის დაკვლის შედეგად მიღებული პროდუქტების ხვედრითი წილი. მიღებული მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში 1.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მწყერის გამოსაკვლევი ნიმუში გამოირჩევა ნაკლავის მაღალი გამოსავლიანობით.

გამომიგნული ნაკლავის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების შეფასებამ აჩვენა, რომ ნაკლავის კანის ზედაპირი მკრთალი-ყვითელი ფერისაა მოვარდისფრო ელფერით, კანქვეშა ცხიმის და ცხიმოვანი ქსოვილის ფერი მკრთალი-მოყვითალოა. ჭარბობს კუნთოვანი ქსოვილი, კუნთები ოდნავ ნესტიანია, მკვრივი და ელასტური, ხელის დაჭერისას ჩანაჭდევი მალე სწორდება. შემაერთებელი ქსოვილი მცირე რაოდენობითაა და თანაბრადაა განაწილებული. ხორცს დაკრავს მოწითალო ელფერი; მუცლის ღრუს გარსი – ნესტიანი და პრიალაა (ცხრ. 2).

### ცხრილი 2. მწყერის ნაკლავის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	მაჩვენებლების დახასიათება
გარეგნული სახე	პრიალა
ნაკლავის ზედაპირი	მშრალი, მოყვითალო-რუხისფერი
ფერი	
კუნთოვანი ქსოვილი	მკრთალი ვარდისფერი მოწითალო ელფერით
ცხიმოვანი ქსოვილი და კანქვეშა ცხიმი	მკრთალი ყვითელი
სუნ	სფეციფიური, ახალი ხორცისათვის დამახასიათებელი
კონსისტენცია	მკვრივი, ელასტური
კუნთის ჭრილის სტრუქტურა	კარგად გამოხატული
ბულიონი	სასიამოვნო არომატით, გამჭვირვალე, საშუალო ზომის ცხიმის წვეთებით

მწყერის ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლისას განვსაზღვრეთ მათი ისეთი მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებია, როგორცაა არეს pH, რეაქცია პეროქსიდაზაზე, სინჯი ბულიონში ცილის დაშლის პირველად პროდუქტებზე, აქროლადი ცხიმოვანი მჟავების შემცველობა, ამინომიაკური აზოტის რაოდენობა (ცხრ. 3).

### ცხრილი 3. მწყერის ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	დასაშვები ნორმა	საკვლვი ნიმუში
pH	5,7- 6,2	5,86
რეაქცია პეროქსიდაზაზე	დადებითი	დადებითი
სინჯი ბულიონში ცილის დაშლის პირველად პროდუქტებზე (რეაქცია CuSO <sub>4</sub> -თან)	უარყოფითი	უარყოფითი
აქროლადი ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობა (მგ KOH)	≤2,25	2,15
ამინომიაკური აზოტის რაოდენობა, (მგ)	≤1,26	0,95

ცხრილის ანალიზი მიუთითებს, რომ ლპობის მიკროფლორისადმი ხორცის მდგრადობის განმსაზღვრელი pH-ის სიდიდე არ აღემატება სტანდარტით დადგენილ ნორმას. ნორმის ფარგლებშია ასევე ხორცის სიახლის განმსაზღვრელი აქროლადი ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობაც

და ხორცის კეთილხარისხოვნების განმსაზღვრელი ამინომიკური აზოტის შემცველობა. სინჯი ცილების პირველადი დაშლის პროდუქტებზე ბულიონში იყო უარყოფითი, ხოლო რეაქცია პეროქსიდაზაზე – დადებითი, რაც მოწმობს რომ ხორცი მიღებულია ჯანსაღი ცხოველისაგან, რადგან ფერმენტი პეროქსიდაზა ხორცის ყველა სინჯში იყო აქტიური. ხორცის გამონაწვლილი ნესლერის რეაქტივის დამატების შემდეგ ყველა შემთხვევაში რჩებოდა გამჭირვალე.

ამრიგად, გამოსაკვლევი მწყერის ხორცის ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები შეესაბამება ხარისხოვანი ხორცისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს. მისი გამოყენება ჯანსაღი საკვები პროდუქტების წარმოებაში ხელს შეუწყობს დიეტური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების პროდუქციის ასორტიმენტის გაფართოებას.

### **ლიტერატურა**

1. გორგაძე ა. მწყერი. ბიოლოგიური თავისებურებები, ჯიშები, მოვლა-შენახვა, კვერცხის ინკუბაცია, კვება, დაავადებები (რეკომენდაციები). სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია. თბილისი, 2015.
2. Антипова Л.В., Макаров А.В. Химический состав, пищевая и биологическая ценность мяса перепелов. // Мясная индустрия, № 1, 2007, сс. 55-57.
3. Данилова Л.В., Кучнов П.В. Мясо перепелов для производства продуктов питания. // Аграрная наука в XXI века: проблемы и перспективы. Саратов, 2014, сс. 313-315.
4. Задорожная Л.А. и соавт. Перепеловодство. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004, 93 с.
5. ГОСТ 31470-2012. Мясо птицы. субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы.
5. Методы органолептических и физико-химических исследований.
6. ГОСТ 51478-99. Мясо и мясные продукты. Метод контроля для определения концентрации ионов водорода (pH).

### **SUMMARY**

#### **THE STUDIES OF PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF QUAIL MEAT**

**Tavididishvili D., Pkhakadze M., Jgamadze T.**

**Akaki Tsereteli State University**

We have studied the organoleptic and physical-chemical properties of the quail meat There have been determined the share of products obtained as a result of the slaughter of quail breeds under study. The studies showed that pH value determining the stability of meat relative to decomposing microflora and the amino-ammoniac nitrogen content defining the goodness of meat did not exceed the norms and standards, the test for primary products od decay of proteins in the broth was negative, and the reaction of peroxidase was positive, indicating that the meat was produced by healthy animal

### **PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE ‘ZERO WASTE’ PHILOSOPHY IN THE RESTAURANT BUSINESS**

**Ilyasova A.S., Zhubreva T.V.**

**Plekhanov Russian University of Economics**

*This article summarizes information about the concept of ‘Zero Waste’ and variants of its practical application in catering enterprises in different countries. It lists various directions and methods of recycling and utilization of organic and inorganic products, as well as methods of saving non-renewable resources.*

One of the foremost problems of our time is the global ecological crisis, which is the result of a combination of harmful human actions in different spheres of life. The activities of food businesses play a significant role in environmental degradation as millions of tons of food waste end up in landfills each year. According to a new United Nations study, approximately 931 million tons of food (17 percent of the

total food available to customers in 2019) was dumped into garbage cans. Out of this 17 percent of waste thrown away, 5 percent is due to the work of food service enterprises [7]. This includes those purchased surpluses that have simply gone bad or expired, as well as those scraps, leftovers and peelings that are traditionally considered waste and not used in any way [8]. This is a serious problem for our society, both ecologically and socially. To solve it, the concept of ‘zero waste’ was invented, it aims to create a new type of human behaviour and is gaining more and more supporters all over the world.

The whole concept can be summarised in a single rule called the 5R rule (Fig. 1): ‘Zero Waste starts with **refusing** unnecessary things. Use the things you already must **reduce** consumption and conserve resources. Replace all disposables with items that can be **reused**, and instead of throwing things away, **repair** them! **Recycle** whatever trash you have left over and make **rot** out of organics’ [3].



Figure 1. Zero waste concept [5]

The restaurant business has not been immune to the new trend. Douglas McMaster, head chef at London's Silo, was the first restaurateur who decided to radically rethink the way of working with food products [2]. He has taken the idea of zero-waste production to the absolute limit – the company has its own flour mill; the cooks make by themselves butter and oatmeal from oats; the dishes and furniture are made from recycled plastic containers. It was in London in 2014 that proved (once again, in new history) that waste in food establishments could also be a useful resource.

The American restaurant Rhodora in Brooklyn basically has no trash cans, they simply have nothing to throw away. They have completely abandoned plastic, cardboard packages are shredded and later used for compost, and wine corks are donated to an organization that uses them to make eco-friendly shoes [2].

In Russia, the analogue of the ‘Zero Waste’ concept is restaurants with the prefix "nature-friendly" - the idea is the same, but the implementation is different. The pioneer of this direction was the restaurant with New Nordic Cuisine "Bjorn" (Moscow) [5]. The restaurant launched its own eco-program, aimed at restoring the favourable relationship between man and nature. The program includes various methods of economy: siphoning instead of carbonated water in plastic containers, installation of hanging containers for collecting small wastes, connection to the system of food sharing or transferring leftover products through volunteers to those in need. The Bjorn team has also done a lot to save other resources such as water, electricity, and gas. They use familiar things (motion sensors, reusable containers) and introduce new methods of eco-work (shredders-dehydrators, freezer chests for storing waste).

Zero Waste International Alliance was created to officially recognize such environmental initiatives [9]. The association develops, implements, and manages a wide variety of Zero Waste

recognition and certification programs around the world. This program is intended to recognize businesses that have set a goal of Zero Waste and have reduced waste going to landfill, incineration or the environment by 90% or more. The organization also supports and funds the creation of state-of-the-art equipment for food businesses to assist restaurateurs in their eco-activities. One of the first to hit the market is the Winnow Vision food-tracking and analysis machine - essentially a trash can equipped with a camera, scales, and artificial intelligence. With such a smart garbage can, restaurants will be able to use information about food, financial and environmental costs to adjust their food purchasing decisions accordingly [4].

The use of materials after recycling solid waste is not only in the kitchen, but the results of such activities are also now presented in the guest room, including in the elements of its decor. For example, in the previously mentioned Silo, plates are made from recycled plastic bags, and tables are made from packaging waste. Crushed wine bottles have made an element of wall lamps, baked to a solid-state mycelium became the basis for bar stools, even the decor of ceiling lamps is made of dried seaweed (which in turn is also suitable for composting). In the restaurant Freya (Germany) a huge wall art object is made of melted plastic collected during the construction of the restaurant. Gift cards made of biodegradable poppy paper, tubes made of gluten-free pasta, roofs made of volcanic rocks, carpets made of unusable fishing nets and many more things we are used to from unconventional eco-materials. There are only two restrictions: safety and imagination of a restaurateur.

The analysis of the studied materials on the topic of the study allowed us to present in a generalized form the data on modern ways to optimize the work of catering enterprises on the utilization and/or processing of non-food and food waste generated during their activities (Fig 2.)

To many, Zero Waste does not seem a feasible concept, so alternatives have begun to emerge. For example, Low Impact, which on the one hand implies the development of eco-consciousness in individuals and companies, and on the other, sets them more realistic goals. The main one is the maximum reduction of the ecological footprint in all spheres of human activity, but not an ultimatum directive to reduce all waste to zero [1]. Another concept, Cradle-to-Cradle, involves creating industrial systems with cyclic processes that recycle or reuse by-products of production, which should have a positive effect on the ecological footprint of the company.

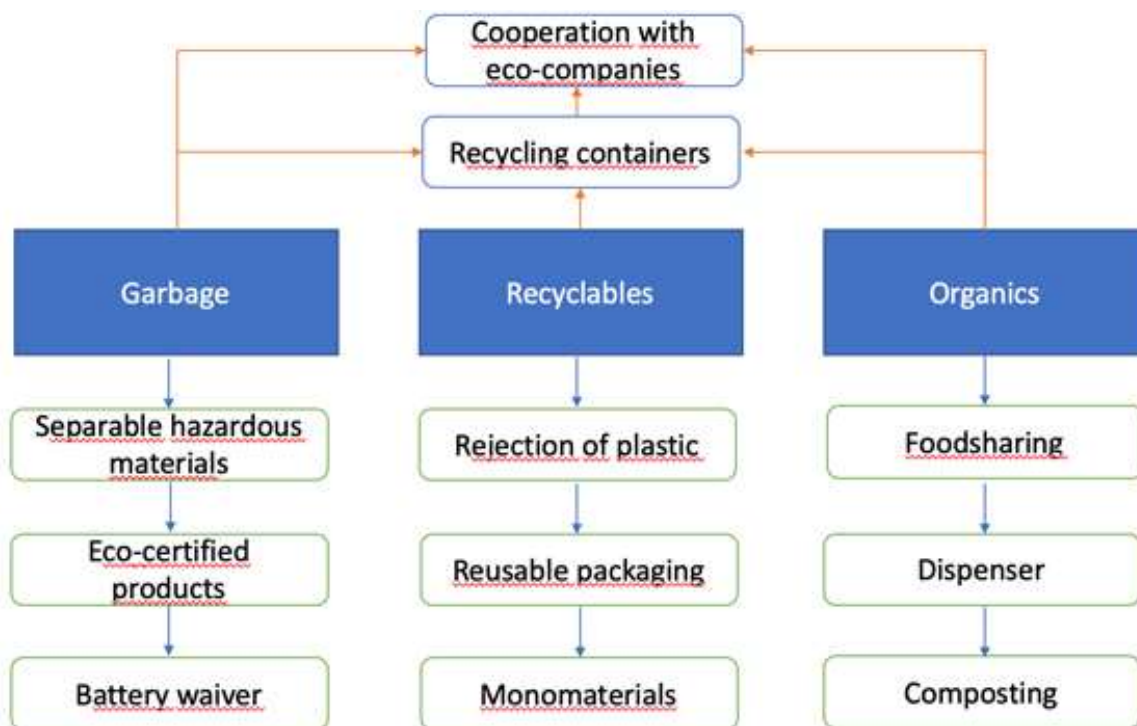


Figure 2. Directions and ways to optimize the work of the food enterprise with waste (developed by the authors)

To many, Zero Waste does not seem a feasible concept, so alternatives have begun to emerge. For example, Low Impact, which on the one hand implies the development of eco-consciousness in individuals and companies, and on the other, sets them more realistic goals. The main one is the maximum reduction of the ecological footprint in all spheres of human activity, but not an ultimatum directive to reduce all waste to zero. [1] Another concept, Cradle-to-Cradle, involves creating industrial systems with cyclic processes that recycle or reuse by-products of production, which should have a positive effect on the ecological footprint of the company.

Rejecting unreasonable waste disposal is the first human step toward rethinking resource consumption and pollution. With a concept such as 'Zero waste', hundreds of caterers around the world have already done a great job of overcoming the mistakes of previous generations. Giving up plastic tubes, candlelight evenings together with electric light bulbs, separate garbage collection - even such seemingly insignificant actions will sooner or later bear fruit. Every year eco-trends are gaining more and more popularity, and today they can safely be called an independent movement. Under their influence the latest equipment, programs, applications for phones, manuals and instructions are created. In Russia, this movement has not yet had such a great resonance as in the U.S. or Europe, but dozens of companies in major cities of the country have already made the first steps in the eco-trend and certainly educate the population and their colleagues in the shop.

## REFERENCES

1. Elimelech, E., Ayalon, O., & Ert, E. What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste. *Waste Management*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.031>
2. Matchar, Emily. The Rise of 'Zero-Waste' Restaurants. 2020. <https://www.smithsonianmag.com/innovation/rise-zero-waste-restaurants-180974394/>
3. Food Industry Policy Office. Reducing Food Loss and Waste & Promoting Recycling. 2017. <https://www.maff.go.jp/e/policies/env/attach/pdf/frecycle-3.pdf>
4. Gracheva, G. Kak sokratit pishchevye otkhody v restoranakh — mirovoy opyt. 2019. <https://np-mag.ru/save-food/sokratit-pishchevye-othody-v-restorane-mirovoj-opyt/>
5. Khalyapin V. Legko li byt "zero waste": opyt restorana Bjorn. 2020. [https://restorator.chef.ru/zero\\_waste\\_life\\_bjorn](https://restorator.chef.ru/zero_waste_life_bjorn)
6. Kurchatova M. Zero waste, ili Kak ispolzovat produkty po maksimumu. 2020. <https://tass.ru/opinions/8210407>
7. OON: 17 % produktov pitaniya teryayutsya na potrebitelskom urovne. 2021. <https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/press-reliz/oon-17-produktov-pitaniya-teryayutsya-na-potrebitelskom-urovne>
8. United Nations Environment Programme. UNEP FOOD WASTE INDEX REPORT. 2021
9. Zero Waste International Alliance. Zero Waste Certification. 2021. URL: <https://zwia.org/zero-waste-business-certification/>
10. Zhubreva T.V. Innovatsionnye tekhnologii v restorannom biznese. V Sbornike:Traektorii razvitiya. Materialy Pervoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. 2018. P. 408-413.

## РЕЗЮМЕ

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ФИЛОСОФИИ «НУЛЕВЫХ ОТХОДОВ» В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

**Илясова А., Жубрева Т.**

**ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»**

В статье обобщена информация о концепции «Zero Waste» и вариантах ее практического применения на предприятиях общественного питания в разных странах. Перечислены различные направления и методы переработки и использования органических и неорганических продуктов, а также методы экономии невозобновляемых ресурсов.

## მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქტის შავი ჩაის წარმოებაში გამოყენების შესახებ

კახნიაშვილი ე.ზ.

### აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*მცენარეული ნედლეულის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შესწავლა და მათი ჩართვა კვების პროდუქტებში, მათ შორის ჩაის პროდუქტებში აქტიურ საკითხს წარმოადგენს. ამ მხრივ გამოირჩევა სუბტროპიკული მცენარე – ბროწეული. ცდაში გამოყენებულ იქნა ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტი. მისი 8% რაოდენობით გამოყენებისას ადგილი აქვს გემურ-არომატული ბალურის შეფასებისა და ექსტრაქტული და ფენოლური ნაერთების შემცველობის მაქსიმალური რაოდენობის ზრდას.*

საქართველოს მდიდარი ფლორის ფართო სპექტრი იძლევა საშუალებას გამოკვლეულ იქნას სხვადასხვა მცენარეული ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობა, შესწავლილ იქნას ისინი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის მოქმედების მიხედვით სხვადასხვა პროდუქტებად საწარმოებლად თუ დანამატად გამოყენებულ იყოს კვების პროდუქტებში, რაც ამრავალფეროვნებს ასორტიმენტს. ასევე, ითვალისწინებს მომხარებლის მოთხოვნილებას, რომელიც ამ ბოლო ხანებში უფრო მეტად არის ორიენტირებული პროდუქტის ხარისხზე და დაინტერესებულია უსაფრთხო, არაფალსიფიცირებული, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებული, ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო პროდუქტის შექმნაში ჩართულობით.

საქართველოს მცენარეული ნედლეულის ერთ-ერთ წარმომადგენელია სუბტროპიკული მცენარე – ბროწეული. მისი ყველა შემადგენელი ნაწილი (ნაყოფი, ფოთოლი, ნაყოფის კანი, ძგიდე, ბუდე, ყვავილი, ღერო) გამოირჩევა სხვადასხვა დაავადების საწინააღმდეგო მოქმედებით და სასარგებლო თვისებებით. მათგან აღსანიშნავია ფოთლები.

ბროწეულის ფოთოლი სხვადასხვა სახით დამზადებული გამოირჩევა შემდეგი ეფექტებით: ნაყენი ხელს უშლის უძილობას და კანის პრობლემებს, ჩაი რეკომენდირებული სახალხო მკურნალების მიერ როგორც მსუბუქი საფაღარათო საშუალება, პასტა გამოიყენება კონიუქტიტის და თვალის სხვა ინფექციებისას, ზეთი ეფექტური საშუალებაა ნაოჭებთან საბრძოლველად. დადასტურებულია, რომ ნივთიერება, რომელიც აღმოჩენილია ბროწეულის ფოთლებში, ხელს უწყობს საკვების მონელებას. აგრეთვე, ფოთლები გამოიყენება ღვიძლის დაავადებისას, სიყვითლისას, საკვების გადამუშავების დარღვევისას.

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ფოთლები შეიცავენ: ტრიტერპენოვან მჟავებს (ურსულის – 0,6–0,45%, ბეტულინის – 0,15–0,45%), სტეროიდებს –  $\beta$  სიტორტერონს,  $D$ -მანიტს,  $D$ -მალტოზას, ტრიტერპენოიდფრიდელინს, ფენილკარბონის მჟავებს და მათ წარმოებულებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს – 10,2%.

როგორც ფოთლების ქიმიური შემადგენლობიდან და მათი სასარგებლო თვისებებიდან ჩანს, ფოთლის დანამატის სახით ჩართვა გაამდიდრებს ჩაის პროდუქციას იმ ნივთიერებებით, რომლებიც გაამდიდრებენ ჩაის ნაყენის ანტიმიკრობულ თვისებებს, დაიცავს ორგანიზმს მავნე მიკროფლორის განვითარებისგან. შესაძლოა მიღებული ჩაის პროდუქციის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულებით გამოყენებაც.

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ბროწეულის ფოთოლი შეიცავს წყალში ხსნად მვირფას ნივთიერებებს, ამიტომ, მისი ექსტრაქციით მიღებული წყალხსნარი წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ შავი ჩაის წარმოებაში. ექსტრაქციისათვის აუცილებელია ფოთლის წინასწარი თბური დამუშავება, რომლის შედეგადაც ფოთლის შემადგენლობაში



შემავალი ქლოროფილი და სხვა პროდუქტის გემოზე უარყოფითად მოქმედი ნივთიერებები იშლება, რაც იწვევს სიმწარის გემოს გაქრობას და არომატის შერბილებას.

კვლევის მიზანს შეადგენდა:

- **ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტის მიღება** – იგი მიღებულ იქნა შემდეგნაირად: ახლად-დაკრეფილი ბროწეულის ფოთლები → ფიქსაცია წყლის ორთქლით → ფიქსირებული ფოთლები → შეშრობა, დაქუცმაცება → გაშრობა 3-5% ტენშემცველობამდე → ექსტრაქტის მიღება (95–100 °C, სამჯერადი ექსტრაქტით, 35 წუთი, თანაფარდობა 1 : 5). ჩაის გრეხისას დასამატებელი ექსტრაქტის ოპტიმალურ დოზად აღებული გვექონდა ჩაის კვლევაში მიღებული და დადგენილი რაოდენობა, რაც შეადგენს 20 ლ-ს 200 კგ ჩაის ფოთოლზე ანუ მოსაგრეხი ჩაის 10 %-ს.

- **შავ ჩაიში დასამატებელი ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტის ოპტიმალური დოზის დადგენა** – ექსტრაქტის ოპტიმალურ დოზებად შერჩეულ იქნა 5, 8 და 12% ექსტრაქტის რაოდენობები, რომლებიც დავამატეთ 64% ნარჩენ ტენიანობამდე მომღწარი ფოთლის ოთხ ტოლ ნაწილზე. თითოეული ნაწილი მოვათავსეთ ცალ-ცალკე ფირფიცარზე, 2–2,5სმ სისქით:

*საკონტროლო* – ფერმენტაცია + სუფთა წყალი დასხურებით;

*საცდელი 1* – ფერმენტაცია + 5% ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტი;

*საცდელი 2* – ფერმენტაცი + 8% ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტი;

*საცდელი 3* – ფერმენტაცია + 12% ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტი.

ფერმენტაციის დრომ შეადგინა 1,5 სთ ოთახის ტემპერატურაზე და მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. ფერმენტაციის დამთავრების შემდეგ (რომელსაც ვაკვირდებოდით ვიზუალურად მწვანედან სპილენძისფერის მიღებამდე) ოთხივე ნიმუშს ვაშრობდით ერთნაირ პირობებში, სპეციალურად შექმნილ საშრობ საკანში, 90–95°C ტემპერატურაზე, გაცხელებული მშრობი აგენტის მიწოდება 0,6–0,7მ/წმ სიჩქარით, 10–15 წუთის ხანგრძლივობით, 5–6სმ სისქის ფენით, 5–6% ნარჩენ ტენიანობამდე.

- **დანამატით მიღებული ჩაის პროდუქტის ორგანოლექტიკური და ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლების შესწავლა** - განსაზღვრის შედეგები მოცემულია ცხრილში 1.

**ცხრილი 1. შავი ჩაის წარმოების სტადიებზე ბროწეულის ფოთლების დამატებით მიღებული პროდუქტის ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლები**

ცდის ვარიანტი	ნაყენის ფერი	არომატი, ბალი	გემო, ბალი	გარეგანი სახე ბალი	ექსტრაქტული ნივთიერებები, %	ფენოლური ნაერთები, %
საკონტროლო	არასაკმარისად კაშკაშა გამჭვირვალე საშუალო	2,75	მომლაშო-მომწვლარტო 3,00	ერთგვაროვანი 1,75	32,75	12,5
საცდელი 1 5%	კაშკაშა გამჭვირვალე საშუალო	2,75	3,25	ერთგვაროვი 2,25	33,95	14,0
საცდელი 2 8%	კაშკაშა გამჭვირვალე საშუალო	3,0	3,25	ერთგვაროვანი 2,25	34,15	14,75
საცდელი 3 12%	არასაკმარისად კაშკაშა ნაკლებკაშკაშა საშუალო	2,75	3,00	ერთგვაროვანი 1,75	33,2	14,0

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ბროწეულის ფოთლების ექსტრაქტის 8% დოზით დამატებისას ადვილი აქვს მასში შემავალი ექსტრაქტული ნივთიერებების მაქსი-

მაღურ და სრულ შეთვისებას მომღწარი ჩაის ფოთლის ნარევთან გადამუშავებისას, ხოლო დოზების შემდგომი გაზრდისას დანამატის შეთვისების ხარისხის მაჩვენებელი მცირდება, რაც უნდა აიხსნა მოსაგრები ნარევის გადატენიანებით. ამასთან აღსანიშნავია, რომ დანამატის 8% დოზის დროს მიიღწევა გემურ-არომატული ბალური შეფასებისა და ექსტრაქტული და ფენოლური ნაერთების შემცველობის მაქსიმალური მნიშვნელობები. ამდენად, ბროწეულის ფოთლის ექსტრაქტის ოპტიმალურ დოზად ჩაითვალოს 8% მომღწარ ფოთლის რაოდენობის.

#### ლიტერატურა

1. ლასარეიშვილი ს., ტრაპაიძე ჩ. ბროწეული, გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1982, გვ. 32.
2. ჩაგელაშვილი ც., გოგორიშვილი მ. საქართველოს სამკურნალო მცენარეების და მათი გამოყენება. თბილისი, გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1991, გვ.144.
3. ჩხაიძე გ. - სუბტროპიკული კულტურები, თბილისი, 1996, გვ.510.
4. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Полная энциклопедия лекарственных растений, издательский дом «Нева», Санкт-Петербург, «Олмапресс», Москва, 1999, I и II т.
5. ინტერნეტ რესურსებიდან: <http://webfazenda.ru/garnet.html> <https://pauligpromo.ru/poleznye-sovety/granat-uglevody-na-100-himicheskii-sostav-i-kaloriinost-granata-ego-polza/>

#### SUMMARY

#### ON THE USE OF PLANT RAW MATERIAL EXTRACT IN THE PRODUCTION OF BLACK TEA

Kakhniashvili E.Z.

Akaki Tsereteli State University

The study of biologically active substances in plant raw materials and their inclusion in food and in tea production is an actual issue. In this respect, especially is a subtropical plant – pomegranate. We use this plant in the process of making black tea products. While adding pomegranate leaf extract at a dose of 8%, it is easy to fully and completely assimilate the extractive substances contained in it by processing it with a mixture of melted tea leaves, and increasing the dose further reduces the rate of absorption of the additive, which should be explained by wetting the mixture. It's noteworthy that at a dose of 8% of the additive, maximum values of flavor-aromatic evaluation and content of extract and phenolic compounds are achieved. Thus, the optimal dose of pomegranate leaf extract is considered to be 8% of the number of wilted leaves.

#### ლეღვის შრობა

კინწურაშვილი ქ.მ., გოგიშვილი ნ.ჯ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ლეღვის ჩირი შაქრების, ვიტამინების შემცველობით და კალორიულობით იკავებს ერთ-ერთ პირველ ადგილს მშრალი ხილის სხვადასხვა სახეობებს შორის და მოსახლეობაში დიდი მოთხოვნილებით სარგებლობს. ცნობილია თავისი სასარგებლო, სამკურნალო თვისებებით და ამასთანავე ძალიან გემრიელია. ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შრობისთვის ლეღვის საუკეთესო ჯიშების შესწავლა და გამოვლენა, ნედლეულის წინასწარი დამუშავების ოპტიმალური რეჟიმის დადგენა, მეთოდის არჩევა და შრობის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა. ლეღვის შრობა პირველ 6-8სთ მიზანშეწონილია ვაწარმოოთ 75-80°C ტემპერატურაზე, შემდეგ 4-6სთ 50-60°C-ზე. პროცესის ხანგრძლივობა მერყეობს 10-დან 14სთ-მდე.

ლეღვი – საქართველოში ფართოდ გავრცელებული კულტურაა. ლეღვი ერთ-ერთი უძველესი ხილია, რომელსაც ადამიანი ხუთი ათას წელზე მეტია, რაც იცნობს. ლეღვის სამ-

შობლო მცირე აზიის სამხრეთ აღმოსავლეთი ნაწილია. საქართველოში ლეღვი უხსოვარი დროიდან არის ცნობილი. მისი ველური ფორმები დღესაც არის შემორჩენილი. ლეღვის კულტურული ნარგავები ჩვენში ძირითადად წამოდგენილია საკარმიდამო ნაკვეთებში ერთეული ან ჯგუფური სახით [5].

ლეღვის ნაყოფი ხასიათდება მსუბუქი არომატით, სასიამოვნო გემოთი, მდიდარია შაქრებით. ლეღვის ნაყოფი მეტად გემრიელი, პოპულარული დიეტურ-სამკურნალო მნიშვნელობის ხილია. ლეღვის შემადგენლობაშია 80% წყალი, 0,5% ცხიმები, 1,3 – ცილები, 13% – ნახშირწყლები, 4,5 – ბალასტური ნივთიერებები, 0,7% მინერალები (რკინა, სელენი, მაგნიუმი, ფოსფორი, კალციუმი და სხვა), ვიტამინები დიდი რაოდენობით: A, B1, B2, B6, C. მის შემადგენლობაშია ასევე ნიკოტინის მჟავა, კაროტინოიდები, სხვადასხვა ფერმენტი, კაუჩუკი, ინვერტირებული შაქარი, ხილის მჟავა, პექტინი და პროტეინი [1].

მისგან დამზადებულ მურაბას, ჯემს, ცუკატს, ჩირს მომხმარებელში ფართო გამოყენება აქვს. ამ ძვირფასი საკვები ნედლეულის გამოყენება შეზღუდულია იმით, რომ მისი შენახვის ხანგრძლივობა მცირეა და მალე ფუჭდება [3]. ლეღვის ნაყოფები მალფუჭებადია, მისი შენახვა ხელოვნურ პირობებში მოითხოვს დიდ სასაწყობე მეურნეობას, ენერგოდანახარჯებს და ძვირადღირებულ სამაცივრე დანადგარებს.

ლეღვის ჩირი, რომელიც მიღებულია მაღალხარისხოვანი ნაყოფებიდან, შაქრების, ვიტამინების შემცველობით და კალორიულობით იკავებს ერთ-ერთ პირველ ადგილს მშრალი ხილის სხვადასხვა სახეობებს შორის და მოსახლეობაში დიდი მოთხოვნით სარგებლობს. ლეღვის ჩირის შაქრიანობა 70%-ს აღწევს [4]. ლეღვის კალორიულობა 100 გრამზე 60 კკალორიაა, ხოლო ლეღვის ჩირის – 250 კკალორია. მიუხედავად ამისა, საქართველოში, ლეღვის სამრეწველო შრობა არ ხდება, ხოლო ბუნებრივ პირობებში შრობა არის შრომატევადი, ხანგრძლივი და დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ პირობებზე.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა ლეღვის ჩირის დასამზადებლად საუკეთესო ჯიშების გამოვლენა, ნედლეულის წინასწარი დამუშავების ოპტიმალური რეჟიმის დადგენა, მეთოდის არჩევა და შრობის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა.

ცნობილია, რომ გამშრალი პროდუქტის ხარისხი დამოკიდებულია ნედლეულის ხარისხზე. ცდებით დადგენილია, რომ ლეღვის სხვადასხვა ჰომოლოგიური ჯიში არსებითად განსხვავდება კონსისტენციით, ქიმიური, ტექნიკური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით. შრობისათვის უფრო ვარგისად ჩაითვალა კალიმირნა, კადოტა, ჩაპლა და თეთრი ლეღვი [2].

შრობის წინ ნაყოფებს ჩავუტარეთ ბლანშირება, ხოლო შემდეგ დავაბოლეთ გოგირდის ანჰიდრიდით. ეს უზრუნველყოფს შრობის ხანგრძლივობის შემცირებას, გამშრალი ხილის გაფუჭებისაგან და ვიტამინების დაკარგვისაგან დაცვას, ამლევს მათ გამჭვირვალე, პრიალა იერს და სასიამოვნო ფერს.

პროდუქტის სიმწიფის ხარისხისაგან დამოკიდებულებით ბლანშირების ოპტიმალური ხანგრძლივობა მერყეობს 5-დან 7 წუთის ფარგლებში გოგირდის ანჰიდრიდის 2სთ დაბოლებისას (გოგირდის კონცენტრაცია არის 1,5კგ 1კგ ნედლეულზე).

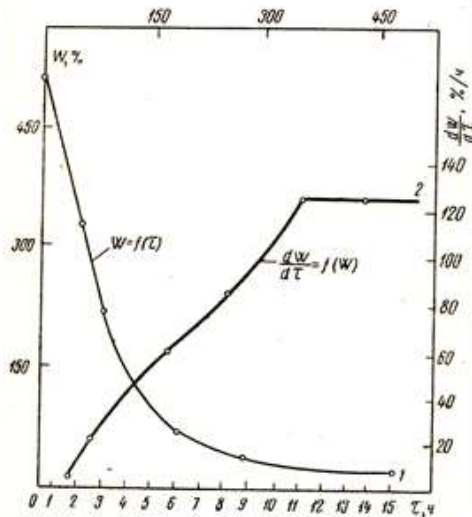
ლეღვის გასაშრობად გამოვიყენეთ კონვექციური საშრობი.

ლეღვის შრობა პირველ 6–8სთ ვაწარმოეთ 75–80°C ტემპერატურაზე, შემდეგ 4–6სთ 50–60°C-ზე. შრობის მეორე ეტაპზე პროდუქტი მოითხოვს თბურ და ტენიან დამუშავებას, ამიტომ თბოგადამცემის ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს 10–15%.

ცდებით დადგენილია თბოგადამცემის საჭირო სიჩქარე ცალმხრივი სითბოს მიწოდებისთვის. თბოგადამცემის ერთი მიმართულებისას კამერაში ნედლეულიანი იარუსების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს რვას, ხოლო რევერსული სითბოგადამცემის დროს შეიძლება იყოს 12.

საშრობის ზედაპირის ხვედრითი დატვირთვა მერყეობს 10–15კგ/(მ<sup>2</sup>.სთ) ფარგლებში. გასაშრობი ლეღვი ეწყობა ერთ ფენად, ამიტომ საშრობის ზედაპირის ხვედრითი დატვირთვა ძირითადად დამოკიდებულია ნაწარმის ზომაზე და წონაზე. პროცესის ხანგრძლივობა მერყეობს 10-დან 14სთ-მდე.

ჩვენს ინტერესს წარმოადგენდა თვითონ შრობის პროცესის მიმდინარეობა და ნედლეულიდან ტენის მოცილების კანონზომიერება. ნახაზზე მოცემულია შრობის და შრობის სიჩქარის სახასიათო მრუდები, გამომდინარე ერთ-ერთი ექსპერიმენტული მონაცემებიდან.



ნახ.1. ლეღვის შრობის (1) და შრობის სიჩქარის (2) მრუდი

გრაფიკიდან ჩანს, რომ პროცესის დასაწყისში ადგილი აქვს მასალის მოკლევადიან გაცხელებას, შემდეგ შეიმჩნევა სწორი ხაზის გარკვეული სეგმენტი (2–3სთ), სადაც შრობის სიჩქარე-მუდმივი სიდიდეა. შემდეგ პროცესი მიდის მრუდის გასწვრივ პროდუქტის საბოლოო ტენიანობამდე 22–24%. ასეთი რეჟიმით გამშრალი ლეღვი თანაბრად რბილია, არაწებოვანი, ფერით და გემოთი არ განსხვავდება მზეზე გამშრალი ხილისგან როგორც კონსისტენციით, ასევე ქიმიური შემადგენლობით და პასუხობს სტანდარტის მოთხოვნებს. ასეთი გამშრალი ლეღვი კარგად ინახება ჩვეულებრივ პირობებში ერთი წლის განმავლობაში. უფრო ხანგრძლივი შენახვის დროს მიზანშეწონილია გამშრალი ლეღვი შევინახოთ ყუთებში დეზინფიცირებულ დახურულ შენობაში.

ცხრილში მოცემულია თეთრი ლეღვის ნედლი და გამშრალი ნაყოფების საშუალო მაჩვენებლები.

#### თეთრი ლეღვის ნედლი და გამშრალი ნაყოფების საშუალო მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ლეღვი		მაჩვენებლები	ლეღვი	
	ნედლი	გამშრალი		ნედლი	გამშრალი
საშუალო მასა, გ	30–41	5,4–12,5	ფერი	მწვანე	ყვითელი
საშუალო მოცულობა, სმ <sup>3</sup>	32	10	ტენი, %	85,53	20–24
სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	0,93	0,95	მშრალი ნივ-ბა, %	12–15	76–80
სიმაღლე, მმ	30	10	შაქარი, %	10–12	48–55
დიამეტრი, მმ	40	30	პექტინი, %	0,95	3,01

ჩატარებული სამუშაოების შედეგად შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

პროდუქტის სიმწიფის ხარისხისაგან დამოკიდებულებით ბლანშირების ოპტიმალური ხანგრძლივობა მერყეობს 5-დან 7 წუთის ფარგლებში გოგირდის ანჰიდრიდის 2სთ დაბოლებიდან.

ლეღვის შრობა პირველ 6-8სთ მიზანშეწონილია ვაწარმოთ 75–80°C ტემპერატურაზე, შემდეგ 4–6სთ 50–60°C-ზე. პროცესის ხანგრძლივობა მერყეობს 10-დან 14სთ-მდე.

#### ლიტერატურა

1. ავთანდილ გელაძე, ლელა ყაჭვიშვილი. ხილისა და ბოსტნეულის შრობის მარტივი ტექნოლოგია საოჯახო პირობებში. პუბლიკაცია მომზადებულია საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა/დედამიწის მეგობრები - საქართველოს მიერ. თბილისი. 2012წ.
2. Гогішвили Н. Дж. Характеристика лучших промышленных сортов инжира грузии и их хранение. //Международный научно-практический журнал „Евразийский союз ученых“, Россия, Москва, №5 (86) 2021, т. 1, сс. 4-8.
3. Сабуров Н.В. Антонов М.В. Хранение и переработка плодов и овощей. - Москва, Сельхозиздат, 1962, 448 с.
4. Субтропические культуры. Даньков В. В., Скрипниченко М. М., Горбачёва Н. Н. Издательство Лань, 2014, 160 с.
5. ხიმიზურაშვილი ნ. ლეღვი. თბილისი. 1955წ.

#### SUMMARY

#### DRIED FIGS

**Kintsurashvili K.M. Gogishvili N.G.**

**Akaki Tsereteli State University**

Dried figs, in terms of sugar content, vitamins and calories, take one of the leading places among the various types of dried fruits and are in great demand among the population. It is known for its useful, healing properties and at the same time for its tastefulness. Our goal was to study and identify the best varieties of figs for drying, to determine the optimal mode of pre-processing of raw materials, to choose the method and to determine the optimal parameters of drying. It is recommended to dry the figs for the first 6-8 hours at 75-80 ° C, then for next 4-6 hours at 50-60 ° C. The duration of the process varies from 10 to 14 hours. The best varieties for drying are: Kadota, Kalimirna, Chapla and White fig.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПРЯНОСТЕЙ И ПРИПРАВ

**Липатова Л. П.**

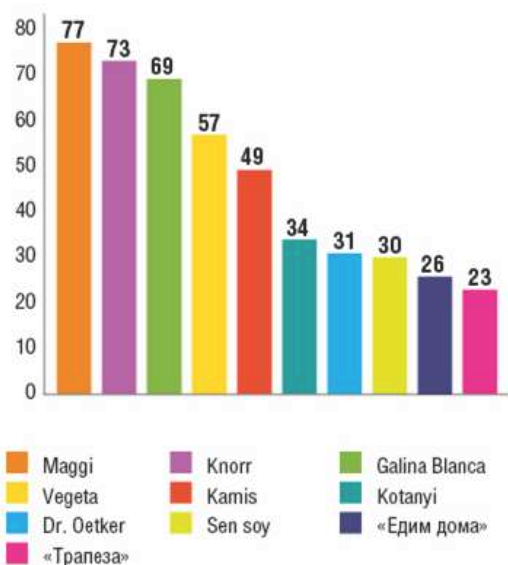
**Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова, г. Москва**

*Проведен анализ поставщиков специй и пряностей, представлены тенденции развития рынка специй на территории Российской Федерации. Отмечено, что общий объем рынка специй и пряностей в последние годы изменяется незначительно, находясь в ситуации относительной стабильности. Определены тренды потребительского поведения, которые включают требования к безопасности, рациональности потребления, качеству упаковки.*

В настоящее время все большую популярность приобретают различные пряности, приправы и специи. На это есть несколько причин. Во-первых, большое внимание привлекают к себе различные национальные восточные блюда, в которые всегда добавлялось большое количество всевозможных специй и приправ. Во-вторых, люди все больше обращают внимание на свое здоровье и состояние организма. А пряности являются отличным натуральным вариантом укрепления иммунитета и профилактики различных заболеваний.

Для предприятий общественного питания и пищевых производств по приготовлению продуктов питания, использование специй является хорошим вариантом усиления вкусовых и визуальных показателей. Как следствие – повышение продаж за счет высокой заинтересованности продуктом у потребителей.

### Наиболее известные торговые марки приправ и специй среди россиян в 2019 году\*, %



### Наиболее приобретаемые торговые марки приправ и специй среди россиян в 2019 году\*, %

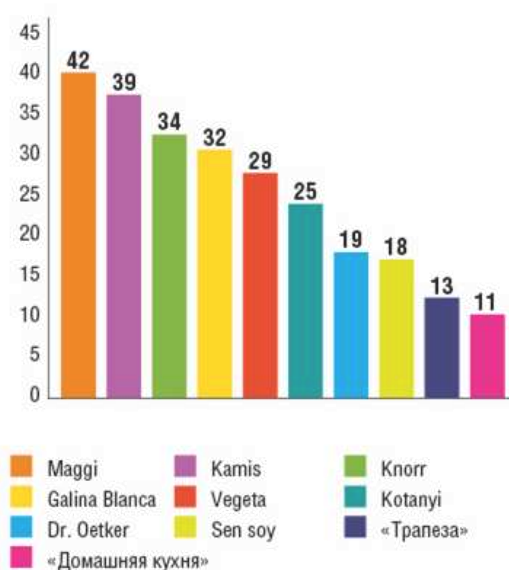


Рисунок 1. Популярность торговых марок

### Наиболее часто используемые россиянами специи в 2019 году\*, %

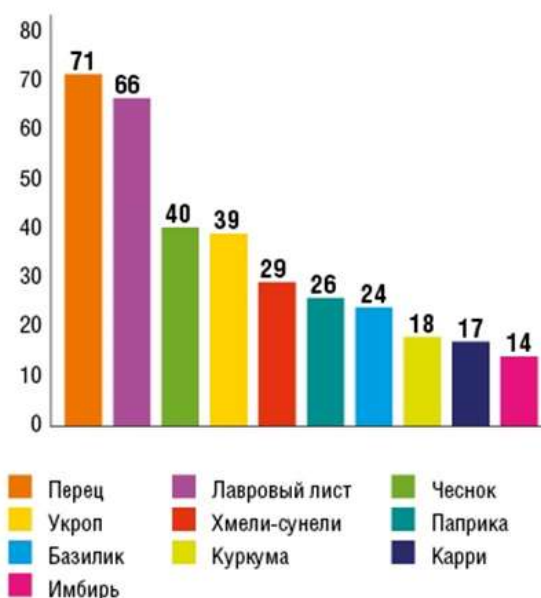


Рисунок 2. Предпочтительные пряности и приправы

Наиболее значимым поставщиком специй на российский рынок является Индия. По данным правительства Индии на 2019 год, эта страна занимала около 65% доли рынка от общего объема производимых специй. Если говорить о России, как о производителе – эксперты заявляют, что сфера пряностей и приправ на данный момент является развивающейся и перспективной. Однако уже сейчас явно видны лидеры рынка (рис.1). Среди явных конкурентных преимуществ

можно выделить такие показатели, как: цена продукции, тип упаковки, ассортиментный ряд, объем упаковки, а также качество продукции.

Среди россиян просматриваются определенные наиболее предпочтительные пряности и приправы (рис. 2). Наибольшую долю рынка продолжают занимать монопродукты, но несмотря на это, специальные готовые смеси приправ и пряностей становятся более привлекательными в глазах потребителей и приводят к положительной динамике продаж.

В 2019 году за период с января по октябрь, по отношению к аналогичному периоду предыдущих лет, продолжился рост производства приправ и пряностей смешанных, хрена готового, муки и порошка горчичного. Производство горчицы готовой вернулось к уровню 2017 года. Производство обработанных пряностей показало рост, но к уровню 2017 года не вернулось (таб. 1).

**Таблица 1. Динамика производства пряностей в Российской Федерации**

Продукт	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Приправы и пряности смешанные, т	9 101,4	26 162,49	30 810,67
Мука и порошок горчичные, т	5 183,719	5 182,379	5 607,2
Горчица готовая, т	8 945,469	10 031,26	8 729,65
Хрен готовый, тыс. усл. банок	2 020,29	4 152,69	4 454,9
Пряности обработанные, кг	16 817 631,49	7 960 516,12	9 889 376,64

Если говорить о горчице, то она занимает стабильную долю рынка. Производство горчичного порошка в России держится на стабильном уровне, около 24% ежегодно экспортируется за границу. В 2017-2018 гг. экспорт горчичного порошка в натуральном выражении был в 6-7 раз выше импорта. Направлениями экспорта были преимущественно Беларусь, Казахстан и Латвия. В свою очередь, готовая горчица в объеме около 1/3 от производства готовой горчицы ежегодно импортируется в страну. Импорт в 3,5 раза превышает экспорт в натуральном выражении, основной объем импорта формируется Беларусью и странами Европы (Германией, Францией, Польшей и др.). Данные федеральной статистики указывают на то, что за период 2017-2019 гг. уровень изготовления приправ и смешанных пряностей в России вырос практически в 3 раза, что показывает общее направление импортозамещения. Однако, уровень производства обработанных пряностей в 2018 году снизился по отношению к 2017 году.

Также, стоит отметить тот факт, что большинство производителей занимаются лишь фасовкой и обработкой готовых специй, при этом закупая около 90% сырья. Это связано с тем, что некоторые пряности не выращиваются на территории Российской Федерации из-за климатической особенности страны.

**Таблица 2. Динамика экспорта и импорта пряностей по данным Федеральной таможенной службы**

Год	Экспорт, стоимость, \$	Экспорт, вес, т	Импорт, стоимость, тыс \$	Импорт, вес, т
2017	29277,86	51310,529	107746,469	34090,119
2018	27304,22	44306,879	98356,52	34721,97
2019	21238,45	22275,319	71962,169	27724,45

По официальным данным Федеральной таможенной службы по основным группам пряностей (разные виды перцев, корица, гвоздика, ваниль, кардамон, мускатный орех, шафран, анис, фенхель, бадьян, чебрец, куркума, карри, лавровый лист и другие) в 2017-2018 гг. и экспорт, и импорт показали тенденцию к снижению (таб.2).

Учитывая постепенное снижение экспорта и импорта и рост производства в России, общий объем рынка специй и приправ в последние годы изменяется незначительно, находясь в ситуации



относительной стабильности. Это можно связать с несколькими противоречивыми трендами потребительского поведения, которые наблюдаются на данном рынке.

#### 1. Появление моноспеций и различных миксов специй.

Люди стали больше путешествовать и пробовать различные кухни мира, поэтому вернувшись домой, человек ищет на полках продуктового магазина именно те специи, которые он пробовал за границей.

#### 2. Влияние ресторанной индустрии.

Когда потребитель пробует новое блюдо в ресторане или кафе, то он пытается повторить его у себя дома. Поэтому производители, учитывая данную целевую аудиторию, предоставляют возможность приобрести качественные редкие специи, реализуя их через интернет-магазины или бакалейные лавки.

#### 3. Появление рационального потребителя.

Здесь относится категория людей, которые не готовы переплачивать за специи и у них смещается фокус на более дешевую продукцию.

#### 4. Покупка специй и пряностей за границей.

Многие потребители, посещая другие страны, пробуя новые интересные виды специй и пряностей, предпочитают их закупить в значительном объеме, чтобы хватило до будущей поездки.

#### 5. Вытеснение моноспеций.

На данном этапе нашего времени, потребитель стал предпочитать различные смеси специй и пряностей. Это связано с тем, что человек не готов тратить много времени за приготовлением блюда и изучением рецептов. Поэтому производители стали выпускать готовые смеси специй для определенных блюд, что намного упростило задачу выбора потребителю.

Изучение данной темы привело к пониманию того, что специи являются востребованным продуктом, а спрос среди потребителей продолжает свой рост. При анализе рынка приправ и пряностей, можно сделать определенные прогнозы на будущее. Однозначным является факт продолжения роста популярности специй на рынке. Кроме того, с учетом увеличения внимания потребителей к проблемам экологии, следует сделать акцент на многоразовой или перерабатываемой упаковке. Следует также обратить внимание на то, что для большой группы потребителей удобнее покупать небольшое количество определенных специй (это касается более специфических и нетрадиционных вариантов), поэтому маленькие упаковки могут также иметь высокий спрос у покупателей. Еще одним важным фактором является повышение спроса на острую пищу. Что ведет к увеличению спроса на перец чили и различные смеси с его добавлением.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Карабут Татьяна // Агроинвестор – Заработать на специях. Как развивается российский рынок приправ и пряностей. – 2019.
2. Autentika Global по поручению СБИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/trends> (дата обращения: 29.04.2021)
3. Research and Markets – Spice and Seasoning Market Growth, Trends and Forecasts (2020-2025). – 2020.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс], режим доступа – URL: <https://rosstat.gov.ru/>, дата обращения – 29.04.2021)

## SUMMARY

### CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE MARKET OF SPICES AND SEASONINGS

Lipatova L.P.

Plekhanov Russian University of Economics

The analysis of suppliers of spices and herbs is carried out, trends in the development of the spice market in the territory of the Russian Federation are presented. It is noted that the total volume of the spice market in recent years has changed insignificantly, being in a situation of relative stability. Trends in consumer behavior have been identified, which include requirements for safety, rationality of consumption, and quality of packaging.



## მწვანე კაკლის გამოყენების ინოვაციური ტექნოლოგია ფუნქციონალური პროდუქტის მისაღებად

მამარდაშვილი ნ.გ., ათანელიშვილი ა.ზ., აბაშიძე ს.ბ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*საქართველოში ლიქიორის წარმოებას არ ექცევა სათანადო ყურადღება მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს ბუნება მდიდარია ლიქიორის წარმოების სანედლეულო ბაზით – ბალახოვანი მცენარეებით და ხილ-კენკროვნებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე სადესერტო ლიქიორების წარმოება არსებული ნედლეულის გამოყენებით მეტად აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს. კვლევის ობიექტად შეირჩა მწვანე კაკლის ნარჩენი, რადგან გამოირჩევა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაღალი შემცველობით. მათი სტაბილურობის შენარჩუნება კი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან საკითხს. ყურადღებას იმსახურებს აგრეთვე გადამუშავებული პროდუქტების მომზადება საქაროზის გამოყენების გარეშე და ამასთან ენერგეტიკული ღირებულების შემცირება. წარმოდგენილ სამუშაოში ნაჩვენებია, რომ ინვერსიული შაქრის გამოყენების შემთხვევაში ნივთიერებების ჰიდროლიზი მნიშვნელოვნად არის შემცირებული, რაც გარკვეულწილად უკავშირდება გლუკოზის მაღალ კონცენტრაციას; ამავე დროს ინვერსიული შაქრის გამოყენების საფუძველზე უმჯობესდება კვებითი დანიშნულება. სტევიოზიდის დამატება და სპირტის დაბალი კონცენტრაცია კი ამცირებს კალორიულობას.*

ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნება და სიცოცხლის პერიოდის გახანგრძლივება წარმოადგენს ქვეყნის მნიშვნელოვან ამოცანას, რაც უკავშირდება ბიოლოგიურად აუცილებელი ნივთიერებების შემცველი პროდუქტების გამოყენებას.

ევროპარლამენტისა და ევროკავშირის საბჭოს მიერ (EC1924/2006; EU2012/12) შემუშავებულია მოთხოვნები კვებისა და ჯანმრთელობის შესახებ, სადაც მითითებულია მთელი რიგი ნივთიერებებისა, რომლებსაც აკისრიათ გარკვეული ფიზიოლოგიური როლი. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა: ანტიოქსიდანტური ნივთიერებების შემცველობას, ისინი იცავენ ბიომოლეკულებს ჟანგვითი დაზიანებისაგან და შეუძლიათ თავისუფალი რადიკალების მიერ ინიცირებული ჟანგვის ჯაჭვური რეაქციის შეჩერება. მათ წარმოქმნასთან კი არის დაკავშირებული ქრონიკული დაავადებების – გულ-სისხლძარღვთა სისტემა, კიბო, კატარაქტა, დიაბეტი და სხვა განვითარება, იმუნიტეტის დაქვეითება, ნერვოლოგიური აშლილობა.

ტექნოლოგიის შემუშავების დროს გასათვალისწინებელია ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის(WHO,2003) რეკომენდაციები და ევროპული რეგლამენტის მოთხოვნები (EC1924/2006), რომელთა თანახმად აუცილებელია შაქრის მოხმარების მნიშვნელოვანი შეზღუდვა. ბოლო მონაცემებით, ევროპარლამენტისა და ევროსაბჭოს მიერ (2012/12/EU) შემუშავებული დირექტივების საფუძველზე საერთოდ აკრძალა შაქრის გამოყენება ხილის წვენებში [7,8]. აღსანიშნავია, რომ შაქარი წარმოადგენს ენერგიის წყაროს, სწორედ მისი ჟანგვის შედეგად ხდება ატფ-ს წარმოქმნა. დადგენილია, რომ 2,0–2,5 კვირით შაქრის მიღების შეწყვეტა იწვევს სისხლში გლუკოზის დონის მნიშვნელოვან შემცირებას (ჰიპოგლიკემია). ამიტომ უპირატესობა უნდა მიეცეს გლუკოზისა და ფრუქტოზის გამოყენებას.

შეხედულებები შაქრის (საქაროზა) მოხმარებასთან დაკავშირებით საჭიროს ხდის გამოყენებული იქნას სხვა საშუალებები. ბოლო წლებში ყურადღებას იმსახურებს სტევიოზიდი, როგორც დამატკობელი ან დანამატი. ეს ნივთიერება არის გლიკოზიდი, რომელიც მიღებულია მცენარე სტევიასაგან და გააჩნია სიტკბოს მაღალი მაჩვენებელი. სტევია (*Stevia*

*Rebaudiana Bertoni*) დაბალმოლეკულური მცენარეა, რომელიც არ შეიცავს ნახშირწყლებს, ის 25-ჯერ ტკბილია ვიდრე სუფრის შაქარი და მისი მიღება დაშვებულია.

სტევიოზიდი 1971 წლიდან გამოიყენება იაპონიის კვების მრეწველობაში, აშშ-ში კი დაშვებულ იქნა 2008 წლიდან (Food and Drug Administration) ხოლო ევროპაში – 2011 წლის დეკემბრიდან (EU N1131/2011). იგი ხელს უწყობს არა მხოლოდ გემოს ფორმირებას, გააჩნია ანტიჰიპერგლიკემიური, ინსულინოტროპიული, ანტიკანცეროგენული მოქმედება [9-12].

კვლევის მიზანია, შედარებით დაბალკალორიული, ახალი სახის სადესერტო ლიქიორის მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება საქაროზის გამოყენების გარეშე, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შენარჩუნებით. პროდუქტის მიღების პროცედურები ემყარება ტრადიციულ ტექნოლოგიებს, მაგრამ მოიცავს სიახლის ელემენტებს.

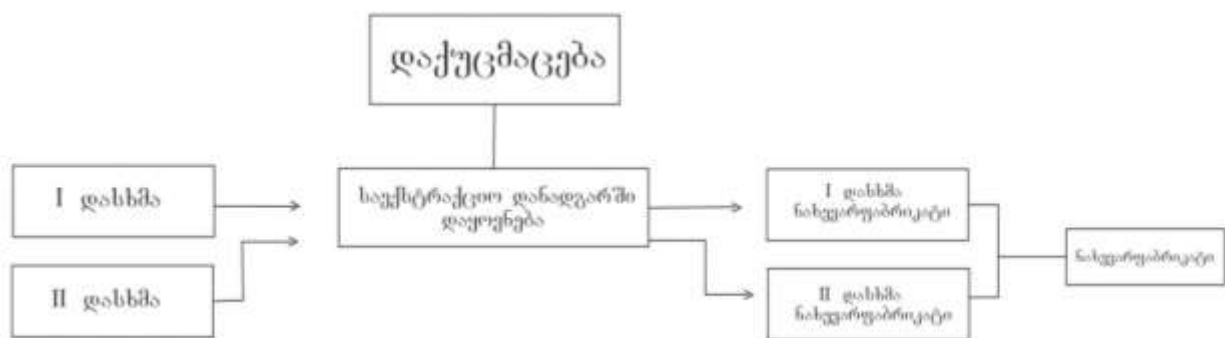
- გამოყენებულია სტევიოზიდი და ინვერსიული შაქარი ალკოჰოლიანი პროდუქტის მისამზადებლად.

- შემუშავებულია საქაროზისაგან ინვერსიული შაქრის რეცეპტურა, დადგენილია ტემპერატურა, ექსპოზიცია და კომპონენტების თანაფარდობა.

- განსაზღვრულია სადესერტო ლიქიორის მიღების ტექნოლოგიური პარამეტრები.

მოუმწიფებელი მწვანე კაკალი შეიცავს ცილას, ცხიმებს, ორგანულ (ვაშლის, ლიმონის) მჟავებს, კაროტინს, ფენოლკარბონმჟავებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს (14–35%), ასკორბინის მჟავას 2%-მდე, ქინონს:  $\sigma$  და  $\beta$  იუგლონს, ასევე, როგორც წყალში ხსნად, ისე ცხიმში ხსნად ვიტამინებს, ნახშირწყლებს, იოდს, მიკრო- და მაკრო ელემენტებს.

C ვიტამინის შემცველობით მწვანე კაკალი 9-ჯერ აღემატება შავ მოცხარს და 50-ჯერ ციტრუსებს. მისი რაოდენობა მატულობს ნაყოფის განვითარების მიხედვით და მაქსიმუმს (2,5%) აღწევს ვეგეტაციის პერიოდში – როდესაც ნაყოფი მოუმწიფებელია. ცნობილია, რომ ასკორბინის მჟავა განაპირობებს დეჰოქსირიბონუკლეინის მჟავის სინთეზს. მონაწილეობს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონებისა და თირკმელზედა ჯირკვლის ესტეროიდული ჰორმონების სინთეზსა და ცვლაში. მწვანე კაკალი ამჟღავნებს ფიტოციდურ, ანტიმიკრობულ თვისებებს, გამოყოფს არომატულ ნივთიერებებს და ეთერზეთებს, აქვს სანიტარული და გამაჯანსაღებელი მოქმედება. მწვანე კაკალი თავისი დადებითი თვისებების მაქსიმუმს აღწევს მაისის შუა რიცხვებიდან ივნისის დასაწყისამდე. [1,3,5].



ნახვერფაბრიკატის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა

კვლევის მეთოდика – კვლევის ობიექტად შეირჩა მწვანე კაკალის კანი (ნაფცქვენი), რომლის გამოყენებითაც მომზადდა ალკოჰოლიანი პროდუქტი – ლიქიორი. მისი მომზადების ტექნოლოგია კი მოიცავს სიახლის ელემენტებს, რის საფუძველზედაც მნიშვნელოვნად უმჯობესდება კვებითი ღირებულება.

ლიქიორის მისაღებად ნახევარფაბრიკატი მომზადდა ორჯერადი ექსტრაქციის საფუძველზე. სქემაზე ნაჩვენებია პარამეტრები, სპირტის შემცველობა (მოც %) და თანაფარდობა საწყის ნედლეულთან. I დასხმა – ხანგრძლივობა 15დღე, II დასხმა – 10დღე [2,4,6].

I დასხმა – სპირტი 45% (მოც) : 0,8.

II დასხმა – სპირტი 25% (მოც) : 0.3

ლიქიორის მოსამზადებლად გამოყენებულია საქაროზის ნაცვლად ინვერსიული შაქარი, რომლის საფუძველზეც ინვერსირდება შაქრის 80%, შაქრის საერთო რაოდენობამ შეადგინა 70%, ინვერსიული შაქარი 56%, საქაროზა 14%. მიღებულ სიროფს ემატება სტევიოზიდი 1–1,2 გ/ლ.

მწვანე კაკლის ნარჩენიდან მიღებულ ნახევარფაბრიკატს ემატება ინვერსიული შაქრის სიროფი შეფარდებით 6:1, სადაც ინვერსიული შაქრის რაოდენობა შეადგენს 8%, ხოლო საქაროზა 2%. ძირითადი ყურადღება შეჩერდა შაქრის შემცველობაზე ობიექტში. მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში.

#### შაქრის თვისობრივი შემცველობა ლიქიორში გ/100გ

ობიექტი	ინვერსიული შაქარი	მარტივი შაქარი	საქაროზა	კალორიულობა	კკალ.
				არსებული ტექნოლოგიით	ახალი ტექნოლოგიით
მწვანე კაკლის ლიქიორი	8,0	2,0	2,0	120	48

**დასკვნა.** კვლევის ობიექტად შეირჩა მწვანე კაკლის ნარჩენი, რადგან გამოირჩევა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაღალი შემცველობით. მათი სტაბილურობის შენარჩუნება კი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან საკითხს. ყურადღებას იმსახურებს აგრეთვე გადამუშავებული პროდუქტების მომზადება საქაროზის გამოყენების გარეშე და ამასთან ენერგეტიკული ღირებულების შემცირება.

წარმოდგენილ სამუშაოში ნაჩვენებია, რომ ინვერსიული შაქრის გამოყენების შემთხვევაში ნივთიერებების ჰიდროლიზი მნიშვნელოვნად არის შემცირებული, რაც გარკვეულ წილად უკავშირდება გლუკოზის მაღალ კონცენტრაციას; ამავე დროს ინვერსიული შაქრის გამოყენების საფუძველზე უმჯობესდება კვებითი დანიშნულება. სტევიოზიდის დამატება და სპირტის დაბალი კონცენტრაცია კი ამცირებს კალორიულობას.

#### ლიტერატურა

1. <http://agrosc.ge/uploads/kakali%20axali.pdf>.
2. Михалев В., Михалева А. Способ получения экстракта зеленых грецких орехов и используемых в лечебных пищевых (бад) и косметических целях, 2010.
3. <https://mkurnali.ge/fitotherapyia2/samkurnalo-mcenareebi/4686-kakali-universalurisamkurnalo-mcenare.html>.
4. Министерство пищевой промышленности СССР, главное управление спиртовой промышленности СССР ВНИИПрБ. Правила по технике безопасности и производственной санитарии в спиртовой и Ликеро – Водочной промышленности ЦНИИТЭИ Пищепром. Москва, 1972.
5. Мазнев Н. Н. Энциклопедия лекарственных растений, Москва, мартин, 2004.
6. Производственный технологический регламент на производство водок и Ликеро-Водочных изделий. част 1. Москва. 1990.
7. <http://www.alternative-doctor.com/nutrition/sugar.htm>;

8. <http://www.forum.zelek.ru/index.phpshowtopic-4576>
9. Gregersen S, Jeppesen PB, Holst J.J at all 2004; Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects. J. Metabolism. 53.1.p/73-76.
10. Geuns JMC, BuYse J, Vankeirsbilck A, Temmer L. 2004. About the safety of stevioside used as a sweetener. J. of Food, Agri. and Environment. JFAE 2, p.290-291
11. Geuns JMC 2008. Steviol Glucuronide as Excretion product of Stevioside in Human Volunteers Lack of Carcinogenic Properties of steviol Glycosides and Steviol. J. American Chem. Society. V979. p.573-595.
12. Чухрай М.Г. Сборник рецептов плодо овощей продукции. Санкт-Петербург, 2003, 332с.

## SUMMARY

### INNOVATIVE TECHNOLOGY OF USING GREEN WALNUTS TO GET A FUNCTIONAL PRODUCT

Mamardashvili N.G., Atanelishvili A.Z., Abashidze S.B.

Georgian Technical University

Liqueur production in Georgia is not given due attention, despite the fact that the nature of Georgia is rich in the raw material base for liqueur production - herbaceous plants and fruits and berries. Therefore, the production of dessert liqueurs using existing raw materials is a very topical issue. Green walnut residue was selected as the object of research because it is characterized by a high content of biologically active compounds. Maintaining their stability is a very important issue. Also noteworthy is the preparation of processed products without the use of sucrose, thereby reducing the energy value. The present work has shown that in the case of the use of invert sugar, the hydrolysis of substances is significantly reduced, which is to some extent related to the high concentration of glucose; At the same time based on the use of invert sugar improves nutritional value. Adding stevioside and low alcohol concentration even reduces caloric intake.

## გაყინული საკვების წარმოება და მოხმარება მსოფლიოს მასშტაბით

მიქაბერიძე მ. შ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი

*მსოფლიოში პოპულარულია შემდეგი გაყინული პროდუქტები: გაყინული პიცა, გაყინული საცხობი და საკონდიტრო ნაწარმი, გაყინული თევზი და ზღვის პროდუქტები, გაყინული კარტოფილი, გაყინული ბოსტნეული და ხილი, გაყინული ხორცი და ფრინველი, გაყინული სუპები, გაყინული მზა საკვები. გაყინული საკვების წარმოება და მოხმარების ანალიზი გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით შემდეგია: ჩრდილოეთ ამერიკა, ევროპა, წყნარი ოკეანის აზია. ჩრდილოეთ ამერიკა და ევროპა არიან გაყინული საკვები პროდუქტების დიდი მწარმოებლები და ბაზრები. აზია-წყნარი ოკეანის გაყინული საკვების ბაზარი გლობალურ ბაზარზე დომინირებს და აქტიურ კონკურენციას უწევს ევროპას, როგორც გაყინული სურსათის უდიდეს ბაზარს. 2020 წლისთვის, აზია – წყნარი ოკეანე და ევროპა, ახლო აღმოსავლეთით და აფრიკა ერთად შეადგენდნენ გაყინული პროდუქტების მსოფლიო გაყიდვების 35%-ს. ამ რეგიონებში მოსალოდნელია საცალო ბაზარის კიდევ გაზრდა მზა საკვებისა და ნახევარფაბრიკატის, ცომეულისა და დესერტის გაზრდილი მოხმარების ზრდის გამო.*

გაყინული პროდუქტების წარმოება კვების მრეწველობის ერთ-ერთი ყველაზე დინამურად განვითარებადი დარგია. გაყინული საკვების ყველაზე დიდი მწარმოებლები და მომხმარებლები მსოფლიოში არიან შეერთებული შტატები და შვედეთი, სადაც ასეთი ტიპის საკვების მოხმარება აღემატება 50 კგ-ს წელიწადში ერთ სულ მოსახლეზე [1].

გაყინვა ეს არის საკვები პროდუქტების სამომხმარებლო თვისებების შენარჩუნების ერთ-ერთი პროგრესული მეთოდი, რომელსაც ადამიანები ეფექტურად იყენებენ ასობით წელია. მიუხედავად იმისა, რომ ყოველწლიურად იცვლება სასურსათო ნედლეულისა და პრო-

დუქტების დამუშავების ტექნოლოგიები, ხერხები და მეთოდები, საკვები პროდუქტების ხარისხობრივი მაჩვენებლების შენარჩუნების საკითხში მთავარი და მარტივი იარაღი კვლავ იგივე რჩება – საკვები პროდუქტების ტემპერატურის დაყვანა შესაბამის ნიშნულამდე – ტექნოლოგიურ ნორმამდე, რომლის დროსაც მიკრობები და ბაქტერიები წყვეტენ თავიანთ ცხოველმყოფელობას, შესაბამისად კი ხანგრძლივდება საკვების შენახვის ვადები. გარდა ამისა, გაუყინავ საკვებ პროდუქტებთან შედარებით, გაყინული პროდუქტები შეიცავს ვიტამინებისა და მინერალების მაქსიმალურ რაოდენობას, ვინაიდან გაყინვის პროცესი არ გულისხმობს კონსერვანტებისა და ტექნოლოგიური მეთოდების გამოყენებას, რომლებიც უშუალოდ მიმართულია მიკროორგანიზმების გამრავლების წინააღმდეგ, მაგრამ იმავდროულად ამცირებენ პროდუქტების სამომხმარებლო თვისებებს.

გაყინული საკვების წარმოებისა და მოხმარების ფაქტორები მთელს მსოფლიოში არის ერთიდაიგივე, კერძოდ: ადამიანთა ცხოვრების წესისა და კვების რეჟიმების შეცვლა; ძირითადი საკვების პროდუქტების ონლაინ გაყიდვების ზრდა (განვითარებულ ქვეყნებში); კომერციული და სამრეწველო გამოყენებისთვის ხარისხიანი სამაცივრო დანადგარების ხელმისაწვდომობა; მსხვილი საცალო ქსელების სწრაფი ზრდა, როგორცაა ჰიპერმარკეტები და სუპერმარკეტები და სხვა.

გაყინული საკვები პროდუქტების მსოფლიო ბაზარი 2020 წელს 262 მილიარდ დოლარად იქნა შეფასებული და მისი წლიური ზრდის ტემპმა 3,2%-ს მიაღწია, ანალიზით, 2025 წლისთვის ამ მიმართულებით ტემპი უფო აქტიური იქნება და სავარაუდოდ 370 მილიარდ დოლარს მიაღწევს [2,3].

მსოფლიოში პოპულარულია შემდეგი გაყინული პროდუქტები: გაყინული პიცა, გაყინული საცხობი და საკონდიტრო ნაწარმი, გაყინული თევზი და ზღვის პროდუქტები, გაყინული კარტოფილი, გაყინული ბოსტნეული და ხილი, გაყინული ხორცი და ფრინველი, გაყინული სუპები, გაყინული მზა საკვები.

ევროპის ქვეყნებში აქტიურად მოიხმარენ გაყინულ მწვანე ბარდას, ისპანახს, მწვანე ლობიოს, შავ მოცხარს, მოცვს, მარწყვს და ა.შ. გაყინული მზა კერძებისა და ნახევარფაბრიკატების ჯგუფში პირველ ადგილს იკავებს ცომის პროდუქტები, განსაკუთრებით პიცა და სხვადასხვა ისეთი პროდუქტები, როგორცაა პილმენების სხვადასხვა ასორტიმენტები. თევზის პროდუქტებს შორის ბაზრის მნიშვნელოვანი წილი მყარად უჭირავს ფილეს ნაირსახეობას. გარდა ამისა, აღნიშვნის ღირსია შეერთებული შტატები, სადაც ყოველწლიურად ყინავენ რამდენიმე ათეულ ათას ტონა ნედლე სიმინდს და 110,000 ტონაზე მეტ მარცვლეულს [5].

გაყინული ცომეულისა და საჭმლის რეალიზაცია-მოხმარების ტემპი სწრაფად იზრდება აზიისა და წყნარი ოკეანის რეგიონში. გაყინული ცომეულისა და დესერტების ყველაზე დიდი ბაზარად კვლავ ევროპა რჩება და აგრძელებს ლიდერობას გაყიდვების მთლიანი ღირებულების უდიდეს წილში.

გარდა გაყინული ნედლი პროდუქტებისა, გაყინული მოხარშული და შემწვარი კერძები გახდა მთავარი და მოთხოვნადი საკვები პროდუქტები ადამიანთა მოხმარების რაციონში, რომელმაც მსოფლიო მასშტაბით 2020 წლისთვის გაყიდვების ყველაზე მაღალ ნიშნულს – 112,7 მილიარდ დოლარს მიაღწია [5].

სეგმენტი, რომელიც, სავარაუდოდ, მნიშვნელოვნად გაზრდის გაყინული პროდუქტების მსოფლიო ბაზრის წილს და აქტიურ კონკურენციას გაუწევს მთელ რიგ დარგებს მომავალში არის გაყინული ბოსტნეული და ხილი. იმდენად, რამდენადაც ხილის გაყინვას თავისი უპირატესობები აქვს, კერძოდ: გაყინული ხილის გამოყენების ფართო შესლებლობები სეზონურ პე-

რიოდში; გაყინული ხილის ტრანსპორტირება შესაძლებელია ისეთ ბაზრებზე, სადაც ახალ ხილთან წვდომა არ არის შესაძლებელი; გაყინვა საშუალებას იძლევა ნედლი ხილი მთელი წლის განმავლობაში გადამუშავდეს საკვებ პროდუქტებად (ჯემები, წვენები, სიროფები) [6,7].

ერთ-ერთი პოპულარული გაყინული საკვებია – ხორცი და ფრინველი, რადგან მომხმარებლისათვის ისინი ხელმისაწვდომია ჰიგიენური შეფუთვით, რომლის შენახვა-დამუშავება მარტივია. ახალ ხორცს სჭირდება სწრაფი დამუშავება და იზოლირება სხვა საკვები პროდუქტებიდან რათა არ მოხდეს მისი არომატის ან კონსისტენციის გაუარესება, ხოლო სამომხმარებლო ბაზარზე მოწოდებული გაყინული ხორცი შემდგომი დამუშავებისათვის მოითხოვს მხოლოდ გაღობას. ამავე დროს, გაყინული ხორცის შენახვის ვადა უფრო გრძელვადიანია, ვიდრე ახალი ხორცის. გაყინული ხორცის პოპულარული საკვებია – გაყინული საქონლის ხორცი, ხოლო ფრინველის კი – გაყინული იხვი, ინდაური, ქათამი, ბეკონი და ლორი.

მსოფლიოში პოპულარულია ასევე გაყინული თევზისა და ზღვის პროდუქტების წარმოება. მოთხოვნა ასეთ პროდუქტებზე გაზრდილია გაყინული თევზის პროდუქტების ფართო ასორტიმენტის გამო. ზღვის პროდუქტები და თევზი მსუბუქი საკვებია, რომლის მიღება რეკომენდირებულია წელიწადის ნებისმიერ დროს როგორც დიეტური თვალსაზრისით, ასევე ზოგადად მოხმარებისათვის.

არც ისე დიდი ხანია რაც მსოფლიოში მკვეთრად გაიზარდა გაყინული კარტოფილის პროდუქტების ასორტიმენტი და მოხმარების მასშტაბები. მხოლოდ აშშ-ში წარმოებულია დაახლოებით 2 მილიონი ტონა გაყინული პროდუქტი რამდენიმე ათეული სახის კარტოფილიდან. გაყიდვების უდიდესი წილი მოდის ფრანგულ შემწვარ კარტოფილზე, რომელიც არის დაჭრილი და მსუბუქად შემწვარი სიგრძით 25...50 მმ-მდე და მონაკვეთებად 13/13 მმ. გარდა ამისა, მწარმოებლები მომხმარებლებს სთავაზობენ თბურად დამუშავებულ და გაყინულ მცირე ზომის ტუბერებს, გლუვ და გოფირებულ ნაჭრებს, კუბებს. კარტოფილის ასორტიმენტიდან ასევე პოპულარულია გაყინული კარტოფილის კოტლეტები, ბლითები და ა.შ. [4].

გაყინული კარტოფილის პროდუქტები პოპულარულია ჩრდილოეთ ამერიკისა და ევროპის განვითარებულ ქვეყნებში და მყარად იკიდებს ფეხს აზიისა და წყნარი ოკეანის რეგიონის განვითარებად ქვეყნებში. ასეთი ტემპის შენარჩუნებით გაყინული კარტოფილის წარმოება და გაყიდვები ანალიზზე დაყრდნობით კვლავ გაიზარდება და 2025 წლისთვის შეიძლება მიაღწიოს 4,7%. დღეისათვის გაყინული კარტოფილი, გაყინული ბოსტნეული და ხილი ერთად მთლიან მსოფლიო ბაზარზე გაყინული საკვები პროდუქტების შემოსავლის დაახლოებით 14% შეადგენს [1].

გაყინული საკვების წარმოებაში მწვანე ბარდა მეორე ადგილზეა კარტოფილის შემდეგ. ბარდა, რომელსაც იყენებენ ცალკე და როგორც გაყინული საკვები ნარევის კომპონენტი, წამყვან ადგილს იკავებს გაყინული ბოსტნეულის წარმოებაში და მთლიანი გაყინული ბოსტნეულის 10...40% -ს შეადგენს [3].

გაყინული საკვების წარმოება და მოხმარების ანალიზი გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით შემდეგია: ჩრდილოეთ ამერიკა, ევროპა, აზია, რუსეთი. ჩრდილოეთ ამერიკა და ევროპა არის გაყინული საკვები პროდუქტების დიდი განვითარებული მწარმოებლები და ბაზრები. ურბანიზაციის მნიშვნელოვანი ზრდის გამო, აზია-წყნარი ოკეანის გაყინული საკვები ბაზარი გლობალურ ბაზარზე დომინირებს და აქტიურ კონკურენციას უწევს ევროპას, როგორც გაყინული სურსათის უდიდეს ბაზარს. 2020 წლისთვის, აზია და ევროპა, ახლო აღმოსავლეთი და აფრიკა ერთად შეადგენდნენ გაყინული საკვების გლობალური გაყიდვების 35%-ს. ეს ტემპი ანალიზით სავარაუდოდ ასე შენარჩუნდება.

გაყინული საკვების გლობალურ ბაზარზე ძირითადი მწარმოებელი და გამსაღებელი კომპანიები: Nestle, H.J. Heinz Company, ConAgra Foods Inc., Maple Leaf Foods Inc., General Mills, BRF SA, Tyson Foods Inc., Mother Dairy Fruit & Vegetable Pvt., Pinnacle Foods Inc., Ajinomoto Co. Inc., Kraft Foods Group Inc. და Unilever PLC და ა.შ. [2].

ბაზარზე უპირატესობის მოსაპოვებლად გაყინული საკვების მწარმოებელი მსხვილი კომპანიები გეგმავენ განვითარებას და ახალი პროდუქტების წარმოებას, ამდენად ამჟამად მსოფლიო გაყინული პროდუქტების წარმოებისა და გასაღების ბაზარზე შესაძლებელია გაყინული პროდუქტების ახალი ასორტიმენტების გამოჩენა, რაც თავის სიტყვას იტყვის მსოფლიო კვების ინდუსტრიაში.

გაყინული კვების პროდუქტების რიგით მომხმარებელს შეიძლება მიეცეს რეკომენდაცია, ჯანდაცვის მრავალი საერთაშორისო ორგანიზაციის კვლევებზე დაფუძნებით - გაყინული საკვების ყოველდღიურმა მოხმარებამ შეიძლება ნეგატიურად იმოქმედოს ადამიანთა ჯანმრთელობაზე გრძელვადიან პერსპექტივაში, ამიტომაც გაყინული საკვები უნდა იქნეს მიღებული ზომიერად და არავითარ შემთხვევაში გაყინული საკვები არ უნდა იქნეს მიჩნეული, როგორც ჩვეულებრივი, ნორმალური საკვების შემცვლელი.

#### ლიტერატურა

1. <https://koloro.ru/blog/issledovaniya/obzor-zamorozhennykh-gotovykh-polufabrikatov-tendentsii.html>;
2. <https://system4.ua/ru/article/rejimyi-holodnogo-hraneniya-produktov>;
3. <https://moluch.ru/archive/260/60090/>;
4. <https://www.retail.ru/articles/zamorozka-novye-vozmozhnosti-dlya-riteyla/>;
5. <https://www.holodinfo.ru/rubrics/zamorozka/mirovoj-rynok-zamorozhennyh-ovoshej/>;
6. Food science and technology. The Coordination Committee formed by GR No. Abhyas - 2116/(Pra.Kra.43/16) SD - 4 Dated 25.4.2016 has given approval to prescribe this textbook in its meeting held on 20.6.2019 and it has been decided to implement it from academic year 2019-20;
7. <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=96441>.

#### SUMMARY

#### PRODUCTION AND CONSUMPTION OF FROZEN FOOD WORLDWIDE

**Mikaberidze M.SH.**

**Akaki Tsereteli State University, Kutaisi**

The following frozen products are popular in the world: frozen pizza, frozen bakery and confectionery, frozen fish and seafood, frozen potatoes, frozen vegetables and fruits, frozen meat and poultry, frozen soups, frozen ready meals. Frozen food production and consumption analysis by geographical regions are as follows: North America, Europe, Pacific Asia. North America and Europe are large developed manufacturers and markets of frozen foods. The Asia-Pacific frozen food market dominates the global market and actively competes with Europe as the largest frozen food market. By 2020, Asia-Pacific and Europe, the Middle East and Africa together accounted for 35% of global frozen food sales. The retail market in these regions is expected to grow further due to the increase in consumption of ready-made food and semi-finished products, baked goods and desserts.

## ლურჯ მოცვზე (*Vaccinium uliginosum*) მიგრირებული მავნებლების განვითარება და ბრძოლის ღონისძიებები

ნიკოლაშვილი ა., ჯაყელი ე.

საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის, ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტი

ლურჯ მოცვზე (*Vaccinium uliginosum*) მიგრაცია განიცადა მის ახლო მყოფი მცენარეების პოლიფაგმა მავნებლებმა: ცვილისებრმა ჩინურმა, იაპონურმა და ატმის ცრუფარიანებმა. აუცილებელია დაზუსტდეს ბრძოლის კალენდარული ვადები. ასევე აუცილებელია გატარდეს ბრძოლის ჰიგიენური ღონისძიებები.

მოცვი (*Vaccinium uliginosum*) ფოთლოვანი მცენარეა, რომლის სიმაღლე 20-60 სმ-ს აღწევს. აქვს ღია მწვანე ფერის უბუსუსო ტოტები. მისი ღია მწვანე ფერის დაკბილული ფოთლები ოვალური ფორმისაა, სიგრძით 3 სმ-მდე.

ნაყოფი წვნიანი და სფეროსებრია, მოშავო-მოლურჯო, 1 სმ-მდე დიამეტრის კენკრაა, მოცვი ყვავილობს აპრილიდან ივნისამდე, ხოლო ნაყოფი მწიფდება ივლის-აგვისტოში.

მოცვი გავრცელებულია დასავლეთ და ნაწილობრივ აღმოსავლეთ საქართველოში. ჩვეულებრივ იგი იზრდება ბუჩქის სახით, ზღვის დონიდან 1700-2200 მეტრზე.

საქართველოში გავრცელებულია მოცვის 4 ძირითადი სახეობა: მთის მოცვი – (*Vaccinium myrtillus*), ლურჯი მოცვი – (*Vaccinium uliginosum*), წითელი მოცვი – (*Vaccinium vitis-idaea*) და კავკასიური მოცვი – (*Vaccinium arctostaphylos*).

ლურჯი მოცვის პლანტაციის გაშენება წლიდან წლამდე უფრო პოპულარული ხდება საქართველოში, მიმდინარე წლის მონაცემებით მოცვი გაშენებულია 1200 ჰა-ზე და მოიკრივა 1200 ტონა მათსავალი.

ლურჯი მოცვის პლანტაციაში აღნიშნული მავნებლები თანდათან იქნა გავრცელებული მახლობელი მცენარეებიდან, უმეტესად პოლიფაგი მავნებლები. ისინი არამარტო დასახლდნენ კულტურაზე, არამედ დაფუძნდნენ მასზე და დაიწყეს განვითარება 2 ბალამდე რიცხოვნობით: ჩინური ცვილისებრი ცრუფარიანა, იაპონური ცვილისებრი ცრუფარიანა, ატმის ცრუფარიანა.

ჩინური ცვილისებრი ფარიანა – (*Ceroplastes sinensis*), უმეტესად დასახლებულია მცენარის მთავარი მარღვების გასწვრივ ვარსკვლავისებური მატლების სახით, რომელთაც გააჩნიათ თეთრი ცვილისებრი საფარველი, ხოლო ზრდასრული ფორმები უმეტესად ტოტებსა და შტამებზე აღინიშნება. მავნებელი გარდა იმისა, რომ წუწნით აზიანებს მცენარეს, ასევე მათ მიერ გამოყოფილ ექსკრემენტზე სახლდება სოკო კაპნოდოიუმი, რომელიც ფარავს ფოთლის საასიმილაციო ზედაპირს და აფერხებს ფოტოსინთეზს.

ცრუფარიანას სხეული ძლიერ ამობურცულია. მისი სიგრძე აღწევს 6,5 სმ-ს, სიმაღლე 4 მმ. ცოცხალი ზრდასრული ცრუფარიანას ცვილისებრი საფარველი მოვარდისფრო-თეთრია, მკვდრისა კი მონაცისფრო ან ყავისფერი. სხეულის საფარველი გამოყოფილია ზედა და გვერდით შვიდ ფირფიტად რომელთა ცენტრში მუქი ცვილის ლაქაა, ხოლო თვით ლაქის ცენტრში ცვილის ნაჭერია. დედლის ულვაშები 7-ნაწევრიანია.



ცრუფარიანა ჩინური წარმოშობისაა იგი ფართოდაა გავრცელებული ევროპის, აზიის, ავსტრალიის სუბტროპიკული ჰავის ქვეყნებში. საქართველოში კი თითქმის სუბტროპიკული ზონის ყველა რეგიონშია გავრცელებული განსაკუთრებით კი აჭარა გურიაში (სურ.1)



სურ. 1. ჩინური ცვლისებრი ფარიანა



სურ. 2. იაპონური ცვლისებრი ცრუფარიანა

მავნებლის მკვებავი მცენარეებია: ყველა სუბტროპიკული მცენარე, ბროწეული, იაპონური ზღმარტლი, კაკალი, მსხალი, ატამი, სუბტროპიკული დეკორაციული მცენარეები. მეზამთრეობს იმაგოს ფაზაში და უფროსი ხნოვანების ფაზაშიც.

გამოზამთრებული მატლები ივლისში ამთავრებენ განვითარებას და იწყებენ კვერცხდებას. მისი პროდუქტიულობა 1500 ცალია, ზოგჯერ შეიძლება 4000 ცალამდე ავიდეს. წლის განმავლობაში მავნებელი ერთ თაობას იძლევა.

იაპონური ცვლისებრი ცრუფარიანა – (*Ceroplastes japonicus*), მისი მატლები და დედლები სახლდებიან კოლონიებად და წუწნით აზიანებენ ფოთლებსა და ტოტებს, რაც იწვევს ასიმილაციის შესუსტებას, ამცირებს მოსავალს. პირდაპირი ზიანის გარდა იწვევს ფიზიოლოგიური პროცესების შესუსტებას (სურ. 2)

ცრუფარიანას სხეული 5 მმ-ს აღწევს. სხეული ძლიერ ამობერილია, ოვალური, იგი წააგავს ჩინურ ცვლისებრ ცრუფარიანას და მისი ვარდისფერი სხეული შედგება 8 გვერდითი ფირფიტისაგან. ულვაშები 6-ნაწევრიანია.

ცრუფარიანა პოლიფაგია და გავრცელებულია სუბტროპიკული ზონის რეგიონებში. საზღვარგარეთ ჩინეთსა და იაპონიაში.

აზიანებს 100 მდე სხვადასხვა მცენარეს. მავნებლის ბიოლოგია წააგავს ჩინური ცვლისებრი ფარიანას ბიოლოგიას. იძლევა ერთ თაობას.

ატმის ცრუფარიანა – (*Parthenolecanium persicae*) ცრუფარიანას მატლები წუწნით აზიანებენ ფოთლებსა და ყლორტებს.

ცრუფარიანას იმაგო 10 მმ სიგრძისაა. სხეულის ფორმა წაგრძელებულია. დედალი მუქი-ყვითელია, შემდეგ ღებულობს მოწითალო-ყავისფერ შეფერილობას. ულვაშები 8 ნაწევრიანი. მამალი მომცრო ზომისაა – 3 მმ-მდე. ულვაში 10 ნაწევრიანი. სხეული ყავისფერი. მათი ცრუფარი წაგრძელებული და ბრტყელია, თავის მხარეს უფრო ვიწრო ვიდრე მუცლისაკენ (სურ 3.)



სურ. 3. ატმის ცრუფარიანა

მავნებელი ფართოდ გავრცელებული პოლიფაგია, გავრცელებულია მთელ საქართველოში. მეზამთრეობს მატლის სტადიაში, მკვებავი მცენარის გამერქნებულ ორგანოებზე. მავნებელი მაისში აღწევს ზრდის დასრულებას და კვერცხდება. პროდუქტიულობა 2800-მდე აღწევს. შემოდგომით გადადიან გამერქნებულ ორგანოებზე. მატლები ხასიათდებიან ყინვაგამძლეობით. ცრუფარიანა იძლევა 1 ან 2 თაობას.

#### ბრძოლის ღონისძიებები

ცვილისებრი ცრუფარიანების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიება დავიწყეთ I თაობის გამოსვლის შემდეგ: 1) ცრუფარიანას ახალგაზრდა ფაზების გამოსვლა დაიწყო ივნისის ბოლოს, აგვისტოს დასაწყისში. შესხურება დავიწყეთ მოცვის 2–4 ბალით დაზიანების დროს სხვადასხვა ვეგეტატიურ ნაწილებზე. შესხურდა ბი-58 0,2%+მინერალური ზეთის 0,1%-იანი კომბინირებული ნაზავით. სიკვდილიანობამ შეადგინა 80–95% (I–II ხნ. მატლები), ხოლო III ხნოვანების მატლები ცოცხალი იყვნენ, იმიტომ რომ ცვილისებრი საფარველი უკვე გამაგრებული იყო და პესტიციდმა ვეღარ იმოქმედა.

2) ატმის ცრუფარიანას ყველა თაობაზე პესტიციდმა კარგად იმოქმედა თითქმის ყველა ფაზაზე (76–94%);

3) იმავე პერიოდში მიმდებარე ნაკვეთში შესხურდა ტალსტარის 0,3%+მინერალური ზეთის 2%-იანი სამუშაო ხსნარი. შედეგი დამაკმაყოფილებელია მხოლოდ I და II ხნოვანების ფაზების მიმართ.

4) ცვილისებრი ცრუფარიანების I თაობის წინააღმდეგ ჩატარებული იქნა პიროფოსის 0,2%-იანი სამუშაო ემულსია. ამ შემთხვევაშიც კი მიღებული იქნა 80–98% სიკვდილიანობა I და II ხნოვანების მატლებზე.

ცალკეულ პლანტაციებში მავნებლის რიცხოვნობა მცირდება ბიოლოგიური აგენტების მიერ. ჩვენში შემოტანილმა სასარგებლო მწერმა-პარაზიტმა *Scutalista cynea* მცირედით შეამცირა მავნებელი. ჩვენს მიერ აღნიშნული მავნებლის რიცხოვნობას ასევე ამცირებს ჰილოკორუსების ორი სახეობა: ორწერტილიანი და თირკმლისებრი; ასევე ჩვეულებრივი ოქროთვალა და მტაცებელი ჩრჩილი *Coccidiphila gerasimovi*. დასავლეთ საქართველოში მავნებლის რიცხოვნობას ზღუდავს სოკო ცეფალოსპორიუმი.

ამრიგად, ცვილისებრი ცრუფარიანას რიცხოვნობის შემცირება ლურჯი მოცვის პლანტაციაში მნიშვნელოვნად შემცირდება როცა მავნებელი არის I და II ხნოვანების მატლების ფაზაში, როცა კარგად არ არის ჩამოყალიბებული ცვილისებრი საფარი.

პესტიციდების შესხურებას ყურადღება უნდა მიექცეს ნაყოფის კრეფის შუალედებში. როდესაც პლანტაციაში ფართოდაა გავრცელებული სასარგებლო მწერები შესხურება არ უნდა განხორციელდეს.

#### ლიტერატურა

1. ა ნიკოლაშვილი. ლურჯი მოცვის (*Vaccinium uliginosum*) პლანტაციების ფაუნა აჭარა-გურიისა და სამეგრელოს რეგიონებში. საქ. სოფ. მეურნ. მეცნ. აკადემიის მოამბე, 2005, №34, გვ. 64-68.
2. ლ. კალანდაძე და სხვ. ენტომოლოგია. ნაწილი მეორე. თბილისი, 1962.

#### SUMMARY

#### BLUEBERRY (VACCINIUM ULIGINOSUM) MIGRATORY INFECTION DEVELOPMENT AND CONTROL MEASURES

Nikolashvili A., Jakeli E.

Institute of Tea, Subtropical Crops and Tea Industry of Georgia Agrarian University

Blueberries (*Vaccinium uliginosum*) have been migrated by polyphagous pests of nearby plants: Chinese wax, Japanese, and peach. It is necessary to specify the calendar dates of the battle. It is also necessary to take hygienic measures to combat.

#### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЮСЛИ С СОЛОДОВЫМИ РОСТКАМИ ПШЕНИЦЫ

Серегина Н.В., Артемова Е.Н., Аверина Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

*В статье представлены результаты разработки рецептур мюсли с добавлением солодовых ростков пшеницы, образующихся при проращивании зерна пшеницы на солод. Выработанные образцы мюсли были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Также был проведен анализ химического состава мюсли с солодовыми ростками пшеницы, в сравнении с мюсли, произведенными по классической рецептуре.*

В настоящее время к основным направлениям развития пищевой и перерабатывающей промышленности относится увеличение сырьевой базы и расширение ассортимента выпускаемой продукции. Так, в Стратегии пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года отмечается, что одной из проблем на современном этапе является ограниченность объемов производства отдельных видов сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками [1]. Среди основных задач, стоящих перед пищевой и перерабатывающей промышленностью в ближайшее десятилетие, выделяют расширение сырьевой базы и увеличение производства обогащенной и специализированной продукции.

Разработка обогащенных продуктов питания лечебного и профилактического значения является актуальной задачей в связи с тем, что производство такой продукции ниже потребности рынка в среднем в 2 раза [2].

В связи с этим, поиск новых видов сырья, являющегося источником витаминов, микро- и макроэлементов, является приоритетным направлением развития пищевой и перерабатывающей промышленности.

При переработке сельскохозяйственной продукции образуется значительное количество вторичных сырьевых ресурсов, степень вовлеченности которых в дальнейшую переработку минимальна. Однако, такое сырье является экономически доступным.

Нами изучалась возможность использования вторичных продуктов переработки пшеницы - ростков, образующихся в процессе солодоращения, в качестве функциональных пищевых ингредиентов для разработки широкой линейки обогащенных продуктов питания.

В качестве объектов исследований использовали солодовые ростки пшеницы сорта «Московская-56», предоставленные ООО «Орловский завод по производству солода». Солодовые ростки пшеницы после проращивания отделяются на росткоотбойных машинах и высушиваются до массовой доли влаги не более 5%.

Исследование химического состава солодовых ростков пшеницы, проведенное ранее [3], выявило высокое содержание витаминов: тиамина, рибофлавина, пантотеновой кислоты, пиридоксина и никотиновой кислоты; минеральных веществ: калия, магния, фосфора, железа, марганца, цинка, молибдена и кремния. Совокупность полученных данных позволяет позиционировать солодовые ростки пшеницы как функциональные пищевые ингредиенты для обогащения пищевых продуктов. Нами исследовалась возможность разработки рецептов пищевых концентратов с солодовыми ростками пшеницы. В последние десятилетия пищевые концентраты преобрели широкую популярность среди потребителей благодаря высокой усвояемости, энергонасыщенности, транспортабельности и длительным срокам хранения.

Разновидностью пищевых концентратов являются мюсли - сухие завтраки, представляющие собой комбинированный продукт диетического назначения, состоящий из различных видов зерна, хлопьев, с добавлением сушеных ягод, сухофруктов, орехов, меда и других компонентов. Мюсли содержат высокое количество витаминов, минеральных веществ и клетчатки.

Внесение солодовых ростков пшеницы в рецептуры мюсли позволит увеличить содержание клетчатки, витаминов группы В и некоторых минеральных элементов в готовых продуктах, а также расширить ассортимент мюсли, представленных на потребительском рынке.

Для приготовления новых видов мюсли было использовано следующее основное сырье из классической рецептуры: овсяные хлопья, изюм, кукурузные хлопья, курага, семена подсолнечника. Пробные выработки образцов мюсли с добавлением 10%, 15% и 20% солодовых ростков пшеницы от общего объема ингредиентов показали, что оптимальные органолептические характеристики имеет продукт с добавлением 15% солодовых ростков пшеницы.

Внесение в рецептуру мюсли солодовых ростков пшеницы не требует дополнительных технологических операций при их производстве. В процессе проращивания зерна пшеницы на солод, солодовые ростки очищаются от примесей и высушиваются до оптимальной влажности 5%. При производстве мюсли солодовые ростки пшеницы смешиваются с основными ингредиентами.

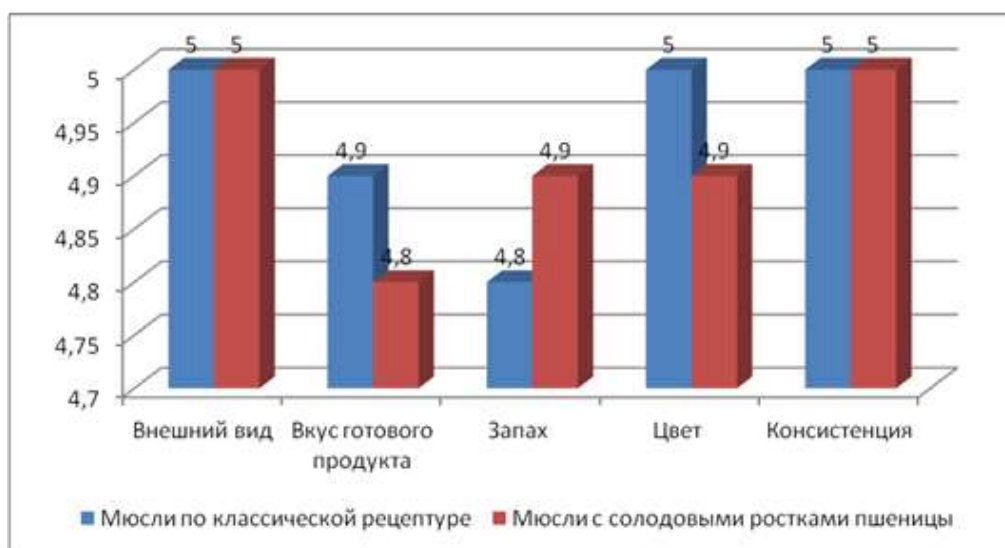


Рисунок 1. Результаты органолептической оценки новых видов мюсли

Выработанные образцы мюсли были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Для органолептической оценки новых видов мюсли была разработана шкала дегустационной оценки, имеющая пять градаций качества по каждому из нормируемых показателей.

Готовую продукцию оценивали по внешнему виду, цвету, вкусу и запаху. Результаты дегустационной оценки мюсли представлены на рис. 1.

В результате анализа проведенной дегустации новых видов продуктов было выявлено, что образцы мюсли, выработанные с добавлением солодовых ростков пшеницы, обладают высокими органолептическими характеристиками и не уступают образцу по классической рецептуре. Оба образца мюсли обладают свойственным сухим завтракам, внешним видом. Вкус готового блюда, залитого кипятком, в образце с ростками пшеницы имеет мягкий солодовый привкус, без горечи. Запах образцов слабо выраженный, цвет свойственный сухим завтракам. Цвет мюсли по классической рецептуре желтый, а мюсли с солодовыми ростками имеют примеси кремового оттенка за счет используемого сырья. Консистенция образцов хрупкая, не жесткая.

На следующем этапе была проведена оценка физико-химических показателей качества мюсли по показателям: влажность, кислотность, готовность блюда к употреблению, массовая доля мелочи, посторонние примеси и зараженность вредителями. Результаты исследований представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Результаты физико-химических показателей качества мюсли**

Показатели качества	Мюсли по классической рецептуре	Мюсли с солодовыми ростками пшеницы
Влажность, %, не более	11,5±0,02	11,0±0,01
Кислотность в градусах	3,4±0,02	3,3±0,02
Готовность блюда к употреблению, мин	5,2	5,8
Массовая доля мелочи, %	1,2	1,4
Массовая доля металлической примеси, %	Отсутствует	Отсутствует
Зараженность вредителями	Отсутствует	Отсутствует

Исследования показали, что влажность новых видов мюсли ниже, чем у контрольного образца, что улучшает стойкость сухих завтраков при хранении. Кислотность готового продукта при добавлении солодовых ростков пшеницы изменяется незначительно, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния внесенных ингредиентов на качество готовых продуктов. Мюсли без добавления солодовых ростков пшеницы развариваются быстрее, поскольку внесение ростков требует дополнительное время для разваривания.

Анализ показателей качества сухих завтраков с солодовыми ростками пшеницы не выявил существенного отличия от продуктов, выработанных по классической рецептуре. Следовательно, внесение солодовых ростков пшеницы в рецептуру мюсли позволяет получить продукты с высокими показателями качества.

Также была исследована пищевая ценность новых видов мюсли и проведена сравнительная оценка удовлетворения суточной потребности в питательных веществах в сравнении с аналогом, приготовленным по базовой рецептуре. Анализ полученных данных показал, что при внесении солодовых ростков пшеницы в рецептуру мюсли, процент удовлетворения суточной потребности в клетчатке увеличился в среднем на 15%, в витаминах группы В – на 8%.

Кроме того, значительно повысилось количество минеральных веществ по сравнению с химическим составом аналога. Так, внесение солодовых ростков пшеницы в сухие завтраки позволяет увеличить количество минеральных веществ на 8,6-16,1%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внесение солодовых ростков пшеницы в рецептуру сухих завтраков – мюсли, позволяет получить обогащенные пищевые продукты с высокими показателями качества, а также расширить ассортимент сухих завтраков за счет использования новых видов сырья.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (проект) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2019/11/proekt-strategyu-razvytyja-pyschevoj-y-pererabatyvajuschej-promyshlennosty-rf.pdf>
2. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Сокольников А.А. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы // Вопросы питания. 2012. Т. 81, № 5. С. 66-78.
3. O Yu Eremina, N V Seregina, T N Ivanova, N V Shuldeshova and E V Zaugolnikova Micronutrient value and antioxidant activity of malt wheat sprouts / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES) 677(2021) 022107

## SUMMARY

### FORMULATION DEVELOPMENT AND QUALITY ASSESSMENT OF MUESLI WITH MALT WHEAT GERM

Seregina N.V., Artemova E.N., Averina E.Yu.

Oryol State University named after I.S. Turgenev (Russia, Oryol)

The article presents the results of the development of muesli recipes with the addition of malt wheat germ, formed during the germination of wheat grain on malt. The developed muesli samples were examined according to organoleptic and physico-chemical quality indicators. The chemical composition of muesli with malt wheat germ was also analyzed, in comparison with muesli produced according to the classical recipe

## INNOVATIONS IN THE PRODUCTION OF MILK-BASED CANDIES

Silagadze M.A., Khetsuriani G.S., Burjaliani N.B.  
Akaki Tsereteli State University

*In order to slow down the process of staling of milk-based candies, research covered: sorbite, glycerin, polydextrose, oligosaccharide, and cellulose gum. In general, the analysis of the dynamics of the plastic strength of candies during their storage shows the positive effect of the introduced moisture-retaining components and anti-crystallizers on the structure of products. For example, after 30 days of storage, the plastic strength of candies with glycerin is 1.5-2.7 times less than the reference value, with oligosaccharide - 1.2-5.4 times, with sorbitol syrup - 2.9-7.0 times, with polydextrose - 2.9-10.3 times.*

In recent years, the confectionery industry has substantially increased its output, while striving to make it available to the general public. High consumer demands was found for milk past-based candies, which are produced on the basis of sugar, molasses with added large quantities of dairy and fat-and-oil products. At the factories, molding of these candies is carried out by pouring in the starch. After the pouring of bodies, the starch takes a portion of the moisture of the milk mass, resulting in a higher degree of oversaturation of sucrose in the border layer of candies and the starch, and the fine-crystalline crust is formed on the surface of products. The structure of the finished candies is a low-viscosity milk mass with a dense, thick, sugared crust, the presence of which causes crystallization of sucrose in the entire mass and complete sugaring of the body in a short time frame (after 5 days), which is a great disadvantage of the technology, which, in turn, reduces the consumer properties and competitiveness of the product. Currently, in the literature, there is very little information on the ways to slow down the processes of staling of these candies. For example, in [1], it is indicated that the processes of crystallization of milk-based candies are prevented by: increased viscosity of mass, high content of milk and butter, containing caseinogen, which is an anticrystallizer. In technologies for the production of sugar confectionery, there are used various ways of



preventing sugaring of their structures. The crystal formation and growth are slowing by molasses dextrins, raffinosis, invertase enzyme or directly by reducing sugars, lactose, pectin and Arabic gum, modified starch, potassium chloride and sodium chloride (2,3, 4, 6, 6). However, it must be noted that these ways that are applicable in the production of various types of sugar confectionery, may not always be successfully realized in the production of milk-based candies. This is due to a high enough temperature of thermal treatment of processing of the recipe mixture (110-115°C), as well as due to the unavoidable absence of a mechanical impact of the mass after its boiling down (since, mixing of the mass results in its viscosity reduction and triggers crystallization), which limits the use of the temperature-sensitive components.

Research covered: sorbite, glycerin, polydextrose, oligosaccharide, and cellulose gum. Sorbite is very soluble (70% at 20°C), has high hygroscopicity and water-holding capacity, due to which the products keep freshness longer [2]. Sorbite in the form of syrup was introduced into the recipe mixture in an amount of 5-10%. Glycerin is a water-retaining agent that can be used in the technology of blown candies, marmalade, marshmallow, pastile, etc. [3]. Glycerin was introduced into milk-based candies at a dosage of 1.5-3.5% (the dosage recommended in the literature [4] is 2-3%). Polydextrose is a low-molecular glucose polysaccharide, and is very soluble (80% at a temperature of 25°C). Polydextrose in the solution has a higher viscosity compared to sucrose and sorbite (at the same concentration and temperature), helps to preserve moisture and texture of food products during storage [2,]. In our experiments, polydextrose was introduced into the recipe mixture at a dosage of 1.25-3.75%. The oligosaccharide used in this work is a prebiotic, characterized by high hygroscopicity and solubility; the range of the studied component dosages in milk-based candies was 1.25-10.0%. Cellulose gum (sodium salt of carboxymethyl cellulose) is very soluble, and has a good water binding capacity. In [5], it is recommended to use Na-CMC in dosages of 0.05-0.5% to extend the shelf life of milk-based candies. It is noted that Na-CMC not only slows down the process of moisture loss and sugaring of products, but also stabilizes the consistency of the milk mass, making it more tender. When conducting research, the dosage range of Na-CMC was limited to 0.05-0.10%. At the first stage, the processes of thermal treatment of the milk-based candy masses were studied. The recipe for candies "KOROVKA" collection [6] of sugar, milk, molasses and butter was taken as a reference. Thermal treatment of the candy mass is carried out to a dry matter content of 89-91%; the mass fraction of reducing substances in finished products should not exceed 14%. It was found that the boiling temperature of the reference milk mass is 110°C. The introduction of sorbitol syrup resulted in an increase in the boiling temperature up to 120-125°C with the same duration of thermal treatment. The addition of glycerin also raised the boiling temperature to 121-128°C, however, the boiling time was reduced by 10-25%. The temperature of the boiling milk masses with oligosaccharide and Na-CMC is close to the reference - 117-118°C, and the duration of thermal treatment is reduced by 11-25%. Polydextrose had the greatest influence on the thermal treatment process: the boiling temperature significantly exceeds the reference value - 125-130°C. An increase in the boiling temperature of the masses with the addition of sorbite, glycerin and polydextrose is due to the hydrophilic properties of the additives, which makes it difficult to remove moisture. It is important to point out the positive impact of glycerin and sorbitol syrup on the rheological properties of the milk mass: in particular, these masses are practically not subject to burning, which had a positive impact on the efficiency of the technological process (less soot was formed). After thermal treatment, the candy masses were molded by pouring in the starch, and the processes during the candy proving were investigated by determining the dynamics of the yield stress. It should be noted that the masses with NaCMC were distinguished by high viscosity: a sample with a dosage of 0.1% was rather difficult to mold due to its "stretchy" consistency. It was found that the introduction of additives into the recipe mixture of candies "KOROVKA" has a certain effect on the process of structure formation of the bodies. For example, the plastic strength of the reference sample of candies (24.1 kPa), approaching the maximum for 6 hours of exposure (25.1 kPa), is achieved after 2 hours of preserving it in the starch. In the samples with oligosaccharide, in general, a similar tendency is observed: depending on the dosage of the additive, the maximum plastic strength (22.1-25.5 kPa) is achieved after 2-3 hours of body proving. The introduction of glycerin, polydextrose and sorbitol syrup

led to a significant decrease in the plastic strength of candies, which after 6 hours of preserving the samples in the starch was 8.4-17.0 kPa, 10.4-15.4 kPa and 17.2-19.1, respectively. kPa. This is probably due to a change in the structure and bulk plastic properties of the samples when additives with hydrophilic properties are introduced therein. This fact must be taken into consideration when wrapping candies - excessive softness can lead to deformation of the body. It should be noted that, contrary to the information stated in [5], in samples with Na-CMC, the appearance of sucrose crystals is noted already after 3 hours of storage. 24 hours later, candies with 0.05-0.10% Na-CMC are distinguished by the presence of a significant amount of crystals in the fudge. In addition, the finished products have quite pronounced chewing properties, which changes the organoleptic characteristics familiar to consumers. For these reasons, Na-CMC was excluded from further studies. The indicators of the quality of candies (taste, smell, color, crust thickness, structure of the internal milk mass, surface condition), reflecting their consumer properties during storage, have been studied. The taste, smell and the state of the surface of candies do not change with the addition of additives. At the same time, a negative impact of polydextrose in dosages of 2.5-3.75% on the color of products was noted: these samples are characterized by a darker, brown color (therefore, it is necessary to heat these milk masses at a higher pressure of heating steam in order to reduce the boiling temperature, preventing unwanted darkening of the mass and an excessive increase in the content of reducing substances). For candies with sorbitol syrup and glycerin, a softer consistency is characteristic, which leads to a decrease in their dimensional stability during wrapping. With their structure, 24 hours later, all candies are the products with a sugar crust and an amorphous fudge, however, in the samples with sorbitol syrup, glycerin, polydextrose and especially oligosaccharide, the crust thickness is less than in the reference sample. During storage, the reference sample is characterized by a more rapid loss of moisture compared to experimental samples. So, for 1 month. its moisture content decreased by 2.1% (while after 20 days the dry matter content exceeded the maximum permissible level of 92.0%). In order to slow down the desorption in milk-based candies, the most effective is the use of sorbitol syrup: in 30 days, moisture loss was 0.3-0.8% (for candies with oligosaccharide - 1.0-1.4%, with polydextrose - 0.4-1.0%, with glycerin - 0.2-1.2%). All samples of candies are characterized by an increase in plastic strength during storage. In this case, the reference sample has the most pronounced tendency towards crystallization. For example, up to 20 days of storage, there is a rapid increase in its plastic strength, due to the loss of moisture. By 20 days of storage, the sample has a completely crystalline structure with a tendency towards dehiscing during cleavage of candy (which is confirmed by characteristic peaks on the loading curves (18 and 30 days),

In general, the analysis of the dynamics of the plastic strength of the KOROVKA candies during their storage shows the positive effect of the introduced moisture-retaining components and anti-crystallizers on the structure of products. For example, after 30 days of storage, the plastic strength of candies with glycerin is 1.5-2.7 times less than the reference value, with oligosaccharide - 1.2-5.4 times, with sorbitol syrup - 2.9-7, 0 times, with polydextrose - 2.9-10.3 times. Based on the results of research, it was found that the introduction of 2.5% oligosaccharide and 3.75% polydextrose ensures complete preservation of the amorphous structure of the milk fudge inside candies for 30 days. These samples are characterized by a small crust thickness (1.0-1.5 mm). The introduction of glycerin had a beneficial effect on the moisture preservation of candies and the value of their plastic strength, however, it turned out to be ineffective against their sugaring. Samples of candies with 5.0-7.5% sorbitol syrup have good organoleptic characteristics, which on the 30th day of storage have a 2.0-2.5 mm thick crust on the outside and an amorphous viscous fudge inside candies. The most expedient is the combined use of sorbitol syrup and oligosaccharide in order to achieve the maximum effect on maintaining the quality of milk-based candies or a long period of time.

## REFERENCES

1. Конфеты / М.М. Истомина [и др.]. – М.: Пищевая промышленность, 1979, 294 с
2. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители. – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010, 512 с.
3. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004, 808 с.



4. Минифай, Б.У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия. перевод с англ. под общ. науч. ред. Т. В. Савенковой. – СПб.: Профессия, 2005, 808 с.
5. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок в кондитерской промышленности. – СПб.: Профессия, 2005, 304 с.
6. Рецептуры на конфеты и ирис. I том / ГОСАГРОПРОМ СССР, Отдел пищевой промышленности, ВНИИКП. – М.: 1986, 368 с
7. Pauletti M. S., Venier A., Sabbag N., Stechina D. Rheological characterization of dulce de leche, a confectionary dairy product. // Journal of dairy science. 1990. № 73. P. 601-603.

**ინოვაციები რძიანი კანფეტის წარმოებაში**

**სილაგაძე მ.ა., ხეცურიანი გ.ს., ბურჯალიანი ნ.ბ.**

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

რძიანი კანფეტების დაძველების პროცესის შენელების მიზნით, კვლევის ობიექტებად შერჩეულ იქნა: სორბიტი, გლიცერინი, პოლიდექსტროზა, ოლიგოსაქარიდი, ცელულოზას გუმფისი. ზოგადად, კანფეტების პლასტიკური სიმტკიცის დინამიკის ანალიზი მათი შენახვის პირობებში აჩვენებს, რომ დამატებული ტენის შემანარჩუნებელი კომპონენტები და ანტიკრისტალოზატორები დადებით ზემოქმედებას ახდენენ ნაწარმის სტრუქტურაზე. 30 დღის განმავლობაში შენახვის შემდეგ კანფეტის მასების პლასტიკური სიმტკიცე გლიცერინის დამატების შემთხვევაში 1,4–2,5-ჯერ ნაკლებია საკონტროლო ნიმუშის მაჩვენებელთან შედარებით, ოლიგოსაქარიდების შემთხვევაში – 1,2–5,2-ჯერ, სორბიტის სიროფის შემთხვევაში – 3,0-დან 7,0-ჯერ, პოლიდექსტროზას შემთხვევაში – 3,0-დან 10,0-ჯერ. დადგენილია, რომ უფრო მიზანშეწონილია სორბიტოლის სიროფისა და ოლიგოსაქარიდის ერთობლივი გამოყენება რძიანი კანფეტების ხარისხის შენარჩუნების მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად მათი ხანგრძლივი დროით შენახვისას.

## **ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ОБОГАЩЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

**Сирадзе М.Г., Бердзенишвили И.Г., Дзnelადзе С.Д., Апакидзе А.Р.**

**Грузинский технический университет**

*В работе рассматриваются вопросы улучшения качества растительных масел с учетом специфика потребностей человеческого организма. Целью данной работы является получение продукта с оптимальными показателями содержания насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, которые наиболее полно отвечают потребностям организма. Для повышения содержания мононенасыщенных жирных кислот (олеиновой кислоты) в смеси растительных масел можно использовать не только дорогие импортные кукурузные масла, но и дешевые и общедоступные горчичные масла.*

**Ключевые слова:** жиры, купаж, растительные масла, жирная кислота, рафинирование.

С давних времен человечество использовало масла растений в пищевых целях. Рацион человека кроме растительных масел и жиров, основывается на двух основных веществах: белках и углеводах. Жиры составляют около 30% дневного рациона и играют важную роль в организме человека [1-3].

Важным фактором для организма человека является состав пищевых жиров, т. е. жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных), поступающих в организм. Из насыщенных жирных кислот наиболее часто встречаются пальмитиновая кислота, а из ненасыщенных – мононенасыщенные и полиненасыщенные кислоты. В их составе до 80–90% жидких жиров (масел). Соотношение насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот должно быть примерно 3:6:1.

Важнейшее значение для организма человека имеют такие полиненасыщенные жирные кислоты как линолевая, линоленовая и арахидоновая. Они входят в состав структурных элементов клеток и тканей, обеспечивают нормальный рост и обмен веществ, эластичность сосудов.

Население употребляет слишком много подсолнечного, кукурузного, соевого, оливкового масла, содержащих жирные кислоты  $\omega$ -6, что представляется основной проблемой. Практически из рациона человека исключены продукты, богатые жирными кислотами семейства  $\omega$ -3 – льняное, горчичное и рапсовое масло. Актуальным становится потребление растительного масла с заданным сбалансированным жирнокислотным составом. Такой продукт можно получить методом смешивания растительных масел: подсолнечного, соевого, оливкового, рапсового, горчичного, хлопкового, зародышей пшеницы и др. Важно создать универсальный продукт одинаково хорошо подходящий для жарки и в качестве заправки для салатов.

Технологические и потребительские требования, предъявляемые к смесям растительных масел, диктуют необходимость проведения специальных исследований и создания методов расчета сбалансированных по жирнокислотному составу систем.

Целью настоящей работы является создание биологически полноценного продукта, отвечающего потребностям организма, с высокими органолептическими показателями и невысокой стоимостью.

Для осуществления поставленной задачи были отобраны следующие доступные масла: подсолнечное, кукурузное, оливковое, рапсовое, льняное и соевое.

Авторами исследования для разработки купажа выбрано три рафинированных растительных масла: подсолнечное, кукурузное и горчичное. Этот выбор обусловлен разными составляющими [4-5].

**Подсолнечное масло** обладает высокими вкусовыми качествами, является основным из потребляемых масел, характеризуется хорошими органолептическими показателями, содержит витамины групп А, D, Е. Доминирующими в составе триглицеридов подсолнечного масла являются линолевая и олеиновая жирные кислоты до 70% и более, почти полное отсутствие линоленовой кислоты является недостатком подсолнечного масла [6].

Было принято решение создать купаж (смесь) именно на основе подсолнечного масла, так как для потребителей вкус этого масла является более привычным, чем любого другого [7].

**Горчичное масло** отличается высокими пищевыми качествами. Пищевое масло имеет запах и вкус, свойственные горчичному, без посторонних запахов, привкусов и горечи [1-3, 6].

Горчичное масло из современных безэруковых сортов содержит 42–49% жирных масел и 0,6–0,7% эфирных масел. В горчичном масле присутствует значительное количество антиоксидантов – токоферолов (витамин Е), которые наряду с горчичными эфирными маслами предотвращают прогоркание жиров при длительном хранении и обеспечивают повышенную сохранность горчичного масла, которое хранится дольше других растительных масел, и может даже храниться при большей температуре. Несомненным плюсом является его относительно невысокая стоимость, является дешевым и общедоступным растительным источником незаменимых омега-3 и омега-6 жирных кислот [6].

**Кукурузное** вырабатывают прессованием или экстракцией из зародышей кукурузы, получаемых в качестве отходов крупяного или крахмалопаточного производства. В составе триглицеридов кукурузного масла преобладают линолевая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, а также это масло содержит значительное количество токоферолов. Поскольку кукурузное масло богато мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами, его наличие в смеси масел заметно улучшит полезность и органолептические свойства продукта [6].

Результаты исследования органолептических и физико-химических свойств представлены в табл. 1.

**Табл. 1. Органолептические и физико-химические показатели образцов растительных масел**

Показатели	Подсолнечное масло	Горчичное масло	Кукурузное масло
Прозрачность	Прозрачное без осадка	Прозрачное	Прозрачное без осадка
Запах и вкус	Свойственные рафинированному подсолнечному маслу	свойственные рафинированному горчичному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи	свойственные рафинированному кукурузному маслу, без постороннего привкуса и горечи
Цвет, определяемый визуально	светло-желтый	Светло-желтый зеленоватым оттенком	светло-желтый или красновато-коричневый
Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup>	920	913	926
Температура застывания, °С	-19	-16	-20
Цветное число, мг йода	13	-	18
Массовая доля влаги и летучих веществ, % не более	0,11	0,14	0,10
Кислотное число, мг КОН /г	0,44	0,60	0,50
Йодное число, г йода/100 г	145	107	133
Неомыляемые вещества, %	1,0	-	1,0
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Перекисное число, ½ ммоль/кг, не более	8,0	10,0	10,0

Как видно из данных в табл.1 образцы масла по цветному, кислотному и перекисному числам относятся к следующим сортам: масло подсолнечное по ГОСТ 1129-2013, ТУ на масло подсолнечное рафинированное, недезодорированное. Масло горчичное по ГОСТ 8807-94, ТУ к маслу рафинированному недезодорированному. Масло кукурузное по ГОСТ 8808-2000, ТУ к маслу рафинированному недезодорированному. Для всех образцов методом газожидкостной хроматографии был определен жирнокислотный состав. Результаты этих исследований представлены в табл. 2.

**Табл. 2. Жирнокислотный состав образцов растительных масел, %**

Жирная кислота	Горчичное масло	Подсолнечное масло	Кукурузное масло
C <sub>12:0</sub>	следы	-	-
C <sub>14:0</sub>	до 0,5	-	до 0,3
C <sub>16:0</sub>	3,0	4,4	3,5
C <sub>18:0</sub>	1,8	4,45	2,5
C <sub>18:1</sub>	45,0	66,4	43,0
C <sub>18:2</sub>	32,0	24,9	47,0
C <sub>18:3</sub>	14,0	-	до 2,0
C <sub>20:1</sub>	3,5	до 0,5	до 0,5
C <sub>22:1</sub>	-	-	-
C <sub>22:2</sub>	-	-	-

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, ни один из образцов не отвечает требованиям “идеального” соотношения насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Горчичное масло является безэруковым и содержит 46,0% полиненасыщенных жирных кислот, 48,5% моновенасыщенных жирных кислот (45,0% олеиновой кислоты) и 5,3% насыщенных жирных кислот.

Таким образом, по содержанию олеиновой кислоты оно приближается к кукурузному маслу.

Для повышения содержания мононенасыщенных жирных кислот (олеиновой кислоты) в смеси растительных масел можно использовать не только дорогие импортные кукурузные масла, но и дешевые и общедоступные горчичные масла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2007, 640 с.
2. А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова. Растительные масла функционального назначения. // Масложировая промышленность, 2005, №3, сс. 20- 21.
3. Кудряшева А.А. Секреты хорошего здоровья и активного долголетия. – М.: Пищепромиздат, 2000, 320 с.
4. Скорюкин А. Н. Технология получения и применения купажированных жировых продуктов с оптимальным составом жирнокислотным составом ПНЖК: дис.... канд. техн. наук: 05.18.06 - М., 2004.
5. А.А. Лукин, С.Г. Пирожинский.. Перспективы создания растительных масел функционального назначения. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2013, № 9 (56), сс. 57-59. URL: <https://moluch.ru/archive/56/7728> (дата обращения: 11.09.2021).
6. М. Сирадзе, И. Бердзенишвили. Масла растительные. Химический состав и совершенствование технологии рафинации. Монография. Тбилиси, 2017, с. 9, 14, 16.
7. Щербин В. В. Биохимическое обоснование влияния жирнокислотного состава смесей растительных масел на их биологическую ценность и окислительную стойкость при хранении: дис.... канд. техн. наук: 03.00.04 / В. В. Щербин. – Краснодар, 2005.

#### SUMMARY

#### NUTRITIONAL VALUE AND QUALITY ENRICHMENT OF VEGETABLE OILS

Siradze M.G., Berdzenishvili I.G., Dzneladze S.D., Apakidze A.R.

Georgian Technical University

The paper discusses the issues of improving the quality of vegetable oils, taking into account the specifics of the needs of the human body. The aim of this work was to obtain a product with optimal indicators of the content of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, which most fully meet the needs of the body. To increase the content of monounsaturated fatty acids (oleic acid) in a mixture of vegetable oils you can use not only expensive imported corn oils, but also cheap and generally available mustard oils.

**Keywords:** fats, blend, vegetable oils, fatty acid, refining.

### იმერეთის რეგიონში ბუნებრივად მოზარდი ზოგიერთი მცენარის გამოყენება არომატიზებული სასმელების დასამზადებლად

ტყემალაძე გ.შ., დემეტრაშვილი მ.ა., მახაშვილი ქ.ა.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ბუნებრივ პირობებში მოზარდი მცენარეები საშუალებას იძლევა შეიქმნას ფუნქციური დანიშნულების არომატიზებული სასმელები. კვლევაში გამოყენებულ იქნა იმერეთის რეგიონში მოზარდი მცენარეული ნედლეული: შავბალახა (*Leonurus cardiaca*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), კუნელი (*Crataegus caucasica*), კულმუხო (*Inula helenium*), კოთხუჯი (*Acorus calamus*), ტყის შინდი (*Cornus mas*), ტყის მავალი (*Rubus fruticosus*), ქლიავი (*Prunus domestica*), მოცხარი (*Ribes alpinum*), კივი (*Actinidia chinensis*), ლეღვი (*Ficus carica*) და ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*). განხორციელდა მცენარეული სპირტნაყენებით რეაქტივების ჯიმის ღვინოსთან დაკუპაჟება.

**საკვანძო სიტყვები:** არომატიზებული სასმელები, მცენარეული ნედლეული.

COVID-19 პანდემიის პირობებში საქართველოს მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და სოციალური-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება მთავრობის პოლიტიკის უმნიშვნელოვანეს პირობას წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ 2023 წელს საქართველო, მასპინძელი ქვეყნის სტატუსით, წარსდგება მსოფლიოს ყველაზე მასშტაბურ და გავლენიან ტურისტულ გამოფენაზე – ITB Berlin 2023. პანდემიის შემდგომ გარემოში ტურიზმის ინდუსტრიის მხარდასაჭერად და გასაძლიერებლად შიდა ტურისტული ნაკადების გაზრდისთვის განხორციელდება მიზნობრივი მარკეტინგული აქტივობები, რომლებიც ხელს შეუწყობს „ღვინის გზის“ პროგრამის გაფართოებას ახალი ხარისხის სტანდარტით [1]. გარდა ამისა, მსოფლიოში ფართოდ განიხილება კონცეფცია ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტების შესახებ, რომლის ფარგლებში შემუშავდა პროგრამა „ჯანმრთელი მოსახლეობა“. ჯერ კიდევ 1990-იან წლებში იაპონელებმა მიიღეს კანონი საკვები პროდუქტების გაუმჯობესების შესახებ, რომელიც ითვალისწინებს დაბალანსებული საკვები პროდუქტების წარმოებასა და დანერგვას, მოსახლეობის დაცვისა და მათი სიცოცხლის ხარისხის გაზრდის მიზნით [2].

საქართველო მევენახეობისა და მეღვინეობის კლასიკური უძველესი ქვეყანაა, სადაც კულტურულ მევენახეობას საფუძველი ჩაეყარა ჯერ კიდევ ცივილიზაციის დასაწყისში. დღევანდელ სამეცნიერო ლიტერატურაში, ღვინო სულ უფრო ფართოდ განიხილება როგორც ფუნქციური საკვები და მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ენიჭება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მათ შორის; ფენოლურ ნაერთებს, ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, ამინომჟავებსა და სხვ. [3]. კვლევის მიმდინარეობისას გათვალისწინებული იყო დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილი ყველა მოთხოვნა. საქართველოს კანონის „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ თანახმად, არომატიზებული ღვინო არის ღვინო, რომელიც მიიღება ღვინოში მცენარის/მცენარეთა სპირტიანი ექსტრაქტის, სხვა ბუნებრივი არომატიზატორის, ეთილის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის ან/და შაქრის შერევით. ამავე დოკუმენტის მიხედვით, ამ კატეგორიის ღვინის წარმოებისას ნებადართულია ნებისმიერი წარმოშობის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის წვენი და საქაროზის დამატება. ნიმუშების მომზადებისას გამოყენებული ტექნოლოგიური ოპერაციები, საკვლევი მასალები და მზა პროდუქციის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები შეესაბამება ტექნიკურ რეგლამენტს – „ღვინის წარმოების ზოგადი წესისა და ნებადართული პროცესების, მასალებისა და ნივთიერებების ჩამონათვალს“ [4]. არომატიზებული სასმელების დასამზადებლად გამოყენებულ იქნა იმერეთის აგროეკოლოგიურ გარემოში ბუნებრივად მოზარდი მცენარეული ნედლეული: შავბალახა (*Leonurus cardiaca*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), კუნელი (*Crataegus caucasica*), კულმუხო (*Inula helenium*), კოთხუჯი (*Acorus calamus*), ტყის შინდი (*Cornus mas*), ტყის მაცვალი (*Rubus fruticosus*), ქლიავი (*Prunus domestica*), მოცხარი (*Ribes alpinum*), კივი (*Actinidia chinensis*), ლეღვი (*Ficus carica*) და ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*). შერჩეული ნედლეულისაგან, დამზადდა სპირტნაყენები. გამოყენებულ იქნა 96 მოც.%-იანი ეთილის რექტიფიცირებული ხორბლის სპირტი. ექსპერიმენტისათვის გამოყენებული გვქონდა საფერავი, პინოსა და რქაწითელის ჯიში ყურძნისგან დამზადებული ღვინოები.

კვლევის მიმდინარეობისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა გამოყენებული ნედლეულის შედგენილობასა და მიღებული პროდუქტების სენსორულ მახასიათებლებს. ჩატარებული კვლევის მიზანი გახლდათ ისეთი პროდუქტების დამზადება რომელიც, გარდა ადამიანის ჯანმრთელობაზე დადებითად მოქმედი თვისებებისა, სასიამოვნო გემოთი და არომატით ხასიათდება. რეცეპტურის შემუშავებისათვის, მეღვინეობაში დანერგილი პრაქტიკის შესაბამისად, გაანაგრიებული იქნა ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტი. აღნიშ-

ნული კოეფიციენტის გაანგარიშება საჭიროა იმისათვის, რომ პროდუქტმა შეინარჩუნოს სასაქონლო ღირებულება, იყოს ერთგვაროვანი, კუპაჟირების შემდგომ არ შეიმღვრეს და არ განვითარდეს არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესები [5].

**ცხრილი 1. საბაზისო ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და დადგენილი ნორმები**

პარამეტრი	ღვინო			დადგენილი ნორმები	ფერი გამჭვირ.	ზადი/ნაკლი
	რქაწითელი	საფერავი	პინო			
ეთილის სპირტი, მოც. %	11,03	11,8	11,4	$9,0 \leq$	+	-
ტიტრული მჟავები, გ/ლ	4,12	4,8	5,3	$4,0 \leq$	+	-
აქროლადი მჟავები, გ/ლ	0,59	0,5	0,54	$\geq 1,0$	+	-
შაქრები, გ/ლ	0,3	0,11	0,32	$\geq 4,0$	+	-
უშაქრო ექსტრაქტი, გ/ლ	19,1	28,5	26,1	$15 \leq$	+	-

სამეცნიერო ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ყურძნის ქიმიური შედგენილობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის, ვაზის ადგილწარმოშობასა და ჯიშზე; კლიმატსა და განათების ინტენსივობაზე; დღის ხანგრძლივობაზე. რეგლამენტის მიხედვით, არომატიზებულ ღვინოებში ეთანოლის მოცულობითი წილი წარმოადგენს ღვინის მოცულობის 8–17%-ს. რიგ შემთხვევაში, რაოდენობა შეიძლება 23%-მდეც იყოს. ტიტრული მჟავების მასური კონცენტრაცია, რომელიც წარმოდგენილია ღვინოში არსებული თავისუფალი მჟავებისა და მათი მჟავა მარილების ჯამით, შეიცავს 4–9 გ/ლ ტიტრულ მჟავებს. აქროლადი მჟავების შემცველობა ღვინოებში ლიმიტირებულია და მათ აძლევს არასასიამოვნო გემოსა და არომატს. მისი შემცველობა თეთრ ღვინოში არ უნდა აღემატებოდეს 1,0 გ/ლ., ხოლო წითელ ღვინოში 1,2 გ/ლ-ს. ღვინოებში გახსნილი ყველა არააქროლადი ნივთიერების ჯამური კონცენტრაცია, (ნახშირწყლები, გლიცეროლი, არააქროლადი მჟავები, აზოტშემცველი, მთრთილავი და საღებარი ნივთიერებები, უმაღლესი სპირტები, მინერალური ნივთიერებები და სხვ.) ნორმით არ უნდა აღემატებოდეს დადგენილ 16,0 გ/ლ-ს [6]. განისაზღვრა საბაზისო ღვინომასალების (ცხრ.1) და საკვლევი ნიმუშების (ცხრ.2 და 3) ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები.

სპირტული დუღილის პროცესში საფუარები ასინთეზებს უმაღლეს სპირტებს. შაქრებიდან, ამინომჟავებიდან და სხვა ნაერთებიდან მთავარი პროდუქტების – ეთანოლის და ნახშირწყლების გარდა წარმოიქმნება ასევე მეორადი და გვერდითი პროდუქტები, როგორცაა: ძმარმჟავა, გლიცერინი, რძემჟავა, მეთანოლი, უმაღლესი სპირტები, ალდეჰიდები, კეტონები, ეთერები, უმაღლესი მქროლავი ეთერები და სხვ., რომელთა როლიც საკმაოდ დიდია ღვინის არომატისა და გემოს ფორმირებაში. ღვინის ქიმიური შემადგენლობა, როგორც კონცენტრირებულ, ისე განზავებულ მდგომარეობაში ხასიათდება სხვადასხვა სპეციფიკური სუნით. აღსანიშნავია, რომ უმაღლესი სპირტების სუნი ხსნად მდგომარეობაში, ამავე დროს სხვა ნივთიერებებთან კავშირში ქმნის სასიამოვნო არომატს [7]. სპირტები ხასიათდებიან ყვავილოვანი სუნით, გავლენას ახდენენ ღვინის ბუკეტის ჩამოყალიბებაში და განაპირობებენ პროდუქტის სპეციფიკურ არომატს. სპირტები საშუალებას იძლევა ჩატარდეს სხვადასხვა ჯიშის ღვინოების დიფერენციაცია ამ ნაერთთა რაოდენობრივი მაჩვენებლების დასადგენად. არომატიზებულ ღვინოებში იდენტიფიცირებულია ნივთიერებები: მეთანოლი, *n*-პროპანოლი, იზო-ბუტანოლი, *n*-ბუტანოლი, იზო-ამილის სპირტი, *n*-ამილის სპირტი (ცხრ. 3), რომლებიც,

ფენოლოურ ნაერთებთან ერთად, მნიშვნელოვნად განაპირობებენ არომატიზებული ღვინოების ორგანოლექტიკურ მახასიათებლებს.

ცხრილი 2. საკვლევი კუპაჟების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

№	ღვინო პარამეტრები	პარამეტრები					
		საფერავი + კუნელი --- წითელი არომატიზებული ღვინო	საფერავი + მაცვლი + ქლიავი + შავალახა --- წითელი არომატიზებული ღვინო	პინო+შინდი+ მოცხარი --- წითელი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ ლეღვი+ კოთხუჯი --- თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ კივი+ კულმუხი --- თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ ქაცვი+ ბარამბო თეთრი არომატიზებული ღვინო
1	ალკოჰოლი, %	16,11	15,98	16,1	16,08	16,04	16,1
2	ტიტრული მჟავები, გ/ლ	6,0	7,3	4,0	3,0	4,9	5,1
3	აქროლადი მჟავები, გ/ლ	0,24	0,33	0,33	0,23	0,22	0,22
4	შაქრიანობა, %	16,03	16,2	16,05	16,11	16,02	16,08
5	უშაქრო ექსტრაქტი, გ/ლ	25,8	24,8	25,2	21,2	20,22	20,70

ცხრილი 3. საკვლევი ნიმუშებში სპირტის შემცველობა

№	ღვინო პარამეტრი	პარამეტრები					
		საფერავი + კუნელი -- წითელი არომატიზებული ღვინო	საფერავი + მაცვლი + ქლიავი + შავალახა -- წითელი არომატიზებული ღვინო	პინო+შინდი+ მოცხარი -- წითელი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ ლეღვი+ კოთხუჯი -- თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ კივი+ კულმუხი -- თეთრი არომატიზებული ღვინო	რქაწითელი+ ქაცვი+ ბარამბო -- თეთრი არომატიზებული ღვინო
1	მეთანოლი, მგ/ლ	292	55	510	180	145	128
2	ნ-პროპანოლი, მგ/ლ	22	19	23	25	28	26
3	იზო-ბუტანოლი, მგ/ლ	45	120	20	22	13	10
4	ნ-ბუტანოლი, მგ/ლ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	იზო-ამილის სპირტი, მგ/ლ	20	45	21	22	12	22
6	ნ-ამილის სპირტი, მგ/ლ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ღვინის თითოეული ტიპისათვის დამახასიათებელია ინდივიდუალური არომატის არსებობა, რაც ქართული ღვინის უნიკალური თვისებაა. ექსპერიმენტის ფარგლებში მნიშვნელოვანი იყო ჯიშის თანდაყოლილი გემოვნური თვისებების შენარჩუნება და ჰარმონიული

შერწყმა გამოყენებულ მცენარეულ სპირტნაყენებთან. დავარგებისას უხვად წარმოქმნილი საკვლევი მასალის ნაზი ტონები გაწონასწორებულია ღვინის მდიდარ სხეულთან. კარგად აქვს გამოხატული არომატიზებული ღვინის ხასიათი. სადეგუსტაციო ფორმატი და შინაარსი შემუშავებული იყო „ქართული ღვინის გილდიის“ სომელიეთა მიერ, რომლის საფუძველზე მიღებულია ინფორმაცია ორგანოლეპტიკური თავისებურებებისა და ნიუანსების შესახებ. არომატიზებული ღვინოები შეფასდა ხუთი კრიტერიუმით. ცხრილში მოტანილია ხუთბალიანი სისტემის საშუალო მაჩვენებლები.

**ცხრილი 4. ნიმუშების სადეგუსტაციო შეფასება**

N	ნიმუში	მოსავლის წელი	ფერი/ გამჭვივლობა	ზადი/ნაკალი	არომატი	გემო	ჰარმონია	საერთო შეფასება
1	საფერავი + კუნელის --წითელი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	4,5	4,5	4,5	4,5
2	საფერავი+ მაცვლი+ ქლიავი+შავბალახა-- წითელი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	4,5	4,5	4,5	4,5
3	პინო+ შინდი+ მოცხარი წითელი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	4,5	4,5	4,5	4,5
4	რქაწითელი+ ლეღვი+ კოთხუჯი-- თეთრი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	3,5	3,5	3,5	3,5
5	რქაწითელი+კვივი+კულმუხო-- თეთრი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	4,0	4,0	4,0	4,0
6	რქაწითელი+ ქაცვი+ ბარამბო-- თეთრი არომატიზებული ღვინო		კარგი	-	3,5	3,5	3,5	3,5
7	პინო კონტროლი	2019	კარგი	-	4,5	4,5	4,5	4,5
8	რქაწითელი კონტროლი	2019	კარგი	-	4,0	4,0	4,0	4,0
9	საფერავი კონტროლი	2019	კარგი	-	4,5	4,5	4,5	4,5

ამგვარად, კვლევის შედეგები (გემური თვისებები, არომატი და ვიზუალი) ადასტურებს, რომ შერჩეული მასალა, შემუშავებული რეცეპტურა, გაუმჯობესებული ქიმიურ-ფიზიკური და ორგანოლეპტიკური პარამეტრები იძლევა დადებითი მოქმედების არომატიზებული სასმელების მიღების საშუალებას.

**ლიტერატურა**

1. სამთავრობო პროგრამა „ევროპული საქართველოს მშენებლობისთვის“ 2021-2024. სოფლის და სოფლის მეურნეობის განვითარება. 2020, გვ 33.
2. John Lindström.”Introducing Functional Products in production systems: problems and issues encountered” John Lindström / Procedia CIRP 41 ( 2016 ) 45-50.
3. ტყემალაძე გ., დემეტრაშვილი მ., ქვარცხავა გ. ფუნქციური დანიშნულებით კულმუხოსა და საღებოს გამოყენება ალკოჰოლური სასმელების წარმოებაში. პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია: ახალი ინიციატივები. შრომათა კრებული. 2019, ქუთაისი, გვ. 276-281.
4. დემეტრაშვილი მ, ხომასურიძე მ, ტყემალაძე გ. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული, არომატიზებული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული. 2021, №2(519), გვ. 11-28.



5. გუჯეჯიანი გ. ღვინის კუპაჟების გაანგარიშების თეორია და პრაქტიკა. თბილისი 1996, გვ. 120-121.
6. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №524 „ტექნიკური რეგლამენტი – ღვინის წარმოების ზოგადი წესისა და ნებადართული პროცესების, მასალებისა და ნივთიერებების ჩამონათვალის განსაზღვრის შესახებ“. ელექტრონული რესურსი (inGeorgian) <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/-4359875?publication=0> უკანასკნელად იქნა გადმოწერილი - 20.11.2020.
7. ხომასურიძე მ. ღვინის ზადი და ნაკლი, 2019.
8. <https://499c.ru/ka/citaty-na-temu-biznesa-velikie-citaty-velikih-lyudei-o-predprinimatelstve-i-predprinimatelstve/> უკანასკნელად იქნა გადმოწერილი 23.11.2021

**SUMMARY**

**USE OF SOME NATURALLY GROWING PLANTS IN THE IMERETI REGION TO MAKE FLAVORED DRINKS**

**Tkmaladze G.Sh., Demetrashvili M.A., Makhashvili K.A.**

**Georgian Technical University**

In frame of the experiment, for preparation of the aromatized wines, enriched with biologically active compounds, were used the endemic medicinal plants and fruits. In the agro-ecological environment of Imereti, the fruits of naturally growing herbaceous plants and fruits and berries are characterized by high biological substances. They are an important natural source of antioxidants, essential amino acids, micro- and macronutrients. As part of the study, the following raw materials were used to make flavored wines: black herb (*Leonurus cardiaca*), barambo (*Melissa officinalis*), krazana (*Hypericum perforatum*), hawthorn (*Crataegus*), elecampane (*Inula helenium*), acorus, dogwood (*Cornus*), brambles (*Rubus plicatus*), plum (*prunus domestica*), currant (*Ribes*), kiwi, common fig (*ficus carica*) and sea buckthorns (*Hippophae*). In the taste of raw materials characteristic of plant materials, a sample made using sage predominates. The obtained results confirm, that, the selected materials and worked out receipts are effective for the production of beverages that have a positive effect on the human health.

**Keywords:** flavored drinks, herbal raw materials.

**ხორცპროდუქტების წარმოებისა და გადამამუშავების ტექნოლოგიის თანამედროვე ტენდენციებისა და ინოვაციების გავლენა საქართველოს სურსათის ბაზარზე**

**ტყეშელაშვილი ა.**

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

ხორცის პროდუქტების პოპულარობას ადასტურებს მისი წარმოშობა-განვითარების ისტორია. განსაკუთრებით სასურველი მომხმარებლისთვის ძეხვეული პროდუქტებია. მისი განვითარება ძირითადად საქართველოში 2004 წლიდან იწყება, მას შემდეგ, რაც საქართველოს ბაზარზე გამოჩნდა მანქანა-მოწყობილობების და ტექნოლოგიების მწარმოებელი უცხოური ფირმები. კვლევა-ძიება მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს ქართული ხორცპროდუქტების წარმოებებისთვის. ვინაიდან პრიორიტეტი მომხმარებელზე ორიენტირებაა, პროდუქტებიც შესაბამისი მზადდება, ხარისხი შეესაბამება მომხმარებელთა მოთხოვნას და მიუხედავად იმისა რომ მსხვილი წარმოებები სურსათის ბაზარზე მთავარი მოთამაშეები არიან, მცირე წარმოებებს აქვს საშუალება მაღალი რენტაბელობის, ორიგინალური პროდუქტები შესთავაზოს ბაზარს. ხარისხის მართვის სისტემა განსაზღვრავს კონტროლის ყველა იმ მექანიზმს, რომელზეც დარგის განვითარება მეტწილად არის დამოკიდებული.

XXI საუკუნეში ხორცპროდუქტებზე გაზრდილი მოთხოვნილების წარმოშობამ ხელი შეუწყო ამ პროდუქტების ასორტიმენტის გამრავალფეროვნებას: შეიქმნა უამრავი ახალი სახეობა, დელიკატესური და სხვადასხვა მომხმარებელთა ჯგუფებზე გათვლილი ნაწარმი.

XX საუკუნის 30-იანი წლებიდან საქართველოში პოპულარული ხდება ძეხვეული პროდუქტები. 1936 წელს მაშინდელი საბჭოთა კავშირის სურსათის მრეწველობის სახალხო კომისარის ა. მიქოიანის ბრძანებით, შეექმნათ ხორცის ახალი ნაწარმი: მოხარშული ძეხვეული – საექიმო, სამოყვარულო, ხბოს ხორცის ძეხვი, ძეხვი ჩაისთვის და სხვ. საფუძველი ედება, სამეცნიერო და კვლევითი მუშაობის შედეგად, ამ სფეროს განვითარებას.

საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ საქართველოში ეს დარგი განიცდის სავალალო დეგრადაციას, იშლება და ფაქტიურად ნადგურდება საწარმოთა უმრავლესობა. 1990-1995 წ.წ-ში ძირითადად ძეხვეულისა და სხვადასხვა ხორცპროდუქტების წარმოება მსხვილი გადამამუშავებელი წარმოებების დაშლის შედეგად წარმოქმნილი პატარ-პატარა კუსტარული დანადგარებით აღჭურვილ საამქროებში ხდება, სადაც ამ წლების პოლიტიკურ-ეკონომიკური სიტუაციის გამო, ჰიგიენისა და სურსათის უვნებლობის, ნედლეულისა და დამხმარე საშუალებების შესყიდვისა და რეალიზაციის სტანდარტების კონტროლი ფაქტიურად არ ხორციელდება და სურსათის უსაფრთხოება მხოლოდ მწარმოებლის კეთილსინდისიერებაზეა დამოკიდებული.

თუმცა მას შემდეგ რაც სახელმწიფომ მკვეთრად განსაზღვრა თავისი ევრო-ატლანტიკური კურსი, შეიმუშავა და დანერგა სხვადასხვა ევროპული სტანდარტები და შექმნა კანონი სურსათის უვნებლობის შესახებ, აღნიშნული დარგი განვითარების გზას დაადგა.

ევროპელი პარტნიორების მიერ გაზიარებულმა და საბჭოთა პერიოდში მიღებულმა გამოცდილებამ, სათავე დაუდო ბევრი მაღალტექნოლოგიური დანადგარებით აღჭურვილი საწარმოს ჩამოყალიბებას, რომლებმაც ნელ-ნელა ბაზარზე ჩაანაცვლეს ის პატარა საამქროები, რომლებიც უკვე მწყობრიდან გამოსული, ჰიგიენასთან და უსაფრთხო სურსათის წარმოებასთან შეუსაბამო დანადგარებით ცდილობდნენ ძეხვეულის წარმოებას.

ერთ-ერთი პირველი კომპანია, რომელიც ქართული ხორცპროდუქტების ბაზარზე 1998 წელს გამოჩნდა და ნელ-ნელა მძლავრი წარმოებაც შექმნა არის ს.ს „ნიკორა“, რომელიც ძეხვეულის დიდ ასორტიმენტს სთავაზობს მომხმარებლებს. თავისთავად აღსანიშნავია კომპანია „ვაკეს“ დამსახურება ამ სფეროს განვითარების საქმეში, აქ იქმნებოდა უამრავი ახალი ასორტიმენტი, რომელიც მომხმარებელთა მოწონებას იმსახურებდა. შემდგომ ქართულ ხორცპროდუქტების ბაზარზე გამოჩნდა ბევრი საწარმო, რომელმაც თვითდამკვიდრება საინტერესო სტრატეგიებითა და მიდგომებით სცადა. შპს-ები ლიდერ-ფუდი, გუდვილი, მითანა, ონიმა, მარშე, გემრიელი, ივერია, ბლანშტაინი, აგროჰაბი, რერა და სხვები 2007-2016 წ.წ გამოჩნდნენ და კონკურენციის პირობებში მრავალფეროვანი ასორტიმენტის ჩამოყალიბება-განვითარებას ჩაუყარეს საფუძველი. აღსანიშნავია, რომ ყველა წარმოება იყენებს წამყვანი ევროპული სამრეწველო ბრენდების ინოვაციურ მანქანა-დანადგარებს, როგორებიცაა „ლასკა“, „ჰანდტმანი“, „ფემაგი“, „მულტივაკი“, „პოლიკლიპი“, „აუტოთერმი“, „მაუტინგი“, „კომპო“ და სხვ. სწორედ ეს დანადგარები განაპირობებენ იმ ინოვაციური პროდუქტების შექმნას, რომლებსაც ზემოაღნიშნული ფირმები სურსათის ბაზარზე წარმოადგენენ. აგრეთვე მათ დანერგილი აქვთ და აწვითარებენ ISO-სა და HCCP-ის ევროპული სტანდარტებს, რომლის მონიტორინგს მუდმივად ახორციელებენ ევროპელი პარტნიორების დახმარებით.

ხორცპროდუქტების ნაწარმის ინგრედიენტებიდან ხორცის ნედლეულის გარდა, მნიშვნელოვანია სურნელოვან ნარევები და სუნელ-სანელებლები, მათი ხარისხისა და მწარმოებლის გათვალისწინებით. ქართული წარმოებების უმრავლესობა ევროპული მომწოდებლების პროდუქციას იყენებს, როგორიცაა „ალმი“, „ზალტექსი“, „ვიბერგი“, „ავო“, „ფრუტელი“ და სხვ.

წარმოებათა უმრავლესობა მუდმივად ღებულობს მონაწილეობას ევროპული ფირმების მიერ მოწყობილ სხვადასხვა ტექნოლოგიურ საერთაშორისო სემინარებსა თუ გამოფენებში, რაც მათ პროფესიულ განვითარებასთან ერთად, ახალი პარტნიორების შეძენას უწყობს ხელს, მათი გამოცდილების გაზიარებითა და მიზანმიმართული კვლევითი მუშაობით, საბოლოოდ ბაზარზე ახალი პროდუქტების გამოჩენას, დახვეწასა და განვითარებას განაპირობებს.

საგულისხმოა, რომ სურსათის ეროვნული სააგენტოს ჩამოყალიბებამ მეტად მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა აღნიშნული სფეროს განვითარების საქმეში, რადგან მუდმივი მონიტორინგისა და კონტროლის პირობებში, მომხმარებელზე ორიენტირებული მიდგომების წყალობით, მწარმოებლები მოწოდებული არიან შეასრულონ და დაიცვან ყველა ის მოთხოვნა, რომელსაც კანონი სურსათის უვნებლობის შესახებ ავალდებულებს, რომელიც 2006 წელს შეიქმნა და დღემდე მუდმივად იხვეწება და სრულყოფას განიცდის. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კანონის პუნქტი, სურსათის ეტიკეტირების შესახებ, რომელიც ევროპული სტანდარტის მოთხოვნებს ითვალისწინებს და კონტროლის პირობებში, უსაფრთხო სურსათის წარმოების პარამეტრებს, პროდუქტის შესახებ დაწვრილებით ინფორმაციას აწვდის მომხმარებელს.

კომპანიები ცდილობენ ზედმიწევნით შეასრულონ ISO-სა და HCCP-ის სტანდარტის მოთხოვნები, რომელთა დანერგვასა და მონიტორინგს საერთაშორისო ორგანიზაციების დახმარებით ახორციელებენ, ეს კი საბოლოოდ დადებითად აისახება მათ პოპულარიზაციაზე სურსათის ბაზარზე.

განვითარების ამ ეტაპების გავლა არ არის საკმარისი დაკმაყოფილდეს სურსათის ბაზრის ყველა მოთხოვნა, მითუმეტეს რომ იგი დღითიდღე განიცდის ცვლილებას, ითხოვს რა მუდმივ სიახლეებს. მაგალითად, წინა წლებში თუ დიდი წარმოებები გახლდათ პოპულარული და ძირითად მოთამაშეებად ხორცპროდუქტების ბაზარზე ისინი განიხილებოდნენ. – ნელ-ნელა მოთხოვნა იზრდება, მცირე საწარმოთა მიერ მომზადებულ ისეთ პროდუქტებზე, რომლებიც ადგილობრივად წარმოებული სახორცე ნედლეულით (საქონლის ხორცი, ღორის ხორცი) არის მომზადებული. გაყიდვების დარგის სპეციალისტების აღიარებით, მზა პროდუქტის რეკლამირებისას მომხმარებელზე მოქმედი სარეკლამო ფრაზები: „ახალი ხორცი“, „ადგილობრივი ნედლეული“ და სხვა მასზე მზარდ მოთხოვნას აყალიბებს და გამოარჩევს.

აღსანიშნავია, რომ თანდათან საქართველოში ფეხს იკიდებს ევროპის ბაზარზე წარმოდგენილი ახალი პროდუქტები: ხორცი მარინაჟში, სუვიდი, სპეციალური რელიგიური ჯგუფისთვის (მაგ, ჰალალი) განკუთვნილი ხორცის ნაწარმი და სხვა, რომლებიც ინოვაციური, ნაწი ტექნოლოგიების და თანამედროვე კვლევის შედეგად იწარმოება. მათი შემადგენელი თითოეული ინგრედიენტი და დამხმარე საშუალება, ასევე დიდი კვლევისა და სამეცნიერო მუშაობის შედეგია. თუმცა ისინი უფრო მომხმარებელთა ფართო მასაზე გათვლილი, ვინაიდან მათი წარმოებისას ძირითადი აქცენტი, მასობრიობაზე და ისეთ ნიუანსებზე მახვილდება, როგორცაა: პროდუქტის მიღების წესი, მომზადების ხანგრძლივობა, წინასწარ გათვლილი მარკეტინგული კვლევის თავისებურებანი: ასაკის, სქესის, მომხმარებელთა ეთნიკური წარმომავლობის გათვალისწინებით. სიახლეების და კვლევა-ძიების შედეგად ნაწარმოები პროდუქტი კი მომხმარებლებში დიდ ინტერესს იწვევს.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დარგის განვითარების ინოვაციური კვლევის მიმართულება, რომელიც გარდა იმისა, რომ მაღალტექნოლოგიური დანადგარებით მიიღწევა, დამოკიდებულია აგრეთვე პერსონალის კვალიფიცირებაზე, თანამედროვე კვლევის მეთოდების დანერგვასა და განხორციელებაზე. დღესდღეობით ამ სფეროში სიახლეების დანერგვის-

თვის აქტიურად გამოიყენება ექსპერიმენტული მეთოდი, რომლის ძირითადი მიზანია მომხმარებლისთვის დეგუსტაციის გზით ახალი პროდუქტების მიწოდება.

მცირე ხორცპროდუქტების წარმოებები განსაკუთრებით რენტაბელურია აგრო ტურიზმის განვითარების შემთხვევაში, რადგან ამ დროს წარმოებულ ნებისმიერ პროდუქტზე მოთხოვნა მკვეთრად იზრდება, ამასთანავე ეს პროცესი ხელს უწყობს დამხმარე დარგების განვითარებას. მაგალითად, ადგილობრივი აბორიგენული პირუტყვის ჯიშებისგან მიღებული პროდუქტების საწარმოებლად, აუცილებელია დაიხვეწოს მათი კვებისა და ზრდა-განვითარების პირობები, რაც მოითხოვს აგრონომიული სფეროს მოწესრიგებას, მექანიზაციის დახმარებით, - დარგის სფეროების ეს ჯაჭვური კავშირი კი სახავს მიზანს სამეცნიერო-კვლევითი წარმატებული მუშაობით თითოეულმა სფერომ შეიტანოს თავისი წვლილი და შექმნას მყარი ნიადაგი მისი განვითარებისთვის.

### ლიტერატურა

1. НССР-ის სახელმძღვანელო. II გამოცემა, საქართველო 2015.
2. Генрих Кайм. Технология переработка мяса (немецкая практика). Санкт-Петербург 2006. сс. 20-80, 240-260, 340-365; ISBN: 5-93913-088-7
3. В.Д. Косой, С.А. Рыжов, В.П. Дорохов. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества). 2018.
4. Мортимор С., Уоллес К. Перев с англ. НАССР. Практические рекомендации, 2014.

### SUMMARY

#### IMPACT OF MODERN TRENDS AND INNOVATIONS IN MEAT PRODUCTION AND PROCESSING TECHNOLOGY ON THE GEORGIAN FOOD MARKET

Tkeshelashvili A.

Georgian Technical University

The level of development of meat production and processing technology is determined by the influence of modern trends and innovations. Georgian products presented in the Georgian food market are consumer-oriented and have been developing since the 30s of the twentieth century - until today. The direction of the country's integration with the European Union has necessitated the introduction of standards that are recognized worldwide and ensure food compliance. Using modern innovations, Georgian companies offer customers a product that is popular not only in Georgia. The machines, which are used in the production process by most of the enterprises, belong to the high-tech means and it is through them that the desired product is created through research, experiments and the product created through experiments. The modern trend is moving towards the development of small enterprises, as their products become more and more in demand in terms of sausages or delicacies as a healthy product, meat products prepared from local raw materials. With the development of meat technology, the fields of raw material production that are used in the production process are also developing.

### ასკილის (*Rosa canina*L) მნიშვნელობა და მისი გამოყენება ჩაის მრეწველობაში

ფრუიძე მ., ჩაკვეტაძე შ., ბენდელიანი ე.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ნაშრომში განხილულია კენკროვანი მცენარის ასკილის ბიოლოგიურ - მორფოლოგიური დახასიათება, გავრცელება, ნაყოფისა და ფოთლების ქიმიური შედგენილობა, რომელიც შეიცავს ადამიანის კვებისათვის აუცილებელ ფენოლურ ნაერთებს, ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, ნახშირწყლებს, მინერალურ მარილებს, არომატულ ნივთიერებებს და სხვა. ასკილის გამოყენების შესაძლებლობებს მედი-

ცინასა და კვების მრეწველობაში. შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში, კერძოდ ლეჩხუმსა და იმერეთში გავრცელებული ასკილის მცენარის ენდემური ჯიშების ნაყოფების და ფოთლების ქიმიური შედგენილობა და მათი გამოყენების შესაძლებლობა ჩაის წარმოებაში დანამატების სახით.

ასკილი კენკროვანი მრავალწლოვანი მცენარეა, სწრაფად და ადვილად მრავლდება, ადრე იწყებს ნაყოფის მოცემას და ყოველწლიურად იძლევა მაღალ მოსავალს. კენკროვნები შეიცავენ ადამიანის კვებისათვის აუცილებელ ფენოლურ ნაერთებს, ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, ნახშირწყლებს, მინერალურ მარილებს, არომატულ ნივთიერებებს და სხვა. მათ შორისაა ასკილიც, ის გამოიყენება ახალდაკრეფილი, გაყინული და გამშრალი სახით.

**ასკილი (*Rosa canina*L)** ველური ვარდი ვარდისებრთა ოჯახის გვარისაა. მარადმწვანე ან ფოთოლმცვენი, ზოგჯერ ხვიარა, ეკლიანი ბუჩქებია. აქვთ კენტფრთისებრი ფოთლები, ლამაზი და სურნელოვანი ყვავილები (ვარდისფერი, წითელი, თეთრი, იშვიათად ყვითელი). მშრალი ნაყოფის კანი მაგარია, მსხვრევადი, პრიალა ზედაპირით, მეტ-ნაკლებად დანაოჭებული, შიგნით ნაყოფები გამოფენილია გრძელი, უხეში, ჯაგრულა ბეწვებით. ნაყოფის ფერი ნარინჯ - წითლიდან მურა - წითლამდე, უსუნო, გემო მომჟავო ტკბილი, ოდნავ ძეღვი. ცნობილია 400-მდე სახეობა, საქართველოში გავრცელებულია – 25, მათგან – 5 ენდემურია (სურ.1).

ასკილი პოლივიტამინური ნედლეულია, ის ითვლება C ვიტამინის ყველაზე მდიდარ ბუნებრივ წყაროდ. შემცველობით 10-ჯერ აღემატება მოცხარის ნაყოფს და 50-ჯერ ლიმონის ნაყოფს [1], ამავე დროს C ვიტამინის ბიოლოგიური როლი ვლინდება ორგანული მჟავების და P – აქტივობის ნაერთების თანაობისას, რომელთა ჯგუფშიც შედიან ანტოციანები, კატეხინები, ლეიკოანტოციანები და ფლავანოიდები. ისინი განსხვავდებიან ქიმიური შემადგენლობით, მაგრამ მსგავს მოქმედებას ახდენენ ადამიანის ორგანიზმზე. ფლავანოიდები მოქმედებენ როგორც ანტიოქსიდანტები და ბოჭავენ თავისუფალ რადიკალებს მეტალების თანაობისას [2]. ასკილის ნაყოფში ისინი წარმოდგენილია ჰიპეროზიდებით, კვერცეტინით, რუტინით, კემპფეროლ-3-არაბინოზიდით და სხვა [3].



სურ. 1. ასკილი

ასკილის ნაყოფში აღმოჩენილია ტოკოფეროლები, კაროტინოიდები წარმოდგენილია ძირითადად ლიკოპენით, ლუთეინით და β-კაროტინით. მათი დანიშნულებაა სინგლეტური ჟანგბადის შეკავშირება და თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნის ინჰიბირება. ასკილის ნაყოფი შეიცავს B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, P, K, E ვიტამინებს და A პროვიტამინს. ასკილის ნაყოფი მდიდარია ადამიანის ორგანიზმისათვის აუცილებელი ორგანული მჟავებით (ვაშლის - 1,8%, ლიმონის - 3,82%), ეთერზეთებით, პექტინური ნივთიერებებით 9,14 %-მდე), კალციუმისა და კალიუმის,

მაგნიუმის მარილებით, ფლავანოიდებით, მთრიმლავი ნივთიერებებით (4,5 %) და მიკრო-ელემენტებით [4].

ასკილის ნაყოფის გარდა მდიდარი ქიმიური შემადგენლობა აქვს ფოთლებსაც. მათ მორე ადგილი უკავიათ ასკორბინის მჟავას შემცველობით, ასკილის ფოთლებში განსაზღვრულია ისეთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა, როგორცაა კაროტინოიდები (ლიკოპინი და β კაროტინი), ქლოროფილი, ტოკოფეროლები და ფლავანოიდები.

ასკილის ნაყოფში ნახშირწყლები 23 %-ზე ცოტა მეტია, რომელთა ძირითად ნაწილს მონო- და დისაქარიდები შეადგენს. ასკილის ნაყოფი მდიდარია ორგანული (ვაშლის, ლიმონის) მჟავებით და პექტინური ნივთიერებებით, ამ უკანასკნელის შემცველობა 6 % აღწევს.

ზოგიერთი სახეობის ასკილის ნაყოფი შეიცავს მთრიმლავი ნივთიერებების მნიშვნელოვან რაოდენობას. განსაკუთრებით მდიდარია მთრიმლავი ნივთიერებებით ასკილის ფესვები და ყლორტები. ასკილის ყვავილის ფურცლები შეიცავენ 0,020–0,011 % არომატულ ნივთიერებებს (ეთეროვან ზეთებს) [4].

განხილული მასალებიდან გამომდინარე ასკილი წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მდიდარ წყაროს და პერსპექტიულია მისი ყოველმხრივი შესწავლისა და რაციონალურად გამოყენებისათვის.

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ასკილის ფოთლებისა და ნაყოფების გამოყენება ჩაის წარმოებაში, რისთვისაც შესწავლილი იქნა არაკონდიციური ჩაისა და ასკილის ქიმიური შედგენილობა, აგრეთვე ასკილის დანამატებით მიღებული ჩაის პროდუქტის ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები.

ჩაის გასამდიდრებლად, შერჩეული იქნა, ჩაის არაკონდიციური ნედლეული (ყრუ დუყები და 7 ფოთლიანი ყლორტები) [5], გადამუშავებული იქნა ლაბორატორიულ პირობებში მწვანე და შავ ჩაიდ (წვრილი ჩაი), მას ემატებოდა გარკვეული თანაფარდობით ასკილის, გრანულირებული ნედლი ფოთლები და ნაყოფები, რომელთა ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 1-ში.

ცხრ. 1-ის მონაცემებიდან ჩანს რომ ასკილის ნაყოფები საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავს ექსტრაქტულ ნივთიერებებს (44 %) და ფენოლურ ნაერთებს (25,66 %) რაც ჩაის კონდიციური ნედლეულის ქიმიურ შედგენილობასაც ბევრჯერ აღემატება, შედარებით ნაკლებია ასკილის ფოთლების ქიმიური შედგენილობა, ექსტრაქტულ ნივთიერებები (39,19 %) და ფენოლურ ნაერთები (16,4 %).

**ცხრილი 1. ჩაის გასამდიდრებელი კენკროვანი ნედლეულის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები**

№	ნიმუშის დასახელება	ტენი, %	ექსტრაქტული ნივთიერება	ფენოლური ნაერთების ჯამი (ტანინი), %	შენიშვნა
1.	ასკილის ნაყოფები	77,6	44,25	25,66	-
2.	ასკილის ფოთლები	72,5	39,19	16,4	-

შემუშავებული რეცეპტურის მიხედვით მოვახდინეთ ასკილის დამატება შავ და მწვანე ჩაიზე, მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში.

ცხრილი 2. ასკილის დანამატებით გამდიდრებული ჩაის ქიმიური შედგენილობა (მშრალ ნივთიერებაზე გადანაგარიშებით %-ში)

№	ნიმუშის დასახელება	ტენი, (%)	ექსტრაქტული ნივთიერებები, (%)	ფენოლური ნაერთების ჯამური რაოდ-ბა, (%)	რეცეპტურა (%)
1.	შავი ჩაი	5,92	30,28	14,05	100
2.	მწვანე ჩაი	6,2	30,56	14,12	100
ჩაი ასკილის დანამატებით					
3.	ჩაი ასკილის ნაყოფებით	6,8	30,91	15,82	95:5 (19:1)
4.	ჩაი ასკილის ფოთლებით	6,78	30,97	15,62	95:5 (19:1)

ცხრ. 2-ის მონაცემებიდან ჩანს რომ შერჩეული რეცეპტურის მიხედვით მიღებული ჩაი ასკილის დანამატით მცირედ განსხვავდება (ფენოლური ნაერთები დაახლოებით 1 %-ით იზრდება), ჩაისაგან დანამატების გარეშე. უმჯობესდება დანამატებიანი ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები და რაც მთავარია მდიდრდება ადამიანის ორგანიზმის ჯანმრთელობისათვის საჭირო ნივთიერებებით.

ამრიგად, შესწავლილი და დადგენილი იქნა, სხვადასხვა ხარისხის ჩაის ნედლეულიდან მიღებული მზა პროდუქტის და ასკილით გამდიდრებული ახალი პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები. საწყისთან შედარებით, ასკილით დანამატებიანი ჩაი გამდიდრდა ბიოლოგიურად აქტიური და ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ნივთიერებებით – ვიტამინებით, მიკროელემენტებით და ასკილში არსებული სხვა სასარგებლო ნივთიერებებით, ექსტრაქტული ნივთიერებები – 0,5%-ით და ფენოლური ნაერთები 1,5%-ით.

#### ლიტერატურა

1. Ghazghazi H, Miguel M, Hasnaoul B, Sebei H, Ksontini M, Figueiredo A et al. - Phenols, essential ofis carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities. African Journal of Biotechnology, 2010. Vol. 9, N18. Pp. 2709-2716.
2. Barros L., Carvalho A.M., Ferreira I.C.F.R. - Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of *Rosa canina* fruits in Portugal // Food Research international. 2011. Vol. 44. N7. Pp. 2233-2236
3. Чечета О. В., Сафонова Е. Ф., Сливкин А. И., - Исследование флавоноидного состава плодов растения рода *Rosa* // Вестник ВГУ. Серия Химия. Биология. Фармация. 2011г. №1. С. 62-64.).
4. შ. ჩაკვეტაძე. „სხვადასხვა სახის ჩაის პროდუქტების მიღება ტრადიციული და არატრადიციული ნედლეულის გამოყენებით“, მონოგრაფია, აწსუ, 2018. გვ. 236გვ.
5. მაყვალა ფრუიძე, შორენა ჩაკვეტაძე, ეკატერინე ბენდელიანი. „ჩაის წარმოება სხვადასხვა მცენარეული დანამატების გამოყენებით“, ქუთაისი, მეცნიერთა კვლევის შედეგების კომერციალიზაცია”, ინტერნეტ - კონფერენცია, 2018, გვ. 118-120.

#### SUMMARY

#### THE IMPORTANCE OF AESCULUS (*Rosa canina*L) AND ITS USE IN TEA INDUSTRY

**Pruidze M., Chakvetadze Sh., Bendeliani E.**

**Akaki Tsereteli State University**

Physico-chemical and organoleptic parameters of the finished product obtained from raw materials of tea of different quality and new products enriched with ascites were studied and determined. Compared to the original, Aesculus tea is enriched with biologically active substances with antioxidant properties - vitamins, With micronutrients and other useful substances in ascorbic acid, extracts - 0.5% and phenolic compounds - 1.5%.



## ეთერზეთოვანი ვარდის გადამუშავების ნარჩენების გამოკვლევა

ქაჯაია ლ., ილურიძე ნ., გილაური ნ.

### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

გამოკვლეულია ანაერობულ პირობებში ფერმენტირებული ვარდის ყვავილების ჰიდროდისტილაციით გადამუშავების ნარჩენები, რომელიც შედგება ორთქლში გამოხარშული ვარდის ყვავილების ექსტრაქტისაგან. გამოკვლეულ იქნა ვარდის ყვავილების და მისი გადამუშავების ნარჩენების მყარი და თხევადი ფაზების ქიმიური შედგენილობა. განსაზღვრულია აღნიშნული ნარჩენების გამოყენების მიმართულებები. დადგენილია, რომ მყარი ფაზა შეიძლება გამოყენებულ იქნას დამატებითი პროდუქციის-სურნელოვანი კონკრეტის, ხოლო თხევადი ფაზა ვარდის სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მისაღებად.

**საკვანძო სიტყვები:** ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტი, ვარდის ნარჩენები, კონკრეტი.

სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებისაგან განსხვავებით ეთეროვანი ზეთების წარმოება გამოირჩევა წარმოების ნარჩენების დიდი რაოდენობით, რაც შეადგენს გადამუშავებული ნედლეულის 99 %-ს.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავების ნარჩენები შეიცავს მთრიმლავ, მღებავ, ცილოვან, სურნელოვან ნივთიერებებს ასევე ვიტამინებს, ამინომჟავებს და სხვ.

ეთეროვანი ზეთების წარმოების ნარჩენები, მიუხედავად ასეთი მდიდარი შედგენილობისა, გამოიყენებოდა მხოლოდ როგორც ორგანული სასუქი და დაბალკალორიული საწვავი. გარდა აღნიშნულისა, ყვავილოვანი და ყვავილოვან-ბალახისებრი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ნარჩენები, კაროტინის და მიკროელემენტების მაღალი შემცველობის გამო, გამოიყენებოდა საქონლის საკვებად.

ეთერზეთოვანი ვარდის (ჯიში – ყირიმის წითელი) ყვავილებიდან ეთეროვანი ზეთი მიიღებოდა 16 %-იან მარილწყალში ფერმენტირებული ვარდის ყვავილებიდან, რაც შეუძლებელს ხდიდა გამოხდის შემდეგ დარჩენილი მარილიანი ნარჩენების გამოყენებას.

საქართველოს კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული დახურულ სივრცეში ანაერობულ პირობებში ვარდის ყვავილების ფერმენტაციის ტექნოლოგიის შემუშავებამ შესაძლებელი გახადა ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების გამოყენება, რამაც საფუძველი დაუდო ვარდის ყვავილების გადამუშავების უნარჩენო ტექნოლოგიის შექმნას.

კვლევის ობიექტად გამოყენებული იყო ახლადდაკრეფილი ვარდის ყვავილები და ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კუბური ნარჩენი - მყარი და თხევადი ფაზა.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ანაერობულ პირობებში ფერმენტირებული ვარდის ყვავილების ჰიდროდისტილაციის მეთოდით გადამუშავების ნარჩენების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა და მათი გამოყენების სფეროს დადგენა.

დადგენილ იქნა, რომ ანაერობულ პირობებში ფერმენტირებული ვარდის ყვავილების ჰიდროდისტილაციით გადამუშავების კუბური ნარჩენები, რომელიც შეადგენს გადამუშავებული ნედლეულის 300 %, შეიცავს 0,15–0,35 % სურნელოვან კონკრეტს და 0,008% ეთეროვან ზეთს.

ვარდის ეთეროვანი ზეთის გამოხდის შემდეგ გამოსახდელ კუბში დარჩენილი მასა შედგება ორთქლში გამოხარშული ვარდის ყვავილებისა და წყალში ხსნადი ექსტრაქტული



ნივთიერებებისაგან. კუბური ნარჩენის გაწურვის შემდეგ მივიღეთ განსხვავებული ფიზიკურ-ქიმიური და ტექნოლოგიური თვისებების მქონე მყარი და თხევადი ფაზები.

**მყარი ფაზა** – წარმოადგენს ორთქლში გამოხარშულ ვარდის ყვავილებს, რომელსაც ძირითადად მოცილებული აქვს ეთეროვანი ზეთი და წყალში ხსნადი ექსტრაქტული ნივთიერებები.

**თხევადი ფაზა** - წარმოადგენს კუბური ნარჩენის გაწურვით მიღებულ თხევად მასას, რომელიც ძირითადად შედგება უჯრედული წვეცისაგან, რომლის მშრალი ნივთიერებების მასური წილი საშუალოდ შეადგენს 12,5 %.

თავდაპირველად შესწავლილ იქნა საწყისი ნედლეულის ვარდის ყვავილების და შემდეგ წარმოების ნარჩენების - მყარი და თხევადი ფაზის – ქიმიური შედგენილობა, კვლევის შედეგები წარმოადგენილია ცხრ. 1 და 2.

**ცხრილი 1. ვარდის ყვავილების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები ყვავილობის სხვადასხვა ფაზაში**

ანალიზის ჩატარების თარიღი	მშრალი ნივთიერების მასური წილი, %	საერთო აზოტის მასური წილი, %	პროტეინის მასური წილი, %	მარედუცირებელი შაქრების მასური წილი, %	საერთო შაქრების მასური წილი, %	საკაროზა, %	მთრიმლაგი ნივთიერებების მასური წილი, %	უჯრედის მასური წილი, %
24/5	20,54	2,00	12,50	26,77	31,10	4,33	5,45	14,65
30/5	17,26	2,20	13,75	26,66	26,24	0,58	4,28	15,06
6/6	13,40	1,70	10,60	27,98	27,98	-	4,32	14,17
11/6	17,00	1,80	11,25	32,00	32,50	0,50	3,00	13,50

**ცხრილი 2. მყარი და თხევადი ნარჩენების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები**

ნომრები №	ნომრების დასახელება	მშრალი ნივთიერების მასური წილი, %	pH	საერთო აზოტის მასური წილი, %	პროტეინის მასური წილი, %	მარედუცირებელი შაქრების მასური წილი, %	მთრიმლაგი ნივთიერებების მასური წილი, %	უჯრედის მასური წილი, %
1	მყარი ფაზა	20,80	-	1,68	10,50	3,46	2,40	18,26
2		18,80	-	1,60	10,00	1,60	1,60	19,15
3		27,22	-	1,46	9,2	4,70	2,20	12,00
4		23,50	-	1,06	6,62	6,00	1,57	10,63
1	თხევადი ფაზა	11,75	4,5	0,38	2,37	5,24	1,19	-
2		8,00	4,3	0,30	1,87	3,40	2,60	-
3		17,60	4,4	0,20	1,81	2,84	2,00	-
4		12,05	4,4	0,30	1,87	3,32	0,15	-

კვლევების შედეგების ანალიზში გვიჩვენა, რომ ვარდის ყვავილებში ცალკეული ნივთიერებების შემცველობა ყვავილობის სხვადასხვა სტადიაში – ყვავილობის დაწყების, მასიური ყვავილობის და დაყვავილების დროს ფართო ზღვრებში არ მერყეობს, ხოლო წარმოების ნარჩენები (მყარი და თხევადი ფაზა) ქიმიური შედგენილობით თვისობრივად არ განსხვავდება ვარდის ყვავილებისაგან, მაგრამ რაოდენობრივად მათში შესამჩნევად (24,5 %-ით) მცირდება შაქრებისა და დანარჩენი ნივთიერებების შემცველობა.

ჩატარებული კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ ვარდის ყვავილების ჰიდროლისტილაციით გადამუშავების მეორადი ნედლეული – მყარი და თხევადი ფაზა გარდა ეთეროვანი ზეთისა შეიცავს პარფიუმერულ-კოსმეტიკური და საყოფაცხოვრებო ქიმიის წარმოებისათვის ძვირფას ექსტრაქტულ, ბიოლოგიურად აქტიურ მთრიმლავ, მღებავ ნივთიერებებს, ამინომჟავებს, უჯრედის, მიკროელემენტებს, კაროტინოიდებს და სხვა.

ლაბორატორიულ პირობებში მიღებულ იქნა სურნელოვანი კონკრეტი მყარი ფაზიდან, ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტი და სურნელოვანი წყალი – თხევადი ფაზიდან. აღნიშნული პროდუქცია, მათი გამოყენების სფეროს დადგენის მიზნით, გადაეცათ პარფიუმერულ-კოსმეტიკური წარმოების სპეციალისტებს.

დადგენილ იქნა, რომ სურნელოვანი კონკრეტი შეიძლება გამოვიყენოთ კოსმეტიკური ნაწარმის – ტუჩსაცხისა და წამწამების ტუშის დასამზადებლად, ხოლო სურნელოვანი წყალი და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტი პარფიუმერიაში და საყოფაცხოვრებო ქიმიში – ვარდის სურნელოვანი წყლის, ლოსიონების, შამპუნების და სხვათა დასამზადებლად.

ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ ვარდის ყვავილების გადამუშავების 1 ტონა მეორადი ნედლეულიდან შეიძლება მიღებულ იქნეს 50–60 კილოგრამამდე ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტი, 70 კგ-მდე სურნელოვანი წყალი და 7–10 კგ-მდე სურნელოვანი კონკრეტი.

ჩატარებული კვლევების შედეგად შესწავლილია ვარდის ყვავილების და მისი გადამუშავების ნარჩენების მყარი და თხევადი ფაზის ქიმიური შედგენილობა.

დადგენილ იქნა, რომ ვარდის ყვავილების გადამუშავების ნარჩენები – მყარი და თხევადი ფაზა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დამატებითი პროდუქციის-სურნელოვანი კონკრეტის, სურნელოვანი წყლის და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მისაღებად, დადგენილია მათი გამოყენების სფეროები.

შემუშავებულია ჰიდროლისტილაციით ვარდის ყვავილების გადამუშავების უნარჩენო ტექნოლოგიის პრინციპული სქემა.

## ლიტერატურა

1. Baghaturia N. Essential Oils of Curative and Spice-Aromatic Plants, Tbilisi, 2007 (in Russian).
2. Baghaturia N. Natural Wines, Juices and Drinks, Tbilisi, 2008 (in Russian).
3. Baghaturia N. Food Products Technology, Tbilisi, 2016 (in Georgian).
4. Secondary Material Resources of Food Industry, Handbook, Moscow, "Economics", 1984 (in Russian).
5. Ziukov D. G., Andreevich E. N., Chipiga A.P., Technology and Equipment of Essential Oil Production, Moscow, "Food Industry" (in Russian).
6. Iakobashvili N., Production Technology of Essential Oils, Tbilisi, 1959 (in Georgian).
7. Sidorov I.I., Turisheva N.A. et al., Production Technology of Natural Essential Oils and Synthetic Aromatic Substances, Moscow, "Light and Food Industry", 1984 (in Russian).

8. Chipigi A.P., Handbook of Essential Oils Production Technologist, Moscow, "Light and Food Industry", 1981 (in Russian).

## SUMMARY

### INVESTIGATION OF RESIDUES OF ESSENTIAL OIL ROSE PROCESSING

Qajaia L., Iluridze N., Gilauri N.

Georgian Technical University Scientific-Research Institute of Food Industry

As a result of conducted researches there is studied the chemical composition of solid and liquid phase of rose flowers and its processing wastes. There was established that rose flowers processing wastes – solid and liquid phase, can be used to get the additional product – fragrant concrete, fragrant water and biologically active extract; it is established the sphere of their usage. There is worked the principle scheme of rose flowers non-waste processing technology's by the hydro distillation.

**Keywords:** biologically active, roses, concrete, waste.

## ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგია

ქაჯაია ლ., ილურიძე ნ., გილაური ნ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

ინსტიტუტში ჩატარებული კვლევების შედეგად დამუშავებულია ვარდის ყვავილების გადამუშავების მყარი ფაზიდან სურნელოვანი კონკრეტის, ხოლო თხევადი ფაზიდან ვარდის სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მიღების ტექნოლოგია. შესწავლილია მათი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და ქიმიური შედგენილობა. დადგენილია ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენებიდან მიღებული სურნელოვანი კონკრეტის, სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის გამოყენების სფეროები – პარფიუმერულ-კოსმეტიკური წარმოება და საყოფაცხოვრებო ქიმია.

**საკვანძო სიტყვები:** ბიოლოგიურად აქტიური, ინსტრუქცია, კონკრეტი, მყარი ნარჩენი, სტანდარტი, სქემა, ფაზა, შედგენილობა.

ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების გამოყენების ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებას წარმოადგენს პარფიუმერულ-კოსმეტიკური და საყოფაცხოვრებო ქიმიის წარმოებისათვის ბიოლოგიურად აქტიური ნატურალური დანამატების წარმოება.

კვლევის ობიექტად გამოყენებული იყო ანაერობულ პირობებში ფერმენტი-რეზული ვარდის ყვავილების ჰიდროდისტილაციით გადამუშავების პროცესის დროს წარმოქმნილი ნარჩენი-მყარი და თხევადი ფაზა.

შესწავლილია მყარი და თხევადი ფაზის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები და მათი და ქიმიური შედგენილობა (ცხრ. 1). დადგენილია რომ მყარი ფაზა განკუთვნილია სურნელოვანი კონკრეტის, ხოლო თხევადი ფაზა სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მისაღებად.

მყარი ფაზიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების (კონკრეტის) სრულყოფილ გამოწველილვაზე მოქმედი ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრების – ექსტრაჰირების ჯერადობა და ხანგრძლივობა სხვადასხვა ტემპერატურულ პირობებში, შესწავლილ იქნა ლაბორატორიულ პირობებში. ექსტრაგენტად გამოყენებულ იქნა პეტროლეინის ეთერი.

**ცხრილი 1. ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლის დასახელება	დახასიათება და ნორმა
მყარი ფაზა	
გარეგანი სახე	ვარდის ყვავილების გამოხარშული ერთიანი მასა
ფერი	ყავისფერი-ვარდისფერი ელფერით
სუნი	ვარდის ყვავილებისთვის დამახასიათებელი, სუსტი არომატით
კონკრეტის მასური წილი, %, არანაკლებ	0,12
ტენის მასური წილი, %, არაუმეტეს	80,0
გაშავებული დაობებული მყარი ფაზა	არ დაიშვება
თხევადი ფაზა	
გარეგანი სახე	თხევადი მასა
ფერი	ღია ყავისფერიდან-ყავისფერამდე
სუნი	ვარდის სასიამოვნო სურნელი
მშრალი ნივთიერებების მასური წილი, %, არანაკლებ	12
ეთეროვანი ზეთის მასური წილი, %, არანაკლებ	0,05

დადგენილია მყარი ფაზის ექსტრაქციების ტექნოლოგიური პარამეტრები, რაც შემდგომში მდგომარეობს – ექსტრაქცია უნდა ჩატარდეს ორჯერადად თითოეულის 24 საათის დაყოვნებით გარემოს ტემპერატურის პირობებში.

შემუშავებულია მყარი ფაზიდან სურნელოვანი კონკრეტის მიღების თანმიმდევრული ტექნოლოგიური პროცესის სქემა.

ვარდის სურნელოვანი კონკრეტის მიღება შედგება შემდეგი ტექნოლოგიური საფეხურებისაგან: ნარჩენების – მყარი ფაზის ექსტრაქცია, ექსტრაქცირებული ნედლეულიდან გამხსნელის გადადენა, მისცელის კონცენტრირება, ვაკუუმში გამხსნელის საბოლოო გადადენა.

ნარჩენების თხევადი ფაზიდან, რომელიც შეიცავს 0,05–0,08 % ეთეროვან ზეთს მიღებულია ვარდის სურნელოვანი წყალი და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტი. გაფილტვრის შემდეგ თხევადი ფაზა, ვარდის სურნელოვანი წყლის და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მიღების მიზნით, იტვირთება ამორთქლებელში და ხდება დისტილატის გადადენა (ჩვეულებრივი წესით) ორ საფეხურად. პირველ საფეხურზე ხდება ამორთქლებელში ჩატვირთული მასის 10 % დისტილატის გადადენა, ხოლო მეორე საფეხურზე, მიღებული დისტილატიდან 20%-ის გადადენა. ამ გზით მიღებული პროდუქტი წარმოადგენს სურნელოვან წყალს, ხოლო ორივე საფეხურზე სურნელოვანი წყლის მიღების შემდეგ ამორთქლებელში დარჩენილი მასა, რომელიც შეიცავს 2–3 % მშრალ ნივთიერებას, მისი გოგირდის ანჰიდრიდით დამუშავების შემდეგ წარმოადგენს ვარდის ბიოლოგიურად აქტიურ ექსტრაქტს.

სურნელოვანი წყალი წარმოადგენს ვარდის ყვავილების ნაზი სურნელების მქონე გამჭვირვალე სითხეს, რომელიც ხასიათდება შემდეგი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით:

ეთეროვანი ზეთის მასური წილი – 0,015–0,030 %, სიმკვრივე  $d_{20}^{20}$  0,998–1,000 სმ<sup>3</sup>, გარდატეხის კუთხის მაჩვენებელი – 1,3330–1,3335, აქტიური მჟავიანობა (pH) – 6,75–5,25.

**ცხრილი 2. ვარდის ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლები	რაოდენობა, %
მშრალი ნივთიერებების მასური წილი	0,15
მჟავიანობა	0,22
ალკალოიდები	0,15
საერთო შაქრები	0,7
სპირტის შემცველობა	22,0
საერთო აზოტი	36,0 მგ%
ამინური აზოტი	12,5 მგ%
მთრიმლავი ნივთიერებები	0,4 გ%
ვიტამინები:	
B <sub>1</sub>	0,712
B <sub>2</sub>	0,720
C	48,0
ნაცარი	0,20

ვარდის სურნელოვანი წყლიდან გამოყოფილია ეთეროვანი ზეთი, რომლის ქიმიური შედგენილობა შესწავლილ იქნა აირთხევადი ქრომოტოგრაფის მეთოდით და დადგინდა, რომ სურნელოვანი წყალი შეიცავს ლინალოლს (1,36%), ციტრონელოლს (0,70%), გერანიოლს (0,52%), ფენილეთილის სპირტს (74,76%), ეს უკანასკნელი ძირითადად, განაპირობებს მის ნაზ სურნელებას.

ვარდის ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის შედგენილობაში შედის აგრეთვე ამინომჟავები, როგორცაა – ცისტინი, ლიზინი, არგინინი, ასპარაგინის მჟავა, სერინგლიცინი, გლუტამინის მჟავა, ალანინი, ვალინი და სხვა.

**ცხრილი 3. მიკროელემენტების შემცველობა ვარდის ბიოლოგიურად აქტიურ ექსტრაქტში**

მიკროელემენტების დასახელება	რაოდენობა, %
ნაცარი	0,12
რკინა	0,056
მაგნიუმი	0,047
ალუმინი	0,192
სტრონციუმი	0,396
სპილენძი	0,055
ტყვია	0,002
მოლიბდენი	0,0003
ტიტანი	0,0016
ვანადიუმი	0,09
რადონი	0,30
ნიკელი	0,0667

**რეზიუმე** გამოკვლევების შედეგად შესწავლილი და დადგენილია ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების – მყარი და თხევადი ფაზის ხარისხობრივი მაჩვენებლები. გამოკვლეულია მყარი ფაზიდან კონკრეტის მიღების ძირითად

ტექნოლოგიური პარამეტრები და შემუშავებულია მყარი ფაზიდან სურნელოვანი კონკრეტის მიღების თანმიმდევრული ტექნოლოგიური პროცესის სქემა. შესწავლილია სურ-

ნელოვანი კონკრეტის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და დადგენილია მათი ზღვრული სიდიდეები.

დამუშავებულია თხევადი ფაზიდან სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის მიღების ტექნოლოგია. შესწავლილია მათი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, დადგენილია სურნელოვანი კონკრეტის, სურნელოვანი წყლისა და ბიოლოგიურად აქტიური ექსტრაქტის გამოყენების სფეროები პარფიუმერულ-კოსმეტიკურ წარმოებაში და საყოფაცხოვრებო ქიმიაში.

#### ლიტერატურა

1. Baghaturia N. Essential Oils of Curative and Spice-Aromatic Plants, Tbilisi, 2007 (in Russian).
2. Baghaturia N. Natural Wines, Juices and Drinks, Tbilisi, 2008 (in Russian).
3. Baghaturia N. Food Products Technology, Tbilisi, 2016 (in Georgian).
4. Secondary Material Resources of Food Industry, Handbook, Moscow, "Economics", 1984 (in Russian).
5. Ziukov D. G., Andreevich E. N., Chipiga A.P., Technology and Equipment of Essential Oil Production, Moscow, "Food Industry" (in Russian).
6. Iakobashvili N., Production Technology of Essential Oils, Tbilisi, 1959 (in Georgian).
7. Sidorov I.I., Turisheva N.A. et al., Production Technology of Natural Essential Oils and Synthetic Aromatic Substances, Moscow, "Light and Food Industry", 1984 (in Russian).
8. Chipigi A.P., Handbook of Essential Oils Production Technologist, Moscow, "Light and Food Industry", 1981 (in Russian).

#### SUMMARY

#### PROCESSING OF THE RESIDUES OF ROSE ESSENTIAL OIL PRODUCTION

**Qajaia L., Iluridze N., Gilauri N.**

**Georgian Technical University Scientific-Research Institute of Food Industry**

As a result of researches there are established the quality indexes of solid and liquid phase of rose essential oil industry wastes. There are investigated the technological parameters of getting the concrete from the solid phase and is developed the consistent technological process scheme of getting the fragrant concrete from the solid phase. There are studied the physical and chemical indexes of fragrant concrete and are establish their marginal magnitudes. There is worked out the getting technology of fragrant water and biologically active extract from the liquid phase. There are studied the physical chemical indexes and are established the using spheres of fragrant water and biologically active extract in perfumery-cosmetic industry and household chemical goods.

**Keywords:** Biologically active, instruction, concrete, solid waste, standard, scheme, phase, composition.

### ჰიდროლიზატის გავლენა შემკოჭავი ნამცხვრის ხარისხზე

ყიფიანი ა.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილული და დასაბუთებულია დაშაქრებული ჰიდროლიზატის გამოყენების მიზანშეწონილობა შემკოჭავი ნამცხვრის მომზადების პროცესში. ნაჩვენებია, რომ ფქვილის მასასთან შეფარდებით 10–20%-ის რაოდენობით ჰიდროლიზატის გამოყენება შესაძლებლობას იძლევა რეცეპტურიდან გამოირიცხოს შაქრის ნაწილი, ინვერტული სიროფი და ხილ-კენკრის პიურე. ამასთანავე ჰიდროლიზატი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ცომის მომზადების ინტენსიფიკაციაზე და საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას მაღალი ხარისხის ნაწარმი.

ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი, როგორც მასობრივი მოხმარების, მოსახლეობისათვის ხელმისაწვდომი და ყოველდღიურ კვებაში რეგულარულად გამოყენებადი ნაწარმი, მეტად მნიშვნელოვან კვების პროდუქტს წარმოადგენს. მათ შორის პოპულარობით გამოირჩევა შემკოჭავი ნამცხვარი, რომლის ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული ცომის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებზე. შემკოჭავი ცომი უნდა გამო ირჩეოდეს ნაკლები დრეკადობით და მეტი პლასტიკურობით, რაც ცომის იოლად დამუშავების პირობას წარმოადგენს.

აღსანიშნავია, რომ შემკოჭავი ნამცხვრის მომზადების ტრადიციული ტექნოლოგია ითვალისწინებს ცომის ხანგრძლივ მოზეღას, მრავალჯერად გაგლინვას და დაყოვნებას, ამიტომ მაღალხარისხოვანი ნამცხვრის წარმოების ისეთი ტექნოლოგიური პროცესების შემუშავება, როდესაც მიიღწევა ცომის მომზადების პროცესის ხანგრძლივობის მნიშვნელოვანი შემცირება-აქტუალურად გვესახება.

ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის მომზადებისას, ცომის რეოლოგიური მახასიათებლების დარეგულირების მიზნით, სხვადასხვა სახის გამაუმჯობესებელი გამოიყენება, როგორცაა ქიმიური დანამატები, პიურეები, მულტიენზიმური კომპოზიციები, თუ არატრადიციული ნედლეული.

ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა წველების წარმოების ნარჩენების, კერძოდ ვაშლის გამონაწნეების, ცელულაზური აქტივობის მქონე ფერმენტ *A. versicolor*-ით მიღებული დაშაქრებული ჰიდროლიზატის გავლენა, შემკოჭავი ცომისა და ნამცხვრის ხარისხზე.

65–70 % ტენიანობის მქონე ჰიდროლიზატი მიღებულ იქნა ცელულოზაშემცველი ვაშლის გამონაწნეების დაშაქრებით. დაშაქრებას ვახდენდით ტექნიკური ცელულოზური ფერმენტული პრეპარატით *A. Versicolor*. ფერმენტის მოქმედების გასაუმჯობესებლად, გამონაწნეებს წინასწარ თერმულად ვამუშავებდით 80–90°C ტემპერა ტურაზე, 20–25 წუთის განმავლობაში, შემდეგ კი მცენარეული ქსოვილის მყარი სტრუქტურის რღვევის, ამორფული ფრაქციის წილისა და ხვედრითი ზედაპირის გაზრდის მიზნით ვაქუცმაცებდით, რათა გაგვეზარდა დამყოლობა ფერმენტის მიმართ.

დაქუცმაცებული მცენარეული ქსოვილების ნაწილაკების რიცხვისა და ზომების შესაფასებლად გამოვიყენეთ ნაწილაკების განაწილების ჰისტოგრამის მონაცემები, რომელიც მიღებულ იქნა კაულტერის მრიცხველზე. დადგინდა იქნა, რომ 10–25 მკმ ზომის ნაწილაკების რაოდენობა არ აღემატება 30% .

დაშაქრებული ჰიდროლიზატის მისაღებად დაქუცმაცებულ მასაში დავამატეთ ცელულოზური ფერმენტული პრეპარატი *A. Versicolor* (Na-KMII აქტივობით 865 ერთ/გ და ფილტრის ქაღალდის მიმართ ΦБ-50,4 ერთ/გ) 1%კონცენტრაციით, სუბსტრატის მასასთან 2%-იანი წყალხსნარის სახით, 50 °C, არის pH 4–4,5 დროს. დაშაქრება მიმდინარეობდა 6–8 სთ. ფერმენტულ ჰიდროლიზატში მარედუცირებელი შაქრების შემცველობა იყო 34–38% ინვერტულ შაქარზე გადაანგარიშებით.

დაშაქრებული ჰიდროლიზატი 5–20%-ის რაოდენობით შეტანილ იქნა ემულსი აში შაქრისა და ხილის პიურეს ნაცვლად. ემულსია დამუშავდა ინტენსიურად 10–15 წუთი. საკონტროლოდ აღებულ იქნა შემკოჭავი ნამცხვარი „ლენინგრადული“.

ცომის სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებების, ნახევარფაბრიკატისა და მზა ნაწარმის ხარისხის მაჩვენებლების ცვლილება, დამატებული ჰიდროლიზატის რაოდენობასთან დამოკიდებულებით ნაჩვენებია ცხრილში 1.

**ცხრილი 1. ჰიდროლიზატის გავლენა ცომისა და ნამცხვრის თვისებებზე**

მაჩვენებლები	კონტროლი	15% ჰიდროლიზატის დამატებით
<b>ც ო მ ი</b>		
ტენიანობა, %	25,5	25,4
ტემპერატურა, °C	38–40	38–40
მოზელის ხანგრძლივობა, წთ.	45	35
ძვრის ზღვრული დამაბულობა, კპა	8,7	6,3
<b>ნ ა მ ც ხ ვ ა რ ი</b>		
ტენიანობა, %	6,4	6,7
ცხობის ხანგრძლივობა, წთ.	240	230
გაჯირჯვება, %	134	150
ტუტთანობა, გრად.	0,56	0,50
საერთო შაქრების რაოდენობა საქაროზაზე გადაანგარიშებით, % მშრ. ნივთ.	19,3	20,09
მარედუცირებელი შაქრების შემცველობა ინვერტულ შაქარზე გადაანგ., % მშრ. ნივთ.	1,8	5,63
არომატული ნივთიერებები, (0,1 N I <sub>2</sub> , მლ)	10,2	16,5
ზედაპირი	გლუვი	გლუვი, პრიალა
ფორმა		ს წ ო რ ი

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ჰიდროლიზატის დამატებით ძვრის ზღვრული დამაბულობა მცირდება ე.ი. ცომი სუსტდება, რაც იმით აიხსნება, რომ ჰიდროლიზატის დამატებით ცომში იზრდება დაბალმოლეკულური, წყალში ხსნადი ნაერთები (მარედუცირებელი ნივთიერებები), ე.წ. ცომის პლასტიფიკატორები, რომლებიც იწვევენ ცომის სტრუქტურის შესუსტებას. მეორეს მხრივ, ცომის აღნიშნულ მაჩვენებელზე არსებით გავლენას ახდენს გამოაწივების დაშაქრების შემდეგ დარჩენილი ნივთიერებები, კერძოდ პექტინოვანი ნივთიერებები, ცელულოზისა და ჰემიცელულოზის ნაწილი.

დაშაქრებული ჰიდროლიზატი, წარმოადგენს, რა მარედუცირებელი შაქრების წყაროს, უზრუნველჰყოფს მზა ნაწარმში აღნიშნული ნივთიერებების რაოდენობის ზრდას 5,6 %-მდე, რაც დიდ გავლენას ახდენს ნამცხვრის ფოროვან სტრუქტურაზე, მის გაჯირჯვების უნარსა და მაჩვენებლებზე, რომელთაც გარდა წმინდა გემოვნებისა, საყურადღებო ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა აქვთ. ამავე დროს ცნობილია, რომ გაჯირჯვების უნარის გაზრდით უმჯობესდება ორგანიზმის მიერ ნაწარმის შეთვისება.

ამასთანავე, ჰიდროლიზატის დამატებით აღინიშნა არომატულ ნივთიერებათა ზრდა, რომელთა დაგროვება სწარმოებს შაქარამინური რეაქციის შედეგად, ხოლო ნამცხვრის ტუტთანობის შემცირება, საკონტროლოსთან შედარებით განპირობებულია ჰიდროლიზატის მჟავიანობის განეიტრალებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ რეცეპტურულ ნარევეში დაშაქრებული ჰიდროლიზატის 10%-მდე დამატება არსებით გავლენას არ ახდენს მზა ნაწარმის ხარისხის მაჩვენებლებზე, ხოლო 20%-ზე ზევით მკვეთრად აუარესებს ცომის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებს, იწვევს მის ძლიერ შესუსტებას, რაც უარყოფითად აისახება მზა ნაწარმის ხარისხზე.

ამრიგად, დაშაქრებული ჰიდროლიზატის დამატებით შესაძლებელია არა მარტო ნედლეულის (შაქრის ნაწილი, ინვერტული სიროფი, პიურე) ეკონომია, არამედ ჰიდროლიზატი თვალსაჩინო გავლენას ახდენს ცომის მომზადების ინტენსიფიკაციაზე და საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას მაღალი ხარისხის ნაწარმი.



## ლიტერატურა

1. Апет Т.К. Справочник технолога кондитерского производства. Т. 1: Технология и рецептура / Т.К. Апет, З.Н. Пашук. – М.;СПб.: Гиорд, 2004, 560 с.
2. Кузнецова Л. С., Сиданова М. Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. –Москва: Мастерство; Высшая школа, 2001,320 с.
3. Менли Д. Мучные кондитерские изделия /перевод с английского В.Е.Ашкинази, науч. ред. И.В. Матвеева. Санкт-Петербург, изд.во «Профессия», 2003, 558с.

## SUMMARY

### THE INFLUENCE OF THE HYDROLYZATE ON THE QUALITY OF LINGERING BISCUITS

Kipiani A.

Akaki Tsereteli State University

The article discusses and substantiates the feasibility of using the article discusses and substantiates the feasibility of using saccharified hydrolyzate in the preparation of lingering varieties of cookies. It is shown that the use of a hydrolyzate in an amount of 10-20% in relation to the mass of flour makes it possible to exclude a part of sugar, invert syrup and fruit-berry puree from the recipe. In addition, the hydrolyzate significantly affects the intensification of dough preparation and allows you to obtain high quality products.

## ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები გალეტის წარმოებაში

ყიფიანი ა., კობალიაშვილი თ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სტატიაში განხილულია ჰიდროლიზატისა და ჭინჭრის ექსტრაქტის გამოყენება გალეტის მომზადების პროცესში. ნაჩვენებია, რომ აფარში 5% ჰიდროლიზატისა და 1% ჭინჭრის ექსტრაქტის დამატება უზრუნველყოფს გალეტის ცომის მოზელის პროცესის ინტენსიფიკაციას 3-ჯერ და მაღალი კვებითი ღირებულების ნაწარმის მიღებას.*

თანამედროვე პირობებში, როდესაც კვების ხარისხი და სტრუქტურა არასრულფასოვნებით გამოირჩევა, იმუნიტეტი მკვეთრად ქვეითდება, რაც მრავალი დაავადების საფრთხეს წარმოშობს მეტად აქტუალურია ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებით მდიდარი ფუნქციური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების გამოყენება, რომლებიც ხასიათდებიან მაღალი სამკურნალო თვისებებით, უზრუნველყოფენ ორგანიზმის მდგრადობას და მრავალმხრივ დადებით გავლენას ახდენენ ფიზიოლოგიურ თვისებებზე.

ჯანსაღი კვების პროდუქტებით მოსახლეობის დაკმაყოფილება შესაძლებელია მაღალი კვებითი ღირებულებისა და ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოებითა და მათი ინოვაციური ტექნოლოგიების შემუშავებით [2,3].

ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი მოსახლეობის მხრიდან ყოველდღიური საყოველთაო მოხმარებით გამოირჩევა, ამიტომ მოსახლეობის უზრუნველყოფა მაღალხარისხოვანი სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების მქონე კვების პროდუქტებით მეტად აქტუალურია.

ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის ხარისხის, ბიოლოგიური ღირებულებისა და გემოვნებითი ღირსების ამაღლება შესაძლებელია არატრადიციული მცენარეული ნედლეულის ფართო გამოყენებით. აღნიშნული თვალსაზრისით განსაკუთრებით ყურადსაღებია სამკურნალო მცენარეები, რომლებიც ვიტამინების, ცილების, მინერალური ნივთიერებების,

ნახშირწყლების, ბიოფლავონოიდების, მთრიმლავი ნივთიერებებისა და სხვათა ფასეულ წყაროს წარმოადგენენ, პროდუქტს ანიჭებენ დიეტურ თვისებებს, აძლიერებენ ორგანიზმის იმუნიტეტსა და ანტიოქსიდანტური პროცესების აქტივობას [2,3], იწვევენ სისხლძარღვთა კაპილარების კედლების სიმტკიცის გაზრდას და შეღწევადობის შემცირებას [1,3].

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ ფუნქციონალური დანიშნულების ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის – გალეტის კვებითი ღირებულების ამაღლება და ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსიფიკაცია პომიდვრის გამონაწნეების ჰიდროლიზატისა და სამკურნალო მცენარის – ჭინჭრის ექსტრაქტის გამოყენებით.

პომიდვრის გამონაწნეები საკონსერვო პროდუქტების (წვენი, პასტა და სხვა) ნარჩენს წარმოადგენს, რომლის ქიმიური შედგენილობა მეტად ფასეულია, რადგან მასში შედის ცელულოზა და ჰემიცილულოზა (19,6 %), წყლით ექსტრაგირებადი ნივთიერებები, მათ შორის მარედუცირებელი ნივთიერებები და გლუკოზა (24,2 %), პექტინოვანი ნივთიერებები (3,1%), ცილოვანი ნივთიერებები (8,0%) წარმოადგენილია შეუცვლადი ამინომჟავების სახით, რომელთა ჯამური რაოდენობა – 36,82 გ 100გ ცილაში, მინერალური ნივთიერებები: Ca, Fe, K, Mg, P (3,2 %), ცხიმი (19–22%). რომელიც გამოირჩევა პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავების (60%-მდე), ფოსფატიდების, კაროტი ნოიდების, ტოკოფეროლების შემცველობით. ამდენად პომიდვრის გამონაწნეები ფასეული მცენარეული დანამატია.

რაც შეეხება ველურად მზარდ ბალახოვან მცენარეს, ორსახლიან ჭინჭარს (*Urtica dioica L.*), ექსპერიმენტისათვის გამოყენებულ იქნა ყვავილობის პერიოდში აღებული ფოთოლი, რომელიც სხვა პერიოდებთან შედარებით, ბიოლოგიურად აქტიური, ჰიდროფილური ნაერთების უფრო მაღალი შემცველობით გამოირჩევა. ის წარმოადგენს ვიტამინებისა (C - 0,7%,K) და მინერალური ნივთიერებების (Fe – 0,2%, Ca, Mg, Mn , Cu , Na, K) წყაროს, შეიცავს წყალში ხსნად პოლისაქარიდულ კომპლექსს (3,8%), ორგანულ მჟავებს (2,3%), მასში ამინომჟავების ჯამური შემცველობა 25,46 მკგ/მგ. ჭინჭრის ექსტრაქტში განსაზღვრულ იქნა ჯამური ქლოროფილები (4,83 მგ/გ), კაროტინოიდები (0,86 მგ/გ), საერთო ფენოლები (30,84 მგ/100გ მშრ. მასაზე), საერთო ფლავონოიდები (11,04 მგ/100გ მშრ.მასაზე) და ანტიოქსიდანტური აქტივობა (56,45%). ამდენად, ჭინჭარი, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობითა და ანტიოქსიდანტური აქტივობით რეკომენდირებულია ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის გასამდიდრებლად.

70 % ტენიანობის მქონე ჰიდროლიზატი მიღებულ იქნა ცელულოზაშემცველი პომიდვრის გამონაწნეების დაშაქრებით. გამონაწნეებს წინასწარ ვამუშავებდით 80-90°C ტემპერატურაზე, 20–25 წუთის განმავლობაში და ვაქუცმაცებდით. შემდეგ მასაში ვამატებდით ცელულაზურ ფერმენტულ პრეპარატს *A. Versicolor* (Na-KMII აქტივობით 865 ერთ/გ და ფილტრის ქალაღის მიმართ ΦE-50,4 ერთ/გ) 1%კონცენტრაციით, სუბსტრატის მასასთან 2%-იანი წყალხსნარის სახით, 50°C, არის pH 4–4,5 დროს. დაშაქრება მიმდინარეობდა 6–8 სთ. ფერმენტულ ჰიდროლიზატში მარედუცირებელი შაქრების შემცველობა იყო 36–38% ინვერტულ შაქარზე გადაანგარიშებით.

ჭინჭრის ფოთლებიდან მიღებულ იქნა სქელი ექსტრაქტი ტენიანობით 25% ექსტრაგირების ჩატარების ოპტიმალური პირობები: ექსტრაგენტი – 70%-იანი წყალსპირტიანი ხსნარი; ჭინჭრის ფოთლების დაქუცმაცების ხარისხი – 3 მმ; ჰიდრომოდული – 1:10; ექსტრაგირების ჯერადობა – 2; ექსტრაქციის დრო – 120 წთ;

აფარში ფერმენტული ჰიდროლიზატი დამატებულ იქნა 5%-ის რაოდენობით ფქვილის საერთო მასიდან, ხოლო ჭინჭრის ექსტრაქტი 1%-ის ოდენობით ფქვილის მასიდან. ცომის

მოზელის ეფექტურობა შეფასებულ იქნა აფარსა და ცომში მჟავების დაგროვებით.

ექსპერიმენტის შედეგებმა აჩვენეს, რომ დუღილის ბოლოს მჟავიანობა უფრო მეტად მატულობს საცდელ ნიმუშში საკონტროლოსთან შედარებით, ამიტომ pH მცირდება. თუ საკონტროლო ნიმუშში მჟავიანობა  $8^{\circ}\text{H}$  აღწევს 7–8 სთ-ის შემდეგ, მჟავიანობის იგივე შედეგის მიღწევას საცდელ ნიმუშში სჭირდება 2,5–3 საათი.

აღმოჩნდა, რომ დაშაქრებული ფერმენტული ჰიდროლიზატი და ჭინჭრის ექსტრაქტი უზრუნველყოფენ აფარის დუღილისპროცესის დაჩქარებას, რამდენადაც ისინი ამდიდრებენ ნახევარფაბრიკატს ნახშირწყლებით, რომლებიც საფუვრების ფერმენტების მოქმედებით ახდენენ სპირტული დუღილის ინტენსიფიკაციას, ხოლო როგორც აზოტოვანი და მინერალური ნივთიერებების კვების წყარო საფუვრებისა და რემეჯავაბექტერიებისათვის მონაწილეობენ აფარის მომწიფებაში და წარმოადგენენ საფუვრების მადუღარი აქტივობის ეფექტურ საშუალებას.

ამდენად, ფერმენტული ჰიდროლიზატი და ჭინჭრის ექსტრაქტით გაღებულ მომზადება ახდენს ცომის მოზელის ინტენსიფიკაციას 3-ჯერ და საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი, მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე ნაწარმი.

#### ლიტერატურა

1. Апет Т.К. Справочник технолога кондитерского производства. Т. 1: Технология и Рецептура / Т.К. Апет, З.Н Пашук. – М.;СПб.: Гиорд, 2004, 560 с.
2. Капрельянц Л., Хомич Г.А. //Функциональные продукты; тенденции и перспективы, №4(2), 2012, сс.5-8.
3. Лавренев В.К., Лавренева Г.В. Современная энциклопедия лекарственных растений. Издательский дом «Нева», 2006, 271с.
4. М.С. Саулебекова, С.Р. Рахметова. Применение семян томатов в качестве пищевых белков и жиров. – М.: Пищевая промышленность, 1991, № 12, сс. 44-45.

#### SUMMARY

#### BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THE PRODUCTION OF GALETTE

Kipiani A., Kopaleishvili T.

Akaki Tsereteli State University

The article discusses the use of hydrolyzate and nettle extract in the preparation of galette. It is shown that the addition of 5% hydrolyzate and 1% nettle extract to the dough provides an intensification of the galette dough kneading process by 3 times and obtaining a product with high nutritional value

#### დათიშვის თავისებურებანი ლიმონის პოლიპლოიდურ ფორმებში

ჩიკაშუა ქ. ი., გობრონიძე, ე. რ.

ა(ა)იპ საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტი

დათიშვის თავისებურების შესწავლისას ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდურ ფორმების შეჯვარებისას დიპ.ლიმონთან, გამოვლინდა მაღალი რაოდენობით დედის მსგავსი ინდივიდების წარმომნა, ხოლო თავისუფალი დამტვერიანებისას, მაღალი სიხშირით ტეტრაპლოიდური ნათესარების წარმოქმნა, რომელიც ძვირფასი მასალაა შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის.

ფორმაწარმოქმნის ერთ-ერთი მეთოდია პოლიპლოიდია, რომლის გამოყენებით მდიდარია სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა გენოფონდი. ბუნებრივი პოლიპლოიდური ფორმების გამოვლენა ხეხილოვანთა გაუმჯობესების ერთ-ერთი მეთოდია.

ბუნებრივ პირობებში პოლიპლოიდური ფორმები წარმოიქმნებიან სხვადასხვა მიზეზით; მაღალი და დაბალი ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობით, სხივური ენერგიით, ნიადაგში ქიმიური ნივთიერებების-შემცველობის ცვლილებით, სხვადასხვა შხამქიმიკატა გამოყენებით და სხვა.

ლიმონის პოლიპლოიდური ფორმების მრავალფეროვნება განპირობებულია ორგანიზმების რთული ჰეტეროზიგოტურობით, რეკომბინაციის მაღალი სიხშირით. პოლიპლოიდური ფორმების დიპლოიდურთან შეჯვარებისას მიღებულ ჰიბრიდებში შესაძლებელია გაძლიერდეს მშობელთა ერთ-ერთი კომპონენტის მემკვიდრული საფუძველი.

მრავალწლიანი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ციტრუსოვანთა ტეტრაპლოიდური ფორმები მცირეთედ თესლიანია, ხოლო ტრიპლოიდები თითქმის უთესლოა (1).

დათიშვის თავისებურებების შესწავლის მიზნით, შევაჯვარეთ ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური (4n=36) და ლ. მეიერის დიპლოიდური ფორმები. ტეტრაპლოიდური ფორმები #1, 2, 3, 4, წარმოშობილია სომატური ლ.მონაკელოს კვირტების ცვალებადობით.

კვლევის მასალა და მეთოდიკა: კვლევის ობიექტად გამოყენებული იქნა ლ.მონაკელოს დიპლოიდური და პოლიპლოიდური ფორმების ჰიბრიდული ნათესარები, რომლების გენოტიპური ნიშნების მიხედვით დავყავით სამ ჯგუფად: 1. დედის მსგავსი, 2. მამის მსგავსი, 3. შუალედური ფორმები.

ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების თავისუფალი დამტვერვიანებისას მიღებული ჰიბრიდული ნათესარების დათიშვის თავისებურებები შევისწავლეთ გენომური სტრუქტურის მიხედვით: დიპლოიდური 2n=18, ტრიპლოიდური 3n= 27 და ტეტრაპლოიდური 4n=36.

ექსპერიმენტის შედეგები: ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური და ლ. მეიერის დიპლოიდური ფორმების შეჯვარებით მიღებული ჰიბრიდული ნათესარების გენეტიკური ანალიზით გამოვლინდა, რომ დათიშვის კანონზომიერება კომბინაციებში დაახლოებით თანაბარია.

**ცხრილი 1. ლიმონის სხვადასხვა პლოიდური ფორმების შეჯვარებით მიღებული ჰიბრიდების გენეტიკური ანალიზი**

შეჯვარების კომბინაცია	მიღებული ნათესარების რაოდენობა	დედის მსგავსი		მამის მსგავსი		დათიშვის სიდიდე	შუალედური ფორმები	
		ცალი	%	ცალი	%		ცალი	%
ლ. მონაკელო#1 4n) x ლ. მეიერი (2n)	14	5	35,7	3	21,4	1:1	6	42,8
ლ. მონაკელო#2(4n)x ლ. მეიერი	31	8	25,8	10	32,2	1:1	13	41,9
ლ. მონაკელო#3 (4n)x ლ. მეიერი	49	12	24,41	10	20,42	1:1	26	53,0
ლიმონი მონაკელო#4 (4n)x ლ.მეიერი	68	30	44,1	24	35,2	1:1	14	20,5

ტეტრაპლოიდური ლ.მონაკელოს #1-ის დიპლოიდურ ლიმონ მეიერთან შეჯვარებისას დედის მსგავსი მცენარეების რაოდენობა 35,7%-ია, ხოლო მამის მსგავსი 21,4 %, დათიშვის სიდიდე მორფოლოგიური ნიშნის მიხედვით 1:1 (ცხრ. 1).

დაახლოებით მსგავსი კანონზომიერება მეორდება დანარჩენი კომბინაციების შემთხვევაშიც (მონაკელო #2,3,4.)

გენეტიკური ანალიზის დროს აღმოჩნდა, რომ კომბინაციებში დედის მსგავსი ინდივიდების რაოდენობა შედარებით უფრო მაღალია, ვიდრე მამის მსგავსი. გამონაკლისია კომბინაცია ლ. მონაკელო #2 (4n)x ლ. მეიერი(2n), სადაც მამის მსგავსი ინდივიდების რაოდენობა შედარებით მაღალია.

ჰიბრიდების გენეტიკური ანალიზისას აღრიცხულია მშობლებისაგან განსხვავებული ფორმები, მაღალი ინდივიდთა რაოდენობით, რომლებიც ძვირფასი საწყისი მასალაა შემდგომი სელექციური მუშაობისთვის.

ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების თავისუფალი დამტვერიანების დროს მიღებულ ნათესებში გენომური სტრუქტურის (2n=18,, 3n=27, 4n=36) მიხედვით დათიშვის კანონზომიერების შესწავლისას აღმოჩნდა სხვადასხვა პლოიდური ფორმები განსხვავებული სიხშირით წარმოიქმნებიან. დიპლოიდური ნათესარების წარმოქმნის სიხშირე კომბინაციების მიხედვით 8 %-იდან 20 %-მდე მერყეობს, ტრიპლოიდების – 28,0 %-33,3 %-მდე, ხოლო ტეტრაპლოიდების 51,4 %-დან 64 %-მდე ( ცხრ. 2)

**ცხრილი 2. ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების გენომური დათიშვა თავისუფალი დამტვერიანებისას**

გენოტიპები	ნათესარების საერთო რაოდენობა	გენომური დათიშვის სიდიდე საერთო რისხვიდან					
		2n=18		3n=27		4n=36	
		ცალი	%	ცალი	%	ცალი	%
F1მონაკელო#1(4n=36)	30	3	10,0	10	33,3	17	56,6
F1მონაკელო#2(4n=36)	25	2	8,0	7	28,0	16	64,0
F1მონაკელო#3 (4n=36)	28	5	17,8	8	28,5	16	57,1
F1 მონაკელო #4 (4n=36)	35	7	20	10	28,5	18	51,4

სავარაუდოა, რომ ტეტრაპლოიდური ლ. მონაკელოს თავისუფალი დამტვერიანების შედეგად მიღებულ ნათესარებში ტეტრაპლოიდების მაღალი რაოდენობა გამოწვეულია ინდივიდების დედა მცენარეებთან მსგავსებით, რაც შემდგომ ღრმა შესწავლას მოითხოვს.

დასკვნა:

1. ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების დიპლოიდურ ლ. მეიერთან შეჯვარებისას დათიშვის თავისებურება ფენოტიპის მიხედვით კომბინაციებში დაახლოებით თანაბარია, შედარებით მაღალი რაოდენობით წარმოიქმნებიან დედის მსგავსი ინდივიდები.

2. სხვადასხვა პლოიდური ლიმონების შეჯვარებისას ჰიბრიდებში გამოჩნდა ისეთი შუალედური ფორმები, რომლებიც ძვირფასი მასალაა შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის.

3. ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების თავისუფალი დამტვერიანებისას მიღებულ ნათესარებში, მაღალი სიხშირით მიიღება ტეტრაპლოიდური ნათესარები.

## ლიტერატურა

1. მ. ტაკიძე, მ წილოსანი. ლ. მონაკელოს ტეტრაპლოიდური ფორმების ჰომოლოგიური დახასიათება. „სუბტროპიკული კულტურები“, #6, 1986წ
2. ქ. დოლიძე. ჩაის გენეტიკის ზოგიერთი საკითხი. „სუბტროპიკული კულტურები“, #2, 1986 წ.
3. ი. ქერქაძე. ციტოგენეტიკური თავისებურებანი ციტრუსების გვარში, მეიოზი ლიმონებში. „სუბტროპიკული კულტურები“ #2, 1972წ.

## SUMMARY

### SEPARATION FEATURES IN POLYPLOIDY FORMS OF LIMON

Chikasua K.I., Gobronidze E.R.

Institute of Tea, Subtropical Crops and Tea Industry of Georgia Agrarian University

Study out of peculiarities of detachment, inbreeding of tetraploid forms of Limon Monacello with diploid Lemon, revealed the production of a large number of mother-like individuals, and in free pollination, the production of high frequency tetraploid seedlings, which is a valuable material for further selection work.

## მცენარეული ინგრედიენტების გავლენა ლიქიორის ანტიოქსიდანტურ თვისებებზე

ჩუბინიძე ნინო, სორდია ელენე, ტყემალაძე გურამ  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დღეს დიდი ყურადღება ეთმობა მაღალხარისხოვანი ნატურალური საკვები პროდუქტების წარმოებას, რაც განაპირობებს პროდუქციის ასორტიმენტის ზრდასაც. ამ მიმართულებით განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ალკოჰოლიან სასმელებს, რაზეც მოთხოვნა ინტენსიურად იზრდება. ტექნოლოგიების დახვეწით იქმნება საუკეთესო თვისებებისა და ორგანოლექტიკური მახასიათებლების მქონე სასმელები. იკვლევენ მათს დადებით და უარყოფით თვისებებს. ხალხურ მედიცინაში საკმაოდ დიდი რიცხვია იმ მცენარეების, რომლებიც გამოიყენება სამკურნალოდ. მცენარის ამ დანიშნულებით გამოყენებას უმთავრესად მასში არსებული მოქმედი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები (ბან) განაპირობებს. საქართველო მდიდარია როგორც ხილის, ისე სამკურნალო მცენარეების ფართო ასორტიმენტით. ეს ყოველივე საუალებას იძლევა შეიქმნას მრავალფეროვანი ხასიათის ლიქიორები, რომლებიც გაჯერებული იქნება საუკეთესო არომატითა და ქიმიური თვისებებით მდიდარი სამკურნალო მცენარეებით. კვლევის მიზანს წარმოადგენს სადესერტო ლიქიორების დამზადება და მათი ანტიოქსიდანტური თვისებების გაუმჯობესება ბან-ის შემცველი სამკურნალო მცენარეების – ბარამბოს, შავბალახსა და კუნელის – ექსტრაქტების დამატებით.

**საკვანძო სიტყვები:** ანტიოქსიდანტობა, ლიქიორი, ბარამბო, შავბალახა, კუნელი.

### შინაარსი

ხალხური მედიცინა სულ უფრო და უფრო პოპულარული ხდება, მით უმეტეს, რომ საქართველო მდიდარია ხილ-კენკროვანი და ბალახოვანი მცენარეებით, რომლებიც გამოირჩევა სამკურნალო, პროფილაქტიკური და პრევენციული თვისებებით.

მცენარეების ამ მიმართულებით გამოყენებას უმთავრესად მათში არსებული ბან (ალკალოიდები, გლიკოზიდები, საპონინები, ეთერზეთები, გუმფისები, ფისები, ლორწო, ვიტამინები, ფიტონციდები და სხვ.) განაპირობებს, რომლებიც გარკვეულ ზეგავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. მცენარეები ცდილობენ მცენარეთა ნაყენიდან როგორც ალკოჰოლური, ისე უალკოჰოლო სასმელების დამზადებას. ნაყენების გამოყენებით მსოფლიოში დღეისათვის მრავალი სადესერტო სასმელი და ლიქიორი იწარმოება.

კვლევის ფარგლებში შეირჩა ის სამკურნალო მცენარეები (ბარამბო, შავბალახა, კუნელი), რომლებიც გამოირჩევა ბან-ის შეცვლობით.

**ბარამბო** (*Melissa officinalis*) მრავალწლოვანი არომატული ბალახოვანი მცენარეა ლიმონის დამახასიათებელი სუნით. გამოიყენება, როგორც ჩაის დანამატი. მისგან მზადდება სხვადასხვა დაავადების, მაგალითად, ნერვული აშლილობის, უძილობის პრობლემებისა და გულის სამკურნალოდ. ბარამბო ითვლება პიტნის ერთ-ერთ სახეობად და აქვს ამ უკანასკნელის მსგავსი ეფექტი. ასევე მნიშვნელოვანია ბარამბოს, როგორც ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე მცენარის, შესწავლა.

ბარამბოს ფოთოლი შეიცავს ფლავონოიდებს, პოლიფენოლურ ნაერთებს (როზმარინ-მჟავას, კოფეინმჟავასა და პროტოკატექინმჟავას). სპეციალური ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ბარამბოს აქვს მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა, დამამშვიდებელი მოქმედება, არეგულირებს ნერვულ სისტემას, გამოიყენება სტრესთან გამკლავებაში, უძილობისას და თავის ტკივილისას, აუმჯობესებს ტვინის მუშაობას. საერთოდ, ბარამბო ახდენს დადებით გავლენას ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

**შავბალახა** (*Leonurus quinquelobatus*) მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. გვხვდება მთელ საქართველოში. იზრდება ბალ-ვენახების, ყანების, ტყისა და გზის პირებში, ეზოებსა და ღობის ძირებში. აქვს დამახასიათებელი მწარე გემო. შავბალახა არის გულის ეფექტური საშუალება. ამცირებს არტერიულ წნევას. ნაყენი, როგორც სედატიური საშუალება, გამოიყენება ნერვული აგზნებადობის, გულ-სისხლძარღვთა ნევროზებისა და ჰიპერტონიული დაავადებების საწყისი სტადიების სამკურნალოდ. ზოგიერთი მკვლევრის აზრით, მისი მოქმედება 4-ჯერ აღემატება კატაბალახას მოქმედებას. ხალხურ მედიცინაში ნედლი ბალახის წვეს იყენებენ, როგორც დამამშვიდებელ საშუალებას (30–40 წვეთი რამდენჯერმე დღეში). შავბალახა შეიცავს ალკალოიდებს, ფლავონოიდებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, ეთერზეთებს, ასკორბინმჟავას, საპონინებს, მინერალურ მარილებსა და სხვ.

**კუნელი** (*Crataegus*) სამკურნალო და სასარგებლო თვისებების თვალსაზრისით, დიდად არ ჩამოუვარდება ასკილს. შეიცავს 4-დან 11%-მდე შაქარს, ძირითადად ფრუქტოზას. მდიდარია ბან-ით. ნაყოფს იყენებდნენ გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების საწინააღმდეგოდ. მისი ფოთლების ნაყენი აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას, აძლიერებს გულის კუნთის შეკუმშვას. მცენარის ინგრედიენტები ასევე გამოიყენება ნაღვლის ტრაქტისა და ღვიძლის დაავადებების დროს. კუნელის სამკურნალო თვისებები დადებითად მოქმედებს ორგანიზმის გამომყოფ სისტემაზე.

კვლევის ფარგლებში დაგეგმილია ამ სამკურნალო მცენარეების ექსტრაქტისა და ნაყენების მიღება, მათი დამატება ჩვენ მიერვე დამზადებულ ლიქიორებზე და სასმელის გაკეთილშობილება ბანით. შესწავლილ იქნება სამკურნალო მცენარეების ექტრაქტებისა და ნაყენების გავლენა ლიქიორების ანტიოქსიდანტურ და სხვა დადებით თვისებებზე.

#### ლიტერატურა:

1. ჩალათაშვილი ა. სადესერტო ლიქიორების წარმოება საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების გამოყენებით. დისერტაცია, 2018 წ., თელავი.
2. ირემამე ი. სამკურნალო მცენარე ჭინჭრის გამოყენებით სადესერტო ლიქიორის წარმოება. დისერტაცია, 2019 წ., ხიჭაური.
3. ხოზრევანიძე ნ. სადესერტო ლიქიორების დამზადება კროცინის შემცველი ზაფრანის გამოყენებით. დისერტაცია, 2019 წ., ხიჭაური.
4. <https://100trav.su/lekarstvennye-rasteniya/boyaryshnik-lechebnye-svoystva-retsepty-primeneniya-protivopokazaniya.html> [უკანასკნელად გადამოწმებულია [12. 10. 2021].

## SUMMARY

### INFLUENCE OF HERBAL INGREDIENTS ON THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF LIQUEUR

Chubinidze Nino, Sordia Elene, Tkemaladze Guram

Georgian Technical University

Nowadays, much attention is given to the production of high-quality, natural food products that leads to an increase in the assortment of production. In this regard, special attention is given to alcoholic beverages, the demand for which is growing rapidly. Technology improvements help to create new drinks with the finest properties and organoleptic characteristics, and their positive and negative properties are being studied. In folk medicine, there is a fairly wide range of those herbs which are used for treating diseases. The use of the plant for this purpose is mainly related to the active ingredients it contains. Georgia is rich in a variety of fruits as well as medicinal plants. The above-mentioned gives an opportunity to create a liqueur with a varied assortment, which will be impregnated with medicinal plants that have the best aroma chemical properties. The aim of the research is to prepare a dessert liqueur and improve its antioxidant properties by adding medicinal plants containing biologically active substances such as bot balm, motherwort and hawthorn extract.

**Keywords:** antioxidant, liqueur, balm, motherwort, hawthorn.

## კამეჩის და ძროხის რძის გავლენა სულგუნის მახასიათებლებზე

ძირკველიშვილი ნინო

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*მთელ მსოფლიოში აგრარული მეურნეობის ტემპის ზრდამ და სასურსათო პროდუქტებზე გაზრდილი მოთხოვნების დაკმაყოფილების აუცილებლობამ, განაპირობა პროდუქტის, როგორც ასორტიმენტის ასევე მრავალფეროვნების გაზრდა, აღნიშნულიდან გამომდინარე გადავწყვიტეთ ძროხის და კამეჩის რძისგან წარმოებულ სულგუნში კომპონენტების დადგენა და მათი ზეგავლენის შესწავლა სულგუნის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ინოვაციური ტექნოლოგიური მეთოდების შემუშავებით და დანერგვით მოვახდინეთ რესურსების ოპტიმიზაცია, რძის მრავალფეროვანი პროდუქტების ხელშეწყობა და მათი უფრო ეფექტური გამოყენება.*

***საკვანძო სიტყვები:** რძის პროდუქტები, სულგუნი, ძროხის რძე, კამეჩის რძე, ადგილობრივი წარმოების ხელშეწყობა.*

**შესავალი.** საქართველოში ნედლი რძისგან წარმოებული პროდუქციის ზრდა, დაკავშირებულია, როგორც რძის ხარისხობრივ გაუმჯობესებასთან ასევე იმ პრობლემებთან, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას გადამამუშავების პროცესში. ტექნოლოგიური პროცესის სწორად წარმართვა დიდად არის დამოკიდებული კონკრეტული პრობლემის კარგად ცოდნაზე და იმ ფაქტორების გათვალისწინებაზე, რომელიც გავლენას ახდენს პროცესის მიმდინარეობაზე, ამის გარეშე შეუძლებელია პრობლემის სწორი დიაგნოსტიკა და ტექნოლოგიური პროცესის სწორად წარმართვა.

**ძირითადი ტექსტი.** საქართველო წარმოადგენს მერძევეობის ტრადიციულ ქვეყანას. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს უხსოვარი დროიდან საქართველოს ტერიტორიაზე წარმოებული რძის პროდუქტები, რომელსაც გააჩნია მრავალი უნიკალური თვისება. ქართული ტრადიციული ყოფისათვის მნიშვნელოვანი მონაპოვრებით არის წარმოდგენილი ყველის წარმოება, რაც რძის პროდუქტების დამზადების მაღალი ტექნიკითა და ტექნოლოგიით აიხსნება. საქართველოსთვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ტრადიციული რძის პროდუქტი არის სულგუნი, რომელიც გამოირჩევა მხოლოდ ქართული პროდუქტისთვის დამახასიათებელი განუმეორებელი თვისებრივი და ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით.



კოლხეთის დაბლობზე უხვ ტენიანობის გამო, ყველის შენახვა დიდი ხნის განმავლობაში პრობლემურ საკითხს წარმოადგენდა. ამიტომაც იყო რომ ბუნებასთან ჰარმონიაში მყოფმა ქართველებმა, მისი დამზადების განსაკუთრებულ ტექნოლოგიას მიაგნეს და შექმნეს ყველის ისეთი სახეობა, როგორც არის სულგუნი. მას ეთნოგრაფიული მონაცემებით, დასავლეთ საქართველოს ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მხარეებში: სამეგრელოში, სვანეთში, იმერეთში, ლეჩხუმსა და რაჭაში ამზადებდნენ. ასე რომ სულგუნი მხოლოდ დასავლურ ქართული პროდუქტია, კოლხეთის დაბლობში შექმნილი.

**ექსპერიმენტული ნაწილი.** ჩვენ მიერ ჩატარებულ ცდებში შევეცადეთ გამოგვეყენებინა ადგილობრივი ნედლეული, კერძოდ სამეგრელოს რეგიონში მიღებული ძროხის და კამეჩის რძე. ორივე სახეობის რძე გამოირჩეოდა მაღალი კვებითი ღირებულებით და ფართო სპექტრის იმუნოსტიმულატორი მოქმედების უნარით, ამიტომ აღნიშნულ ნედლეულს შეუძლია გააუმჯობესოს მზა პროდუქტის სამკურნალო თვისებები.

**ცხრილი 1. ექსპერიმენტისთვის გამოყენებული ძროხის და კამეჩის რძის ქიმიური შედგენილობა**

ძროხის რძე		კამეჩის რძე	
ტენიანობა	87.5	ტენიანობა	82.2
ცხიმი	3.7	ცხიმი	7.2
ცილები	3.3	ცილები	4.1
ლაქტოზა	4.7	ლაქტოზა	5.0
მინერ. ნივთ.	0.8	მინერ. ნივთ.	0.10

საკვლევი ნიმუშის მომზადება მოხდა როგორც ძროხის და კამეჩის რძისგან, ასევე მათი ნარევისგან. 73 °C-ზე პასტერიზებულ და შედედების ტემპარატურამდე გაციებულ რძეს (32–34 °C) დაემატა (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus*) წმინდა კულტურები. 2–3 საათის დაყოვნების შემდეგ, როდესაც რძეში მჟავიანობამ მიაღწია 32–35° T-ს, დაემატა მაჭიკის ფერმენტი და კალციუმის ქლორიდი. მიღებული ნაღველი გავაჩერეთ იმდენ ხანს, სანამ არ გამკვრივდა, ხოლო გამოყოფილი შრატის არ გახდებოდა გამჭვირვალე, რაც მიგვანიშნებდა იმაზე, რომ ნაღველი მზად იყო დასამუშავებლად.

დამუშავებული მასა გადავიტანეთ სპეციალურ ფორმებში და გავაჩერეთ მარილწყალში 24 საათის განმავლობაში.

**ცხრილი 2. ქიმიური პარამეტრების ულგუნის ხარისხის შეფასება სხვადასხვა ცხოველის რძის გამოყენების შემთხვევაში**

პარამეტრები	კამეჩის და ძროხის რძის ნარევი	კამეჩის რძე	ძროხის რძე
ტენიანობა %	48.45	53.42	46.68
ცხიმი %	17.2	20.12	17.12
ცილა %	14.23	15.68	14.02
pH	5.22	5.18	5.20
ნაცარი	4.07	5.02	4.01
ლაქტოზა (%)	5.46	5.75	5.92

**ცხრილი 3. სენსორული პარამეტრები**

პარამეტრი	კამერის და ძროხის რძის ნარევი	კამერის რძე	ძროხის რძე
გემო და არომატი	43.4	40.1	39.5
ტექსტურა	28.6	26.1	26.1
ფერი	9.5	8.3	8.3

**დასკვნა:** სხვადასხვა რძისგან დამზადებული სულგუნის მაჩვენებლების დინამიკის შესწავლა მომწიფების სხვადასხვა ეტაპზე განხორციელდა. სულგუნის ხარისხი განისაზღვრა ცხიმით, ცილით, ტენიანობით, უცხიმო მშრალი ნივთიერებით და ყველის pH-ით.

ტექნოლოგიური პროცესის მსვლელობისას, ნედლეული ხარისხობრივად შეიცვალა. მოხდა საწყისი შედგენილობის და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ცვლილება.

მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს რომ თუ ორივე პარამეტრს როგორც ქიმიურს, ასევე ფიზიკურს შევადარებთ ერთმანეთს ვნახავთ რომ საბოლოო პროდუქტი მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ერთმანეთისგან.

წარმოების ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი მაინც რძის ხარისხია, რომელიც განსაზღვრავს საბოლოო პროდუქტის ღირებულებას. ყველის პროდუქტიულობა პირდაპირ კავშირშია რძის ცილის და ცხიმის საერთო კონცენტრაციასთან. მათი მაღალი კონცენტრაციიდან გამომდინარე, მიღებული პროდუქტი გამოირჩეოდა შედეგების მაღალი უნარით.

გარდა ცილისა აგრეთვე მნიშვნელოვანი ფაქტორია ცხიმის პროცენტული რაოდენობა, რომელიც კაზეინთან შესაბამის პროპორციაში უნდა იყოს. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ვინაიდან კამერის რძე მეტად ცხიმოვანია, ამ რძისგან დამზადებულ ყველს ჰქონდა უფრო მაღალი ცხიმის და ცილის პროცენტული შემცველობა.

აღმოჩნდა რომ კამერის რძეში ცხიმის მაღალმა შემცველობამ შეაფერხა სინერეზის პროცესი და საბოლოოდ მივიღეთ მაღალი ტენიანობის სულგუნი.

მაღალი ტენიანობის სულგუნს კი ჰქონდა ნაკლოვანი ტექსტურა და არომატი. ამასთანავე მოხდა კაზეინის სწრაფი პროტეოლიზი და მომწიფება, რამაც გამოიწვია არომატის გაუარესება.

ყველის pH გავლენას ახდენს სტრუქტურაზე, ამ მხრივ მნიშვნელოვანი ცვლილება არ შეინიშნებოდა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ის ნამდვილად განაპირობებს არომატის წარმომქმნელ ნივთიერებათა დაგროვებაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. გამოვლინდა რომ სულგუნი, რომელიც მაღალი მჟავიანობის პირობებში მომზადდა, უფრო მეტად ელასტიური და მყარი იყო ფორმის თვალსაზრისით. ხოლო, დაბალი მჟავიანობის პირობებში დამზადებული პროდუქტი, მეტად შეესაბამებოდა საბაზრო ჩარჩოებს.

რაც შეეხება ყველის შეფერილობას, ამ შემთხვევაში ძროხის რძისგან დამზადებული სულგუნი უფრო მეტად მოყვითალო ელფერით გამოირჩეოდა, ვიდრე კამერის რძისგან დამზადებული პროდუქტი, ეს ფაქტორი კი იმით აიხსნება რომ ძროხის რძეში კაროტინის შემცველობა უფრო მაღალია.

აღნიშნული კვლევიდან დასკვნის სახით შეიძლება ვთქვათ, რომ კამერის რძისგან დამზადებულ სულგუნში მნიშვნელოვნად მაღალი იყო ცხიმის, კალორიულობის და ნაცრის შემცველობა და ამასთანავე მაღალი იყო მისი გამოსავლიანობა. თუმცა ძროხის რძისგან წარმოებული პროდუქტი გამოირჩეოდა ცილის მაღალი შემცველობით და უკეთესი ელასტიურობით.

## ლიტერატურა

1. თოფჩიშვილი რ. ქართველთა კვებითი კულტურის ისტორიიდან: სულგუნი. 2014.
2. გონაშვილი შ. რძისა და რძის პროდუქტების ქიმია და ანალიზი. 1963. საბჭოთა საქართველო.
3. ხარაზიშვილი ა. კვირიკაშვილი დ. რძისა და რძის პროდუქტების ტექნოლოგია, თბილისი. 2010.
4. Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. СПб.: ГИОРД. 352с.
5. R. B. Davidov. Milk and dairy products. 1976.
6. ГОСТ 13192-73. Молоко и молочные продукты. Определения сахаров.
7. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.
8. ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.

## SUMMARY

### INFLUENCE OF BUFFALO AND COW MILK ON SULGUNİ CHEESE CHARACTERISTICS

Dzirvelishvili N.

Georgian Technical University

The growth of agrarian agriculture around the world and the need to meet the growing demand for food products has led to an increase in both product range and diversity, so we decided to identify the components in cow and buffalo milk sliced new cheese (boiled in milk & water, folded twice, kneaded, salted & dried) and study their impact on the degree of sliced new cheese (boiled in milk & water, folded twice, kneaded, salted & dried) Develop and implement innovative technological methods to optimize resources, promote a variety of dairy products and use them more efficiently.

**Keywords:** dairy products, sulguni, cow's milk, buffalo milk, promotion of local production.

## საქართველოში ხორცპროდუქტების წარმოებაში არსებული მდგომარეობა და პერსპექტივები

ჭუმბურიძე გ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოში ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოები, ხორცპროდუქტების დამზადებისას ძირითადად იყენებენ იმპორტირებულ გაყინულ ხორცს. რომელსაც ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები დაქვეითებული აქვს და ისინი იძულებულნი არიან გამოიყენონ სხვადასხვა ჯგუფის საკვები დანამატები, რომელთა უმეტესობაც მიღებულია ქიმიური სინთეზის შედეგად და მომხმარებლებისთვის წარმოადგენს გარკვეულ საფრთხეს ნატრიუმის გლუტამატი, ბომბალი სუპერი და სხვ. აქედან გამომდინარე, ბოლო პერიოდში დიდი ყურადღება ექცევა უსაფრთხო ბუნებრივი დანამატების გამოყენების შესაძლებლობას თავშავა, ბეგონდარა, დაფნა და ა.შ.

**საკვანძო სიტყვები:** ხორცი და ხორცპროდუქტები, ბუნებრივი დანამატები, არაორგანული ნივთიერებები, ადგილობრივი წარმოება, ექსპორტ-იმპორტი

ხორცი და ხორცის პროდუქტები ადამიანის წარმოშობის დღიდან იყო ყოველდღიური რაციონის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილი. საქმე ის არის, რომ ყოველდღიური აქტიური საქმიანობა დაკავშირებულია ორგანიზმის მიერ დახარჯული რესურსების სრულფასოვნად აღდგენის აუცილებლობასთან, რაც რაციონში ხორცის და/ან მისი პროდუქტების ჩართვის გარეშე შეუძლებელია; ამასთან ერთად, ხორცი არის ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელი სრულფასოვანი ცილებისა და შეუცვლადი ცხიმოვანების, აგრეთვე ვიტამინებისა და ბიოლოგიურად აქტიური სხვა ნივთიერებების ერთ-ერთი ძირითადი წყარო [1].

საქართველოში უძველესი დროიდან ამზადებდნენ „აპოხტს“, რომელიც მზადდება დაკლული გასუფთავებული ბატის და იხვის ტანხორცის მზეზე გამოშრობით. ოდითგანვე სახ-

ლის პირობებში ხდებოდა ხორცის დამარილება, შებოღვა, სისხლის ძეხვის, მუჟუჟის დამზადება, ცომში გახვეული ღორის ძვალგაცლილი ბარკლის თონეში გამოცხობა და სხვა [2].

დღესდღეობით ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოები ხორცპროდუქტების დამზადებისას იყენებენ იმპორტირებულ გაყინულ ხორცს. ამასთან, ძროხის გამკვირებული ხორცი, გარკვეულწილად, ჩანაცვლდა ღორისა და ფრინველის უფრო იაფი ხორცით. ამის მიზეზი კი მრავალია, მათ შორის ადგილობრივი ნედლეულის მაღალი ფასი, მიწოდებაში წყვეტილობა, არასტაბილური ბაზა და სხვ. [3].

**ცხრილი 1. ხორცის ბალანსი ათ. ტონა**

დასახელება	წელი		
	2018	2019	2020
ადგილობრივი წარმოება	72,6	69,5	65,4
იმპორტი	82,7	89,6	86,5
ექსპორტი	16,7	10,4	13,5
სასურსათო მოხმარება	137,6	147,7	141,3

თავის მხრივ, იმპორტირებულ ხორცს დაქვეითებული აქვს ტექნოლოგიური თვისებები; საქმე ის არის, რომ გაყინვის, გაყინული სახით ხანგრძლივად შენახვისა და შემდგომ გაღობისას ხორცი განიცდის შეუქცევად ცვლილებებს. კერძოდ ის კარგავს ტენის შებოქვისა და მეორეული სტრუქტურის წარმოქმნის უნარს. ეს თვისებები ძეხვეულის დამზადებისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან დიდ გავლენას ახდენს მზა ნაწარმის ხარისხზე [4].

ამის გათვალისწინებით გადამამუშავებელი საწარმოები იყენებენ სხვადასხვა საკვებდანამატებს: საღებრებს, კონსერვანტებს, ორგანოლეპტიკური თვისებების გამაძლიერებლებს, სტაბილიზატორებს, სტრუქტურისა და ტექსტურის გამაუმჯობესებლებს და სხვ. თავის მხრივ, ცნობილია, რომ საკვებდანამატების უმეტესობა არაორგანული ნივთიერებებია, მიღებულია ქიმიური სინთეზით და ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას შესაძლებელია გამოიწვიონ სხვადასხვა დაავადების სტიმულირება. მაგალითად, დიდი ხანია დანამატად გამოიყენება გემოს გამაძლიერებელი ნატრიუმის გლუტამატი (E261), მისი ხშირად მიღება კი იწვევს ალერგიულ რეაქციებს და სხვ. ანალოგიური შეიძლება ითქვას პრაქტიკულად ყველა კონსერვანტზე, მათ შორის ნატრიუმის ბენზოატზე (E211), გოგირდის დიოქსიდზე (E220), ბომბალი სუპერზე („BOMBAL® ASC Super“) და სხვ. დადგენილია, რომ ამ ნივთიერებების ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას, მაღალი ალბათობით მოსალოდნელია ავთვისებიანი სიმსივნის, კუჭ-ნაწლავისა და თირკმლის დაავადებების, ლეიკემიის განვითარება და სხვ.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე ბოლო პერიოდში მკვლევრების ყურადღება მიიქცია ადამიანის ორგანიზმისთვის უვნებელმა მცენარეულმა ნედლეულმა. მაგალითად, იტალიელმა მეცნიერებმა შეისწავლეს დაფნის ეთერზეთის მაკონსერვებელი ეფექტი და ნახეს რომ ტოსკანური ძეხვის შენახვის ხანგრძლივობა გაიზარდა, თუმცა აღმოჩნდა, რომ პროდუქტის სენსორული მახასიათებლები რამდენადმე შეცვალა. მსგავსი მაკონსერვებელი ეფექტით გამოირჩევიან ჯანჯაფილის, ნიორის, როზმარინის და ზოგიერთი სხვა მცენარის ვეგეტატიური ნაწილებიდან დამზადებული ნაყენი და/ან მათი ეთერზეთები.

ასეთებს მიეკუთვნება კულინარიაში საკმაოდ ხშირად გამოყენებული თავშავა, ბეჭონდარა და ომბალო; ჩვენ მიერ დადგენილია, რომ მათი ნარევისგან დამზადებული ნაყენი უზრუნველყოფს მოხარშული ძეხვის ერთ თვემდე ვადით შენახვას ისე, რომ პრაქტიკულად

არ იცვლება მზა ნაწარმის კვებითი ღირებულება და ორგანოლექტიკური თვისებები, ხოლო ზოგიერთი სენსორული მახასიათებელი რამდენადმე უმჯობესდება [5].

ჩვენთან ხორცპროდუქტების წარმოების მხრივ უნდა ითქვას რომ ადგილობრივი ხორცის გადამამუშავებელი საწარმოების მიერ გამოშვებული პროდუქციით გაჯერებულია ქართული ბაზარი და უკავია ამ სეგმენტის 90–93 % (ცხრ. 2). ამასთან ერთად ბოლო პერიოდში მცირე რაოდენობით ხორციელდება ექსპორტი ძირითადად აზერბაიჯანის მიმართულებით [6].

**ცხრილი 2. საქართველოში ხორცპროდუქტების წარმოების მოცულობისა და ექსპორტ-იმპორტის მაჩვენებლები, ათ. ლარი/დოლარი**

დასახელება	წლები			2021 იანვარი-ივნისი
	2018	2019	2020	
სულ წარმოება	267959,0	292504,9	278146,7	142772,2
ექსპორტი	45.98	8.43	79.91	43.05
იმპორტი	7267.2	7034.8	6001.7	4289.8
<b>* შენიშვნა</b> სულ წარმოება გამოსახულია ლარში, ექსპორტი და იმპორტი დოლარში				

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დასკვნის სახით შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ ქვეყნის შიგნით ხორცის წარმოებაში არსებული პრობლემების დაძლევა გადამამუშავებელი საწარმოების ეფექტურობის გაზრდასთან ერთად, შეამცირებს საკვებდანამატების გამოყენების აუცილებლობას და შექმნის ბაზარზე უვნებელი, მაღალი ხარისხის სასურსათო პროდუქტების მიწოდების წინაპირობებს. ასევე, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ადამიანის ჯამრთელობაზე უარყოფითად მოქმედი ხელოვნური საკვები დანამატების ჩანაცვლებას ბუნებრივი, მცენარეული წარმოშობის უვნებელი საკვებდანამატებით, მათ შორის ჩვენს მიერ შემოთავაზებული თავშავას, ბეგკონდარასა და ომბალოს გარკვეული პროპორციის ნარევისგან დამზადებული ნაყენით.

**ლიტერატურა**

1. გოგოლი გ., ხოშტარია ც. ხორცის მორფოლოგია და ქიმიკა. თბილისი, „უნივერსალი“, 2011, 146 გვ.
2. ცხვედაძე ზ., ჩაჩანიძე მ., ლლიღვაშვილი ვ. ხორცის შენახვა და გადამამუშავება სახლის პირობებში, თსუ სტამბა, თბილისი, 2007, 84 გვ.
3. <https://www.pmo.gov.ge/storage/app/uploads/public/5e1/702/2cc/5e17022ccb11d468529173.pdf>
4. გოგოლი გ., გოგოლი პ. ხორცისა და ხორცპროდუქტების ტექნოლოგია. თბილისი, გამომცემლობა უნივერსალი, 2009, 434 გვ.
5. <https://gtu.ge/Agro/pdf/diss1.pdf>
6. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული: 2018-2021. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება სტატისტიკის დეპარტამენტი. თბილისი, 2018-2021. <https://www.geostat.ge/ka/single-categories/95/sakartvelos-statistikuri-tselitsdeuli>

**SUMMARY**  
**THE PERSPECTIVES AND CONDITIONS OF PRODUCING MEAT-PRODUCTS IN GEORGIA**  
**Chumburidze G.**  
**Georgian Technical University**

In Georgia the meat-remaking enterprises mostly use imported frozen meat when they prepare meat-products. The physical and chemical qualities of this meat are decreased and they have to use different kinds of nourishing additions. Most of them are made by chemical synthesis such as Sodium glutamed, BOMBAL® ASC Super and they are dangerous for costumers. According to this fact these days a lot of attention are paid to the possibilities by using unsafe natural additions such as thyme, Oregano, laurel, and so on.

**Keywords:** meat and meat products, natural additions, inorganic substance, local production, export-import.

## კვების ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები

ხაზარაძე ნ., გობეჯიშვილი ლ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*კვების ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები შედარებით ცოტა ხნის წინ წარმოიშვა. გარემოს დაბინძურების დონის ზრდამ, ისევე როგორც უზარმაზარი რაოდენობის ახალი საკვები დანამატების გაჩენამ გამოიწვია სურსათის საერთაშორისო კანონმდებლობის შექმნის აუცილებლობა, რაც გაამკაცრებს სურსათის უვნებლობის მოთხოვნებს.*

მოსახლეობის საკვებით უზრუნველყოფის პრობლემა აქტუალურია მთელი მსოფლიოსთვის. კვების მრეწველობა არის აგრო-ინდუსტრიული კომპლექსის სფერო. იგი მოიცავს ინდუსტრიების ერთობლიობას, რომლებიც აწარმოებენ საკვებს, თამბაქოს, პარფიუმერიას და კოსმეტიკურ პროდუქტებს.

კვების მრეწველობა მჭიდროდაა დაკავშირებული სოფლის მეურნეობასთან და აერთიანებს რამდენიმე ინდუსტრიას სხვადასხვა ნედლეულის გამოყენებით. ზოგი ინდუსტრია იყენებს ნედლეულს, ზოგი იყენებს დამუშავებულ ნედლეულს, ზოგი კი პირველი ორის კომბინაციას.

კონცეფცია „ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია“ ემყარება ადამიანების უფლებას ჯანსაღი ცხოვრების შესახებ ბუნებასთან ჰარმონიაში. ეკოლოგიურად უსაფრთხო სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია შეესაბამება დადგენილ ორგანოლექტიკურ, ზოგად ჰიგიენურ, ტექნოლოგიურ და ტოქსიკოლოგიურ სტანდარტებს და არ ახდენს უარყოფით გავლენას ადამიანის, ცხოველების ჯანმრთელობაზე.

მსოფლიოში, პროდუქტების დაახლოებით 30 ... 40% დაბინძურებულია არასასურველი ინგრედიენტებით. სასმელი წყლის 70% -მდეც არის დაბინძურებული (ანუ ათიდან შვიდი ადამიანი სვამს დაბინძურებულ წყალს). არის „კრიტიკული წერტილები“, რომლებიც იწვევენ პროდუქტებისა და გარემოს დაბინძურებას.

მოსავლისა და მეცხოველეობის პროდუქტების დაბინძურება სხვადასხვა მავნე ნივთიერებებით გამოწვეულია მრავალი ურთიერთდაკავშირებული პროცესით, რომლებიც სხვადასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს გარემოში და ეკოსისტემის კომპონენტებში. ამავდროულად, ბევრ რეგიონში არა მხოლოდ ქიმიკატების პირდაპირი მოქმედება იზრდება, არამედ ამ ეფექტების გამოვლინებაც უფრო რთულდება.

საბაზრო ეკონომიკამ ხელი შეუწყო მრავალი ტერმინის ფართოდ გავრცელებას, როგორცაა „ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი“, „გაიზარდა მხოლოდ ორგანული სასუქების გამოყენებით“, „გაიზარდა პესტიციდების გამოყენების გარეშე“ და სხვა. ეკოლოგიურად სუფთა კულტურებისა და მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოება საზოგადოების მდგრადი განვითარების ერთ-ერთი წინაპირობაა.

საკვების ხარისხი არის არსებობის, კეთილდღეობისა და ცხოვრების ხარისხის განუყოფელი ნაწილი, რომელიც მოიცავს უწყვეტ განვითარებას და განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს ბუნებისა და გარემოს დაცვას.

ტოქსიკური ნივთიერებები ან თანდაყოლილია თავად პროდუქტში, ჩვეულებრივ მცირე რაოდენობით, ან შეიძლება ჩამოყალიბდეს მასში გარკვეულ პირობებში. ბუნებრივი ტოქ-



სიკური ნივთიერებები წარმოდგენილია სხვადასხვა ნივთიერებების საკმაოდ მრავალრიცხოვანი ჯგუფებით და შეიძლება იყოს მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში.

ადამიანის საწარმოო საქმიანობასთან დაკავშირებული საკვების დამაბინძურებლებისგან, უპირველეს ყოვლისა, აღსანიშნავია პესტიციდები, მძიმე მეტალები, ნიტრატები... ეს არის გავრცელებული ტოქსიკური ნივთიერებები და მათი მავნე ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესწავლილია საკმაოდ კარგად.

კადმიუმი დღეს სულ უფრო და უფრო იპყრობს ტოქსიკოლოგების ყურადღებას. კადმიუმის ქრონიკული მოწამვლა შესაძლებელია ნაყინის, ხილის, სოკოების, ცხოველების თირკმელებისა და ღვიძლის, აგრეთვე სხვა საკვები პროდუქტების გამოყენებით.

დარიშხანი შეიძლება იყოს ადამიანის მწვავე და ქრონიკული მოწამვლის მიზეზი. ჰაერის ინდუსტრიული გამონაბოლქვი, თხევადი და მყარი ნარჩენები, ამ ელემენტის შემცველი პესტიციდები იწვევს ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებას, საიდანაც დარიშხანი ხვდება მცენარეებში, ცხოველებში და შემდეგ ადამიანებში. გარდა ამისა, ზოგიერთი მინერალური წყაროს წყალი შეიცავს მას მაღალი კონცენტრაციით - ათი მილიგრამი ლიტრზე.

ნიტრატები არის აზოტის მჟავას მარილები, რომლებიც გვხვდება ყველა ცოცხალ ორგანიზმში და წარმოადგენს მცენარეების კვების აუცილებელ ნაწილს. ადამიანის ორგანიზმში ნიტრატების მიღების ძირითადი წყაროა მცენარეული პროდუქტები (პირველ რიგში ბოსტნეული) და წყალი. ადამიანის ორგანიზმში ნიტრატების არსებობა ბუნებრივია და გვხვდება იმ ადამიანებშიც კი, რომელთა დიეტა მთლიანად მოკლებულია ნიტრატებს. მაგრამ ამ ნივთიერებების ჭარბი რაოდენობა შეიძლება საშიში იყოს. ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას ნიტრატები იწვევენ ქსოვილების ჰიპოქსიას, ცვლილებებს ჰემოგლობინის სტრუქტურასა და თვისებებში. განსაკუთრებით შესამჩნევია ნიტრატების არსებობა ბავშვის სხეულზე, რაც ასუტებს იმუნურ დაცვას. ამავდროულად, ბავშვებს უფრო მეტად აწუხებთ რესპირატორული და ვირუსული დაავადებები, პნევმონია, ყურის და ცხვირის დაავადებები. მოზრდილებში ნიტრატები ზრდის კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის კიბოს, ჰიპერტენზიის და ფარისებრი ჯირკვლის დაზიანების რისკს. ადამიანის ორგანიზმში ნიტრატების შეყვანა განსაკუთრებით საშიშია ნაწლავის მიკროფლორისა და ქსოვილის ფერმენტების ნიტრიტებად გადაქცევის გამო.

ნიტრიტებს, თავის მხრივ, შეუძლიათ ამინებთან ურთიერთობისას გარდაიქმნან ნიტროზამინებად, რომლებიც კანცეროგენულია. ნედლეულში ნიტრატებისა და მავნე ელემენტების შემცველობა უნდა შეესაბამებოდეს ნორმას. ნიტრატები ადამიანის ორგანიზმში შედიან საკვებით.

დასაშვები ნიტრატები ადამიანებისთვის:

ზრდასრული ადამიანისთვის დასაშვები დოზაა 300 მგ დღეში.

მოზრდილთათვის მაქსიმალური დასაშვები დოზაა 500 მგ დღეში.

ზრდასრული ადამიანისთვის ტოქსიკური დოზაა 600 მგ დღეში.

მოზრდილთათვის ლეტალური დოზა ითვლება 8–15 გ.

ჩვილისთვის ტოქსიკური დოზა ითვლება 10 მგ დღეში.

მოთხოვნები ნედლეულისა და საკვების წარმოების სანიტარული მდგომარეობისათვის ნორმატიული დოკუმენტაცია არის რძის და რძის პროდუქტების ტექნიკური რეგლამენტი, რომლის საფუძველზეც, თითოეული სახის პროდუქტი უნდა შეესაბამებოდეს სანიტარულ სტანდარტებს, მისი წარმოების დროს ეს სტანდარტებიც უნდა იყოს დაცული.

## ლიტერატურა:

1. Агаджан Н.А., Скальный А.В. химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. -М.: КМК, 2001, 83 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник. -Сибирское университетское издательство, 2007, 456 с.
3. დვალიშვილი ლ., მოსახლეობის სურსათით უზრუნველყოფის პრობლემა. თსუ პაატა გუგუშვილის სახელობის ეკონომიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 70-ე წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის მასალების კრებული, ეკონომიკისა და ეკონომიკური მეცნიერების განვითარების აქტუალური პრობლემები, თბილისი, 2014.

## SUMMARY

### MODERN PROBLEMS IN FOOD ECOLOGY

Khazaradze N., Gobejishvili L.

Akaki Tsereteli State University

Modern problems in food ecology have arisen relatively recently. Rising levels of environmental pollution, as well as the emergence of a huge number of new food additives, have led to the need to create international food law that will tighten food safety requirements.

## მწვანე ჩაის ექსტრაქტის მიღებისა და გამოყენების მეთოდები თბური ინფიცირებული დამწვრობის დროს

ხუციძე თ.ს.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში განხილულია მწვანე ჩაის ექსტრაქტის გამოყენება კან-კუნთოვანი ქსოვილების თბური ინფიცირებული დამწვრობის სამკურნალოდ. ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ინფიცირებული თბური დამწვრობის სამკურნალო მიზნით მწვანე ჩაის სუფთა კატეხინური პრეპარატიდან 20%-იანი ექსტრაქტის მიღების მეთოდი. პრეპარატის სამკურნალო კვლევისათვის ნებაყოფლობით იქნა შერჩეული ავადმყოფი, რომელსაც აღენიშნებოდა კუნთის თბური ინფიცირებული დამწვრობა. ექსპერიმენტული კვლევებით დადასტურებულია აღნიშნული მეთოდის მიზანშეწონილობა, პერსპექტიულობა და გამოყენება.*

აგრარულ მეურნეობაში ბიოლოგიურად სუფთა საკვები და სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის წარმოებას ევროკავშირის ქვეყნებში დიდი ყურადღება ეთმობა. შესაბამისად, საქართველოს მთავრობის დღევანდელ მიზანს წარმოადგენს, რომ დაწეროს ევროკავშირის კანონმდებლობა, „სასურსათო უვნებლობისა და ხარისხის მართვის საერთაშორისო სტანდარტი – „ISO“. უვნებლობა უნდა მოიცავდეს ნედლეულის წარმოების ყველა ეტაპს, მინდვრიდან – რეალიზაციის ჩათვლით.

ქართული ჩაი არამარტო სასიამოვნო სასმელია, არამედ ჯანმრთელობისთვის მეტად სასარგებლოც. მეცნიერულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ჩაის მრავალი სამკურნალო თვისება აქვს [1].

ცნობები სამკურნალო მცენარეთა არსებობისა და გამოყენების შესახებ უძველეს დროს მიეკუთვნება. ძველი ბერძნული მითოლოგიაც მცენარეული წამლებით მკურნალობას კოლხი ქალის მედეას სახელს უკავშირდება.

ჩვენი შრომის მიზანს წარმოადგენდა მწვანე ჩაის სუფთა კატეხინური პრეპარატიდან 20%-იანი ექსტრაქტის მიღება. პათოგენური მიკრობებისაგან წარმოქმნილი ჩირქოვანი ნადებისა-



გან ჭრილობის გასუფთავება, რეგენერაციის პროცესების დაჩქარება. პრეპარატის პრაქტიკული გამოცდისათვის მიხედვით, შერჩეული იქნა ნებაყოფლობით ავადმყოფი კან-კუნთოვანი ქსოვილების თბური დამწვრობით, რომელიც დაინფიცირებული იყო. ავადმყოფი მკურნალობდა ტრადიციული მეთოდებით. შედეგის გაუარესების, გამო ჭრილობის დაინფიცირებიდან 21-ე დღეს სამკურნალოდ ჩავრთეთ მწვანე ჩაის სუფთა (სტერილიზაციის მეთოდით მიღებული) ექსტრაქტი.

ლიტერატურული მონაცემებით ვიცით, რომ მწვანე ჩაი ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს ისეთ დაავადებათა წინააღმდეგ, როგორცაა: ღვიძლის ქრონიკული ანთება, დიზენტერია, სისხლის მომატებული წნევა, მწვავე ნეფრიტი. ფენოლური ნაერთების საერთო რაოდენობისა და ცალკეული კატეხინების მაღალი შემცველობის გამო, მწვანე ჩაი თავისი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობით მეტად ძვირფასი პროდუქტია. ფარმაკოლოგიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ვიტამინი „C-ს და ვიტამინ „P-ს მოქმედება ცალ-ცალკე ნაკლებ ეფექტურია სხვადასხვა დაავადებების დროს [2]. ეს ვიტამინები მწვანე ჩაიში ყოველთვის ერთად გვხვდება და ამჟღავნებენ მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას. ვიტამინი C და P-ს კომპლექსი წარმოადგენს გალა-ასკორბინის მჟავას, რომელიც აძლიერებს ნუკლეოპროტეიდების სინთეზს, ხელს უწყობს რეგენირებულ ქსოვილში ასკორბინის მჟავას ამალღებას, რაც შეიძლება იყოს სპეციფიკური მოქმედების ერთობლიობა ინფიცირებული ჭრილობის აქტიური შეხორცებისთვის, იგი ქმნის დაზიანებული უჯრედებისა და ქსოვილების რეპარაცია-განახლების პროცესის წინაპირობას. ამ დროს იზრდება გლუკოკორტიკოიდური რძის მჟავას აქტიურობა, ძლიერდება პროტეიდების სინთეზი [3,4].

მწვანე ჩაის ექსტრაქტის ფენოლური ნაერთები, კერძოდ, კატეხინების კომპლექსი ამჟღავნებს მაღალ P-ვიტამინურ აქტივობას. პრეპარატი არ არის ტოქსიკური, არ იძლევა გართულებას მკურნალობაში, არ ახასიათებს სტეროიდული მოქმედება, დიდი დოზები აძლიერებს გლიკოგენის წარმოქმნას ღვიძლში, ჩონჩხსა და კუნთებში [5], ხელს უწყობს ფერმენტ ურიაზის, ამილაზის, ფოლენესტერაზის აქტივობის ამალღებას. ფენოლური ნაერთები აძლიერებენ სისხლძარღვთა სისტემის გამტარიანობას, ზრდიან სისხლძარღვთა რეზინსტენტობას, რის შედეგადაც სისხლძარღვები ელასტიური ხდება, მოქმედებენ კანის კაპილარების გამტარიანობაზე. სისხლძარღვთა ასეთი მოქმედება გავლენას ახდენს სხვადასხვა ანთებითი, ოპერაციის შემდგომ გართულებული ინფიცირებული ჭრილობების, ტროფიკული წყლულების მიერ დაზიანებული უჯრედების აღდგენაზე [6].

კატეხინები ხასიათდება მაღალი ანტიმიკრობული და ანტიოქსიდანტური თვისებებით. პრეპარატს შეუძლია განახორციელოს ტოქსიკური მოქმედება ინფიცირებული ჭრილობის პათოგენურ მიკრობზე: *St. Aureus* და სხვა.

ჩაის პოლიფენოლებს გააჩნია ანტიკარიესული ეფექტი, კერძოდ, კატეხინები თრგუნავენ ამ პროცესის გამომწვევი აქტიური ბაქტერიების განვითარებას: *Slf. mutanus* და *Slf. sobrinus*-ს [7]. აღსანიშნავია, რომ მწვანე ჩაის ნაყენი აძლიერებს პირის ღრუს დეზინფექციას, იცავს ღრძილებს დაწყლულებისა და სისხლდენისაგან, ვინაიდან მასში არსებული ფენოლური ნაერთები აკვის სახით ეკვრის ღრძილებს და იცავს ბაქტერიის შეჭრისაგან [7]. მწვანე ჩაი გამოიყენება დერმატოლოგიაში [5], ონკოგენეზის დროს, კერძოდ ამცირებს კანის ონკოგენეზის ეფექტს, დიდ გავლენას ახდენს ფილტვის კიბოს შემთხვევების შემცირების ალბათობაზე, ეფექტურად მოქმედებს კუჭისა და ყელის კიბოზე [5]. კატეხინები ამცირებენ მსხვილი ნაწლავის და კუჭქვეშა ჯირკვლის სიმსივნის რისკ-ფაქტორებს. კატეხინები მაღალ ანტიბაქტერიულ ეფექტს ამჟღავნებენ გასტრიტისა და კუჭის წყლულის განვითარების გამომწვევი ბაქტერიების მიმართ. *Stapilococcus aureus*, *Helicobacter pilor* [4,5].

მწვანე ჩაის ფენოლები ხელს უწყობენ ჭრილობის დაზიანებულ ფართობზე ეპიდერმალური რქოვანი ნივთიერების ზრდასა და სიცოცხლის გახანგრძლივებას. რქოვანი ნივთიერების ზრდას განსაზღვრავს კერატინის, ტრანსგლუტამინის აქტიურობა. ზრდასრული კერატინები ამჟღავნებენ დაბალ უჯრედოვან აქტიურობას, რომელიც იზრდება კუტინიზაციის შემდეგ 25 დღემდე, რასაც თან ახლავს განახლებული დნმ-ს სინთეზის გააქტიურება-დეჰიდროგენეზი [5].

ფარმაკოლოგიური თვალსაზრისით, ეკოლოგიურად სუფთა, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ნედლეულის წარმოებას მსოფლიო სისტემის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც სასიცოცხლო პროცესისათვის, ასევე ეკონომიური წვდომის თვალსაზრისით. ამ მხრივ დღესდღეობით საქართველოში რაოდენობით მცირე, მაგრამ მაინც მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მწვანე ჩაის (*Camellia sinensis L.*). აღნიშნული ნედლეული მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით: ფენოლური ნაერთებით, სტეროიდებით, ტერპენოიდებით, პოლიაცეტილინებით. კვლევის მიზანმიმართულებისათვის მნიშვნელოვანია მწვანე ჩაიში არსებული ფენოლური ნაერთები, კერძოდ კატეხინების ანტიოქსიდანტური და ანტიმიკრობული აქტივობა.

ზემოთ მოყვანილი ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ ჩაის პოლიფენოლები ეფექტურად შეიძლება იქნას გამოყენებული ინფექციური, გართულებული, მწვადად შესახორცებელი ჭრილობის სამკურნალოდ და კანის განსაკუთრებული მდგომარეობის დროს, რომელიც გამოხატულია უჯრედის აგებულების ცვლილებებით. მონაცემების საფუძველზე შესაძლებლობა მოგვეცა მწვანე ჩაის სუფთა პრეპარატის ექსტრაქტი გამოგვეყენებინა ინფიცირებული თერმული დამწვრობის შედეგად დაზიანებული ქსოვილების აღდგენა-რეგანერაციაში, სამკურნალო და პროფილაქტიკური მიზნით.

კვლევის შედეგად მივიღეთ მწვანე ჩაის სუფთა ექსტრაქტი. მიღებული ექსტრაქტის სტერილიზაცია ვაწარმოეთ ავტოკლავში. თბური დამწვრობით გამოწვეულ დაინფიცირებულ ჭრილობაზე ავადმყოფის ნებაყოფლობით მკურნალობიდან 21-ე დღეს სამკურნალოდ ჩავრთეთ მწვანე ჩაის სუფთა ექსტრაქტი.

ჭრილობის ინფიცირების გამომწვევევი პათოგენის დასადგენად მოვახდინეთ დაინფიცირებული ჭრილობიდან ნაცხის აღება-დათესვა სისხლიან აგარზე. ანალიზის შედეგად ამოითესა ოქროსფერი სტაფილოკოკი (*Staphylococcus aureus*). შემდგომ ეტაპზე მოვახდინეთ გადათესვა, მივიღეთ სუფთა კულტურა.

მწვანე ჩაის ექსტრაქტის მიკრობიოლოგიური აქტიურობა აღნიშნულ პათოგენზე განვსაზღვრეთ დისკების მეთოდით. პირველ საკვებ არეზე განვითარებულ სუფთა კულტურას ზემოდან ვაფენდით სტანდარტული მედიკამენტით დაჟღენთილ დისკს, მეორე საკვებ არეზე – საკვლევ ხსნარიან დისკს. შედეგი მივიღეთ დადებითი. შედეგის საუბრეზე ჭრილობაში ჩაის ექსტრაქტი შევიტანეთ სტერილური მარლის ბურთულით, ამავდროულად ჭრილობას ზემოდან ეფინებოდა ჩაის ექსტრაქტით გაჟღენთილი სტერილური საფენი დღეში სამჯერ ან მდგომარეობის შესაბამისად. იზომებოდა ჭრილობის მოცულობა სტერილური მილ/მ პოლიეთილენის საზომით. ექსპერიმენტის დაწყებიდან მეექვსე დღეს ჭრილობა გაიწმინდა ჩირქოვანი ნადებისაგან, მეათე დღეს გრანულების სახით ქსოვილმა იწყო რეგენერაცია სიღრმიდან. ოცდამეცხრე დღეს ჭრილობა დაიხურა ნაწიბურის გარეშე.

კვლევებით დადგინდა, რომ მიღებული პრეპარატი შეიძლება აქტიურად გამოვიყენოთ სხვა მედიკამენტებთან ერთად თბურ დაინფიცირებულ დამწვრობაზე სამკურნალოდ ზემოდან დასაფენად, ღრმა ჭრილობის შემთხვევაში – შიგნით შესატანად.

## ლიტერატურა

1. <https://mkurnali.ge/dietologia/923-2009-03-06-13-17-27.htm>
2. Abu-Amsha, R., Croft, K.D., Puddey, I. B., Proudfoot, J.M., Beillin, L.J. "Phenolic content of various beverages determines the extent of inhibition of human serum and LDL oxidation in vitro". Identification and mechanism of action of some cinnamic acid derivatives from red wine. Clinical Science. 1996. 91: 449-458.
3. Block G., Langsteh L. "Antioxidant vitamins and disease prevention". Food Technology, July. 1994. 80-84
4. Borris R. P. "Natural products research: perspectives from a major pharmaceutical company". J Ethnopharmacol. 1996;51:29-38.
5. Hamburger H., Hostettmann K. "The link between phytochemistry and medicine". Phytochemistry. 1991. 30:3864-3874.
6. Naramura Y. "Inhibitory effects of tea ingredients on the in vitro promotion of muscle epidermal JB6 cells". 1988. 220-225.
7. Sakanaka S., Shimura N., Aizmawa M., Kim M., Yamamoto T. Preventive effect of green tea polyphenols against dental caries in conventional rat. Biosci Biotechnol Biochem. 1992. 56, 592-594.

## SUMMARY

### METHODS FOR PRODUCING AND USING GREEN TEA PURELY CATECHINIC PREPARATION 10%-EXTRACT FOR TREATING INFECTED THERMAL BURN

Khutsidze T.S.

Akaki Tsereteli State University

The paper dwells on the use of green tea 10%-extract for the treatment of infected thermal burn of skin-muscular tissues. We have studied method for producing the extract from green tea purely catechinic preparation. For studying this preparation, the patient was chosen on a voluntary basis who suffered from the infected thermal flash damage to stomach muscles. Experimental studies have demonstrated the feasibility, potential and applicability of this method.

## ფუტკრის პროდუქტების გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის თვისებებზე

ხუციძე ტ. თავდიდიშვილი დ., ჭაბუკიანი გ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*გამოკვლეულია ფუტკრის პროდუქტების გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის თვისებებზე. დადგენილია, რომ ყვავილის მტვერის დამატებისას შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის მდგრადობა იზრდება და აჭარბებს საკონტროლო ნიმუშის მაჩვენებლებს. კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე დადგენილია შაქროვანი ნამცხვრის რეცეპტურაში დასამატებელი ყვავილის მტვერისა და თავლის შეტანის სტადია, შეტანის ფორმა და ოპტიმალური რაოდენობა.*

თანამედროვე მსოფლიოში სულ უფრო იზრდება ჯანსაღი, მეცნიერულად დასაბუთებული და ამავე დროს ფუნქციური საკვების შექმნის აუცილებლობა, რომელიც მიმართულია სხვადასხვა დაავადების პროფილაქტიკისა და მოსახლეობის შრომისუნარიანობის ამაღლებისაკენ.

ფუნქციური პროდუქტების წარმოება გულისხმობს ტრადიციული საკვები პროდუქტების გამდიდრებას ვიტამინებით, მინერალური ნივთიერებებით, საკვები ბოჭკოებით და ეს ხდება მათი კალორიულობის შემცირების ფონზე. ნაწარმისათვის ფუნქციური თვისებების მინიჭების მიზნით პერსპექტიულია ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი, რომელიც ფართოდ გამოიყენება მოსახლეობის სხვადასხვა ფენებში და რომელთა ასორტიმენტი უკანასკნელ დროს აქტიურად იზრდება მათი განსაკუთრებული პოპულარულობის გამო ბავშვებში და ახალგაზრდებში.

არსებობს ტრადიციული პროდუქტები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის რეცეპტურულ კომპონენტებად. ასეთია ფუტკრის პროდუქტები, რომელთა სასარგებლო თვისებების შესახებ საყოველთაოდაა ცნობილი.

ჩვენ შევისწავლეთ ორი მათგანის – ყვავილის მტვერისა და თაფლის გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის თვისებებზე.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ფუნქციური დანიშნულების ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის რეცეპტურისა და ტექნოლოგიის შემუშავება დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბიოლოგიურად აქტიური ნედლეულის – ფუტკრის პროდუქტების გამოყენებით.

კვლევებში ვიყენებდით დასავლეთ საქართველოს ლეჩხუმის რეგიონში (სოფელი დეხვირი) ახლახანს დაარსებულ სოციალურ საწარმოში „თაფლი ლეჩხუმიდან“ წარმოებულ მინდვრის ყვავილების თაფლს და ყვავილის მტვერს.

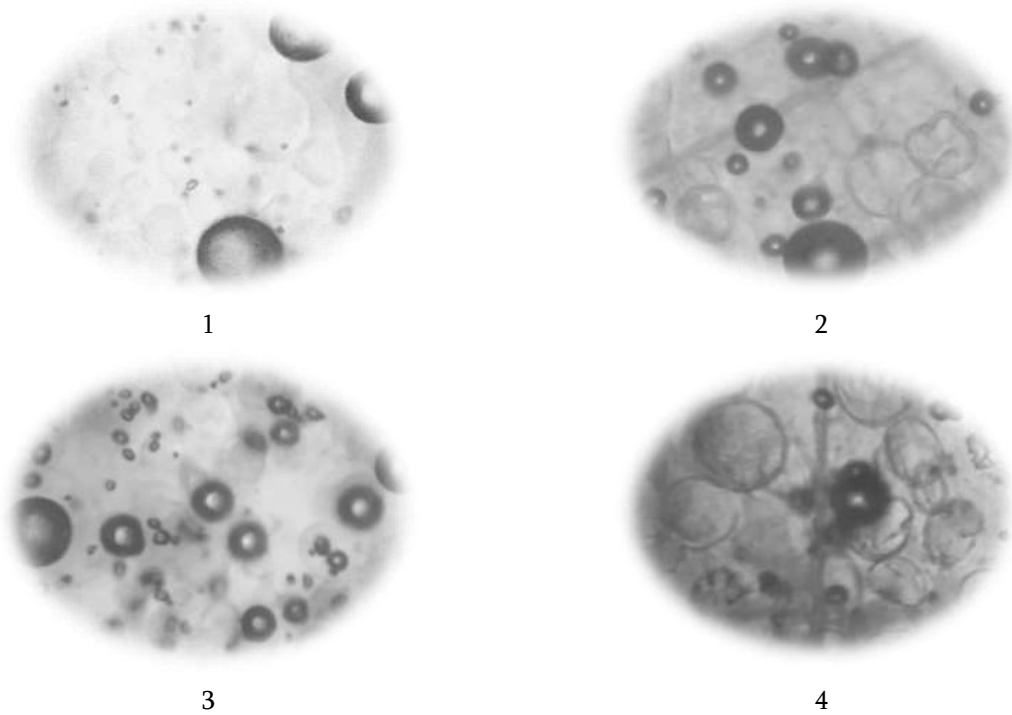
ნაწარში დასამატებელი ყვავილის მტვერისა და თაფლის სავარაუდო რაოდენობის დადგენისას ვითვალისწინებდით მათში ფუნქციური ინგრედიენტების შემცველობის შესახებ არსებულ რეკომენდაციებს და „საკვები და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მოხმარების რეკომენდირებულ ნორმებს“, საბოლოო რაოდენობას კი ვადგენდით ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების მიხედვით.

შაქროვან ნამცხვარს ვამზადებდით როგორც ტრადიციული სახის შაქროვანი ცომისაგან, ასევე ჩვენს მიერ შემუშავებული რეცეპტურებით.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე დავადგენეთ ნაწარმში ყვავილის მტვერის და თაფლის შეტანის სტადია, ხერხი და დოზირება.

შაქროვანი ნამცხვრის ცომი გამოირჩევა ცხიმისა და შაქრის მაღალი შემცველობით. ამიტომ ცომი მზადდება ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე მზადდება ემულსია, რეცეპტურით გათვალისწინებული ყველა ნედლეულის გამოყენებით, გარდა ფქვილისა. ემულსიის წინასწარი მომზადება განპირობებულია იმით, რომ ცომის მომზადების დროს გამოყენებული წყალი და ცხიმი ერთმანეთში არ იხსნება და აუცილებელია არაგანშრევებადი, დისპერგირებული სისტემის მიღება. რადგან შაქროვანი ნამცხვრის წარმოებაში ემულსია წარმოადგენს ძირითად ნახევარფაბრიკატს, ამიტომ მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ საცდელ ნიმუშებში თაფლი და ყვავილის მტვერი შეგვეტანა ემულსიის მომზადების სტადიაზე და გამოგვეკვლია მათი გავლენა ემულსიის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ემულსიაში რეცეპტურით გათვალისწინებული ინვერტული სიროფი მთლიანად შევცვალეთ ნატურალური თაფლით, ხოლო ყვავილის მტვერს, რომლითაც ვცვლიდით რეცეპტურით გათვალისწინებული შაქრის მასის 5, 10 და 15 %-ს, წინასწარ ვაქუცმაცებდით და ვცრიდით საცერში ნახვრეტების დიამეტრით არა უმეტეს 2 მმ. კონტროლად ვიყენებდით ემულსიას, რომელიც მომზადებული იყო სტანდარტული რეცეპტურით ინვერტული სიროფით ყვავილის მტვერის დამატების გარეშე.

ცომს ვზელდით ლაბორატორიულ ცომსაზელ მანქანაში, ზელის ხანგრძლივობა 5–10 წთ. ცომის ტენიანობა იყო 15–17,5%, ტემპერატურა არა უმეტეს 30 °C. შაქროვანი ნამცხვრის ემულსია წარმოადგენს მრავალკომპონენტულ დისპერსიულ სისტემას. ემულსიის ძირითადი კომპონენტებია ცხიმი, შაქარი, წყალი, ინვერტული სიროფი. ემულსიას ვდღვებდით 10–12 წთ-ის განმავლობაში 22–24 °C ტემპერატურაზე. მზა ემულსიის ტემპერატურა იყო 33–34 °C. განვსაზღვრეთ რა გავლენას ახდენს თაფლი და ყვავილის მტვერი ემულსიის მდგრადობაზე, დისპერსიულობასა და სიბლანტეზე.



**ნახ. 1 შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის ნიმუშები თაფლისა და ყვავილის მტვერის სხვადასხვა დოზირებით**

1 - საკონტროლო ნიმუში ყვავილის მტვერისა და თაფლის დამატების გარეშე; 2 - ნიმუში 5 % (შაქრის მასის) ყვავილის მტვერის დამატებით; 3 - ნიმუში 10 % ყვავილის მტვერის დამატებით; 4 - ნიმუში 15 % ყვავილის მტვერის დამატებით; ნიმუშებში 2, 3 და 4 ინვერტული სიროფი მთლიანად (100 %) შეცვლილია თაფლით.

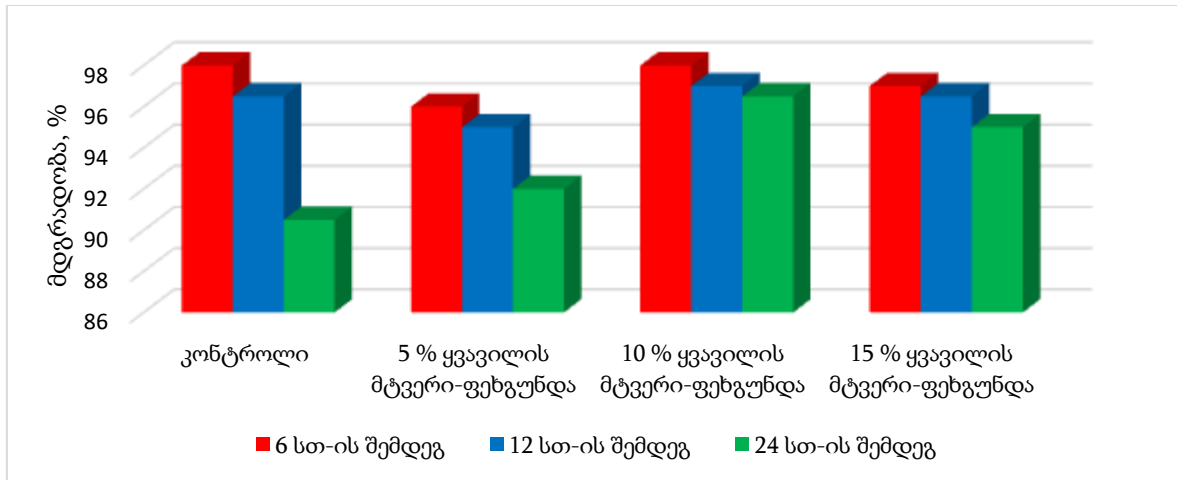
ემულსიის მდგრადობას განაპირობებს ცხიმის წვეთების დისპერსიულობა. ემულსია უფრო მდგრადია, თუ მასში არის ცხიმის წვრილი წვეთები. გამოკვლევები ჩავატარეთ OMAX მარკის მიკროსკოპის ციფრული კამერის გამოყენებით.

ემულსიების მიკროსკოპში დაკვირვების შედეგები მოცემულია ნახაზზე 1.

აღმოჩნდა, რომ ყვავილის მტვერის დოზირების 10 %-მდე გაზრდასთან და ინვერტული სიროფის ნატურალური თაფლით მთლიანად შეცვლასთან ერთად იზრდება წვრილი ცხიმოვანი ბურთულების რაოდენობა, რაც გამოწვეულია ყვავილის მტვერისა და თაფლის ქიმიური შედგენილობით. ამ პროდუქტებში შემავალი მინერალური ნივთიერებები და ამინომჟავები, სავარაუდოდ, უთიერთქმედებენ ემულსიის ცილებთან და პოლისაქარიდებთან, რაც ხელს უწყობს ემულგირებას და ზრდის ემულსიის დისპერსიულობას. ასევე ყვავილის მტვერი-ფეხგუნდას დოზირების გაზრდით შეინიშნება მასის სიბლანტის შემცირება, რაც აფერხებს ცხიმის წვეთების კედლების გამაგრებას და აუმჯობესებს ემულგირების ხარისხს. დავადგინეთ, რომ ყვავილის მტვერის დოზირებისას 10 %-მდე ცხიმის წვრილი წვეთების რაოდენობა იზრდება, ხოლო დოზირების შემდგომი გაზრდისას – მცირდება, ამასთან იზრდება ემულსიის სიბლანტე, რაც აუარესებს ემულგირების ხარისხს.

ემულსიები დისპერსიული ფაზის სახეობისაგან დამოკიდებულებით შეიძლება იყოს ან მდგრადი, ან დროთა განმავლობაში შეიძლება გახდეს არამდგრადი, კერძოდ, ემულსიის კინეტიკური არამდგრადობა ვლინდება დისპერსიული ფაზის ნაწილაკების დალექვით ან ამოტივტივებით. ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, გამოვიკვლიეთ თუ რა გავლენას

ახდენს ყვავილის მტვერი და თაფლი ემულსიის მდგრადობაზე, ანუ განშრევების მიმართ 24 საათის განმავლობაში, რასაც ვსაზღვრავდით გამრევებული ნაწილის სიდიდის გაზომვის გზით. შედეგები წარმოდგენილია ნახაზზე 2.



**ნახაზი 2 . ყვავილის მტვერისა და თაფლის გავლენა ემულსიის მდგრადობაზე**

როგორც დიაგრამიდან ჩანს 10 % ყვავილის მტვერის შემცველი ემულსიის მდგრადობის მაჩვენებელი 6 საათის შემდეგ შეესაბამება საკონტროლო ნიმუშის იმავე მაჩვენებელს. თუმცა 12 და 24 საათის შემდეგ 10 % ყვავილის მტვერის შემცველი ნიმუშის მდგრადობა კონტროლთან შედარებით მაღალია შესაბამისად 1,5 % და 7,2 %-ით.

დადგენილია, რომ ყვავილის მტვერის რაოდენობის გაზრდით ემულსიის მდგრადობა იზრდება და აჭარბებს საკონტროლო ნიმუშის მაჩვენებლებს. ეს დაკავშირებულია ემულსიის დისპერსიულობის გაზრდასთან, რაც აიხსნება იმით, რომ ხდება ემულსიის გაჯერება ფუტკრის პროდუქტებში არსებული მინერალური ნივთიერებებითა და ამინომჟავებით. ცხადია, რომ ხსნარში ცილის რაოდენობის გაზრდასა, ფაზებსშორისი სიმტკიცე იზრდება, რაც განპირობებულია მოლეკულათაშორისი კოტაქტების წამოქმნით ადსორბციულ ფენაში მისი სისქის ზრდის შესაბამისად. ყვავილის მტვერის შემცველობის შემდგომი ზრდა იწვევს ემულსიის მდგრადობის მაჩვენებლის შემცირებას, რაც სავარაუდოდ გამოწვეულია იმით, რომ ცხიმის წვრილი წვეთების რაოდენობა მცირდება, მცირდება მოლეკულათაშორისი კავშირების წარმოქმნა და შესაბამისად, ადსორბციული დენის სისქეც.

ამრიგად, დისპერსიულობისა და მდგრადობის მაჩვენებლების გათვალისწინებით ყვავილის მტვერის ოპტიმალურ დოზირებად შეიძლება ჩაითვალოს შაქრის რაოდენობის 10 %-ის ჩანაცვლება.

ამრიგად, გამოკვლეულია ფუტკრის პროდუქტების გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიაზე. დადგენილია, რომ ყვავილის მტვერის დამატებისას შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის მდგრადობა იზრდება და აჭარბებს საკონტროლო ნიმუშის მაჩვენებლებს. ეს განპირობებულია ემულსიის დისპერსიულობისა და სიბლანტის გაზრდით, რასაც იწვევს მისი გაჯერება ფუტკრის პროდუქტებში არსებული მინერალური ნივთიერებები და ამინომჟავები.

მიღებული შედეგების საფუძველზე დადგენილია შაქროვანი ნამცხვრის რეცეპტურაში დასამატებელი ყვავილის მტვერისა და თაფლის შეტანის სტადია, შეტანის ფორმა და ოპტიმალური რაოდენობა. ყვავილის მტვერი და თაფლი ემატება ემულსიაში, ამასთან, ყვავილის

მტვერი ემატება დაფქვილი და გაცრილი სახით და მის ოპტიმალური რაოდენობა შეადგენს შაქრის რაოდენობის 10 %-ს, ხოლო ინვერტული სიროფი მთლიანად (100 %-ით) შეცვლილია მინდვრის ყვავილების თაფლით.

### ლიტერატურა

1. თავდიდიშვილი დ., ფხაკაძე მ., ხუციძე ც. თაფლისა და ფუტკრის პროდუქტების სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კვებაში გამოყენების მეცნიერული და პრაქტიკული ასპექტები. მონოგრაფია დ. თავდიდიშვილის რედაქციით. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, ISBN 978-9941-448-49-2. ქუთაისი 2014, 164 გვ.
2. Ивашевская, Е.Б. Экспертиза продуктов пчеловодства, качество и безопасность / Е.Б. Ивашевская, О.А. Рязанова, В.Н. Позняковский. – Новосибирск. 2007, 203 с
3. Корячкина, С.Я. Технология мучных кондитерских изделий /С.Я. Корячкина. – Орел: Орел ГТУ, 2009, 323 с.
4. Печенкина, Т.Ю. Применение продуктов пчеловодства в технологии приготовления мучных кондитерских изделий / Т.Ю. Печенкина, У.Н. Диденко, Е.П. Лабутина // Академия Естествознания, 2005, №6, сс. 82-83.
5. D. Tavdidishvili, M. Pkhakadze, Ts. Khutsidze. Studies of the Quality and Safety of Georgian Bee Products. Bulletin of the academy of agricultural sciences of Georgia – Moambe. 2014. - 181-185.
6. William G Lima, Júlio C M Brito, Waleska S da Cruz Nizer - Bee products as a source of promising therapeutic and chemoprophylaxis strategies against COVID-19 (SARS-CoV-2, Phytother Res. 2021 Feb;35(2):743-750. doi: 10.1002/ptr.6872. Epub 2020 Sep 18.

### SUMMARY

#### INFLUENCE OF BEEKEEPING PRODUCTS ON THE PROPERTIES OF A SUGAR COOKIE EMULSION

**Khutsidze Ts., Tavdidishvili D., Chabukiani G. Akaki Tsereteli State University**

The article examines the influence of beekeeping products on the properties of the sugar cookie emulsion. It has been found, that the addition of bee pollen increases the stability of the sugar cookie emulsion. Based on the data obtained as a result of the study, were determined the stage of adding , the form of application and the optimal amount of bee pollen and honey in the recipe of sugar cookie.

### ფუტკრის პროდუქტების გამოყენების პერსპექტივები ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის წარმოებაში

ხუციძე ც., ფრუიძე ე., ჭაბუკიანი გ., აფხაძე ქ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*სტატიაში განხილულია ფუტკრის პროდუქტებით გამდიდრებული შაქროვანი ნამცხვრის ახალი ასორტიმენტი, გამოკვლეულია ყვავილის მტვერისა და თაფლის გავლენა ნაწარმის თვისებებზე. დადგენილია, რომ აღნიშნული დანამატები დადებით გავლენას ახდენს ნაწარმის ხარისხზე.*

ფუნქციური და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებული ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი მრავალფეროვნებით, მოხმარების მოხერხებულობით, ტრანსპორტირების სიმარტივით, ხანგრძლივად შენახვის შესაძლებლობით შეესაბამება ფუნქციური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური პროდუქტებისადმი წაყენებულ თანამედროვე მოთხოვნებს. დღეისათვის სამწუხაროდ ასეთი პროდუქტების ასორტიმენტი და წარმოების მოცულობა ძალიან მცირეა. უმრავლეს ქვეყნებში ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმი გახდა ტრადიციული და მნიშვნელოვანი საკვები პროდუქტი.

საკვები პროდუქტების კვებითი ღირებულების ამალღების მიზნით ფართოდ გამოიყენება ფუტკრის პროდუქტები, რადგან თაფლი, ყვავილის მტვერი, ჭეო, ფუტკრის რძე და დინდგელი (პროპოლისი) გამოირჩევა მაღალი კვებითი ღირებულებით და დადებით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ფუტკრის პროდუქტები მდიდარია ცილებით, მარტივი შაქრებით, შეუცვლელი ამომჟავებით და მონოუჯერი ცხიმოვანი მჟავებით.

თაფლს გააჩნია ანტიმიკრობული თვისებები, ახასიათებს ბაქტერიოსტატიკური, ბაქტერიოციდული, ანთების საწინააღმდეგო და მაკონსერვებელი მოქმედება. სასარგებლო თვისებების გამო თაფლი ეფექტურია მრავალი დაავადების სამკურნალოდ. ის ხელს უწყობს შინაგანი ორგანოების ნორმალურ მუშაობას, არტერიული წნევის შემცირებას, აუმჯობესებს სისხლის შედგენილობას, ამალღებს იმუნიტეტს, მისი საშუალებით მკურნალობენ ყაბზობას, ამშვიდებს ნერვულ სისტემას, გამოიყენება უძილობის დროს. თაფლი ახდენს საერთო-გამაჯანსაღებელ და მატონიზირებელ მოქმედებას ადამიანის ორგანიზმზე.

ყვავილის მტვერის აქტიური ნივთიერებები ხასიათდება მრავალხრივი მოქმედებით: ადვილად შეითვისებიან ადამიანის ორგანიზმის მიერ და დადებით გამაჯანსაღებელ გავლენას ახდენს ნივთიერებათა ცვლაზე და ორგანოებისა და ქსოვილების ფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზე, ხელს უწყობს საკვები ნივთიერებების შეთვისებას, აძლიერებს მადას, დადებითად მოქმედებს ორგანიზმის გადაღლის დროს, აუმჯობესებს ქსოვილების ტონუსს, ასტიმულირებს პლასტიკური და ბიოლოგიურად აქტიური პროტეინების, ამინომჟავების სინთეზს, ახდენენ ორგანიზმში ლიპიდებისა და ფოსფოლიპიდების ნორმალურ განაწილებას. გარდა ამისა, ყვავილის მტვერი ზრდის ორგანიზმის საერთო მდგრადობას და ფუნქციურ აქტიურობას, აძლიერებს იმუნურ სისტემას. დადებით გავლენას ახდენს სისხლისწარმომქმნელ ორგანოებზე, ახასიათებს ანტიმიკრობული მოქმედება, აწესრიგებს ღვიძლის, ფარისებრი ჯირკვლის მუშაობას.

ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს თაფლისა და ყვავილის მტვერის გავლენის კვლევა შაქროვანი ნამცხვრის ორგანოლექტიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე.

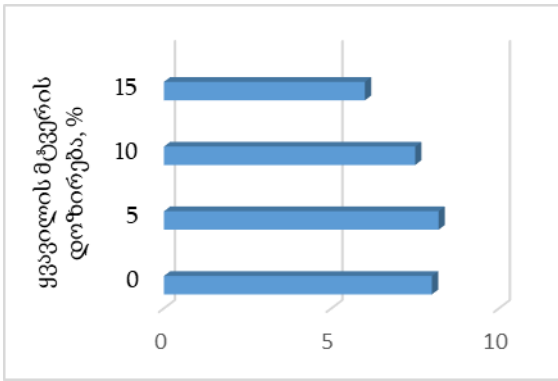
კვლევისათვის შევირჩიეთ შაქროვანი ნამცხვრის რეცეპტურა, რომელშიც ვიყენებდით ლექსუმის რეგიონში წარმოებულ ყვავილის მტვერსა და მინდვრის ყვავილების თაფლს.

ჩვენს მიერ შერჩეული ფუნქციური ინგრედიენტების სახეობის, თავსებადობის, ტექნოლოგიური ხერხებისა და რეჟიმების გათვალისწინებით მოვამზადეთ შაქროვანი ნამცხვრის ნიმუშები, რომლის რეცეპტურაში 0-დან 15 %-მდე (ბიჯით 5 %) შაქრის მასა ჩავანაცვლეთ ყვავილის მტვერით, ხოლო ინვერტული სიროფი ნაწილობრივ ან მთლიანად (0-დან 100 %-მდე (ბიჯით 25 %)) შევცვალეთ მინდვრის ყვავილების თაფლით.

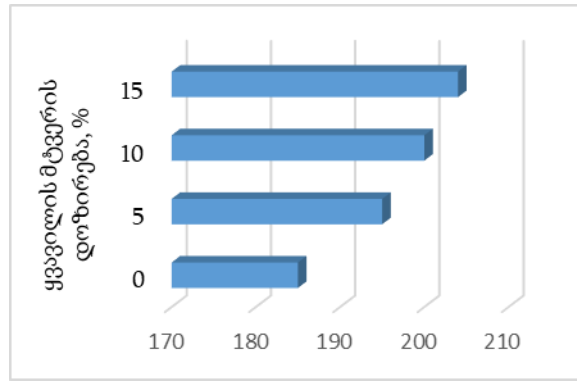
კვლევის პირველ ეტაპზე შევისწავლეთ ყვავილის მტვერის გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე. შედეგები წარმოდგენილია ნახაზზე 1.

კვლევის შედეგებიდან ჩანს, რომ შაქრის 10%-მდე ყვავილის მტვერით ჩანაცვლებისას უმჯობესდება მზა ნაწარმის ხარისხი, კერძოდ მცირდება შაქროვანი ნამცხვრის ტენიანობა და სიმკვრივე, იზრდება ნაწარმის გაჯირჯვების უნარი, უმჯობესდება სტრუქტურა. 10 %-ზე მეტი რაოდენობით ყვავილის მტვერის დამატებით უარესდება ნაწარმის სტრუქტურა და ხდება ფშვნადი. ყვავილის მტვერის დამატებით შაქროვანი ნამცხვრის ტუტიანობა პრაქტიკულად რჩება უცვლელი და შეესაბამება სტანდარტის მოთხოვნებს

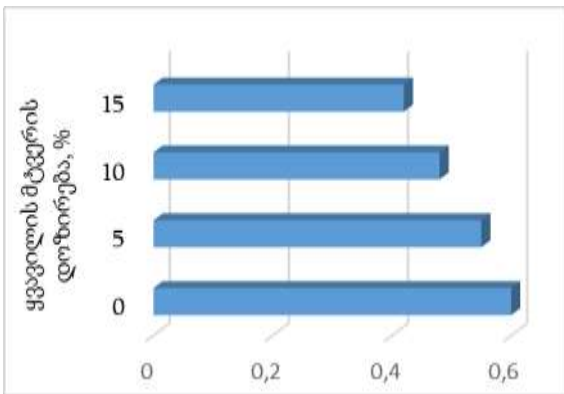




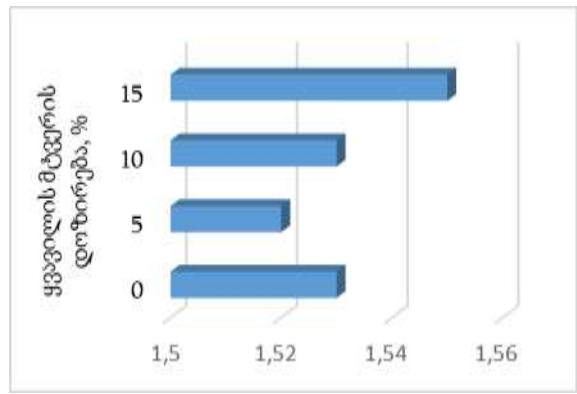
ა) ნამცხვრის ტენიანობა, %



ბ) ნამცხვრის გაჯირჯვების უნარი, %



გ) ნამცხვრის სიმკვრივე, გ/სმ³



დ) ნამცხვრის ტუტთანობა, გრად

**ნახაზი 1. ყვავილის მტვერის გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე:**

ა) ტენიანობა; ბ) გაჯირჯვების უნარი; გ) სიმკვრივე; დ) ტუტთანობა

ამრიგად, კვლევის შედეგებიდან შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ შაქრის მასის 5-დან 10 %-მდე ყვავილის მტვერით ჩანაცვლებით უმჯობესდება შაქროვანი ნამცხვრის ხარისხი, ხოლო 10 %-ზე მეტი რაოდენობის შემთხვევაში შაქროვანი ნამცხვრის ხარისხი უარესდება.

კვლევის შემდეგ ეტაპზე შევისწავლეთ მინდვრის ყვავილების თაფლის გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ხარისხზე. რეცეპტურაში შესატანი თაფლის ოპტიმალური რაოდენობის დადგენის მიზნით ვსაზღვრავდით ნაწარმის ფიზიკურ-ქიმიურ და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებს. კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრ. 1-ში.

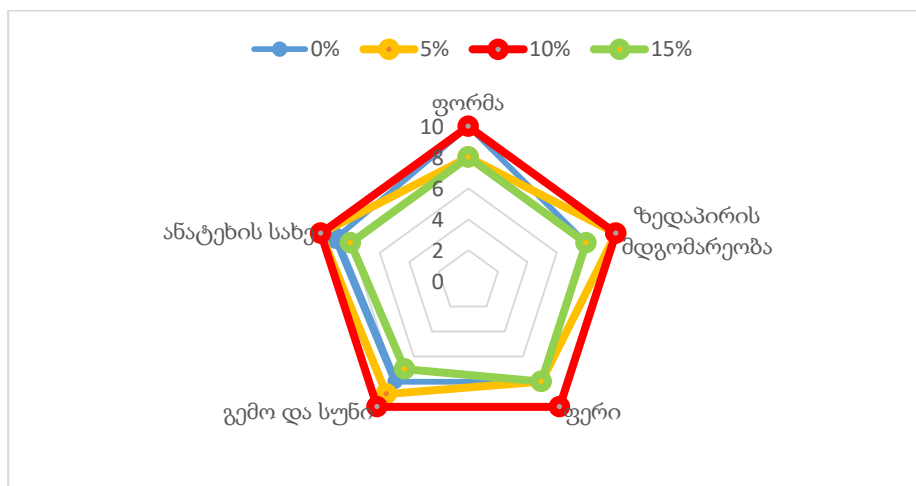
**ცხრილი 1. მინდვრის ყვავილების თაფლის გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე**

თაფლის დოზირება, %, ინვერტული სიროფის მასათან შედარებით	ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები			
	ტენიანობა, %	სიმკვრივე, გ/სმ³	გაჯირჯვების უნარი, %	ტუტთანობა, გრად.
0	8,1	0,6	185	1,58
25	8,1	0,58	190	1,55
50	8,0	0,57	195	1,52
75	8,0	0,53	200	1,50
100	7,9	0,55	205	1,49

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ნაწარმის ტენიანობა თავლის რაოდენობის ზრდასთან ერთად იცვლება უნიშვნელოდ და რჩება სტანდარტით გათვალისწინებული მოთხოვნების ფარგლებში. თავლის დამატების შედეგად შაქროვანი ნამცხვრის გაჯირჯვების უნარი გაიზარდა 10,8 %-ით, რაც დადებითად აისახება ნაწარმის საგემოვნო თვისებებზე. თავლის რაოდენობის გაზრდით მცირდება ნიმუშების სიმკვრივე. ყველაზე მაღალი სიმკვრივე აღენიშნებოდა შაქროვანი ნამცხვრის საკონტროლო ნიმუშს (0,6 გ/სმ<sup>3</sup>). შაქროვანი ნამცხვრის ტუტიანობა თავლის რაოდენობის გაზრდით შემცირდა 7 %-ით, რაც აიხსნება იმით, რომ თავლი ზრდის ნამცხვრის მჟავიანობას, რადგან ჩვენს მიერ დამატებული თავლის pH შეადგენდა 4,5.

ყვავილის მტვერისა და თავლის კომპლექსური გამოყენების მიზნით შვისწავლეთ მათი გავლენა მზა ნაწარმის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე. მოვამზადეთ ნაწარმი, რომელშიც ინვერტული სიროფი მთლიანად შეცვლილია მინდვრის ყვავილების თავლით, ხოლო შაქრის 5, 10 და 15 % ჩავანცვლეთ ყვავილის მტვერით. მზა ნაწარმის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების შეფასებისათვის გამოვიყენეთ ბალური შეფასების შკალა.

მზა ნაწარმის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები წარმოდგენილია პროფილოგრამაზე (ნახ. 2).



ნახაზი 2. შაქროვანი ნამცხვრის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლები

მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ფუტკრის პროდუქტების ჩართვით შაქროვანი ნამცხვრის რეცეპტურაში უმჯობესდება ნაწარმის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები. ყველაზე მაღალი ორგანოლექტიკური შეფასება მიიღო შაქროვანი ნამცხვრის ნიმუშებმა, რომლებშიც ყვავილის მტვერი-ფეხგუნდას შემცველობა არის 10 % და ინვერტული სიროფი მთლიანად შეცვლილია თავლით.

ამრიგად, ყვავილის მტვერისა და თავლის დამატებით უმჯობესდება შაქროვანი ნამცხვრის თვისებები ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით.

### ლიტერატურა

1. თავდიდიშვილი დ., ფხაკაძე მ., ხუციძე ც. თავლისა და ფუტკრის პროდუქტების სამკურნალო-პროფილაქტიკურ კვებაში გამოყენების მეცნიერული და პრაქტიკული ასპექტები. მონოგრაფია დ. თავდიდიშვილის რედაქციით. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, ISBN 978-9941-448-49-2. ქუთაისი 2014, 164 გვ.
2. მამლარაშვილი გ. ფუტკრის პროდუქტები და არატრადიციული საკვები. თბილისი, 2002, 348 გვ.

3. Е.А. Дубцова, Л.Б. Лазебник. Состав, биологические свойства меда и его лечебное применение. Клиническая геронтология. – Москва, Изд. «Ньюдиамед», Т.15, №1, 2009, 4 с.
4. Т.В. Матвеева, С.Я.Корячкина. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / СПб.: ГИОРД. 2016, 360 с.
5. Negrão, A.F., Orsi, R.O. Harvesting season and botanical origin interferes in production and nutritional composition of bee pollen. 2018. - Anais da Academia Brasileira de Ciencias. - 90(1), с. 325-332.
6. D. Tavdidishvili, M. Pkhakadze, Ts. Khutsidze. Studies of the Quality and Safety of Georgian Bee Products. //Bulletin of the academy of agricultural sciences of Georgia – Moambe, 2014, pp. 181-185.

#### **SUMMARY**

#### **PROSPECTS FOR THE USE OF BEEKEEPING PRODUCTS IN THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS**

**Khutsidze Ts., Phruidze E., Tchabukiani G., Aphkhadze K.**

**Akaki Tsereteli State University**

The article discusses a new assortment of sugar cookies enriched with beekeeping products, examines the effect of adding bee pollen and honey on the organoleptic, physicochemical indicators and technological parameters of the product. It has been shown that these additives have a positive effect on the organoleptic and physicochemical characteristics of the product.

**სექცია 2**  
**მევენახეობა და მეღვინეობა**  
**Viticulture and Enology**  
**Виноградарство и энология**

**მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული ვაზის ჯიშები და მისგან მიღებული ღვინოების შეფასება**

**ახვლედიანი გ., გოგიშვილი თ.**  
**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

სტატიაში განხილულია მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული ვაზის ჯიშები (ქისი, ხიხვი, გორული მწვანე, ჩინური) და ამ ჯიშებისგან წარმოებული ღვინოები ქვევრში. ვაზის საკვლევ ნიმუშებში განისაზღვრა დაავადებების გავრცელების %-ი და დაავადების განვითარების ინტენსივობა, შედარდა საკონტროლო ვაზს. ასევე, მიღებული საკვლევი ქვევრის ღვინოს ნიმუშებში განისაზღვრა და შედარდა ჯამური ფენოლების რაოდენობა სალი იდენტური ყურძნის ჯიშებისგან მიღებულ ქვევრის ღვინოებთან. კვლევის შედეგად საკვლევ ნიმუშებში გამოვლინდა ჯამური ფენოლების მეტი რაოდენობა საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით.

**საკვანძო სიტყვები:** ღვინო, რეზვერატროლი, ქვერცეტინი, მირცეტინი, ჯამური ფენოლები, დაზიანებული ყურძენი.

**შესავალი**

ბიოქიმიაში ბუნებრივი ფენოლები მიეკუთვნებიან ფენოლურ ფუნქციურ ჯგუფს, რომლებიც ბუნებრივ პროდუქტებში გვხვდება. ფენოლის ნაერთებს აწარმოებენ მცენარეები და მიკროორგანიზმები. ორგანიზმები ზოგჯერ სინთეზირებენ ფენოლურ ნაერთებს გარემოზე ზეწოლის საპასუხოდ, როგორცაა პათოგენების და მწერების შეტევა, სოკოვანი დაავადებები და სხვა [1].

ღვინოს ფენოლური ნაერთები ქვერცეტინი, მირცეტიინი და რეზვერატროლი იცავს Lღვინო-ს *in vitro* დაჟანგვისგან [2].

ეს ნივთიერებები, წარმოიქმნება მცენარის მიერ ტრავმის შედეგად ან როდესაც ვაზზე მოქმედებს მავნე ორგანიზმებისგან გამოწვეული სოკოვანი დაავადებები [1,3].

ეს ნაერთები გვხვდება ყურძნის კანზე [4].

რაოდენობა ყურძნის კანში დამოკიდებულია სოკოვანი ინფექციისადმი მგრძობელობაზე [5]. დუდილის დრო, რომელსაც ღვინო ატარებს ყურძნის კანთან კონტაქტში, ასევე მნიშვნელოვანი ფაქტორია რეზვერატროლის, მირცეტიინის და ქვერცეტიინის შემცველობა სავარაუდოდ, წარმოიქმნება დუდილის დროს შაქრის დაშლის შედეგად [6].

ჩვენი ქვევრის ღვინოები არის ამ ნივთიერებების შემცველობით მდიდარი, ამას განაპირობებს პრეფერმენტული, ფერმენტული და პოსფერმენტული მაცერაცია, სოკოვან დაავადებულ ყურძენთან.

კვლევის მიზანი წარმოადგენდა შეგვედარებინა, მავნე ორგანიზმებისგან დაავადებული ყურძნისგან დაყენებულ ღვინოში არსებული ნივთიერებების (რეზვერატროლი, ქვერცეტინი, მირცეტინი) შემცველობის შედარება იგივე ჯიშის სალი ყურძნისგან მიღებულ ღვინოებთან.

### **მასალები და მეთოდები**

**საკვლევი ვენახი.** გაშენებულია საგურამოში (მცხეთის მუნიციპალიტეტი), რომელიც შ.პ.ს სევსამორა ვაინერი-ს მფლობელობაშია. ვენახში გაშენებულია შემდეგი ვაზის ჯიშები: გორული მწვანე, ქისი, ხიხვი, ჩინური რომლებიც ჩაიყარა 2015 წელს, 2,25 მ X 1,25 მ სქემით, ფორმირება – შპალერზე ორმხრივი ქართული წესით. ნაკვეთი მდებარეობს ვერტიკალური ზონალობის 550 მ. სიმაღლეზე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ შეადგენს (3440–3670 °C), ხოლო საშუალო წლიური ნალექები კი: 540–590 მმ-ს. ვენახში არის ყავისფერი ნიადაგები, მარცვლოვან-კომპოვანი სტრუქტურით, რომელთაც ახასიათებს ფხვიერი აგებულება. აქვს კარგი ფიზიკური თვისებები და საკმარისად ინარჩუნებს ტენიანობას. სიღრმის მატებასთან ერთად მატულობს კარბონატების შემცველობა (18-20%). ნიადაგის pH მაჩვენებელი არის ტუტე რეაქციის (7,97), ორგანული ნივთიერება აღწევს 1,40–1,65-ს. ნიადაგი ღარიბი აზოტით, ფოსფორითა და კალიუმით. გამოცდის შედეგები დადგინდა- საგამოცდო ლაბორატორია მულტიტესტში. ოქმის ნომერი 7425. აგროტექნიკური ოპერაციები და წამლობა ხდებოდა მხოლოდ ბიო წარმოების პროდუქტებით. ვენახი არის ბიო, რომელსაც მინიჭებული აქვს ბიოსერტიფიკატი. შ.პ.ს კავკაცი GE-BIO-117. დოკუმენტის ნომერი 2019–31.

რაც შეეხება მარან სევსამორას დაარსდა 2015 წელს. მარანში 1000 მ<sup>2</sup> ტერიტორიაზე განთავსებულია ქვევრები და უახლოესი, თანამედროვე Bucher Vaslin-ის ფირმის დანადგარები.

**საკვლევი მასალა.** შესასწავლად გამოვიყენეთ ვენახში არსებული შემდეგი ვაზის ჯიშები: ქისი, ხიხვი, გორული მწვანე, ჩინური, მიმდინარეობდა საკვლევი და საკონტროლო ჯიშების სრული ციკლის შესწავლა და დაკვირვება. ვაზი დაისეტყვა, საკვლევი ტერიტორიებზე არ მოხდა სეტყვის შემდეგი სხვლების ჩატარება და წამლობები, რის გამოც ვაზი დაავადა ჭრაქით, ნაცრით, ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლით, ყურძნის შავი სიდამპლით და შეიმჩნეოდა ვაზის ქეჩიანი ტკიპა. ამ დაავადებების განვითარების ფაზებსა და ვაზის მდგომარეობას ვაკვირდებოდით რთველის დაწყებამდე. დროის გასვლასთან ერთად ვაზის ნაყოფის და ფოთლების მდგომარეობა დღით-დღე მძიმდებოდა .

დაავადებების გავრცელება ანუ შეხვედრების სიხშირე განისაზღვრა სალი და დაავადებული მცენარეების აღრიცხვით. მეთოდი აღეხსიძე გ. 2014) (ცხრ. 1).

ასევე შევისწავლეთ, როგორც მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული, ასევე სალი ყურძნისგან მიღებული: გორული მწვანის, ჩინურის, დაკუპაყებული ქისი-ხიხვის ღვინოები (ცხრ. 2 და 3). სამივე ნიმუშის ღვინოები შეიცავს არასასურველ პროდუქტებს. მათი გაჩენა ღვინოში უკავშირდება 2018 წელს სეტყვისგან გამოწვეულ დაავადებებს. ვინაიდან არ გამოვიყენეთ შესაწამლი პრეპარატები, სეტყვამ ხელი შეუწყო სოკოს ავადმყოფობის (ჭრაქი, ნაცარი, შავი სი-დამპლე) გავრცელებას. რთველის დროს ტკბილში ჩაჰყვა დამპალი მარცვალი, რომელმაც გამოიწვია ბაქტერიების გავრცელება. ვაზის დაზიანების ინტენსივობა და განვითარების დინამიკა ასახულია (ცხრ.1) -ში.

**კვლევის მეთოდика.**

ვენახის აღრიცხვა ჩავატარეთ 5 ბალიანი სისტემით, დავითვალეთ დაავადებების გავრცელების %-ი და დაავადების განვითარების ინტენსივობა გ. ალექსიძის მეთოდით. საკვლევი და საკონტროლო ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზები განხორციელდა შპს ღვინის ლაბორატორიაში. ანალიზები ყველა ნიმუშში, გაკეთდა შემდეგ პარამეტრებზე: ფარდობითი სიმკვრივე და ხვედრითი წონა – OIV-MA-AS2-01A სტანდარტით; ფაქტ. ალკოჰოლი – OIV-MA-AS312-01A; საერთო შაქარი – OIV-AS311-01A; ტიტრული მჟავიანობა (ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით) – OIV-MA-AS313-01A; აქროლადი მჟავები (ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით) – OIV-MA-AS313-02; SO<sub>2</sub> თავისუფალი – OIV-MA-AS323-04B; SO<sub>2</sub> საერთო – OIV-MA-AS323-04B; უშაქრო ექსტრაქტი- OIV-MA-AS2-03B; რეზერატროლი, მირცეტინი, ქვერცეტინი, ჯამური ფენოლები Folin-Ciocalteu Index; MA- EAS2 –“Varian”- ის ფორმის სპექტროფოტომეტრზე – Cary 50

ანალიზები ჩატარდა 2018 წელს.

**შედეგები და განზოგადება**

საკვლევი ვაზის ნიმუშების დაზიანების ინტენსივობა და განვითარების დინამიკის აღრიცხვა, მოვახდინეთ 80 ნერგზე თითოეულ სახეობაში. თითოეული საკვლევი და საკონტროლო ვაზის დაზიანება შევაფასეთ 5 ბალიანი სისტემით (ცხრ. 1).

**ცხრილი 1. ვაზის დაზიანების ინტენსივობა და განვითარების დინამიკა**

პარამეტრები	ქისი		გორული მწვანე		ჩინური		ხიხვი	
	საკვლევი	კონტროლი	საკვლევი	კონტროლი	საკვლევი	კონტროლი	საკვლევი	კონტროლი
აღრიცხული ვაზების რაოდენობა	80	80	80	80	80	80	80	80
დაზიანებული ვაზები	58	12	38	7	46	8	52	18
გავრცელების %	73	15	48	8,75	57,5	10	65	22,5
დაზიანების სიმძლავრე (5 ბალიანი სისტემა)	4	1	3	1	3	1	4	2
დაავადების განვითარების ინტენსივობა %	37,5	2,4	19,5	1,4	29	1,6	25	7,2

რაც შეეხება ღვინის საკვლევი და საკონტროლო ნიმუშების ანალიზების ჩატარებისას, ჩვენ მხედველობაში გვქონდა სხვადასხვა ღვინის (ქისის და ხიხვის კუპაჟის, გორული მწვანის, ჩინურის) შემადგენლობის შესწავლა, შემჩნევა, თუ რა, გავლენა აქვს მავნე ორგანიზმების გავლენას ვაზზე და ღვინის ხარისხზე რა დადებითი და უარყოფითი იწვევს. ყველა ღვინო დაყენებული და დავარგებული ქართული ტრადიციული მეთოდით ქვევრში. (ცხრ. 2)-ში ნათლად ჩანს განსხვავება საკონტროლო ნიმუშების ყველა ქიმიურ პარამეტრთან, მაგ: ქმროლავი მჟავიანობა და ტიტრული მჟავიანობა ძალიან განსხვავდება საკონტროლოსგან, ჩვენ მიერ გამოკვლეულ ღვინოებში (ცხრ. 2)-ის მონაცემების მიხედვით მქროლავი მჟავიანობა აღემატება საგრძნობლად საკონტროლო ღვინოებს, ეს გამოწვეულია დაზიანებულ ყურძენზე არსებული ძმარმჟავა ბაქტერიებით, რომლებიც გამრავლდნენ დაღვინების დროს.

**ცხრილი 2. საკვლევი ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი**

2018	პარამეტრები	ხიხვი+ქისი		გორული მწვანე		ჩინური	
		საკვლევი	საკონტროლო	საკვლევი	საკონტროლო	საკვლევი	საკონტროლო
1	ფარდობითი სიმკვრივე და ხვედრითი წონა	0.99499	0.99502	0.99321	0.99467	0.99208	0.99152
2	შაქრები, გ/ლ	4	0,211	3,4	4	1,15	4
3	ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	4,7	6,1	5,234	5	3,5	5,1
4	მქროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	1,48	0,787	1,61	0,566	0,587	0,5
5	SO <sub>2</sub> თავისუფალი, მგ/ლ	20	21	23	25	26	20
6	SO <sub>2</sub> საერთო, მგ/ლ	111	87	118	133	112	117
7	ალკოჰოლი	13%	13,40%	13,4%	12.3%	11,8%	12,2%
8	უშაქრო ექსრაქტი, გ/ლ	27,9	27,7	25,6	24,9	19,7	16,5
9	PH	3,68	3,98	3,83	4,03	4,04	4,07

ყველა ღვინოს შეცვლილი აქვს ჩვეულებრივი ღვინის თვისება, ფერი შეცვლია და უფრო მუქი შეფერილობისაა, აქვს გამოხატული ხერხის ტონები, აქედან გამომდინარეობს, რომ დაზიანებული ყურძნისგან დაყენებული ღვინოები განსხვავდება ორგანოლექტიკური თვალსაზრისითაც, არასტანდარტულია. მნიშვნელოვანია ღვინის ქვის მჟავას შენარჩუნება, რადგან ეს უზრუნველყოფს შენახვის პოტენციალს და ღვინის მდგრადობას. მაგრამ, დაზიანებული და დაავადებული ყურძნისგან მიღებული ნიმუშის ღვინოები გამოირჩევა დაბალი ტიტრული მჟავიანობით (ცხრ. 2) , რომლებშიც საერთო სიმჟავე კარგ შემთხვევაში 0,5 %-ს უდრის. დროის განმავლობაში ღვინიდან გამოიყოფა ღვინის ქვა და აგრეთვე ორფუძიანი ვაშლის მჟავა გადადის ერთფუძიან რძის მჟავად, განსაკუთრებით ქვევრის ღვინის შემთხვევაში, რის გამოც საერთო სიმჟავე ღვინოში კლებულობს, (ცხრ. 2). საკმაოდ დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა ჯამური ფენოლები (ცხრ. 3) საკვლევი ნიმუშებში. ღვინის სტაბილურობა, პირველ რიგში, დამოკიდებულია მასში არსებული ფენოლური ბუნების მქონე ნივთიერებების კონცენტრაციაზე, რომლებიც ურთიერთქმედებენ რა სხვა ნივთიერებებთან (ცილებთან, ლიპიდებთან და სხვა) გავლენას ახდენენ მის ხარისხზე. ე.ი შეიძლება ითქვას, რომ ქვევრის ღვინის ტექნოლოგია მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ჯამური ფენოლებით გამდიდრებაში.

**ცხრილი 3. ბუნებრივი ფენოლების სრული შემადგენლობა**

2018	პარამეტრები	ხიხვი+ქისი		გორული მწვანე		ჩინური	
		საკვლევი	საკონტროლო	საკვლევი	საკონტროლო	საკვლევი	საკონტროლო
1	trans- რეზვერატროლი , მგ/ლ	2,27	0,52	0,33	0,15	0,35	0,12
2	cis- რეზვერატროლი, მგ/ლ	2,23	0,33	0,25	0,13	0,22	0,08
3	მირცეტინი, მგ/ლ	0,47	0,17	0,88	0,07	0,09	0,00
4	ქვერცეტინი, მგ/ლ	0,22	0,00	0,34	0,11	0,11	0,03
5	ჯამური ფენოლები, მგ/ლ	855	711	624	456	575	412

ცხრ. 3-ის მონაცემებიდან ჩანს განსხვავება საკონტროლო ნიმუშებთან, ისეთი პარამეტრების როგორებიცაა: რეზვერატროლი, მირცეტინი, ქვერცეტინი ბევრად მეტი რაოდენობით გროვდება ვიდრე სალი ყურძნისგან მიღებულ ღვინოებში, ეს დადებით მხარედ უნდა მივიჩნიოთ, რადგან ეს ის ნივთიერებებია, რომლებიც გამოირჩევა ანტიოქსიდანტური თვისებებით [2].

### დასკვნა

დაკვირვების შედეგად დადგინდა, რომ მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული საკვლევ ნიმუშები საგრძნობლად განსვავდება საკონტროლო ნიმუშებისგან ცხრ. 2 და 3-ის მონაცემების მიხედვით. ცდის შედეგად გამოვლინდა, რომ მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული (ცხრ. 1) ყურძნიდან მიღებულ ღვინოებში ბევრად მეტი რაოდენობით გროვდება რეზვერატროლი, მირცეტინი, ქვერცეტინი, განსხვავებით სალი ყურძნისგან მიღებულ ღვინოებში, აქ მნიშვნელოვანია ის ფაქტორიც, რომ პრეფერმენტული, ფერმენტული და პოსტფერმენტული მაცერაცია მოხდა ქვევრში, ე.ი. საგრძნობლად შეუწყო ხელი, ამ ნივთიერებების დაგროვებას ქვევრის ღვინის ტექნოლოგიამ, რადგან ამ დროს მოხდა ნივთიერებების ჟანგბადით გამდიდრება, არის შედეგად დაგროვდა ანტიოქსიდანტები. გამოვლინდა, რომ დაზიანებული ყურძნის გადამუშავება უკეთეს შედეგს იძლევა ქვევრში ვიდრე რეზერვუარული მეთოდით დაყენების შემთხვევაში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ (ცხრ. 3)-ის მონაცემების მიხედვით საკვლევ ნიმუშები შეესაბამება ბიოღვინის კატეგორიას და თავისუფლად შეგვიძლია შევთავაზოთ მომხმარებელს როგორც, დაუმუშავებელი ორგანული ღვინო, ასეთი ღვინოები საკმაოდ დიდი პოპულარობით სარგებლობს დღეს ბაზარზე. საგულისხმოა ის ფაქტიც, რომ ზემოთ ხსენებული ნივთიერებები ეხმარება ადამიანის ორგანიზმს, შეაფერხოს ისეთი ავადმყოფობები როგორებიცაა: ავთვისებიან სიმსივნეთა განვითარება; გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების განვითარება და იქონიოს სამკურნალო ეფექტი სხვა პრობლემების მიმართ.

### ლიტერატურა

1. Fremont, Lucie (January 2000). "Biological Effects of Resveratrol". *Life Sciences*. 66 (8): 663–673.
2. Frankel et al. 1993, Kerry and Abbey 1997, Margetts and Nelson 1991).
3. Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute, Oregon State University, Corvallis, OR. 11 June 2015. Retrieved 26 August 2019.
4. Creasey LL, Coffee M. Phytoalexin production potential of grape berries. *J Am Soc Hortic Sci*. 1988;113(2):230-234.
5. Fremont L. Biological effects of resveratrol. *Life Sci*. 2000;66(8):663-673.
6. Burns J, Yokota T, Ashihara H, Lean ME, Crozier A. Plant foods and herbal sources of resveratrol. *J Agric Food Chem*. 2002;50(11):3337-3340

### SUMMARY

#### EVALUATION OF PEST-DAMAGED GRAPE VARIETIES AND WINES OBTAINED FROM IT.

**Akhvlediani G., Gogishvili T.**

**Georgian Technical University**

Damage and disease of vines is a fairly common problem in modern viticulture and is directly related to the quality of wine. Analysis and observations show that wines made from damaged grapes, as opposed to healthy grapes, contain much more compounds such as resveratrol, myricetin, quercetin, although wine made from damaged grapes has many problems. We can say that it contains a large amount of substances that help prevent diseases such as: the development of malignant tumors; Develop cardiovascular disease and treat other diseases.

**Keywords:** Damaged grapes, wine, resveratrol, myricetin, quercetin, phenols.



## მუხის კასრების ალტერნატივების გამოყენება ღვინის დისტილატის დასამკვლევლად

ბალათურია ნ., ლოლაძე მ., ბალათურია გ.

### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

*ნაშრომში წარმოდგენილია ვადაგასული კასრების გამოყენების ახალი მიმართულება. შემოთავაზებულია მუხის კასრის ტკეჩის დასერვა და მისი გამოყენება ღვინის დისტილატის დასავერგებლად. დადგენილია, რომ ექსტრაქტული ნივთიერებები და ფენოლური ნაერთები ყველაზე მეტი რაოდენობით გროვდება დისტილატში, რომელიც მიღებული იყო ყველაზე დიდი ხვედრითი ზედაპირის მქონე (შესაბამისად 0,6 და 1.0 მმ ზომის ჭრილი) ტკეჩებზე დისტილატის დავარგებისას.*

*საკვანძო სიტყვები: მუხის კასრი, დისტილატი, ღვინის დავარგება, ტკეჩი*

კლასიკური ტექნოლოგიის შესაბამისად ახლად გამოხდილ ღვინის დისტილატს მუხის კასრებში ამველებენ სამიდან ოცდახუთ და ზოგჯერ მეტ წლამდე. ამ ხნის განმავლობაში იგი კარგავს ახალი სპირტის თვისებებს, ინვითარებს ქარვისფერ შეფერილობას მუქ ჩაისფრამდე, იძენს მიმზიდველ არომატს, ნაზ ბუკეტს და რბილ, სასიამოვნო გემოს.

კონიაკის წარმოებაში მუხის კასრი შეუცვლელი ჭურჭელია, რომელშიც აწარმოებენ საკონიაკე სპირტის დამკვლევას. რამოდენიმე ციკლის შემდეგ (15–20 წელი) ხდება კასრის გამოფიტვა იმ ექსტრაქციული ნივთიერებებისაგან, რომლებიც სპირტს ანიჭებენ საბოლოო პროდუქტისათვის დამახასიათებელ ორგანოლექტიკურ თვისებებს. გამოფიტვის მიუხედავად კასრი ინარჩუნებს ერთ ძალზე მნიშვნელოვან თვისებას – დამკვლევების პროცესში მიმდინარე ჟანგვითი პროცესებისათვის საჭირო ჟანგბადის ბუნებრივ მიღებას. ამრიგად, თუ გამოფიტულ კასრში რომელიმე მეთოდით შევიყვანთ ექსტრაქტიულ ნივთიერებებს, დამკვლევების პროცესი წარიმართება ჩვეულებრივ რეჟიმში და გახანგრძლივდება მისი ტექნოლოგიური სამსახურის ვადა. ეს ძალზე მნიშვნელოვანია წარმოების ეკონომიკური ეფექტურობის ასამაღლებლად, თუ გავითვალისწინებთ მუხის კასრების დეფიციტურობას და მათ მაღალ ღირებულებას.

მუხის კასრის ტექნოლოგიური რესურსის გაზრდის საჭიროებამ განაპირობა ალტერნატივების ძიების აუცილებლობა. ეს ალტერნატივებია: 1) მუხის ხის ფქვილი; 2) სხვადასხვა ზომის ბურბუშელა და ნახერხი (ეგრეთ წოდებული „ჩიფსები“); 3) სხვადასხვა ზომის ტკეჩები; 4) მცირე ზომის ხის კუბები; 5) მუხის ხის ლარტყები; 6) მუხის ხისგან დამზადებული სპირალები; 7) სპეციალურად პროფილირებული ხის ლარტყები; 8) მერქნის ექსტრაქტები და სხვა.

მიუხედავად ჩატარებული მრავალი სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოებისა, მუხის ხის კომპონენტების ალტერნატივების ოპტიმიზაცია გამოფიტული კასრების ტექნოლოგიური რესურსის ამაღლების მიზნით ჯერ კიდევ არ არის სრულად შესწავლილი და კვლევების გაგრძელება ამ მიმართულებით აქტუალური საკითხია.

ეს გამოკვლევები ასევე მიმდინარეობს საქართველოში, რომელთა მიზანია მუხის ხის დეტალების ორიგინალური გეომეტრიული კონფიგურაციის დამუშავება, მათი კასრში განლაგების მეთოდების და ოპტიმალური პარამეტრების თეორიული და ექსპერიმენტული დასაბუთება.

სამუშაოს ექსპერიმენტულ ნაწილში დამზადდა მუხის ხის ნიმუშების ოთხი ვარიანტი, მათი ძირითადი მახასიათებელი მაჩვენებლის მიხედვით, რომელიც წარმოადგენს ტორსული ზედაპირის ფარდობას ნიმუშის მასასთან. აღნიშნული ნიმუშები მოთავსებული იყო 1 ლ ტევადობის ქილებში, რომლებიც შევსებული იყო 65%-იანი ახალგაზრდა საკონიაკე სპირტით.

ექსპერიმენტის მიზანს წარმოადგენდა სპირტში მთრიმლავი ნივთიერებების ექსტრაქციის დინამიკის დადგენა განსხვავებული პარამეტრების ნიმუშებისათვის. ექსტრაქციის ხანგრძლივობად განისაზღვრა 4 კვირა. ყოველი კვირის ბოლოს კეთდებოდა ანალიზი და განისაზღვრებოდა მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანინის) მასური წილი ექსტრაქტში (გ/დმ<sup>3</sup>). ყოველი ნიმუშისათვის განისაზღვრა ექსპონენციალური პროცესის კონსტანტები, აიგო შესაბამისი განტოლებები და დადგინდა მათი ოპტიმალური პარამეტრები. კერძოდ, ექსტრაქტულ ნივთიერებათა გამოწველილვის სიჩქარის მიხედვით საუკეთესო შედეგი იყო მიღებული ნიმუშისათვის, რომლის განივი ჭრილის სიგანე შეადგენდა 0,6 მმ და ტორსული ზედაპირის ფარდობა ნიმუშის მასასთან 10,4 სმ<sup>2</sup>/გ. ასეთი ნიმუშიდან ოთხი კვირის განმავლობაში გამოიყო 2,85 გ/დმ<sup>3</sup> მთრიმლავი ნივთიერება – საწყისი შემცველობის 73%. საერთო ექსტრაქტმა შეადგინა 2,85 გ/დმ<sup>3</sup>.

მუხის ტკეჩის ჭრილის ზომა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ტანინის ექსტრაგირების სისწრაფეზე. 0,6 მმ ზომის ჭრილიდან დისტილატში ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობამ მიაღწია თავის მაქსიმუმს და შეადგინა დაახლოებით 3 გ/ლ. იმასთან დაკავშირებით, რომ ტკეჩი დასერილი იყო ლაზერის სხივებით, ღვინის დისტილატმა მიიღო დამწვრის, კონიაკისათვის არადამახასიათებელი, გემონაკრავი.

ცხრილში 1 ნაჩვენებია ღვინის დისტილატის ქიმიური შედგენილობა სხვადასხვა ზომის დასერილ ტკეჩზე 8-თვიანი დავარგების შემდეგ. წარმოდგენილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ტკეჩის ჭრილის ზომა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ღვინის დისტილატში უმაღლესი სპირტების ჯამურ შემცველობაზე. ყველაზე დიდი რაოდენობით უმაღლესი სპირტები გროვდება მგ/100სმ<sup>3</sup> და უსერავ ტკეჩზე ღვინის დისტილატის დავარგებისას, ყველაზე ნაკლები – 3,2 მმ ჭრილის მქონე ტკეჩზე დავარგებისას. იგივე კანონზომიერებას ექვემდებარება დისტილატში ნ-პროპანოლის, იზობუთანოლისა და იზოამილის სპირტების რაოდენობრივი შემცველობები.

**ცხრილი 1. ღვინის დისტილატის ქიმიური შედგენილობა სხვადასხვა ზომით დასერილ ტკეჩებზე 8-თვიანი დავარგების შემდეგ (საწყისი დისტილატის სიმარე 40 მოც.%)**

ქიმიური შედგენილობა	ტკეჩის ჭრილის ზომა, მმ			
	0	0.6 (3)	1.0 (2)	3.2
ეთილის სპირტი, მოც. %	40	41.2	39.8	40.2
უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია უწყლო სპირტში, (მგ/100სმ <sup>3</sup> )	398.3	368.4	383	356.2
მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, (გ/100დმ <sup>3</sup> )	0.102	0.118	0.102	0.113
ფურფუროლის მასური კონცენტრაცია, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით (მგ/100სმ <sup>3</sup> )	0.063	0.131	0.054	0.79
ექსტრაქტული ნივთიერებების მასური კონცენტრაცია, გ/დმ <sup>3</sup>	2.22	6.6	3.9	2.8
მთრიმლავი ნივთიერებების მასური კონცენტრაცია, გ/დმ <sup>3</sup>	2.24	3.88	3.5	2.6

ექსტრაქტული ნივთიერებები და ფენოლური ნაერთები, ბუნებრივია, ყველაზე მეტი რაოდენობით გროვდება დისტილატში, რომელიც დავარგებული იყო ყველაზე დიდი ხვედრითი ზედაპირის მქონე (შესაბამისად 0,6 და 1,0 მმ ზომის ჭრილი) ტკეჩებზე დისტილატის დავარგებისას.

#### ლიტერატურა

1. ნ. ბადათურია ჭაჭის არყის ტექნოლოგია. თბილისი. 2019, 179 გვ.
2. ა. სირბილაძე დ. ნიკოლაიშვილი. ლითონის ცისტერნებში კონიაკის სპირტის დაძველება. საქართველოს სსრ. მევენახეობა-მეღვინეობის ინსტიტუტის შრ., ტ.XIV, 1962, გვ. 77-181.
3. მ. ხომტარია. ალკოჰოლური სასმელების ტექნოლოგიის ოპტიმიზაცია მუხის კასრების ეფექტური ალტერნატივების გამოყენებით. სადოქტორო დის. თბილისი, 2016.

#### SUMMARY

#### USAGE OF OAK WOODEN BARREL'S ALTERNATIVES TO AGE THE WINE DISTILLATE

Bagaturia N., Loladze M., Bagaturia G.

Georgian Technical University Scientific-Research Institute of Food Industry

There is presented the new way of using the expired wooden barrels. The oak barrel sliver scarring for aging the wine distillation. It is established that extract substances and phenol compounds in the largest amount are collected in distillate, which was aged on the slivers having the biggest specific surface (in accordance 0.6 and 1.0 mm cut) during the distillate aging.

**Keywords:** oak barrel, distillate, wine aging, sliver.

### საბრენდე სპირტის დისტილაციის რეჟიმების ანალიზი კომპიუტერული მოდელირებით

ბერეჟიანი მ.გ., რუხაძე თ.კ., ქემერტელიძე ქ.მ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*საბრენდე სპირტის დისტილაციის რეჟიმების ანალიზისთვის გამოყენებულია ეთილის სპირტის დისტილაციის კომპიუტერული მოდელი, რომელიც ეფუძნება მაკკეიბ-ტილეს საინჟინრო მეთოდს. შედარებულია მიზნობრივი პროდუქტის მისაღებად საჭირო რეჟიმები თეორიული თევშებისა და ფლეგმის რიცხვის სხვადასხვა მნიშვნელობებისთვის. კომპიუტერული მოდელის ბაზაზე შეფასებულია ექსპერიმენტული სადისტილაციო სვეტის მახასიათებლები.*

ეთილის სპირტის მრავალსაფეხურიანი დისტილაციის (რექტიფიკაციის) პროცესი ფართოდ გამოიყენება ცნობილი მასობრივი პროდუქტების მისაღებად. პროცესის განხორციელების რეჟიმები საგრძნობლად განსხვავდება მიზნობრივი პროდუქტისგან დამოკიდებულებით: უმაღლესი გაწმენდის სასმელი ეთილის სპირტი მიიღება აზეოტროპთან მიახლოებული დისტილატის სახით (96 % მოცულობითი), რომელიც მაქსიმალურად თავისუფალია სხვა მინარევებისგან [1,2], ხოლო საწვავ უწყლო ბიოეთანოლში მინარევების არსებობა პრაქტიკულად არ ითვლება არსებით ნაკლად და რეჟიმები ძირითადად ოპტიმიზებულია წარმოების სრული ენერგოდანახარჯების მინიმიზაციისკენ [3,4]. თავისებური სპეციფიკით გამოირჩევა საბრენდე სპირტი, რომელიც გამოიყენება ელიტარული ალკოჰოლური სასმელების მისაღებად – მასში აუცილებელია დამახასიათებელი გემოვნური/სურნელოვანი კომპო-

ნენტების ზომიერი შემცველობა, შესაბამისად არ მოითხოვება ეთანოლის მაღალი კონცენტრაცია (მაგალითად, ყურძნის სპირტისთვის მისაღებია არანაკლებ 86 % (მოც.) [5]).

ეთილის სპირტის რექტიფიკაციის საინჟინრო განგარიშებისთვის ტრადიციულად ეფექტურად გამოიყენება მაკკეიბ-ტილეს მეთოდი, რაც გულისხმობს მასაცვლის პროცესში ე.წ. სამუშაო ხაზსა და წონასწორულ მრუდს შორის კონცენტრაციის ცვლილების საფეხურების (ე.წ. თეორიული თეფშების) რაოდენობის განსაზღვრას, ხშირად გრაფიკული მეთოდით [6].

უწყვეტი რექტიფიკაციის სტაციონარული პროცესისთვის, როდესაც კონცენტრაციები გამოსახულია მოლური პროცენტებით, ხოლო ნაკადები მოლური ხარჯებით, სამუშაო ხაზების განტოლებები გამოსახება [7]:

სვეტის ზედა (გამამაგრებელი) ნაწილისთვის

$$y = x \frac{R}{R+1} + \frac{x_D}{R+1} \quad (1)$$

სვეტის ქვედა (ამომწურავი) ნაწილისთვის

$$y = x \frac{R+F}{R+1} - x_W \frac{F-1}{R+1} \quad (2)$$

ინდექსები  $F, D, W$  შეესაბამება საწყის ნარევს, დისტილატს და კუბურ ნარჩენს,  $R$  (ფლეგმის რიცხვი) და  $F$  წარმოადგენენ სვეტში ორთქლის სრული ნაკადის  $G_R$  და კვების ნაკადის  $G_F$  ფარდობით ხარჯებს დისტილატი პროდუქტის  $G_D$  ნაკადის მიმართ:  $R=G_R/G_D$ ,  $F=G_F/G_D$

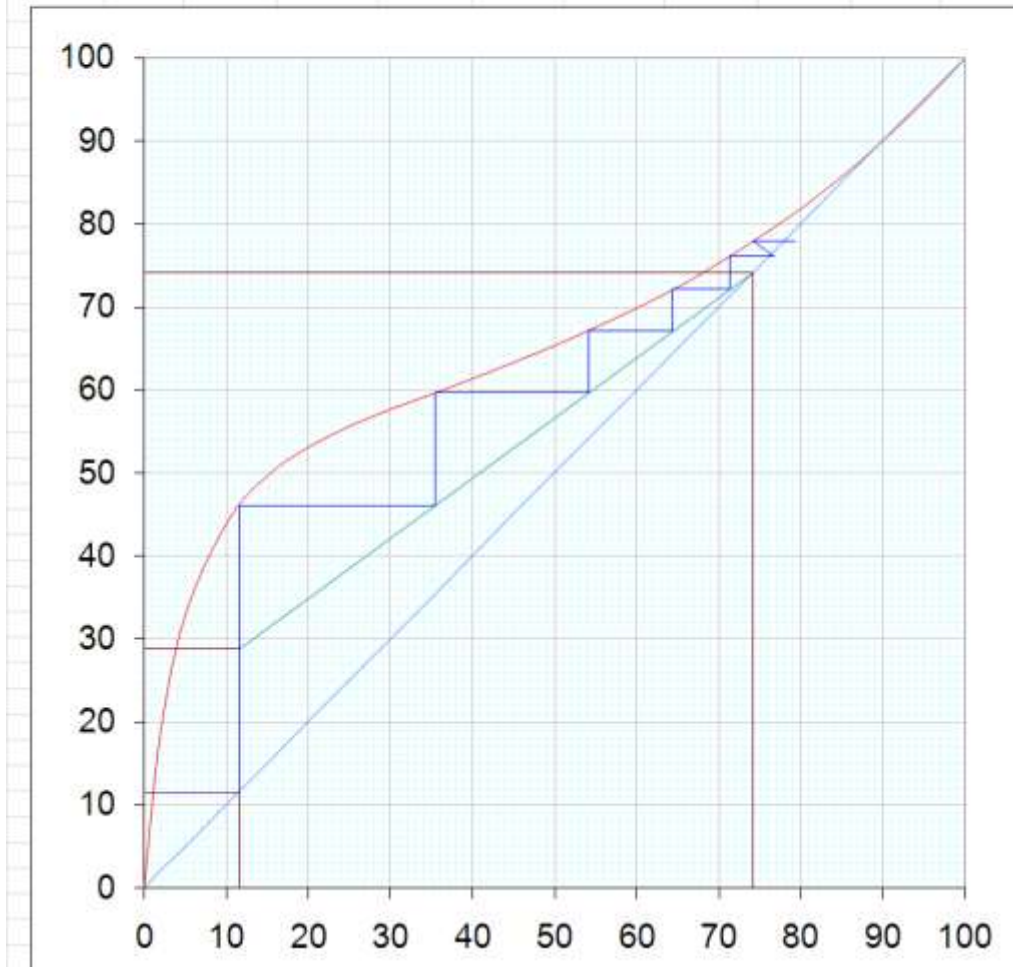
ჩვეულებრივად შრომატევადი და ხანგრძლივი საინჟინრო გამოთვლების შესასრულებლად შედგენილია შესაბამისი კომპიუტერული პროგრამა [8,9]. სისტემის ეთილის სპირტი – წყალი წონასწორული შემადგენლობის განსაზღვრისთვის გამოყვანილია განტოლება, რომელიც უზრუნველყოფს აპროქსიმაციის საშუალო სიზუსტეს 0,06%, ზუსტ დამთხვევას აზეოტროპთან:

$$y^* = \frac{100x}{x + \frac{100-x}{\exp\left[\frac{2.543(89.41-x)}{89.41+1.384x}\right]}} \quad (3)$$

გამოთვლების ალგორითმი რეალიზებულია Excel ცხრილის სახით, რომლის ფრაგმენტი წარმოდგენილია ნახ.1. შეიტანება საწყისი მონაცემები: დისტილატის, საწყისი ნარევის და კუბური ნარჩენის შემადგენლობები წონით პროცენტებში  $X_D$ ,  $X_F$ ,  $X_W$ ; დისტილატის დღიური მასური წარმადობა  $G_D$ . ფლეგმის რიცხვის  $R$  ცვალებადი მნიშვნელობისთვის ხდება რეჟიმების ანალიზი: ოპტიმალური ფლეგმის რიცხვის, დახარჯული სიმძლავრის ან სხვა პარამეტრების მიმართ.

კომპიუტერული მოდელი გამოყენებულია პერიოდული რექტიფიკაციის პროცესისთვის, რომელიც ჩვეულებრივ გამოიყენება საბრენდე სპირტის დისტილაციისას. ამ შემთხვევაში კუბური ნარჩენის კონცენტრაცია შეიტანება პრქტიკულად საწყისი ნარევის ტოლი (უმნიშვნელოდ, მაგ. 0,001-ით ნაკლები). არ გაითვალისწინება კვებისა და კუბური ნარჩენის სიდიდეთა ფიქტიური მნიშვნელობები, ქვედა სვეტის და ზედა სვეტის სიჭარბის თითო საფეხური.

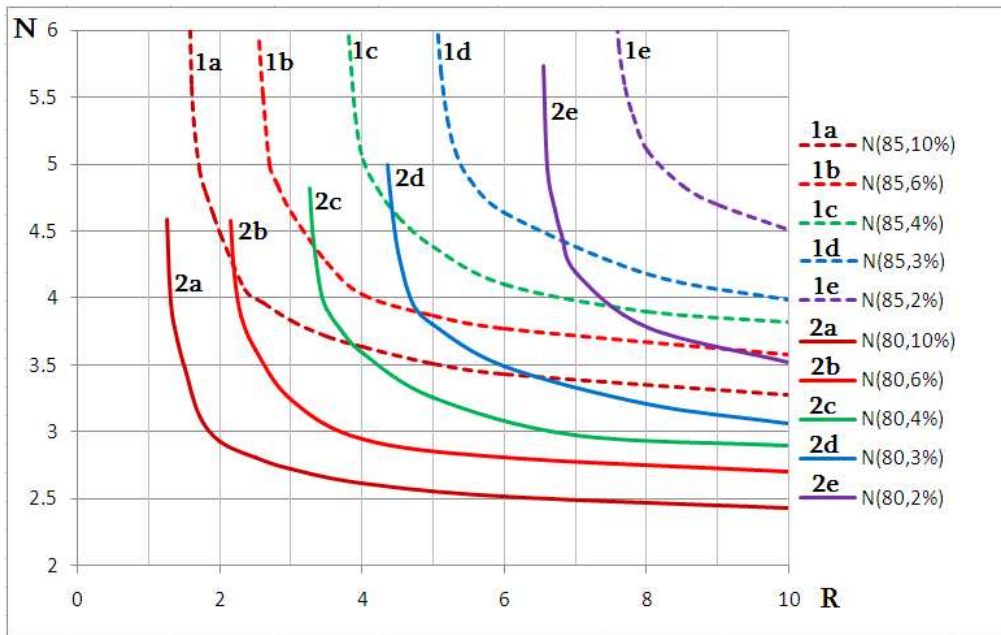
X, % W	$\rho^*$ , g/cm <sup>3</sup>	X, %Mol	Y*, %Mol	C, % Vol	N=
XD= 88	0.8236	XD= 74.2	77.8	91.8	6.600
XF= 26	0.9625	XF= 11.6	46.1	30.5	N1= 1.000
XW= 24.9990	0.9625	XW= 11.5	46.1	30.5	N2= 5.600
R= 2.64					N(R+1)= 24.02
				kg/s Eth	F= #####
GD= 22.0	kg/Day = 26.7	L/Day = 19.36	kg/day Eth	0.0002	Q= 1.001 kW
GF= 1E+06	kg/Day = 1440021	L/Day = 346506	kg/day Eth	4.0105	4.468 MJ/kg Eth
GW= 1E+06	kg/Day = 1439996	L/Day = 346486	kg/day Eth	4.0103	



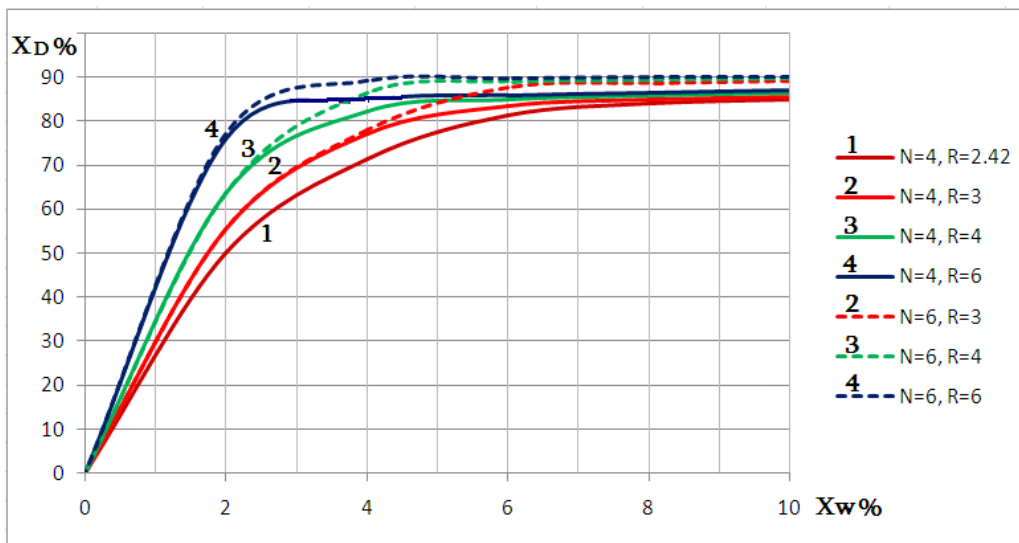
ნახ. 1. ეთილის სპირტის რექტიფიკაციის საანგარიშო ცხრილის ფრაგმენტი

რექტიფიკაციის პროცესი ერთი და იგივე საწყისი ნარევიდან დისტილატის მიზნობრივი კონცენტრაციის მიღებით შესაძლებელია თეორიული თეფშებისა და ფლეგმის რიცხვის სხვადასხვა მნიშვნელობებისთვის. საბრუნდე სპირტის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მიღებული პროდუქტები არ იქნება იდენტური, ამ დროს საჭიროა არჩევანის გაკეთება პარამეტრების ისეთ კომბინაციაზე, რომელიც უზრუნველყოფს პროდუქტის სასურველ მახასიათებლებს, რომელიც არ განისაზღვრება მხოლოდ სპირტის შემცველობით დისტილატში.

ნახაზზე 2 წარმოდგენილია თეორიული თეფშების  $N$  და ფლეგმის  $R$  რიცხვის მნიშვნელობები, რომლებიც განაპირობებენ დისტილატის კონცენტრაციებს (1-85% მას., 2-80% მას.) საწყისი ნარევის სხვადასხვა კონცენტრაციებისთვის (a-10 %, b-6 %, c-4 %, d-3 %, e-2 %).



ნახ.2. საბრენდე სპირტის დისტილაციის რეჟიმების ნომოგრამა



ნახ.3. სპირტის კონცენტრაციები დისტილატში და კუბში

ნახაზზე 3 წარმოდგენილია დისტილატის და კუბის კონცენტრაციები თეორიული თევშების და ფლეგმის რიცხვის სხვადასხვა მნიშვნელობებისთვის.

ნახ.1. წარმოადგენს რეალური სასწავლო-საკვლევ დანადგარის ექსპერიმენტული შედეგების ინტერპრეტაციას. რიცხვითი მნიშვნელობები და მაკუების დიაგრამა შეესაბამება ექსპერიმენტის მონაცემებს: კუბის – 30,5%(მოც) და დისტილატის – 91,8 %(მოც.) კონცენტრაციებისთვის, გამახურებლის სიმძლავრეს 1 კვტ, დისტილატის ნაკადს 26,7 ლ/დღ (18,5 მლ/წთ) ცალსახად შეესაბამება ფლეგმის რიცხვი 2,64 და თეორიული თევშების რიცხვი 4,6.



## ლიტერატურა

1. Маринченко В.О., Домарецкий В.А., Шиян П.Л., Швець В.М., Циганков П.С., Жолнер И.Д. Технология спирту. Вінниця, "Поділля-2000", 2003. 496 с.
2. The Biotechnology of Ethanol. Classical and Future Applications. Edited by M. Roehr, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Copyright © 2001, 243 p.
3. P.W. Madson P.W., Monceaux D.A. Fuel Ethanol Production. KATZEN International, Inc., Cincinnati, Ohio, USA, 28/08/2003, 12 p.
4. Malkhaz Berezhiani - FUEL BIOETHANOL DISTILLATION PROJECT. International Conference of European Academy of Science, Bonn, Germany, April-May, 2019, pp. 57-59.
5. ГОСТ P55461-2013. Спирт виноградный, технические условия. <https://docs.cntd.ru/document/1200104884>
6. W.L. McCabe & E.W. Thiele (June 1925). "Graphical Design Of Fractionating Columns". *Industrial and Engineering Chemistry*. **17**: 605–611. doi:10.1021/ie50186a023
7. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009, 544 с.
8. Бережiani М.Г., Дудаури Т.В., Каландадзе Н.К., Парцхаладзе Г.Ш., Таварткиладзе Я.Н., Угрехелидзе В.Д. - Компьютерный расчет насадочной колонны для ректификации этилового спирта. Химический Журнал Грузии, No 5(1), 2005, с. 60-64.
9. ბერეჟიანი მ.გ., ბერეჟიანი ა.მ., დუდაური თ.ბ., რუხაძე თ.კ. საწვავი ეთანოლის დისტილაციის კომპიუტერული მოდელირება. საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციის "ახალი ტექნოლოგიები თანამედროვე მრეწველობაში" შრომები, თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2010 წ. 29-30 აპრილი, გვ. 116-118.

## SUMMARY

### ANALYSIS OF BRANDY ALCOHOL DISTILLATION MODES BY COMPUTER MODELING

Berezhiani M.G., Rukhadze T.K., Kemertelidze K.M.

Georgian Technical University

A computer model of ethyl alcohol distillation based on the McCabe-Thiele engineering method was used to analyze the distillation modes of brandy alcohol. The modes required to obtain the target product are compared for different values of theoretical plates and reflux numbers. The characteristics of the experimental distillation column are evaluated on the basis of the computer model.

## პოლიმერული მემბრანების გამოყენება ღვინის გადამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესებში

ბიბლიოგრაფიული გ.ვ., გოგესაშვილი ნ.ნ., კეყერაშვილი მ. გ., მამულაშვილი მ. ა., ებანოიძე ლ.ო. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მემბრანული ტექნოლოგიის საინჟინრო ინსტიტუტი

ნაშრომში განხილულია განსხვავებული ფორის ზომის მქონე (0,2მკმ, 0,45მკმ, 0,8მკმ) პოლიმერული მემბრანების მიღება და გამოყენება ღვინის საფილტრაციოდ. შესწავლილია მიღებული მემბრანული ნიმუშების ზედაპირული ტოპოგრაფია, წარმადობები და ფორის ზომები. დადგენილია, რომ ღვინის ფილტრაციით მიღებული მემბრანული ნიმუშების ფილტრებზე შესაძლებელია ღვინის საწყისი სიმღვრივის შემცირება 20.35 NTU-დან 0,26-0,6 NTU-მდე და ღვინოში არსებული საფუარების, ობის სოკოს, რძემჟავას, ძმარმჟავას და კოლიფორმების მოცილება.

მემბრანული პროცესები სულ უფრო ხშირად გამოიყენება მეღვინეობაში. ეს პროცესები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ღვინის პროდუქციის გაყოფა-გასუფთავებაში, სტაბილიზაციაში, კონცენტრირებაში და დეალკოჰოლიზაციაში. მემბრანული ფილტრაცია წარმოადგენს ღვინის ტექნოლოგიის განუყოფელ ნაწილს. ამ მეთოდით ღვინის დამუშავება

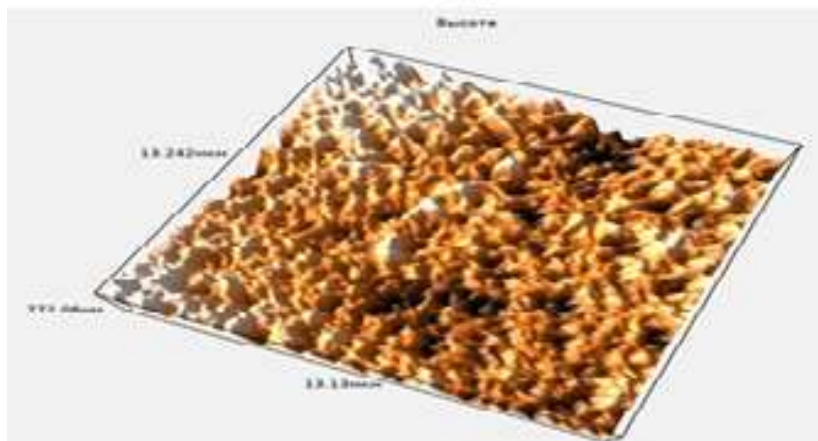
არ ცვლის სპირტის, აქროლადი და მინერალური ნივთიერებების რაოდენობრივ შედგენილობას, სატიტრაციო მჟავიანობას და ღვინის pH-ს. მემბრანული ფილტრაცია ამცირებს ისეთი კომპონენტების რაოდენობას ღვინოში, როგორცაა ფენოლური და აზოტმემცველი ნაერთები, რაც თვის მხრივ განაპირობებს ღვინის სტაბილურობის გაზრდას ცილოვანი, შექცევადი და შეუქცევადი კოლოიდური შემდგურევისაგან. მემბრანული ფილტრაცია ახდენს ღვინის არა მარტო ტრადიციული ტექნოლოგიური პროცესების გამარტივებას, არამედ გამორიცხავს წებოვანი მასალების გამოყენებას ღვინის დამუშავების პროცესებში [1-3].

უკანასკნელ ხანს მეღვინეობაში განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება პოლიმერული მემბრანები, რომლებიც დამზადებულია ისეთი პოლიმერებისგან როგორცაა: პოლიპროპილენი, აცეტატცელულოზები, ნაილონები და პოლიამიდები [4,5].

აღნიშნულ ნაშრომში ინსტიტუტში შექმნილი აცეტილცელულოზას შერეული ეთერების განსხვავებული ფორის ზომის მქონე პოლიმერული მემბრანები გამოყენებული იყო შავი ღვინის ტესტირებისთვის. ღვინის საფილტრი მემბრანების მიღება წარმოებდა ფაზური ინვერსიის მეთოდით ინსტიტუტში შექმნილი ლაბორატორიული დანადგარების გამოყენებით.

მემბრანების მისაღებად ჩატარებული იყო შემდეგი პროცედურები: პოლიმერული კომპოზიციური ხსნარების შექმნა და შესწავლა, პოლიმერული კომპოზიციის გახსნის პარამეტრების განსაზღვრა, ბრტყელი მემბრანული ნიმუშების მომზადება და მათი ხვ. წარმადობისა და ფორის ზომის დადგენა. მემბრანების მორფოლოგია და სტრუქტურა შესწავლილი იქნა მასკანირებელი ზონდური მიკროსკოპით (SPM, Certusstandart V, Nano Can technologies Ltd. რუსეთი). მემბრანის ზედაპირის რელიეფი, ამაღლებები და ღრმულები, ერთეულ ფართობზე ფორების რაოდენობა და ფორის ზომები ისაზღვრებოდა NSG20 ტიპის კანტილევრით ნემსის რადიუსით 10 ნმ, 5 ნმ და 1 ნმ.

სურათზე მოცემულია ღვინის ერთ-ერთი მიღებული საფილტრი მემბრანის მიკროსურათი.



ღვინის ერთ-ერთი მიღებული საფილტრი მემბრანის მიკროსურათი

მიღებული იყო საცდელი მემბრანული ნიმუშები ფორის ზომებით 0,2მკმ, 0,45მკმ და 0,8მკმ, რომლებიც გამოყენებული იქნა ღვინის ტესტირებისათვის.

ღვინო საკმაოდ კონცენტრირებული სითხეა, მისი გემო და არომატი ძალიან გაჯერებულია. გასაწმენდ ღვინოში შემცველი ნაწილაკების მიხედვით იდენტიფიცირებულია ნივთიერებათა სამი ჯგუფი :



1. გახსნილი ნივთიერებები, მარილები, იონები, ორგანული მჟავები ფენოლური ნაერთები.

2. პოლიშაქრები, ცილები, პოლიმერიზირებული ფენოლური და კოლოიდური ნივთიერებები.

3. დიდი ზომის მიკროორგანიზმები, საფუარები და ბაქტერიები, კოლოიდური აგრეგატები და კალიუმის ტარტრატის კრისტალები.

ღვინის ფილტრაციის მნიშვნელოვანი ფუნქციაა უზრუნველყოს მისი გამჭვირვალობა (სიმღვრივე) მიკრობიოლოგიური, ქიმიური, ფიზიკური სტაბილურობა ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების შენარჩუნებით შენახვის ვადის მთელი პერიოდის განმავლობაში. ღვინოში არსებული დიდი ზომის ნაწილაკების, კოლოიდური აგრეგატების მოსაცილებლად ღვინის წინასწარი დამუშავება განხორციელდა ღრმული ტიპის ფილტრებზე ფორის ზომით 10მკმ . შემდეგ ეტაპზე ჩატარებულ იქნა მიღებული ღვინის ფილტრაცია 0,2მკმ ფორის ზომის მქონე მემბრანაზე და ღვინის საწყისი სიმღვრივე 20.35 NTU -დან შემცირდა 0,26 NTU-მდე, 0,45მკმ ფორის ზომის მქონე მემბრანაზე ფილტრაციისას საწყისი სიმღვრივე 20.35 NTU -დან შემცირდა 0,30 NTU-მდე, ხოლო 0,8მკმ ფორის ზომის მემბრანაზე ფილტრაციისას საწყისი სიმღვრივე 20.35 NTU-დან შემცირდა 0,60 NTU-მდე. 0,2მკმ და 0,45მკმ ფორის ზომის მემბრანებზე გაფილტრულ ღვინის ნიმუშებში არ აღმოჩნდა საფუარები, ობის სოკო, რძემჟავა, ძმარმჟავა და კოლიფორმები.

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე შესალებელია დავასკვნათ, რომ მიღებული 0,2მკმ და 0,45 მკმ ფორის ზომის მემბრანები შეიძლება გამოყენებული იქნეს ღვინის საფილტრაციოდ.

#### ლიტერატურა:

1. Ana Urkiaga, Libe De Las Fuentes, Marta Acilu, Janire Uriarte, Membrane comparison for wine clarification by microfiltration, membrane Desalination. Volume 148, Issues 1–3, 10 September 2002, Pages 115-120.
2. Alfredo Cassano, Antonella Bentivenga, Carmela Conidi, Francesco Galiano, Omar Saoncella, and Alberto Figoli, Membrane-Based Clarification and Fractionation of Red Wine Lees Aqueous Extracts Polymers (Basel). 2019 Jul; 11(7): 1089. Published online 2019 Jun 26. doi: 10.3390/polym11071089;El Rayes, Youssef and Albasi, Claire and Bacchin, Patrice and Taillandier, Patricia and Raynal, Jose and Miettton Peuchot.
3. Martine and Devatine, Audrey Cross-flow microfiltration applied to oenology: A review (2011) Journal of Membrane Science, 382 . pp.1-19. ISSN 0376-7388.
4. Mathias Ulbricht, Wolfgang Ansorge, Inge Danielzik, Martin König, Oliver Schuster, Fouling in Microfiltration of Wine: The Influence of the Membrane Polymer on Adsorption of Polyphenols and Polysaccharides, Liqui-Flux, 07/2017, LF-1049.
5. Youssef El Rayess, Martine Miettton-Peuchot. Membrane Technologies in Wine Industry: An Overview. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Taylor & Francis, 2016, 56 (12), pp.2005-2020. 10.1080/10408398.2013.809566. hal-01907325.

#### SUMMARY

#### USE OF POLYMERIC MEMBRANES IN WINE PROCESSING IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

**Bibileishvili G.V., Gogesashvili N.N., Kezherashvili M.G., Mamulashvili M.A., Ebanoidze L.O.**

**Engineering Institute of Membrane Technologies of Georgian Technical University**

The paper discusses the use of test polymer membranes with different pore sizes (0.2  $\mu\text{m}$ , 0.45  $\mu\text{m}$ , 0.8  $\mu\text{m}$ ) of acetylcellulose mixed ethers created at the institute to filter wine. The steps for obtaining membranes by the phase inversion method are given. The surface topography, productivity and pore dimensions of the obtained membrane samples are studied. In the first stage, in order to remove the large particles, the colloidal aggregates from the wine, pre-processing of the wine was carried out on deep type filters with a pore size of 10  $\mu\text{m}$ . The next step was to filter the wine on filters of membrane samples of different sizes and it was found that using the obtained membranes, the initial opacity of the wine decreases from 20.35 NTU to 0.26 NTU when filtered on a 0.2  $\mu\text{m}$  membrane, and when filtering on 0.45  $\mu\text{m}$  and 0.8  $\mu\text{m}$  membranes from 20.35 NTU to 0.30 NTU and from 20.35 NTU to 0.30 NTU, respectively. Yeast, mold, lactose, vinegar, and coliforms were not found in the filtered wine samples which were filtered on 0.2  $\mu\text{m}$  and 0.45  $\mu\text{m}$  porous size membranes.

## SPECIAL WINE "NIKALA" WITH INCREASED ANTIOXIDANT ACTIVITY

David Botera,\* Aleko Kalandia\*\*, Temur Gvinianidze\*\*\*, Teona Gvinianidze\*\*\*

Haifa University, Israel\*

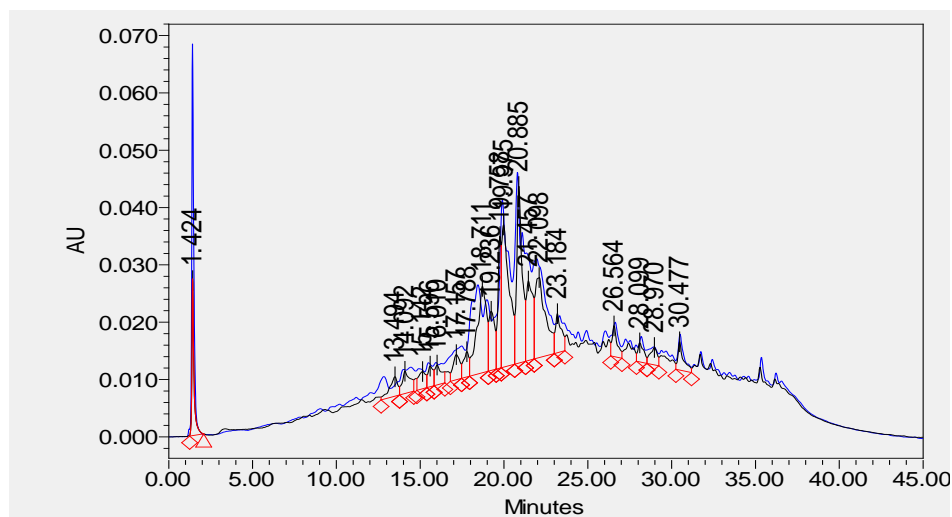
Batumi Shota Rustaveli State University, Georgia\*\*

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia\*\*\*

*An exponential growth in radiation background considerably reduces both natural and artificial immunity of vegetable and animal organisms, as well as disrupts antioxidant balance of the organism. Pathology of immune system is sinister for animal organisms, including human resources. Therefore, at a current stage, of a great topicality is the production of the liqueur type red wines with high sensory, anti-radiation and antioxidant activity from no-spray vine clones and hybrids, which are characterized by an increased concentration of phenol complexes.*

Starting back in the fifties, several hundred cases of abnormal defect of nuclear reactors occurred on the planet that affected the surrounding environment and, consequently, the climate. The abnormal defects of nuclear reactors are accompanied by significant increase in the radionuclide background as well as the so-called radiation heating in the atmosphere. Besides, an exponential growth in radiation background of the environment considerably reduces both natural and artificial immunity of vegetable and animal organisms, as well as disrupts antioxidant balance of the organism. Pathology of immune system is sinister for animal organisms, including human resources [1-3].

Based on the above stated, science constantly faces the problem of developing such biologically active vegetable food supplements, which are characterized by high anti-radiation and antioxidant activity. Among these food supplements of high therapeutic purposes, the beverages are of utmost importance, since they have a liquid consistency and it is possible to improve their sensory-therapeutic properties by using herbal infusions and extracts.



**Fig. 1. Chromatogram of flavonoids of “Dirbula” variety grape-stone 45%-wine-alcohol extract after the 21-day retention**

The role of herbal infusions for human health is immeasurable, but their storage duration is too short. Consequently, using of wine and alcohol for production of infusions increases their storage duration, since they are good preservative agents. Alcoholic infusions, extracts and solutions accelerate drug action in the organism. In addition, therapeutic agents with an alcohol are rapidly soaked in blood from the stomach, and besides, 50-70%-alcohol has high bactericidal activity.

Such therapeutic-purpose food supplements, for production of which there are used ecologically pure plant raw materials, are the liqueur eco-wines, food concentrates, extracts, infusions and so on, for

production of which there are used the raw materials of colored grape no-spray clones and hybrids, and extracts of bilberry, sweetbrier and grape-stone.

Numerous investigations have established that the grape-stones contain a high concentration of biologically active substances, which have unique property to bond free radicals arising in the human organism under the action of the sun, harmful emissions or pollutant-loaded air, stress, improper feeding and lifestyle and so on. Free radicals are responsible for much of acceleration of aging of the organism and formation of cancerous and cardiovascular diseases. Polyphenols strengthen the walls of the blood vessels, improve the skin turgor and elasticity and smooth away the wrinkles. All biologically active substances of polyphenol nature long since were named vitamin P, which is a synergist of vitamin C, in other words acts with it in the same direction and strengthens its biological effect [3-7].

Since the 1980s, the low-quality and expensive chemical weed killers and pest killers have seriously damaged vineyard plantations that caused winegrowers to start cultivation of no-spray clones and hybrids of vine, the most part of which is colored. The wine-making companies in fact do not buy the mentioned of colored grape raw materials from the population because they have not efficient processing technologies. So, our purpose is to develop such efficient technology for producing liqueur eco-wines enriched with phenol complexes, which is distinguished by high therapeutic potential and sensory properties. For raw materials, we have chosen the colored grape varieties cultivated in Bagdati district, such as: Dzelshavi, Izabela, Jvarisula and Dirbula.

At the Department of Food Technologies of the Akaki Tsereteli State University, we have developed the therapeutic-purpose liqueur wine “Nikala” with high antioxidant and anti-radiation property, high sensory parameters of which still further increases the effect of its consumption. We have received a grant (NATSU/10737) and the patent for an invention from the Georgian Intellectual Property Center.

**Table 1. Concentration of phenol compounds in the control and test samples.**

Concentration of phenol compounds, mg/dm <sup>3</sup>	Liqueur wine “Salkhino”, (control sample)	Sweet-liqueur type red bio-wine “Nikala”
1. Total phenols	2 740	3056
2. Anthocyanins	355	521
3. Phenolcarbonic acids	265	478
4. Catechins	264	491
5. Flavonoids	11,9	24

Despite fact that the no-spray clones and hybrids of colored grape varieties raw materials are characterized by a high concentration of diglycosides, an absolute majority of them are localized in grape skins, and so the juice obtained from the grape no-spray clones is boiled with the husks the locally cultivated Dzelshavi grape variety, for spraying of which only vitriol was used, but for concentrated juice there was used only the no-spray clone juices.

For enriching liqueur wines with biologically active substances we have used the wine-alcoholic infusions from grinded and dried grape-stone of Jvarisula and Dirbula varieties no-spray clones, grinded sweetbrier and wild-growing bilberry.

In the studing samples antioxidant activity is determined by one of the widely used DPPH methods. One of the most popular methods is DPPH free radical colorimetric with 50% of radical inhibition. The DPPH method is a fast, simple and accurate test method for determining antioxidant activity.

For determination of antioxidant activity – radical retention to the 1 ml of the sample 3 ml of DPPH extract (0.1 mM DPPH-0.004 g/100mL in ethylalcohol) and after 30 minutes optical density was evaluated on spectrophotometer.

Chromatographic methods were used for studying the compounds. Liquid chromatographic mass detection (UPLC-MS) method of high pressure (HPLC) and ultra-high pressure, air-liquid gas chromatographic (GS) and near-infrared spectrophotometric (NIRS) methods were used.

Concentration of phenol compounds in liqueur type eco-wine “Nikala” produced using the proposed technology was determined in accordance with *ISO 14502-2* by the method of high performance liquid chromatography.

For comparing (controlling) the concentration of phenol complex, we have used the brand liqueur wine “Salkhino N17”, which was made of Izabela variety by adding insignificant amount of grape varieties Dzelshavi and Mgaloblishvili. The results of comparison are shown in table 1.

Antioxidant properties of polyphenols of the same grape variety may vary significantly and depend on geographical context of growing conditions of plant and technology for producing extracts.

Antioxidant activity of the liqueur wine “Nikala”, produced from grape *Vitis vinifera* varieties Jvarisa and Dirbula, and enriched with flavonoids, was studied in accordance with oxidation inhibition of phospholipids in the presence of polyphenols of these grape varieties. For assessing the efficacy of antioxidant properties of flavonoids of the liqueur wine “Nikala”, they were compared with the liqueur wine “Salkhino”. For determining antioxidant activity at a concentration of flavonoids 0,07...0,09 mg/ml it appeared possible to reduce the amount of arising malonic aldehyde by 73,2%.

There exists linear dependence of antioxidant activity on the content of anthocyanins and total polyphenols in the liqueur wine. Consumption of 0,2-0,3 liters of wine completely meet daily demands of an adult human for phenol complex.

The liqueur wine “Nikala” demonstrates high sensory, antioxidant and anti-radiation potential. So, its industrial production only from the no-spray clones and hybrids is of high topicality.

## REFERENCES

1. Asatiani M.G., Gvinianidze T.N., Khvedelidze V.G. Grape skin preservation. // Food industry. - M .; 1989, № 5, pp. 46-48 (In Russian).
2. Gvinianidze, T., Kamkamidze, N., & Tsutskiridze, N. (2019). Some Aspects of Recycling and Storage of Secondary Resources of Grape. Bulletin of Science and Practice, 5(7), 128-134. <https://zenodo.org/record/3336539>.
1. Ya.I. Yashin, V.Yu. Ryzhnyov, A.Ya. Yashin, N.I Chernousova. Natural Antioxidants – Reliable Protection of Human Being from Dangerous Diseases and Aging. M., 2008, p. 122.
3. 4.T. Gvinianidze, M. Buchukhishvili, V. Kvantidze – Grape-Stone Extracts of Red Grape Clones. – Kutaisi-Tbilisi – Periodical scientific journal “Khandzta” - N3(8)-2010,- pp. 67-70.
4. 5.T. Gvinianidze T.Гвиниანიძე – Pharmacognosy of red liqueur wines. - Kutaisi-Tbilisi – Periodical scientific journal “Khandzta” - N3(8)-2010,- pp. 28-34.
2. T.N. Gvinianidze, M.S. Karchava, R.H. Jabnidze - Polyphenolic Extracts of Red Grapes. Agricultural Research & Technology Open Access Journal. Volume 16 Issue 2 - May 2018.<https://juniperpublishers.com/artoaj/pdf/ARTOAJ.-MS.ID.555981.pdf>
3. Mensor, L.L. et al. (2001) Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. Phytotherapy research, 15,10.1002:127-130. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ptr.687>

## რეზიუმე

გაზრდილი ანტიოქსიდანტური აქტივობის სპეციალური ღვინო „ნიკალა“

დავით ბოთერა\*, ალექო კალანდია\*\*, თემურ ღვინიანიძე\*\*\*, თონა ღვინიანიძე\*\*\*

ხაიფის უნივერსიტეტი, ისრაელი\*

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\*\*

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\*\*\*

გაზრდილი რადიაციული ფონი მნიშვნელოვნად ამცირებს, როგორც მცენარეული, ასევე ცხოველური ორგანიზმების ბუნებრივ და ხელოვნურ იმუნიტეტს. იმუნური სისტემის პათოლოგიები დამლუპველია ცხოველური ორგანიზმებისათვის და მათ შორის ადამიანური რესურსებისათვის. ამიტომ თანამედროვე ეტაპზე კიდევ უფრო აქტუალური გახდა ისეთი წითელი სპეციალური ღვინოების წარმოება, რომლებიც მაღალი სენსორული, ანტიოქსიდანტური და ანტირადიანტული აქტივობით ხასიათდებიან. სასურველია მათი წარმოებისათვის გამოყენებული იქნას იმ წითელი კლონების ყურძნის ნედლეული, რომლებიც ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობით ხასიათდებიან.

## მეღვინეობის მეორადი პროდუქტების რაციონალური გამოყენების მიმართულებები

გრიგორაშვილი გ.ზ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კვების მრეწველობის ინსტიტუტი

*ყურძნის ღვინოდ გადამუშავებისას წარმოიქმნება ე.წ. მეორადი პროდუქტები (ნარჩენები): კლერტი, ჭაჭა, წიპწა, ასევე ლექი, ღვინის ქვა და სხვა. მათი რაციონალური გადამუშავების შედეგად შესაძლებელია ეთილის სპირტის, ღვინომჟავის, წიპწის ზეთის, უალკოჰოლო და მცირეალკოჰოლიანი სასმელების, პოლიფენილების და პოლივიტამინების კონცენტრატების, საკვები, კოსმეტიკური და ფარმაცევტული დანიშნულების პროდუქტების მიღება. ნაშრომში გაანალიზებულია მოწინავე ქვეყნების გამოცდილება. შემუშავებულია მეღვინეობის ნარჩენების უნარჩენო გადამუშავების ძირითადი მიმართულებები, რომლებიც საშუალებას მისცემს მეღვინეობის საწარმოებს გახდნენ უფრო კონკურენტუნარიანები.*

უკანასკნელ წლებში წარმოების ნარჩენებიდან რესურსების აღდგენა მრავალი განვითარებული ქვეყნისათვის სახელმწიფო მნიშვნელობის ამოცანად იქცა. კვების მრეწველობის მეორად მატერიალურ რესურსებს მიეკუთვნება ყურძნის გადამუშავების პროდუქტების ნარჩენები. მეღვინეობის ნარჩენების მაქსიმალური გამოყენება დიდად შეამცირებს საკვების ნედლეულის ხარჯს ტექნიკური მიზნებისათვის, რაც საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ საკვების დამატებითი წყარო და სახალხო მეურნეობისათვის აუცილებელი პროდუქტები. გარდა ამისა, მეღვინეობის ნარჩენების სრულყოფილი გამოყენება მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოს დაბინძურებას.

წინამდებარე ნაშრომში გაშუქებულია ყურძნის გადამუშავების პროდუქტების მეორადი მატერიალური რესურსების გამოყენების ეფექტურ მიმართულებებთან დაკავშირებული საკითხები.

საქართველოში მევენახეობას და მეღვინეობას ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უკავია, იგი მთელ რიგ რაიონებში მოსახლეობის ეკონომიკური კეთილდღეობის ძირითად წყაროს წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, ნათელია, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ყურძნის გადამუშავების პროდუქტების ნარჩენებს და მისი გადამუშავების ორგანიზაციას.

ყურძნის ღვინოდ გადამუშავებისას წარმოიქმნება ე.წ. მეორადი პროდუქტები (ნარჩენები): კლერტი და ყურძნის ჭაჭა, რომელთა წილი 10–20 %-ს შეადგენს, ასევე საფურარის ლექი, ღვინის ქვა, საკონიაკე ბუყი და სხვა. რაციონალური გადამუშავებით შესაძლებელია ეთილის სპირტის, ღვინომჟავას, წიპწის ზეთის, უალკოჰოლო და მცირეალკოჰოლიანი სასმელების, პოლიფენოლური და პოლივიტამინური კონცენტრატების, საკვები, კოსმეტიკური და ფარმაცევტული დანიშნულების სხვადასხვა პროდუქტების მიღება [1].

მრავალ ქვეყანაში ყურძნის გადამუშავების მეორადი პროდუქტების გადამუშავების პრობლემა გადაჭრილია. მწარმოებლები საფრანგეთში, იტალიაში, შვეიცარიაში და სხვა ქვეყნებში ყურძნის წიპწიდან იღებენ საფურაჟე საკვებს, საკვებ ფხვნილს, ენოტანინს და წიპწის ზეთს [2].

წიპწის ზეთის ულტრაიისფერი დასხივებით იღებენ ვიტამინ D-ს [3], ენოტანინის საფუძველზე ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მედიკამენტოზურ პრეპარატებს, კოსმეტიკურ საშუალებებს, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდის მასტიმულირებელ პროდუქტებს ამზადებენ.

უკანასკნელ წლებში, მეღვინეობის მეორადი პროდუქტებისადმი ინტერესი გაიზარდა პოსტსაბჭოთა სივრცის სახელმწიფოებში. მაგალითად, მოლდოვაში ფუნქციონირებს სახელმწიფო პროგრამა – მეღვინეობის მრეწველობის მეორადი პროდუქტების გამოყენებასა და გადამუშავებაზე. მოლდოვის მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიის ინსტიტუტში ყურძნის ჭაჭიდან მიღებულია ენოქსილი. მის საფუძველზე დამზადებული პრეპარატები საინტერესოა მედიცინისათვის, ვეტერინარიისათვის და სოფლის მეურნეობისათვის.

მეღვინეობის ნარჩენების გადამუშავების საკითხს დიდ ყურადღებას აქცევენ რუსეთშიც. სახელმწიფოში მოქმედებს დარგობრივი მიზნობრივი პროგრამა, რომლის მნიშვნელოვან პუნქტს მეღვინეობის მეორადი რესურსების მაღალეფექტური კომპლექსური გადამუშავების უზრუნველყოფა წარმოადგენს. კვების პროდუქტების უმრავლესობა არ შეიცავს კომპონენტების სრულ ნაკრებს, კერძოდ ორგანული მჟავების, რომელიც აუცილებელია სრულფასოვანი კვებისათვის. საკონდიტრო წარმოებაში, ასევე წვენების და სასმელების წარმოებისას ძირითადად მხოლოდ ლიმონის მჟავას იყენებენ, მაშინ როდესაც, ღვინომჟავას წარმოება არ არსებობს.

მიზანშეწონილია მცირე და საშუალო სიმძლავრის ქარხნების მშენებლობა ღვინომჟავას მიღების შესაძლებლობით უშუალოდ მეღვინეობის საწარმოებში. ამ შემთხვევაში ღვინომჟავას ადრინდელი ტექნოლოგიის გამოყენება პრაქტიკულად შეუძლებელია. პერსპექტიულ მიმართულებას წარმოადგენს იონცვლადი ტექნოლოგიის გამოყენება ღვინომჟავას მიღებით უშუალოდ მეღვინეობის ნარჩენებიდან.

სადღეისოდ არ არის შექმნილი მეღვინეობის ნარჩენების გადამუშავების საწარმოები, რაც მიუთითებს როგორც რესურსების გამოყენების არაეკონომიურობაზე, ასევე მატერიალური სახსრების დიდ დაკარგვაზე. მაგალითად, ყურძნის ჭაჭა საშუალოდ ყურძნის პოლიფენოლების 2,4%-ს შეიცავს, რომლებიც მცენარეული წარმოშობის მძლავრი ანტიოქსიდანტებია. მსოფლიო ბაზარზე 1გ პოლიფენოლების ფასი 2 დოლარია. ადვილია ვიანგარიშოთ, თუ რა სახსრები იკარგება თუ გავითვალისწინებთ ყურძნის გადამუშავების წლიურ მოცულობას, რომელიც 100 ათას ტონას აღემატება.

მიღებულია და რეალიზდება მეღვინეობის ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგიის განვითარების ახალი მიმართულება დაკავშირებული ბიოლოგიურად აქტიური პროდუქტების მიღებით, რომელთა წარმოების რენტაბელობა 100%-ზე მეტია. ასეთებია: პოლიფენოლური კონცენტრატები, მცირეალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელები, საკვები, კოსმეტიკური, ფარმაცევტული დანიშნულების პროდუქტები, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები საფუარის ლექის საფუძველზე და სხვა [4].

როგორც თანამედროვე გამოკვლევების შედეგები აჩვენებს, საფუარები შეიძლება გამოყენებული იქნას ვიტამინების ბიოკონცენტრატების წარმოებისათვის [5].

განსაკუთრებით აქტუალობას იძენს ნატურალური საკვები ვიტამინების კომპლექსით გამდიდრებული მცენარეული კონცენტრატების გამოყენება. წინასწარი გამოთვლებით ვიტამინური კონცენტრატის წარმოების რენტაბელობა 70%-ს შეადგენს. მოცემული კომპლექსური საკითხების გადასაჭრელად აუცილებელია სახელმწიფოს, მეცნიერების და წარმოების ერთობლივი მოქმედება. ჩამოყალიბებულ სიტუაციაში სახელმწიფო დონეზე აუცილებელია:

1. მევენახეობა-მეღვინეობის სექტორის სამეცნიერო-ტექნიკურ სფეროში დაფინანსების ახალი ხერხების დანერგვისთვის ხელშეწყობა.
2. შეიქმნას მეღვინეობის ნარჩენების გადამუშავების და უტილიზაციის საწარმოები.

3. განხორციელდეს მეღვინეობის საწარმოების თანამშრომლობა სამეცნიერო-კვლევით ცენტრებთან, შემუშავებული ტექნოლოგიების შემდგომი დანერგვით.

ამ ღონისძიებების რეალიზაციით მეღვინეობის დარგი გადავა ხარისხობრივად უფრო მაღალ დონეზე. ყურძნის ადამუშავების უნარჩენო ტექნოლოგიების დანერგვა საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებისათვის საჭირო რიგი პროდუქტები, გავზარდოთ მეღვინეობის საწარმოების ეფექტურობა, სტიმული მივცეთ მათ საექსპორტო ორიენტაციას [6].

მნიშვნელოვანია ასევე საზღვარგარეთის ქვეყნების გამოცდილებაც. მათი გამოყენება ნაციონალური თავისებურებების გათვალისწინებით საშუალებას მოგვცემს მეღვინეობის საწარმოები გახდეს უფრო კონკურენტუნარიანი და გააუმჯობესონ მოღვაწეობის მაჩვენებლები, მიუახლოვონ ისინი მსოფლიო დონეს.

### ლიტერატურა

1. ფ. მაჭავარიანი, გ. გრიგორაშვილი, მეღვინეობის ნარჩენების რაციონალური გამოყენება, თბილისი, 1989.
2. Разуваев Н.И., Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. М., Пищ. промышл. 1975.
3. Алтымышев А.А., Природные целебные средства. М., Профиздат, 2001, с. 81-83.
4. Липкан Г.Н., Применение плодово-ягодных растений в медицине. Киев, Раукова Думна, 2005.
5. Гергиевский В.П., Дихтярев С.И., Губин Ю.И., Фитохимия в Украине – итоги и перспективы. Фармаком, 2009, №3-4, с. 39.
6. Саркисян Т.М., Осипова Л.А., Локатарева О.В., Проблемы утилизации вторичных продуктов виноделия. Пищевая наука и технологии, №3(8), 2009, с. 78-80.

### SUMMARY

#### TRENDS OF RATIONAL USE OF SECOND PRODUCTS OF WINE MAKING

Grigorasvili G.Z.

Georgian Technical University, Institute Of Food Industry

Grape wine of processing of secondary product so called (waste): combs, spies, seed, yeast, stone wine. The efficient processing is possible as a result of ethyl alcohol, wine acid, seed oil and monoalcoholic and low alcoholic drinks, polyphenoliny and polyvitaminnye concentrates, other food cosmetic and pharmaceutical products as a destination. In this scientific work is analyzed the experience of advanced countries. There is clear main directions how to process wine making wastes to non-waste products and then utilize it. This process help to our wine making companies to become much more competent.

### წითელი ყურძნის ჭაჭის ანტიოქსიდანტური თვისებები

გურგენიძე ლ.რ., ყანჩაველი თ.ზ., ქვარცხავა გ.რ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ყურძნის ადამუშავების პროდუქტებმა, კერძოდ ჭაჭამ მეცნიერებთა ყურადღება მიიპყრო მათში ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობის გამო. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ამ ნაერთების ანტიოქსიდანტური უნარი, რაც შემდგომში ჭაჭიდან მიღებული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის პროფილაქტიკურ-პრევენციულ თვისებებს განსაზღვრავს. საკვებ პროდუქტებში ნატურალური მცენარეული ანტიოქსიდანტების გამოყენება იცავს მათ ჟანგვითი პროცესებისაგან. დღეისათვის ფენოლური ნაერთებით მდიდარი ჭაჭა ძირითადად გამოიყენება ანტიოქსიდანტებად.

მსოფლიოში ყოველწლიურად 210 მილიონ ტონაზე მეტი ყურძენი იწარმოება, რომლის ძირითად პროდუქტს ღვინო წარმოადგენს. ღვინის წარმოებასთან სდევს დიდი რაოდენობით ნარჩენის წარმოქმნა. გადამუშავებული ყურძენის ნარჩენი ხშირად ღია ადგილებზე იყრება, რაც გარემოსთვის სერიოზულ საფრთხეს ქმნის. დღეისათვის აქტუალურია ისეთი უნარჩენო წარმოების განვითარება, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოს ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას. ამ საკითხის გადაწყვეტაზე მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის მრავალი მეცნიერი მუშაობს. მით უფრო, რომ აღნიშნული ნარჩენი წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მდიდარ წყაროს და, შესაძლოა, გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა მიმართულებით [1-3].

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა იშვიათი ქათული ყურძენის წითელი ჯიშების (სიმონასეული, მესხური შავი, გაბაშა, სრელური) მეღვინეობის ერთ-ერთი ნარჩენის, ჭაჭის ფენოლური ნივთიერებების შესწავლა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის გამოკვლევა. ასევე მოხდა ფლავონოიდების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წარმომადგენლის, რუტინის შემცველობის დადგენა.

მსოფლიოში წელიწადში ამ ორგანული ნარჩენის 9 მლნ ტონა იწარმოება, რაც შეადგენს საშუალოდ ღვინის წარმოებისათვის გამოყენებული მთლიანი ყურძენის 20 %-ს [4,5].

ყურძენის ჯიშისა და მისი სიმწიფის ხარისხიდან გამომდინარე, ჭაჭაში ტენიანობა მერყეობს 50 %-დან 72 %-მდე. შედგება 23-26 % წიპწის, 22-32 % კლერტისა და 43-45 % კანისაგან [6,7]. დიდი რაოდენობით ტენისშემცველობა ჭაჭაში განაპირობებს ბაქტერიებისა და მიკროორგანიზმების გამრავლებას. ამიტომ შემდგომი გამოყენების მიზნით, აუცილებელია მისი გადამუშავება [8].

ჭაჭის ექსტრაქტის ქიმიური შედგენილობა და ანტიოქსიდანტური თვისებები დამოკიდებულია ექსტრაქციის პარამეტრების სწორ შერჩევაზე. სწორედ ამიტომ მოხდა ტექნოლოგიური პარამეტრების გავლენის შესწავლა მიღებული ექსტრაქტის ფიზიკურ-ქიმიურ და ანტიოქსიდანტურ თვისებებზე. შემუშავდა ჭაჭის ექსტრაქციის ტექნოლოგიური რეჟიმები. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შენარჩუნებისათვის საუკეთესო პარამეტრებია: ნედლეულის შრობა 45-50 °C-ზე 24 სთ-ის განმავლობაში. გამხსნელი 70 % ეთილის სპირტი; მოდული 1:10; ექსტრაქციის ტემპერატურა 50-55 °C, ექსტრაქციის დრო 2 სთ; კონცენტრირება მოხდა ვაკუუმით. დადგინდა, რომ ამ რეჟიმის დაცვით მიღებული ექსტრაქტი გამოირჩევა ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობით და აქვს მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

ჭაჭის ექსტრაქტებში ფენოლური ნაერთების საერთო რაოდენობა განვსაზღვრეთ Folin-Ciocalteu-ს რეაქტივის საშუალებით. განისაზღვრა ასევე ფლავონოიდების ჯამური რაოდენობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა (ცხრ.1).

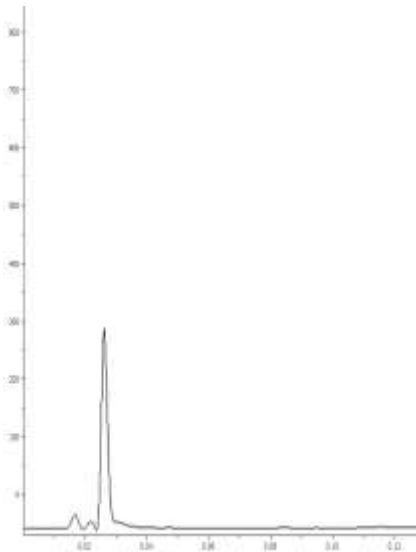
**ცხრილი 1. ჭაჭის ექსტრაქტებში ფენოლური ნაერთების შემცველობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა (აოა)**

ყურძენის ჯიში	ჯამური ფენოლები, მგ/100გ	ფლავონოიდები, მგ/100გ	აოა, %
საფერავი	4730	4,0	80
სიმონასეული	4320	3,7	73
მესხ. შავი	3900	2,6	67
გაბაშა	3100	2,8	65
სრელური	2600	2,0	61

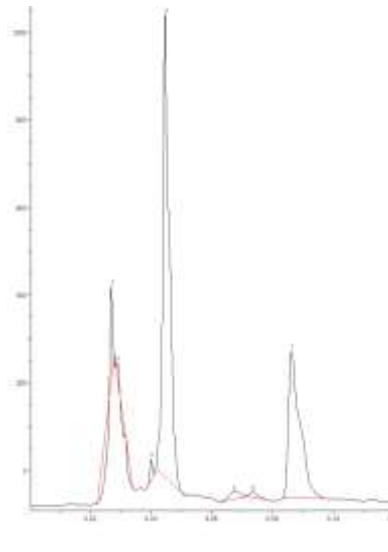
ფლავონოიდებიდან მოვახდინეთ რუტინის განსაზღვრა. ის მიეკუთვნება P ვიტამინის ჯგუფს და აღსანიშნავია, რომ მას აქვს არა მხოლოდ კაპილარების გამტარიანობის გაუმჯობესების უნარი, არამედ ანტიოქსიდანტური და ჰეპატოპროტექტორული თვისებაც [9,10].



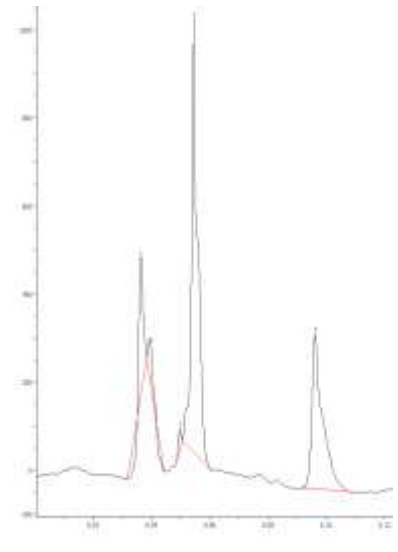
ექსპერიმენტი ჩავატარეთ მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფზე, Buck Scientific. სვეტის სიგრძე 150 მმ, შიდა დიამეტრი 3.9 მმ, უძრავი ფაზა C18,5 მკმ, ანალიზის ნიმუშის მოცულობაა 10 მკლ; დეტექტირება 355 ნმ-ზე. ქრომატოგრამის ჩაწერის დრო – 15 წთ. მოძრავ ფაზას წარმოადგენს აცეტონი ტრილი:წყალი (30:70). სურ. (1–6).



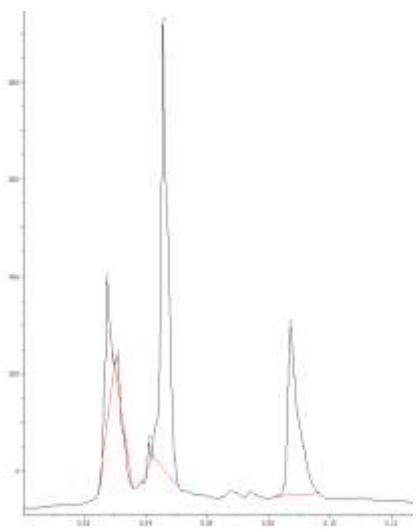
სურ. 1 სტანდარტი



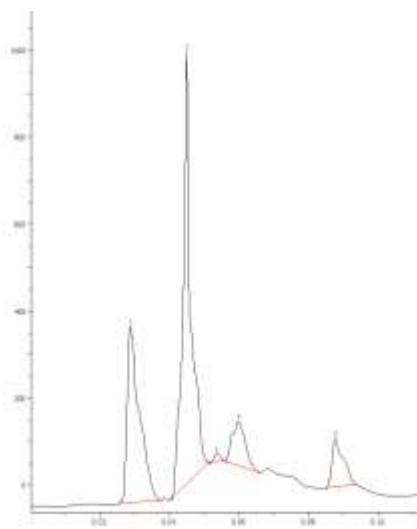
სურ. 2. მესხური შავი



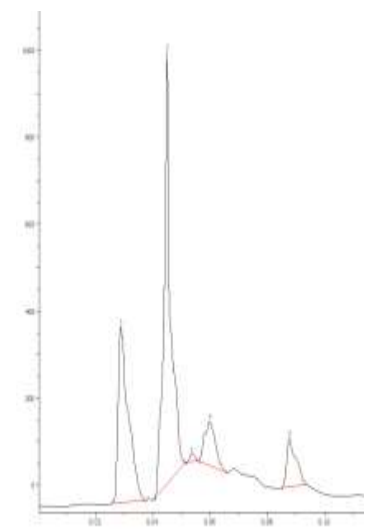
სურ. 3 გაბაშა



სურ. 4. მესხური შავი



სურ. 5. გაბაშა



სურ. 6. სრელური

**ცხრილი 2. რუტინის შემცველობა ექსტრაქტში**

ყურძნის ჯიში	რუტინი, მგ/100გ
საფერავი	118
სიმონასეული	125
მესხ. შავი	127
გაბაშა	123
სრელური	121

ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მაღალი ანტიოქსიდანტური თვისებების გამო, ჩვენ მიერ მიღებული ექსტრაქტების გამოყენება მიზანშეწონილია საკვებ პროდუქტებში.

#### ლიტერატურა:

1. Oliveira M., Duarte E. Integrated approach to winery waste: waste generation and data consolidation. *J. Frontiers of Environmental Science and Engineering*. 2016, 10, 168-176
2. Teixeira A., Baenas N., Dominguez-Perles R., Barros A., Rosa E., Moreno D.A., Garcia-Viguera C. ' Natural Bioactive Compounds from Winery By-Products as Health Promoters *Int. J Mol Sci*. 2014, 15, 9, 15638–15678. doi: 10.3390/ijms150915638
3. Beres C., Costa G.N.S., Cabezudo I., da Silva-James N.K., Teles A.S.C., Cruz A.P.G., Mellinger-Silva C., Tonon R.V., Cabral L.M.C., Freitas S.P. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process, *Waste Management*, 2017, 68, 581-594
4. Martins N., Roriz C.L., Morales P., Barros L., Ferreira I. ICFR. Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. *Trend in Food Science & Technology*, 2016, 1-72
5. Kirakosyan A., Seymour E.M., Urcuyolanes D.E., Kaufman P.B., Bolling S.F. Chemical profile and antioxidant capacities of tart cherry products. *J. Food Chemistry*, 2009, 2, 20-25.
6. Ioannis S. A., Theodoros H. V. Fruit/Fruit Juice Waste Management: Treatment Methods and Potential Uses of Treated Waste. *Food Science and Technology*, 2008, 569-628 70.
7. Mourtzinis I., Goula A. Polyphenols in Agricultural Byproducts and Food Waste. *Polyphenols in Plants*. USA, 2019, 2, 421-424.
8. Gambacorta L., Pinton P., Avantaggiato G., Oswald I.P., Solfrizzo M. Grape Pomace, an Agricultural Byproduct Reducing Mycotoxin Absorption: In Vivo Assessment in Pig Using Urinary Biomarkers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2016, 64, 6762-6771.
9. Al-Dhabi N.A., Arasu M.V., Ha Park C., Un Park S.. An up-to-date review of rutin and its biological and pharmacological activities, *EXCLI Journal*. 2015, 14, 59-63. doi: [10.17179/excli2014-663](https://doi.org/10.17179/excli2014-663)
10. Sharma S., Ali A., Ali J., Sahni J.K., Baboota S. Rutin : therapeutic potential and recent advances in drug delivery. *Expert Opin Investig Drugs*, 2013, 22, 8, 1063-79.

#### SUMMARY

#### ANTIOXIDANT PROPERTIES OF RED GRAPE CHAFF

**Gurgenidze L.R., Kanchaveli T.Z., Kvartskhava G.R.**

**Georgian Technical University**

The biologically active additive of grape pomace (chacha) is characterized by high antioxidant activity and has medicinal-preventive properties. Research on the use of wine making secondary products in the food production is important and has a socio-economic impact. Application of a new biologically active additive will increase the range of food products, raise the biological value of the production and extend its shelf-life, as well as the negative impact of the wine making secondary products on nature will be reduced, and rare, forgotten Georgian varieties of grapevine will be promoted. Literary data prove the possibility of the utilization of wine making secondary products in the food industry to improve human health and enhance the antioxidant properties of the product.

## RED SEMI-SWEET WINE PRODUCED VIA INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR ENRICHMENT WITH PHENOLIC ANTIOXIDANTS

Ebelashvili N.V.\*, Uturashvili E.A.\*\*, Kekelidze I.A.\*

Agricultural University of Georgia, Scientific-Research Institute of Viticulture and Winemaking\*,  
Georgian Technical University, Scientific-Research Institute of Food Industry\*\*

*The research objects were semi-sweet red wines produced from Saperavi grape: control sample was produced via standard technology and test – using elaborated by us innovative technology. In the test sample, compared to the control, phenolics were increased: total phenolcarbonic acids - by 82.4%, catechins, caffeic and syringic acids – 2–times, vanillic acid - 3.5-times; vanillin aldehyde–by 45.9%; higher was tasting evaluation assessment.*

*Keywords: semi-sweet wine, phenolics*

Concentration of phenolic compounds determines the quality, typicality and antioxidant activity of red wines. Phenolic compounds sharply reduce the risk of developing cardiovascular disease, diabetes 2, various types of tumorprocesses and numerous other diseases. Among phenolic substances with high antioxidant activity are outlined: (+)-catechin, (-)-epicatechin; caffeic, chlorogenic, protocatechuic, syringic, sinapic, ferulic acids; kaempferol, quercetin, myrecitin resveratrol. Increasing demand on red wines in the international marketis determined by their antioxidant activity. Based on the existing positive correlation between antioxidant activity and phenolic compounds, only those red wines have antioxidant effect, in which the concentration of these components is high. Amount of phenolic substances depends on the grape variety, place of the vine growth and production technology [1-9].

The aim of the study is preparation of test red semi-sweet wine samples via application of various technological techniques of grape must maceration, preparation of the control sample via existing (standard) technology; investigation of the vast specter of phenolic compounds in the samples, comparing them with each other, elaboration of the innovative technology of red semi-sweet wine enrichment with phenolic antioxidants.

The objects of the study were produced from Saperavi grape: one control and four test samples ofred semi-sweet wine.

**Control sample** was producedvia existing (standard) technology: alcoholic fermentation of destemmed Saperavi must at 25–28<sup>0</sup>C with application of dry yeast; pressing of fermenting must, when the amount of residual sugar is up to 8–9%, storage of the fermenting juice at low temperature, removal of lees from winematerial, when the amount of unfermented sugar is up to 5% and its storage at low temperature with addition of sulfur dioxide (30 mg/l) [8].

With the aim to increase the concentration of phenolic compounds in production of red semi-sweet wine test samples, for the first time we have used technological techniques separately and in combination: before alcoholic fermentation, removal of various parts of the juice from the destemmed crushed must, heating of the must; other technological processes conducted according to the control.

**Test №1**–heating the must at 65<sup>0</sup>C, cooling the must till 25<sup>0</sup>C;

**Test №2** - removal of the grape juice in amount of ½ of the volume of the must;

**Test №3** -removal of the grape juice in amount of ½ of the volume of the must, heating of the remaining must at 65<sup>0</sup>C, cooling of the must till 25<sup>0</sup>C;

**Test №4**–removal of grape juice in amount of 1/3 part of the volume of the must, heating of the remaining must at 65<sup>0</sup>C, cooling the must till 25<sup>0</sup>C;

Investigation of the total amount of the phenolic compounds in control and test samples was conducted by application of Folin-Ciocalteu reagent [8] after 3, 6, 9 and 12 months storage of the winematerials after pressing of the must; investigation of catechins and phenolcarbonic acids amount – by High Performance Liquid Chromatography method [9] after 1 year from preparation.

The results of the study have shown (Table №1, №2), that the amount of phenolic substances in test samples compared to the control is significantly higher. With higher amount of phenolic substances is outlined test sample №3, the total phenolics amount in it compared to the control is higher 2.4-times. During storage for 1 year the total amount of phenolic substances decreases as these components are oxidizing and polymerizing, is appearing protein-tanat and also are undergoing the processes of sedimentation.

In test sample compared to the control increases: the total amount of phenolcarbonic acids - by - 82.4%, vanillin aldehyde amount - by 45.9%, total amount of catechins, syringic and caffeic acids - 2-times, vanillic acid amount - 3.5-times. Tasting evaluation assessment of the test sample compared to the control is higher.

Elaborated by us innovative technology for red semi-sweet wine production, that includes removal of the grape juice in amount of 1/2 of the volume of the must and heating of the remaining must at 65°C, significantly increases phenolic activity in wines, concentration of the phenolic antioxidants becomes higher and accordingly, improves prevention effect for cardiovascular disease, tumors and numerous various diseases, sensory characteristics, as well increases the commercialization quality of these wines.

**Table 1. Dynamic of total phenolic substances amount (mg/l) in samples in the processes of pressing of the must and 12 months storage**

Wine samples	After pressing of the must	After 3 months storage	After 6 months storage	After 9 months storage	After 12 months storage
Control	3017.30	2715.57	2471.27	2249.34	2045.34
Test - №1	4147.00	3741.34	3378.44	3067.63	2760.93
Test - №2	5720.00	5142.28	4669.19	4248.97	3866.65
Test - №3	7150.00	6434.56	5849.05	5322.64	4841.85
Test - №4	6417.125	5756.95	5180.75	4662.45	4242.99

**Table 2. Phenolic components (mg/l) in samples after 1 year from production**

Phenolic components, mg/l	Control	Test - №3
Gallic acid	12.39	14.52
(+)- catechin	102.036	213.91
Chlorogenic acid	1.17	1.32
Vanillic acid	3.65	12.988
Caffeic acid	7.083	16.410
Syringic acid	3.468	7.220
(-)-epicatechin	155.842	318.175
Vanillin aldehyde	1.940	2.830
p-coumaric acid	0.460	1.160
Cinnamic acid	3.430	4.110
The sum of phenolcarbonic acids	31.651	57.728
The sum of catechins	257.878	532.085

## REFERENCES

1. S.A. Palma-Duran, A. Vlassopoulos, M. Lean, L. Govan, E. Gombet, Nutritional intervention and impact of polyphenol on glycohemoglobin (HbA1c) in non-diabetic and type 2 diabetic subjects: systematic review and meta-analysis, J. Critic. Rev. Food Sci. Nutr. 57, 2017, pp. 975-986.
2. J. Guilford, J.M. Pezzuto, Wine and health: a review, Am. J. Enol. Vitic. 62, 2011. pp 471-486.

- 3.Plavska T., Jurinjak N., Antunovic D. Percuric O. and Kovalevic K. The Influence of Skin Maceration Time on the Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Red Wine Teran (*Vitis vinifera* L.) Food Technol. Biotechnol. 50, 2012. pp.152–158.
4. Rodrigues A., Ricardo-Da-Silva J., Lucas C., and Laureano O. Effect of Winery Yeast Lees on Touriga Nacional Red Wine Color and Tannin Evolution Am. J. Enol. Vitic. March 64;2013. pp.98-109.
5. L.F. Casassa, Ch.W. Beaver, M. Mireles, R.C. Larsen, H. Hopfer, H. Heymann, J.F. Harbertson, Influence of fruit maturity, maceration length, and ethanol amount on chemical and sensory properties of merlot wines, Am. J. Enol. Vitic. 58,2013.pp.437-449.
6. N.V. Ebelashvili, L.P. Shubladze, I.A. Kekelidze, Variations of bioactive substances in red wines produced by different technological techniques of enzyme maceration, J. Georg. Eng. New 71, 2014.pp.72-74.
7. I. Kekelidze, N. Ebelashvili, M. Japaridze, B. Chankvetadze, L. Chankvetadze Phenolic antioxidants in red dessert wine produced with innovative technology. Annals of Agrarian Science, 16, 2018.pp.34-38.
8. Valuiko G. Biochemistry and technology of red wines. Moscow. Food Industry. 1973.p.298.14. (in Russian)
9. Bonerz D. Nikfardjam M. and Creazy G., ANev RP-HPLC Method of Polyphenols, Anthocyanins, and Indole-3-Acetic Acid in Wine. Am.J.Enol.Vitic. 59:1, 2008. pp.106-109.

**რეზიუმე**

**ფენოლური ანტიოქსიდანტებით გამდიდრების ინოვაციური ტექნოლოგიით დამზადებული წითელი ნახევრადტკბილი ღვინო**

**ებელაშვილი ნ.ვ.\*, უთურაშვილი ე.ა.\*\*, კეკელიძე ი.ა.\***

**საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი\***

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი\*\***

კვლევის ობიექტები იყო საფერავიდან დამზადებული წითელი ნახევრადტკბილი ღვინის საკონტროლო და ოთხი საცდელი ნიმუში. საკონტროლო დამზადდა სტანდარტული ტექნოლოგიით; საცდელეები - ფენოლური ანტიოქსიდანტებით გამდიდრების ინოვაციური ტექნოლოგიით. ინოვაციური ტექნოლოგიით დამზადებულ საუკეთესო საცდელ ნიმუშში, საკონტროლოსთან შედარებით, მაღალია: საერთო ფენოლების ჯამური რაოდენობა – 2,4-ჯერ, ფენოლკარბონმჟავების – 82,4%-ით, ვანილინის ალდეჰიდის – 45,9%-ით, კატეხინების, ყავის და იასამნის მჟავების – 2-ჯერ, ვანილის მჟავის – 3.5-ჯერ; საკონტროლოსთან შედარებით მაღალია მისი სადეგუსტაციო შეფასების მაჩვენებელიც.

**ყურძნისა და კენკრის ფიტოესტროგენების კომპოზიცია**

**კალანდია ალექო\*, ღვინიანიძე თემურ \*\*, ღვინიანიძე თორნიკე\*\*, კიკვაძე ხათუნა\*\***

**ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო\*,  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო\*\***

წითელი ყურძნისა და ველურად მზარდი კენკრის ესტრაქტებისა და მიკროფხვნილების კომპოზიციას ფენოლური კომპლექსის ნაერთების მაღალი შემცველობის გამო ძლიერი სამკურნალო ეფექტი გააჩნია უამრავი პათოლოგიების პრევენციისათვის. მეცნიერთა მრავალწლიანი დაკვირვებები აჩვენებს, რომ ბოლო პერიოდში მნიშვნელოვნად იმატა გულსისხლძარღვთა და სიმსივნური პათოლოგიების შემთხვევებმა, რაც მეცნიერთა აზრით ორგანიზმში ესტროგენების დონის შემცირებამ გამოიწვია. ნაშრომში განხილულია ძლიერი ანტიოქსიდანტური აქტივობის, პოლიფენოლური, სამკურნალო-პრევენციული საკვები კონცენტრატის წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება იმერეთის მევენახეობა-მეღვინეობის ზონაში კულტივირებული „ზეიმბერის“ („ზეიმბელ 5455“) წითელი ყურძნის ეკო-ნედლეულიდან და საირმის ხეობაში ველურად მზარდი ასკილის კენკრის ნაყოფიდან.

სტატისტიკური კვლევები აჩვენებს, რომ რეპროდუქტიული ასაკის ქალბატონებს ათე-როსკლეროზი შედარებით ნაკლებად აწუხებთ, ვიდრე მათი ასაკის მამაკაცებს, მაგრამ ბოლო წლებში 47–50 წელს გადაცილებულ ქალბატონებში გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებმა იმატა და ეს პროცესი მეცნიერთა აზრით მათ ორგანიზმში ესტროგენების დონის შემცირებამ გამოიწვია.

ბოლო კვლევები ადასტურებს, რომ ჰორმონოთერაპია სრულად ვერ უზრუნველყოფს სისხლძარღვების დაცვას ათეროსკლეროტული პათოლოგიებისაგან, ვენებს ტრომბოზული მოვლენებისაგან და სიმსივნური დაავადებების რისკებისაგან. შესაბამისად მეცნიერებმა დაიწყეს ფიტოესტროგენების შესწავლა. მცენარეული წარმოშობის აღნიშნული ნაერთები სტრუქტურულად ესტროგენების მსგავსია და გვერდითი მოვლენების გარეშე ამჟღავნებენ სამკურნალო-პრევენციულ თვისებებს, რა თქმ უნდა ამ ნაერთებით მდიდარი მცენარეული ექსტრაქტებისა და კონცენტრატების მიღების შემდეგ.

ფიტოესტროგენებით მართალია მდიდარია მრავალი ავტოტროფული ორგანიზმი, მაგრამ მეცნიერთა ყურადღება მრავალი ათეული წელია წითელი ყურძნის მყარი ნაწილებისა და ველურად მზარდი კენკრის ექსტრაქტებმა და კონცენტრატებმა მიიპყრეს მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობისა და შესაბამისად ძლიერი სამკურნალო-პრევენციული პოტენციალის გამო [1, 2].

წითელი ყურძნის მყარი ნაწილებისა და კენკრის ნაყოფის ძირითადი ფიტოესტროგენები ფლავანოიდებია. მრავალწლიანმა კვლევებმა დაამტკიცეს ამ ნაერთების მაღალი ანტიოქსიდანტური ეფექტი, ანთების საწინააღმდეგო, გულსისხლძარღვთა და სიმსივნური პათოლოგიებისა სამკურნალო-პრევენციული თვისებები [2-5].

რუსეთის ფედერაციის ფიზიკურ-ქიმიური მედიცინის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტისა და ჯანდაცვის სამინისტროს ექსპერიმენტალური კარდიოლოგიის ინსტიტუტისა მეცნიერებმა ჩატარებული კვლევების საფუძველზე დაამტკიცეს, რომ წითელი ყურძნის მყარი ნაწილების (კანი, წიპწა, კლერტი) თხევადი და მშრალი ექსტრაქტები (90–100 მლ-ის ფარგლებში) მათში ფენოლური ნაერთების შემცველობის პროპორციულად მიღებიდან 2-3 საათში 63–72%-ით ამცირებდა სისხლში ხოლესტერინის დონეს [2].

ყურძნის წიპწიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებისა და მათ შორის ფენოლური ნაერთების ექსტრაქციის უამრავი მეთოდი არსებობს, რომელთაგანაც ყველაზე მარტივი მეთოდი ეფუძნება დაქუცმაცებული ან დაუქუცმაცებელი წიპწიდან წყალ-სპირტიანი ექსტრაგენტით ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების ექსტრაქციას. ჩატარებული კვლევები ადასტურებს, რომ შედარებით გამოხატული ეფექტით ხასიათდება ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სუპერფლუიდური ექსტრაქცია [5- 7].

კვლევის ობიექტს დასავლეთ საქართველოს, იმერეთის მევენახეობა-მეღვინეობის ზონაში კულტივირებული კლონის, „ზეიმბერის“ („ზეიმბელ 5455“) ფერადი ყურძნის ვაკუუმით შესქელებული წვენი, წიპწისა და კანის მიკროფხვნილები, ექსტრაქტები და ამ ექსტრაქტების ვაკუუმით შესქელებული კონცენტრატები, ასევე საირმის ეკოლოგიურად სუფთა ხეობაში აღებული ველურად მზარდი ასკილის ნაყოფის კანისა და რბილობის მიკროფხვნილი, ექსტრაქტები და ამ ექსტრაქტების ლიოფილური შრობით მიღებული კონცენტრატები წარმოადგენდა.

კვლევის ობიექტს ასევე წარმოადგენდა დასახელებული ინგრედიენტების ოპტიმალური თანაფარდობით შედგენილი ძლიერი ანტიოქსიდანტური აქტივობის, სამკურნალო-პრევენციული საკვები კონცენტრატი.

ექსპერიმენტის პროცესში ვიყენებდით კვლევის გრავიმეტრიულ, ექსტრაქციულ, სპექტრალურ და ქრომატოგრაფულ მეთოდებს [7-9].

ექსტრაქტების შრობისათვის გამოვიყენეთ ლიოფილური ანუ სუბლიმაციური და ვაკუუმ-როტაციული შრობის მეთოდები.

ცნობილია, რომ ყურძნის პირველადი გადამუშავების პროცესში მიიღება ნარჩენები ანუ მეორადი რესურსები 18–27%-ის ფარგლებში, რომელიც თავისი ქიმიური შედგენილობით არანაკლებ ფასეულია ვიდრე თვით ღვინო და სხვა ყურძნისეული პროდუქტები. ყურძნის მტევნის ფენოლური ნაერთების 60–70%-ია წიპწაში, ხოლო 28–35% კი კანშია ლოკალიზებული და შესაბამისად ყურძნის გადამუშავების ნარჩენები ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების უმდიდრესი წყაროა ( ცხრ. 1).

**ცხრილი 1. ზეიბელის ყურძნის ცალკეული ნაწილების ბიოქიმიური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლები	მარცვალი	რბილობი	წიპწა	კანი
მშრალი ნივთ. %	24,44±0,17	12,0±0,18	64,2±0,98	17,0±0,94
ტიტრ. მჟავიანობა, %	9,5±0,12	9,9±0,12	-	14,35±0,16
ფლავონოიდები, %	0,19±0,04	0,69±0,07	2,93±0,09	1,5±0,07
ანტოციანები, %	0,21±0,03	-	0,83±0,05	1,1±0,08
ფენოლ. ნაერთ., მგ/სმ <sup>3</sup>	1,71±0,12	0,11±0,06	2,96±0,05	1,85±0,09
პექტინი, %	0,27±0,03	0,22±0,04	0,51±0,09	0,30±0,15

ახლადგამოწეხილი ჭაჭა (კანი და წიპწა) გამოვამრეთ სხვადასხვა ტემპერატურულ რეჟიმებზე 30–95 °C-ს ინტერვალში 7–9% ტენიანობამდე და მოვახდინეთ ცალკეულ ნიმუშებში ფენოლური ნაერთების რაოდენობრივი და თვისობრივი ანალიზი (ცხრ.2).

**ცხრილი 2. ფენოლური ნაერთების შემცველობა „ზეიმბერის“ 7-9 % ტენიანობამდე გამშრალ კლერტგაცილ ჭაჭაში**

ჭაჭის, შრობის რეჟიმები	ფენოლების საერთო რაოდ., მგ/100გ	ფლავონოიდების საერთო რაოდენობა, მგ/100 გ	ანტოციანების საერთო რაოდენობა, მგ/100გ
30–35°C	1774,23	1197,00	997,80
45–50°C	1770,55	1189,45	998,35
60–65°C	1758,20	1176,65	991,43
75–80°C	1757,17	1077,00	992,12

ყურძნის მყარი ნაწილების ბიოფლავანოიდების აქტიურობა ჯერადობით აქტიურდება ასკილის კანისა და რბილობის მიკროფხვნილების, ექსტრაქტებისა და ლიოფილური შრობით შესქელებული კონცენტრატების დამატებით, რომლებიც მდიდარია ბიოფლავანოიდებითა და C-ვიტამინით.

ბიოაქტიური საკვები დანამატის ტექნოლოგიური სქემა შედგება შემდეგი ძირითადი ეტაპებისაგან :

- ტექნოლოგიური საამქროს, ტექნიკური საშუალებების და პერსონალის ტანსაცმელის სანიტარული დამუშავება.

- ნედლეულისა და მასალების ხარისხობრივი მაჩვენებლების კონტროლი.
- ზეიბელის ყურძნის პირველადი გადამუშავება.
- ვაკუუმ-როტაციული ამორთქლებლით ვაკუუმ-ტკბილის მიღება.
- 30–95 °C ტემპერატურის შუალედში წიპწისა და კანის შრობა 7–9 % ტენიანობამდე.
- წიპწისა და კანის განცალკევება და მიკროდისპერგირებული ფხვნილების მიღება.
- მიკროდისპერგირებილი ფხვნილების სუპერფლუიდური და ეთანოლიანი ექსტრაქცია.

- ექსტრაქტების კომპოზიციის 63–65% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე ვაკუუმ-სუბლიმაციური მეთოდით კონცენტრირება.

- ასკილის ნაყოფის ვაკუუმსუბლიმაციური შრობა, თესლიდან განთავისუფლ-ება, კანისა და რბილობის მიკროდისპერგირებული ფხვნილის მიღება.

- ასკილის მიკროდისპერგირებული ფხვნილი 18–21 %-იანი ეთანოლით ეექსტრაქცია და მიღებული ექსტრაქტის 63–65 % მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე ვაკუუმ-სუბლი-მაციური მეთოდით კონცენტრირება.

- თხევადი და ფხვიერი ინგრედიენტების ოპტიმალური თანაფარდობით შერევა რეცეპტურის მიხედვით ერთგვაროვანი 14–15 ±1 % ტენიანობის მასამდე.

- მიღებული კომპოზიციის სველი გრანულირება 2–3 მმ. დიამეტრის მატრიცის მქონე ვალცებიანი სისტემის წნეხ-გრანულატორში. მიღებული გრანულების ტემპერატურა ფილე-რიდან გამოსვლისას არ უნდა აღემატებოდეს 39–42 °C-ს, უნდა იყოს ერთგვაროვანი და ერთი ფერის.

- მიღებული გრანულების შრობა უნდა მოვახდინოთ ვაკუუმ-სუბლიმაციური მეთოდით არა უმეტეს 9%-ტენიანობამდე .(გრანულების სიმკვრივე არანაკლებ 1050 კგ/მ<sup>3</sup>).

- გამშრალი გრანულები იწონება, მაღალი ჰიგროსკოპულობის გამო ფასოვდება ტენმედევ ტარაში და მიეწოდება სარეალიზაციოდ.

მე-3-ე ცხრილში მოცემულია საკვები კონცენტრატის ქიმიური შედგენილობა და ანტი-ოქსიდანტური აქტივობა დაგრანულებამდე.

**ცხრილი 3.თხევადი საკვები კონცენტრატის ქიმიური შედგენილობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა დაგრანულებამდე, ტენიანობა 14–15 ±1 %**

საკვები კონცენტრატი	ფენოლური ნაერთები, გ/დმ <sup>3</sup>	ფლავონოიდები, გ/დმ <sup>3</sup>	ანტოციანები, გ/დმ <sup>3</sup>	ანტიოქსიდანტური In - % (F- 5)
კომპოზიცია	26,18	7,21	2,63	62,61

მე-4-ე ცხრილში მოცემულია საკვები კონცენტრატის ქიმიური შედგენილობა და ანტი-ოქსიდანტური აქტივობა დაგრანულების შემდეგ, ტენიანობა არაუმეტეს 9%.

**ცხრილი 4. ფერადი ყურძნისა და ასკილის კონცენტრატებითა და ფხვნილებით მიღებული გრანულირებული საკვები კონცენტრატის ქიმიური შედგენილობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა, ტენიანობა 9±1%**

გრანული	ფენოლური ნაერთები, გ/კგ	ფლავონოიდები, გ/კგ	ანტოციანები, გ/კგ	ანტიოქსიდანტური აქტივობა In - % (F- 5)
კომპოზიცია	27,78	7,98	3,86	67,94



მწვავე ტოქსიურობაზე საკვები კონცენტრატის ფარმაკოლოგიური კვლევა ჩატარდა აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიოლოგიის სასწავლო-ექსპერიმენტალურ ლაბორატორიაში „ვისტარის“ ჯიშის ლაბორატორიულ თეთრ ვირთაგვებზე. მიზნობრივი პროდუქტის მწვავე ტოქსიურობაზე გამოკვლევების მიღებული შედეგები ცხადყოფენ, რომ მიღებული საკვები კონცენტრატი განეკუთვნება პრაქტიკულად არატოქსიკურ ნივთიერებებს კ.კ. სიდოროვის კლასიფიკაციით

### დასკვნები.

1. გამოკვლეულია, რომ “ზეიმბერის“ („ზეიმბელ 5455“-ის) წითელი, ეკოლოგიურად სუფთა ყურძნის ნედლეულისა და ველურად მზარდი ასკილის ნაყოფის ცალკეული კომპონენტების კონცენტრატებითა და ფხვნილებით მიღებული გრანულირებული სამკურნალო-პრევენციული საკვები კონცენტრატის მდიდარი ქიმიური შედგენილობა (ფენოლური ნაერთები 24,43–27,78 გ/კგ; ფლავანოიდები 6,93–7,98 გ/კგ; ანტოციანები 3,79–3,86 გ/კგ) და მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა (67,54–67,86 In - %).

2. ყურძნისა და ასკილის მყარი ნაწილების ბიოფლავანოიდებითა (მშრალი ნივთიერების 0,69–2,93 %) და პექტინით (2,3%) გამდიდრებული და 9% ტენიანობამდე ლიოფილურად გამშრალი საკვები, ფიტოესტროგენური კონცენტრატის 2–3 მმ დიამეტრის გრანულები ძლიერი ანტიმიკრობული აქტივობითა და შენახვისადმი მაღალი მედეგობით ხასიათდება.

### ლიტერატურა

1. P.A. Иванова, A.I. Прида. Изучение антиоксидантных свойств сухих экстрактов полифенолсодержащего сырья- Кишиниов 2009.
2. [nikitina@zmail.ru](mailto:nikitina@zmail.ru) – 20.10.2021.
3. Gvinianidze T.N., Arzumanian A.N., Mamrikishvili L.G., Gvinianidze T.T. – Storage of Wine-Making Secondary Resources as the Richest Source of Biologically Active Substances – PROCEEDINGS of National Polytechnic University of Armenia. Yerevan 2015. P.40-47.
4. Gvinianidze T. N. The grape skins and seed polyphenolic extracts. Scientific Journal “Bulletin of Science and Practice” Nizhnevartovsk, Russia. N 9 (22) 2017. 81-91 p. (ERIH).
5. Temur Gvinianidze\* and Teona Gvinianidze-Some Aspects of Red Special Wines. (2018), Open Access Journal of Environmental and Soil Sciences 1(4)-2018. DOI: 10.32474/OAJESS.2018.01.000116.
6. Liviero L, Puglisi PP: Antimutagenic activity of procyanidins from Vitis vinifera. Fitoterapia 1994; LXV: 103-205.
7. H. N. Rajha, N. Darra, E. Vorobiev, N. Louka and R. Maroun, "An Environment Friendly, Low-Cost Extraction Process of Phenolic Compounds from Grape Byproducts. Optimization by Multi-Response Surface Methodology," Food and Nutrition Sciences, Vol. 4 No. 6, 2013, pp. 650-659. doi: 10.4236/fns.2013.46084.
8. FULEKI, T.; RICARDO-DA-SILVA, M. J. Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice. Journal of Agriculture and Food Chemistry, v. 51, p. 640-646, 2003.
9. Vívian Maria BURIN, Leila Denise FALCÃO, Luciano Valdemiro GONZAGA, Roseane FETT, Jean Pierre ROSIER, Marilde Terezinha BORDIGNON-LUIZ Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(4): 1027-1032, out.-dez. 2010.

### SUMMARY

**Aleko Kalandia\*, Temur Gvinianidze\*\*, Tornike Gvinianidze \*\*, Khatuna Kikvadze\*\***

**Batumi Shota Rustaveli State University, Georgia\*,**

**Akaki Tsereteli State University, Georgia \*\***

The composition of extracts and micropowders of red grapes and wild berries, due to the high content of phenolic complex compounds, has a strong therapeutic effect for the prevention of numerous pathologies.

Long-term observations of scientists show that recently the frequency of cardiovascular and tumor pathologies has increased significantly, which, according to scientists, has led to a decrease in the level of estrogen in the body.

The article discusses the development of an innovative technology for the production of a powerful antioxidant polyphenolic therapeutic and prophylactic food concentrate from cultivated red grapes Aimberi Kedimenkli from Zeimber (Zeibel 5455), grown in the Imereti zone of viticulture and winemaking.

**ყურძნის წიპწის გავლენის გამოკვლევა წითელი ღვინის ქიმიურ  
შედგენილობასა და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე**

**კალატოზიშვილი ე.\*, ლოლაძე მ.\*, ბალათურია გ.\*\*  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის  
სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი\*  
ოჯიოს ღვინის ქარხანა, კახეთი\*\***

წითელი ღვინის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მასში ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე. ცნობილია, რომ ფენოლური ნაერთები ღვინოში გადადის ყურძნის მყარი ნაწილებიდან - კლერტიდან, კანიდან და წიპწიდან. დადგენილია ისიც, რომ ღვინის ხარისხზე დადებით გავლენას ახდენს ყურძნის მარცვლის კანში არსებული ფენოლური ნაერთები. წიპწისა და კლერტის ფენოლური ნაერთები ღვინოს სძენენ სიმწკლარტესა და სიუხემეს. ჩვენ მიერ დამუშავებულ იქნა ღვინის დაყენების ხერხი, რომელიც, დელესტაჟის მეთოდისაგან განსხვავებით, ითვალისწინებს წინასწარ წიპწაგაცილილი დურდოს დადუღებას.

**საკვანძო სიტყვები:** წიპწა, წითელი ღვინო, ქიმიური შედგენილობა.

ცხრილში 1 ნაჩვენებია ფენოლური ნაერთების შემცველობა წიპწაგაცილილი და წიპწა-გაუცვლელი დურდოს დადუღებით მიღებულ საფერავის ჯიშის ყურძნის ღვინოდან. წარმოდგენილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დასადუღებელი დურდოდან წიპწის გაცლა რაიმე გავლენას ვერ ახდენს ეთილის სპირტის შემცველობაზე ღვინის როგორც თვითნადავ, ასევე ნაწნებ ფრაქციებში. ტიტრული მჟავების შემცველობა მეტია ღვინის ნაწნებ ფრაქციებში, როგორც წიპწიანი, ასევე უწიპწო დურდოს დადუღებისას. წიპწა გავლენას არ ახდენს ტიტრული მჟავების შემცველობაზე; წიპწის არსებობა გავლენას ახდენს აქროლაჰდი მჟავების შემცველობაზე, რაც შეიძლება აიხსნას იმით, რომ წიპწა მეტი რაოდენობით შეიცავს, კანთან შედარებით, ლეიკოანტოციანებს, რომელთაც მეტი მიდრეკილება აქვთ დაჟანგვისადმი.

**ცხრილი 1. წიპწიან და წიპწაგაცილილ დურდოზე დაყენებული საფერავის ჯიშის ყურძნის ღვინოების ქიმიური შედგენილობა**

ნიმუში		ღვინის დადუღება			
		უწიპწო დურდოზე		წიპწიან დურდოზე	
მაჩვენებლის დასახელება		თვითნადავი ფრაქცია	ნაწნები ფრაქცია	თვითნადავი ფრაქცია	ნაწნები ფრაქცია
1	ეთილის სპირტის მოც. წილი, %	12.08	12.09	12.08	12,0
2	ტიტრული მჟავების მასური კონცენტრაცია ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/დმ <sup>3</sup> ,	5.7	6.15	5,7	6.15
3	აქროლაჰდი მჟავების მასური კონცენტრაცია ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/დმ <sup>3</sup> ,	0.79	0.85	0.80	0.88
4	ტანიინი, გ/დმ <sup>3</sup> ,	3.36	3.8	3.7	4,0
5	ანტოციანები, მგ/დმ <sup>3</sup>	0, 317	0.317	0,456	0, 480
6	ლეიკოანტოციანები, გ/დმ <sup>3</sup>	1,0	1,2	1.248	1.248

განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ლეიკოანტოციანების შემცველობა ღვინოში, რადგანაც სწორედ ფენოლური ნაერთების ეს ჯგუფი სძენს ღვინოს სიუხემეს. ცრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ წიპწაზე დადუღებული ღვინოები მეტი რაოდენობით შეიცავს ლეიკოანტოციანებს, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ღვინოს გემურ თვისებებზე. როგორც შედეგი, წიპწაზე დადუღებული ღვინოები ხასიათდება სიმწართა და სიმწ-კლარტით, უწიპწო დურდოზე დადუღებულ ღვინოებთან შედარებით.

ჩატარებული გამოკვლევები ცალსახად ადასტურებენ იმ ფაქტს, რომ წიპწის დურდოდან მოშორება დადებით გავლენას მოახდენს წითელი ღვინოს ხარისხზე. მაშასადამე, ღვინოს დაყენების ტექნოლოგია უნდა ითვალისწინებდეს პროცესის ისტონაირად წარმართვას, რომ საბოლოო პროდუქტში რაც შეიძლება ნაკლები რაოდენობით დარჩეს წიპწის ტანინი. დასახული მიზანი მიიღწევა მადულარი არედან წიპწის მოშორებით.

ცხრილში 2 ნაჩვენებია მადულარი დურდოდან წიპწის მოშორების გავლენა ღვინოს ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე. წარმოდგენილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ დურდოდან წიპწის მოშორება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც თვითნადენი ასევე ნაწნეხი ფრაქციების გემურ და არომატულ თვისებებზე. კერძოდ, დურდოდან წიპწის მოშორებისას უმჯობესდება ღვინოს გემური თვისებები - ღვინო ხდება ნაკლებად მწკლარტე და მწარე წიპწიან დურდოზე დადუღებულ ღვინოსთან შედარებით. აღსანიშნავია, რომ წიპწიან დურდოზე დადუღებული ღვინოს როგორც თვითნადენი, ასევე ნაწნეხი ფრაქციები ოდნავ უფრო მეტად უკეთესი არომატით ხასიათდება, რაც, სავარაუდოდ, შეიძლება აიხსნას იმით, რომ წიპწაში არსებული პროანტოციანიდინები ხელს უწყობენ ღვინოს დაჟანგვას ალკოჰოლური დუდილის პროცესის მიმდინარეობისას. საერთო ჯამში, უფრო მაღალი ხარისხის გამოდგა წიპწაგაცილ დურდოზე დადუღებული ღვინო.

**ცხრილი 2. წიპწიან და წიპწაგაცილ დურდოზე დაყენებული საფერავის ჯიშის ყურძნის ღვინოს ცალკეული ფრაქციების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები (11 თვის შენახვის შემდეგ)**

ნიმუში ღვინოს ფრაქციები	ღვინოს ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები	სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი
უწიპწო დურდოზე დადუღებული ღვინო	ინტენსიური შეფერვის, საშუალო ჯიშური არომატის, საშუალო სხეულის ზომიერი მჟვინობის, ჰარმონიული კარგი ხარისხის წითელი ღვინო	8,4
წიპწიან დურდოზე დადუღებული ღვინო	ინტენსიური შეფერვის, ჯიშური არომატით, სხეულიანი, მომწარო-მწკლარტე ღვინო	6.7

დღეისათვის საფრანგეთში ფართოდ გამოიყენება ე.წ. დელესტაჟის მეთოდი, რომელიც მიმდინარეობს სპეციალურ სადულარ ჭურჭელში, რომლიდანაც პერიოდულად ხდება მადულარი ტკბილის ქვემოდამ ჩამოშვება, რადგანაც სიმძიმის გამო, აპარატიდან პირველ რიგში ჩამოიშვება ფსკერზე დალექილი წიპწა. მადულარი ტკბილი მიემართება მეორე სადულარ ჭურჭელში, სადაც გრძელდება 2 საათის განმავლობაში დუდილი, და ნაწილობრივ დადუღებული ტკბილი უბრუნდება პირველ სადულარ აპარატს, სადაც გრძელდება დუდილის პროცესი დურდოზე. მეორე სადულარ ჭურჭლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მუხის სადულარი ჭურჭელი. ამ შემთხვევაში ღვინო იმავდროულად მდიდრდება მუხის ექსტრაქტით.

მადულარი სითხის ეს ცირკულაცია მიმდინარეობს შაქრების სრულ დადუღებამდე. როგორც შედეგი, მიღებული ღვინომასალა ნაკლები რაოდენობით შეიცავს წიპწის ლეიკო-ანტოციანებს და ღვინო მდიდრდება კანის პოლიმერული ფენოლებით, რომლებიც ღვინოს სძენენ სირბილესა და ხავერდოვნებას.

ჩვენი ადრინდელი გამოკვლევებით (Bagaturia N.Sh., 2020) დადგინდა, რომ ქვევრსა და მიწისზედა სადულარ ჭურჭელში ღვინის დაყენებისას მიიღება ერთი და იგივე ქიმიური შედეგნილობის ღვინო. ამასთან დაკავშირებით მიგვაჩნია, რომ დროა ამოვიღოთ მიწიდან ქვევრი და ღვინო დავაყენოთ მიწისზედა ქვევრებში, რაც მნიშვნელოვნად გაამარტივებს ქვევრის შრომატევადი მომსახურების სამუშაოებს.

ხაზი უნდა გაესვას იმასაც, რომ მეღვინეობის ბევრ ქვეყანაში ფართოდ იყენებენ მიწის-ზედა ქართულ ქვევრებს (David Block, 2019).. უცხოელების მიერ დადგენილ იქნა, რომ ქვევრი ფასდება მისი ფორმით, რომელსაც აქვს „ოქროს კვეთი“. ქვევრში აყენებენ როგორც ღვინოს, ასევე ლუდსაც და ამტკიცებენ, რომ ქვევრის ფორმის ჭურჭელში განუწყვეტლად მიმდინარეობს სითხის ცირკულაცია, რაც დადებითად მოქმედებს ღვინისა და ლუდის ხარისხზე.

**დასკვნა.** დადგენილია, რომ ყურძნის წიპწა უარყოფით გავლენას ახდენს წითელი ღვინის ხარისხზე. შემოთავაზებულია წითელი ყურძნის გადამუშავების ახალი ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს კლერტგაცილილი ყურძნის დურდოდან წიპწის მოშორებას და ალკოჰოლური დუდილის წარმართვას და შემდგომ დავარგებას მიწისზედა ქვევრებში.

#### ლიტერატურა

1. Bagaturia N.Sh. Georgian Winwe Science Lambert, Academic Publishing. Germany, Monograph 2020.
2. Canals, R., del Carmen, L. M., Canals, J. M., & Zamora, F. (2008). Influence of the elimination and addition of seeds on the color, phenolic composition and astringency of red wine. *European Food Research and Technology*, 226, 1183–1190. Crossref CAS Web of Science®Google Scholar
3. Jordi Gombau et al. Influence of grape seeds on wine composition and astringency of Tempranillo, Garnacha, Merlot and Cabernet Sauvignon wines. *Food science and nutrition*, 2020. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1627m>
4. Souquet, J. M., Cheynier, V., Brossaud, F., & Moutounet, M. (1996). Polymeric proanthocyanidins from grape skins. *Phytochemistry*, 43, 509–512. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(96\)00301-9](https://doi.org/10.1016/0031-9422(96)00301-9) Crossref CAS Web of Science®Google Scholar
5. Vidal, S., Francis, L., Noble, A., Kwiatkowski, M., Cheynier, V., & Waters, E. J. (2004). Taste and mouth-feel properties of different types of tannin-like polyphenolic compounds and anthocyanins in wine. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2003.10.017>.

#### SUMMARY

#### RESEARCH OF THE INFLUENCE OF GRAPE SEEDS ON THE DATA OF RED WINE CHEMICAL COMPOSITION AND ORGANOLEPTIC INDEXES

Kalatozishvili E\*., Loladze M\*., Bagaturia G.\*\*

Georgian Technical University Scientific-Research Institute of Food Industry\*

Ozhio Wine Factory, Kakheti\*\*

It is established that grape seeds negatively influences on the quality of red wine. The new technology of red grape processing is suggested, which considers the removing of seeds from the dreg of grapes separated from bunches, conduct alcoholic fermentation and the following ageing in the aboveground Georgian fermentation jugs (Qvevri).

**Keywords:** seed, red wine, chemical composition.

# PHENOLIC SPECTRUM OF “KAGOR” TYPE RED DESSERT WINE PRODUCED VIA INNOVATIVE TECHNOLOGY

**Kekelidze I.A., Ebelashvili N.V., Japaridze M.Sh.**

**Agricultural University of Georgia, Scientific-Research Institute of Viticulture and Winemaking**

*Phenolics determine quality and antioxidant activity of wines, their concentration depends on technology. We have elaborated innovative technology for enrichment with phenolics. The objects were produced via various technologies: control - standard, test – innovative. In test sample vs. control, phenolics were increased: caftaric acid -2.6 times; caffeic acid– 5.3 times; syringic acid–1.6 times; ellagic acid– 4.5 times; quercetin glucoside - 5.9 times.*

**Keywords:** phenolics, wine.

Phenolic compounds determine quality and antioxidant activity of red wines, their concentration highly depends on the technology. Among phenolic compounds with high antioxidant activity are outlined: (+)-catechin, (-)-epicatechin; caffeic, chlorogenic, protocatechic, syringic, ferulic acids; kaempferol, quercetin, myricetin. Antioxidant activity of the young red wines is higher than of the aged ones. Accordingly, in case of young red wine with much high phenolic compounds (than in the standard one), it is capable to reserve higher amount of phenolics whilst ageing. Increase of the quantities of the red wines antioxidant compounds is an important task from the point of view that demand on the antioxidant-rich products (including wines) is growing in the world scale. At the same time, proceeding from positive correlation existing between antioxidant effect and phenolic compounds, only those red wines have antioxidant effect in which their concentration is high. The amount of phenolic compounds vary considerably in different types of wines depending on the grape variety, soil and atmospheric conditions, environmental factors in the vineyard, agronomical techniques used, the process of berry maturation, the health of grapes, wine processing techniques [1-5].

Dessert wines – is a popular special type of wines, produced in the world: Portugal, Italy, Hungary, Spain, France, Argentina, Germany, Moldova, Bulgaria, Russia, etc. [6].

Dessert wines production in the Soviet Georgia was intensive «Kvareli №29” and others, nowadays – their production is stopped, but has the potential of recovery. We have elaborated innovative technology for enrichment of the dessert wine with phenolic compounds (“know-how”).

The aim of the study is to investigate phenolic spectrum of produced via standard and innovative (our “know-how”) technologies “Kagor” type red dessert wine samples. The red dessert wine samples were prepared from Saperavi grape cultivar: control – by standard technology [1]; test – by innovative technology. Quantitative content of phenolic compounds was studied by HPLC method (Infinity 1200, Agilent, USA with UV-VIS detector). Separation of the components was conducted on the Microsorb 100-S C18 column, detection – on the wavelengths 280 and 360 nm [7].

For quantification of individual compounds the calibration curves on HPLC were constructed for all standards. All determinations were made in triplicate. The data presented the means with standard deviations ( $\pm$ ), for the wine analyses. All calculations were performed with Microsoft Excel 2007.

In the wine samples we have identified and quantified the phenolics: gallic, caftaric, chlorogenic, syringic, vanillic, caffeic, p-coumaric, ferulic and sinapic acids; (+)-catechin, (-)-epicatechin; vanillic and syringic aldehydes (280 nm); quercetin-3-glucoside, kaempferol, myricetin, ellagic acid (360 nm). It is determined that in the test wine sample, in comparison with the control, is above: concentration of identified phenolics (243.14 vs 115.70 mg/l) on 110%; phenolic acids (107.13 vs 69.09 mg/l) on 55%; aromatic aldehydes (4.18 vs 3.66 mg/l) on 14%; catechins (99.76 vs 36.59 mg/l) 2.7 times; flavonols (32.07 vs 6.37 mg/l) 5 times.

Among phenolic acids, in our research objects most of all was presented caftaric acid. According to the literary sources, this acid is characterized with high antioxidant effect [8]. It should be noted that caftaric acid in red wines from Saperavi was identified for the first time by us.

Total quantity of phenolacids in the test sample mainly increases due to caftaric, caffeic, syringic and ellagic acids quantitative increase; flavonols – mainly due to increase of the quercetin-3-glucoside; total catechins - due to the both catechins.

Concentration of caftaric acid increases (55.61 vs 20.98 mg/l) 2.6 times; caffeic acid (14.65 vs 2.75 mg/l) – 5.3 times; syringic acid (12.33 vs 7.60 mg/l) – 1.6 times; ellagic acid (6.72 vs 1.48 mg/l) – 4.5 times; quercetin glucoside (31.01 vs 5.23 mg/l) - 5.9 times.

According to literature data, phenolacids together with antioxidant ability determine sort peculiarities and influence on the formation and typicality of a wine. Aromatic aldehydes have a significant influence on sensor indices of wine, among which vanillin aldehyde has stronger and nicer aroma[1-10].

#### Phenolic compounds in research objects

Phenolic compound (mg/l)	Control	Test
Caftaric acid	20.983±0.325	55.608±0.643
(+)-catechin	25.167±0.225	35.442±0.997
Caffeic acid	2.753±0.134	14.648±0.915
Syringic acid	7.600±1.126	12.575±1.170
(-)-epicatechin	11.417±0.967	61.650±4.621
Ellagic acid	1.483±0.076	6.721±0.085
Quercetin-3-β-D-glucoside	5.233±0.161	31.008±0.251

Increase of the phenolics is caused by the application of the innovative technology, which provides far better extraction of the components from the grape pulp during fermentation, compared to the standard technology, that increases its quality, antioxidant activity and nutritive value.

#### Acknowledgments

*The research was carried out by financial support of Shota Rustaveli National Science Foundation, Doctoral Educational Programs Grant, № DO/363/10 – 160/14.*

#### REFERENCES

1. G. Valuiko, Technology of Grape Wines, Tavrida, Simferopol, 2001 (In Russian).
2. J. Guilford, J.M. Pezzuto, Wine and Health: A Review, Am. J. Enol. Vitic. 62;2011. 471–486.
3. L.F. Casassa, Ch.W. Beaver, M. Mireles, R.C. Larsen, H. Hopfer, H. Heymann, J.F. Harbertson, Influence of Fruit Maturity, Maceration Length, and Ethanol Amount on Chemical and Sensory Properties of Merlot Wines, Am. J. Enol. Vitic. 58; 2013. 437–449.
4. Casassa L.F., Harbertson J.F. Extraction, Evolution, and Sensory Impact of Phenolic Compounds During Red Wine Maceration Ann. Rev. Food Sci. Technol. 2014. 5:83–109.
5. Ebelashvili N., Mujiri L., Kuridze M., Shalashvili A., Shatirishvili Sh.. Antioxidant Activity in Red Wines Prepared with Different Maceration Regimes. XXXIV World Congress of Vine and Wine. 2011. 21-26.
6. International Organisation of Vine and Wine (OIV). Global Economic Vitiviniculture Data. 28 October 2015. <http://www.oiv.int/2015>.
7. D. Bonerz, M. Nikfarjam, G. Creazy, A New RP-HPLC Method for Analysis of Polyphenols, Anthocyanins and Indole-3-Acetic Acid in Wine, Am.J.Enol. Vitic. 59; 2008. 106–109.
8. Prokofieva V.I., Arzamastsev A.P., Medvedev I.V., Eller K.I. Determination of hydroxycinnamic acids in medicinal plant raw materials and objects of plant origin, 2010. <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=218415>–(in Russian).
9. A. Zochling, E. Reiter, R. Eder, S. Wendelin, F. Liebner, A. Jungbauer, The Flavonoid Kaempferols Responsible for the Majority of Estrogenic Activity in Red Wine, Am. J. Enol. Vitic.60;2009. 223-232.

10. N.J. Kang, K.W. Lee, B.J. Shin, S.K. Jung, M.K. Hwang, A.M. Bode, Y.S. Heo, H.L. Lee, Z. Dong, Caffeic acid, a phenolic phytochemical in coffee, directly inhibits Fyn kinase activity and UVB-induced COX-2 expression, J. Carcinogen. 30;2009. 321–330.

**ინოვაციური ტექნოლოგიით დამზადებული „კაგორის“ ტიპის წითელი სადესერტო ღვინის ფენოლური სპექტრი**

კეკელიძე ი.ა., ებელაშვილი ნ.ვ., ჯაფარიძე მ.შ.

**საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი**

ფენოლური ნივთიერებების კონცენტრაცია განაპირობებს წითელი ღვინოების ანტიოქსიდანტურ აქტიურობას; მათი კონცენტრაცია დამოკიდებულია დამზადების ტექნოლოგიაზე. ჩვენ მიერ შემუშავებულია ფენოლური ნივთიერებების მაღალი კონცენტრაციის „კაგორის“ ტიპის წითელი სადესერტო ღვინის ინოვაციური ტექნოლოგია (“know-how”). კვლევის ობიექტები იყო საფერავიდან დამზადებული სადესერტო ღვინის ნიმუშები: საკონტროლო-სტანდარტული და საცდელი-ინოვაციური ტექნოლოგიით. ფენოლური სპექტრი გამოკვლეულია HPLC მეთოდით. საცდელ ნიმუშში, საკონტროლოსთან შედარებით, მაღალია კონცენტრაცია: კაფტარის მჟავის – 2.6-ჯერ; ყავის მჟავის – 5.3-ჯერ, იასამნის მჟავის – 1.6-ჯერ, ელაგის მჟავის – 4.5-ჯერ, კვერცხის გლუკოზიდის – 5.9-ჯერ.

**საქართველოს ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ვაზის (*Vitis vinifera* L.) ველურად მოზარდი ფორმების აღწერა და შეფასება**

კიკვაძე მ., კიკილაშვილი შ., მალრაძე დ.

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

მევენახეობის ისტორიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ველურად მოზარდი ვაზის შესწავლას. ამ ასპექტში გამორჩეულ ინტერესს იძენს გენეტიკური კავშირების ძიება ველურ და კულტივირებულ ვაზს შორის. გვაქვს ველურად მოზარდი ვაზების მრავალფეროვნება, წარმოდგენილი კრიკინა ვაზის *V. vinifera* ssp. *sylvestris* Gmel., გაველურებული კულტივირებული ვაზისა *V. vinifera* ssp. *sativa* DC., და გარდამავალი ფორმების *V. vinifera* ssp. *silvestris* Ram. სახით. ეს მრავალფეროვნება, ტრადიციულად, ახალი გენებით ამდიდრებდა საქართველოს ვაზის გენეტიკურ ბუნებას. კვლევის შედეგად განხორციელდა ჯილაურას საკოლექციო ნარგაობაში დაცული ვაზის 6 ველურად მოზარდი ფორმის ამპელოგრაფიული აღწერა-დახასიათება მათი შესწავლისა და იდენტიფიკაციის მიზნით, რომელიც ხორციელდება შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის პროექტის „ველურად მოზარდი ვაზი (*Vitis vinifera* L.) საქართველოში: მოძიება, აღწერა-დახასიათება და კავშირების დადგენა გენოფონდის სხვა წარმომადგენლებთან“ (PHDF-21-2832) ფარგლებში.

**საკვანძო სიტყვები:** კრიკინა ვაზი, ამპელოგრაფია, იდენტიფიკაცია

**შინაარსი:** საქართველოს ტერიტორიაზე ვაზის სელექცია და ახალი ჯიშების შექმნის ისტორია 8000 წელიწადს ითვლის (McGovern et al. 2017). ჯიშური მრავალფეროვნების შექმნის პროცესში ძირითადია სელექციის კლასიკური მეთოდები. ამავდროულად, საინტერესო მოვლენაა რეინტროდუქცია, რაც გულისხმობს კულტურულ მცენარეთა ჯერ ველურ ბუნებაში დაბრუნებას სხვადასხვა მიზეზის გამო, შესაძლოა გენთა გაცვლას ველურ წინაპრებთან და შემდეგ მათ უკან დაბრუნებას კულტივირებისათვის – კეცხოველი და სხვ. (1960) მიხედვით „ველურად ხშირად გვხვდება ფორმები, რომელნიც ძალიან წააგავენ *Vitis vinifera*-ს, ან კიდევ პირდაპირ გარდამავალ საფეხურს წარმოადგენენ კულტურული ვაზიდან ტყიურზე,



კრიკინაზე; ეს იმიტომ, რომ კულტურული ვაზი ძალიან ადვილად ველურდება და ჯვარდება ველურთან, რის შედეგადაც ჰიბრიდებს ქმნის“.

ველურად მოზარდი ვაზის ფორმების მიმართ ინტერესი მე-20 საუკუნიდან იწყება ჩვენს ქვეყანაში. 1955 წლიდან მოყოლებული სხვადასხვა დროს ორგანიზებული ექსპედიციების დროს ის შეგროვებული იქნა მდინარეთა ხეობებში, ტყეებში, ძველ ნასოფლარებზე: განსაკუთრებით ბევრი მცენარე იქნა შეკრებილი მდ. ქციისა და ალაზნის ხეობებში (რამიშვილი, 1978).

2003 წლიდან ექსპედიციური გზებით საქართველოს ტერიტორიაზე მოძიებული მცენარეები 2014 წლიდან გაშენდა სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ჯილაურას კოლექციაში. მათ შორისაა 6 ფორმა, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ტიპური ველური (კრიკინა) ვაზისაგან: მათ უპირატესად აქვთ კულტივირებული ვაზისათვის დამახასიათებელი ამპელოგრაფიული ნიშნები და წარმოადგენენ კვლევისთვის საინტერესო ობიექტს.

წინამდებარე სამუშაოს მიზანს შეადგენდა კოლექციაში დაცული ექვსი ფორმის ამპელოგრაფიული აღწერა და შედარებითი დახასიათება; ამპელოგრაფიული ბარათების შედგენა ვიზუალური მასალის გამოყენებით; განვითარების ფენოლოგიური ფაზების აღრიცხვა; ფორმების შეფასება აგრონომიული და ენოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით.

### **მასალები და მეთოდები**

**საკვლევი მასალა.** კვლევისთვის გამოყენებული იქნა სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ჯილაურას ბაზაზე არსებული ვაზის 6 ნიმუში, რომლებიც მანამდე ველურად იზრდებოდნენ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში – ისინი მოპოვებული იქნა ექსპედიციური კვლევების დროს 2003–2013 წლებში და დამაგრებული იქნენ კოლექციაში 2014 წლიდან. საკონტროლოდ აღებული იყო ვაზის ქართული ჯიშები რქაწითელი (თ) და საფერავი (წ) და ფრანგული ჯიშები შარდონე (თ) და კაბერნე სოვინონი (წ).

**კვლევის მეთოდები:** ამპელოგრაფიული აღწერა შესრულდა ვაზის და ღვინისა საერთაშორისო ორგანიზაციის (OIV) 48 დესკრიპტორების (OIV, 2009) მიხედვით, რაც გულისხმობს ვაზის ორგანოების (ახალგაზრდა ყლორტი, ახალგაზრდა ფოთოლი, ზრდასრული ფოთოლი, ყვავილი, მტევანი, მარცვალი, ყურძნის წვენი, მოზამთრე რქა) და ყურძნის წვენის დახასიათებას ენოქიმიური მაჩვენებლის მიხედვით (Rustioni *et al.* 2014). ამპელოგრაფიული აღწერების და ფოტოდოკუმენტაციის ბაზაზე განხორციელდა ამპელოგრაფიული ბარათების შედგენა ადრე შემუშავებული ერთიანი სქემის მიხედვით (მალრადე და სხვ. 2017). ექსპერიმენტული ღვინოების დაყენება და მათი ენოლოგიური შეფასება შესრულდა მეღვინეობაში საზოგადოდ მიღებული მეთოდიკების (ნავარი და ლანგლადი, 2004) მიხედვით. კვლევა შესრულდა 2019–2021 წლებში.

### **შედეგები**

საქართველოს ტერიტორიაზე განხორციელებულმა ექსპედიციურმა კვლევებმა გამოავლინა ველურად მოზარდი, მაგრამ კულტურული ჯიშების მსგავსი ექვსი ფორმა აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს განსხვავებულ ეკოლოგიურ პირობებში, რომლებიც დაცულია და ისწავლება ჯილაურას კოლექციაში. ეს შემთხვევა ადასტურებს ფაქტებს ველურ ბუნებაში კულტურული ჯიშების გადარჩენის, ასევე კრიკინა და კულტივირებულ ჯიშებს შორის გარდამავალი ფორმები არსებობის შესახებ.



48 დესკრიპტორზე (OIV, 2009) დაფუძნებულმა კვლევამ შესწავლილ ფორმებში გამოავლინა მსგავსი და განსხვავებული ამპელოგრაფიული ნიშნების არსებობა: დესკრიპტორების 66,6% იყო ცვალებადი და მხოლოდ 33,3% იყო კონსტანტური ყველა ფორმისათვის.

OIV-ის საერთაშორისო მეთოდიკაზე დაყრდნობით დადასტურდა ცდაში ჩართული ნიმუშების განსხვავება ინვაზიური ამერიკული *Vitis* სახეობებისაგან და მათი უპირატესი კუთვნილება *Vitis vinifera*-სადმი რიგ დესკრიპტორებზე დაყრდნობით: ზრდის კონუსის გახსნილობა (OIV001) და თანამიმდევრული პწკალების რაოდენობა (OIV016).

ცდაში ჩართული ექვსი ფორმის ამპელოგრაფიულმა შესწავლამ აჩვენა, რომ ა) ოთხი არის თეთრყურძნიანი და ორი კი წითელყურძნიანი; ბ) სამ თეთრნაყოფიან და ერთი წითელნაყოფიან ვაზს აქვს მდებდრობითი ტიპის ყვავილი და ერთ თეთრნაყოფიან და ერთ წითელნაყოფიან ფორმას აქვს ჰერმაფროდიტული ტიპის ყვავილი; გ) ყველა ფორმის მტევანი და მარცვლი თავისი ზომებით აღემატება ტიპურ კრიკინა (ველური) ვაზის მტევანს (პატარა, მეჩხერი) და ნაყოფს (წვრილი, წითელნაყოფიანი).

ყურძნის და მარცვლის განსხვავებული მახასიათებლების, ასევე წვენის დაბალი შაქრიანობათა და ტიტრული მჟავიანობით დილომი 01 და თედოწმინდა 22(2) ამჟღავნებენ შედარებით გამოკვეთილ მიდრეკილებას სასუფრე ჯიშებისაკენ, ხოლო დელისი 01, ნახიდური 01, თედოწმინდა 01 და ნალომარი 01 მაღალი შაქრებითა და მჟავიანობით მიეკუთვნებიან საღვინე ჯიშებს.

განვითარების ფენოლოგიური ფაზების მიხედვით ფორმები ერთმანეთისაგან და საკონტროლო ჯიშებისაგან განსხვავდებიან ვეგეტაციის დაწყებითა და სიმწიფის პერიოდით და ემთხვევიან ერთმანეთს ყვავილობისა და შეთვალეების პერიოდებით.

შესწავლილ ფორმებში საერთო პოლიფენოლები ცვალებადობს 385,2–2654,8 მგ/კგ ყურძენში ოდენობით და უფრო ფართო დიაპაზონით ვარირებენ, ვიდრე საკონტროლო ჯიშები (962,9 – 2154,9 მგ/კგ ყურძენში).

ოთხი თეთრყურძნიანი ფორმის ყურძნის სეპაჟით დაყენებულმა კლასიკური (ევროპული) და კახური ტიპის ღვინოებმა აჩვენეს შესაბამისობა სუფრის თეთრი მშრალი და ცქრილა ღვინოების დასამზადებლად. მაგრამ აქვე აღინიშნა მონოჯიშური ღვინოების დამზადების საჭიროება გენოტიპების უკეთ შეფასების მიზნით.

## ლიტერატურა

1. კეცხოველი ნ., რამიშვილი მ., ტაბიძე დ. 1960. საქართველოს ამპელოგრაფია. გვ. 1-74.
2. მალრაძე დ., მდინარაძე ი., ჭიპაშვილი რ., აბაშიძე ე., კიკილაშვილი შ., ბარათაშვილი მ., ვიბლიანი მ., ხარიტონაშვილი ლ., ბიწაძე ნ. სკრის კოლექციის ამპელოგრაფიული კატალოგი. თბილისი, 2017, გვ. 5-42.
3. ნავარი კ, ლანგლადი ფ. 2004. ენოლოგია. თარგმნა გ. სამანიშვილმა. თბილისი. გვ. 149-160.
4. რამიშვილი რ. 1978. ველურად მოზარდი ვაზის შესწავლის შედეგები საქართველოში. მეზღვების, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. საქართველოს მეზღვობა, მევენახეობა და მეღვინეობა ოქტომბრის რევოლუციის მე-60 წლისთავზე. XXV. თბილისი. გვ. 60-66
5. OIV, 2009. OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species (2nd edition). Office International de la Vigne et du Vin (OIV), Paris.
6. McGovern P., Jalabadze M., Batiuk S., Callahan M.P., Smith K.E., Hall G.R., Kvavadze E., Maghradze D., Rusishvili N., Bouby L., Failla O., Cola G., Mariani L., Boaretto E., Bacilieri R., This P., Wales N., Lordkipanidze D. 2017. Early Neolithic wine of Georgia in the South Caucasus. PNAS, vol. 114, no 48, Pages E10309–E10318. Published November 28, 2017.
7. Rustioni, L., Maghradze, D., Popescu, C.F., Cola, G., et al. 2014: First results of the European Grapevine collections' collaborative network validation of a standard eno-carpological phenotyping method. J. Vitis 53 (4): Pp.219-226.

## SUMMARY

### DESCRIPTION AND EVALUATION OF WILDLY GROWING GRAPEVINE

(*Vitis vinifera* L.) FROM GEORGIA

Kikvadze M., Kikilashvili Sh., Maghradze D.

Georgian Technical University

The study of wildy growing grapevines has an important place in the history of viticulture in Europe, as well as in Georgia. This interest is due to the attempt to explain the domestication processes of the European vine *Vitis vinifera* L. and to clarify the origins of cultivated varieties in the context of centuries-old development of viticulture. The research for genetic connections between wild and cultivated vines acquires a special attention in this aspect, which provides very interesting results in the old viticulture-winemaking countries like Georgia. It is where we have a diversity of wild-growing vines, represented by 'Krikina' wild vine *V. vinifera* ssp. *sylvestris* Gmel., feral cultivated vine *V. vinifera* ssp. *sativa* DC., and intermediate type *V. vinifera* ssp. *silvestris* Ram. The aim of the present study was to characterize 6 wildy growing grapevine accessions, similar to cultivated grapevines, discovered in Georgia during 2003-2013 and preserved in Jighaura collection of Scientific-Research Center of Agriculture. The research carried out during 2019-2021 allowed us: to perform a detailed description and characterization of the above-mentioned wildy-growing grapevines compared to control varieties; to present interesting agricultural and oenological parameters of the studied forms and to differentiate the forms according to the use of the grapes and wines. The research has been carried out in the framework of Shota Rustaveli Georgian Science National Foundation Project "Wildly growing grapevine (*Vitis vinifera* L.) in Georgia: research, description and linkage with other representatives of gene pool" (PHDF-21-2832)

## საქართველოს ველური ვაზის ამპელოგრაფიული და ენოლოგიური შესწავლა

კიკილაშვილი, შ<sup>1,2</sup>., მამასახლისაშვილი, ლ<sup>3</sup>, მაღრაძე, დ<sup>1</sup>.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი<sup>1</sup>

კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი<sup>2</sup>

სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი<sup>3</sup>

ნ. ვავილოვის კულტურულ მცენარეთა დომესტიკაციის თეორიის მიხედვით, მცენარის გაკულტურება უნდა მომხდარიყო იმ რეგიონში, სადაც არსებობს მისი ველური ნათესავი და თვალსაჩინოა ჯიშური მრავალფეროვნების სიმრავლე. შესაბამისად, სამხრეთ კავკასია მიჩნეულია ვაზის კულტივირების ცენტრად. საქართველოს ველურ (კრიკინა) ვაზს *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* C.C. Gmel. აქვს მნიშვნელოვანი დატვირთვა: ა) როგორც ვაზის დომესტიკაციის საწყისს; ბ) როგორც დაცვის ობიექტს შეტანილს ევროპის წითელ სიაში და საქართველოს წითელ წიგნში; გ) როგორც სასელექციო მასალას; დ) როგორც მსოფლიო მევენახეთა მზარდი ინტერესის მქონე მცენარეს. წარმოდგენილ სტატიაში განხილულია საქართველოს ველური ვაზის ამპელოგრაფიული, ფენოლოგიური, ენოკარპოლოგიური, ბიოქიმიური და ენოლოგიური მეთოდებით შესწავლის შედეგები, რომელიც შესრულდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის პროექტის „საქართველოს ველური ვაზი: შესწავლა და დაცვა“ (FR-18-18474) ფარგლებში.

**საკვანძო სიტყვები:** ველური ვაზი, ამპელოგრაფია, ენოლოგია.

**შინაარსი.** საქართველოში ველური – კრიკინა – ვაზის *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* C.C. Gmel. კვლევა სათავეს მე-19 საუკუნიდან იღებს და დღესაც გრძელდება. გასული ორი საუკუნის მკვლევარებს შორის აღნიშვნის ღირსია მაქსიმე და რევაზ რამიშვილის შრომები, რომლებმაც მნიშვნელოვანი კვლევები შეასრულეს ამ მცენარეზე და შეძლეს ველურად მოზარდი ვაზის 400 გენოტოპის შეკრება კოლექციაში; რ. რამიშვილმა სადოქტორო დისერტაცია მოამზადა და დაიცვა ველურ ვაზზე [1].

ველური ვაზის გენეტიკური რესურსების დაცვას და შენარჩუნებას აღიარებს საქართველოს კანონი „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ [2], რომლის მიხედვითაც „ვაზის გენეტიკური რესურსები, მათ შორის ვაზის ადგილობრივი ჯიშების გენოფონდი და ვაზის ველური ფორმები არის ეროვნული სიმდიდრე, რომელსაც სახელმწიფო იცავს“. In situ პირობებში *V. silvestris* Gmel. დაცვის აუცილობლობაზე ამახვილებს ყურადღებას ევროპული თანამშრომლობის პროგრამა მცენარეთა გენეტიკური რესურსებისთვის (EC/PGR) სამუშაო ჯგუფის შეხვედრაზე 2008 წელს [3].

*sylvestris* C.C.Gmel. ფორმების შესწავლა ამპელოგრაფიული, ამპელომეტრიული, ბიოქიმიური და ენოკარპოლოგიური და ენოლოგიური მეთოდების გამოყენებით, მათი პოტენციალის შეფასება გარემო ფაქტორების ზემოქმედების მიმართ.

**მცენარეული მასალა** – კვლევაში ჩართული იყო სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ჯიდაურას ბაზაზე არსებული ველური ვაზის 46 ნიმუში (ფორმა) – შერჩეული გენოტიპებიდან 25 არის მდედრობითი ფორმა და 21 არის მამრობითი. თითოეული ნიმუში ცდაში წარმოდგენილია 1-5 მცენარის ოდენობით.

**ცდის მეთოდика** – კვლევის სახეების მიხედვით გამოყენებული იქნა მეთოდები: 1) ამპელოგრაფიული შესწავლისათვის – OIV დესკრიპტორები; 2) ფენოლოგიური ფაზების მსვლელობა აღირიცხა BBCH შკალით [4]; 3) ბიოქიმია და ენო-კარპოლოგია შესრულდა [5] რუსტიონის მიერ შემოთავაზებული ფენოტიპის ტესტირების მეთოდებით; 4) ენოლოგია – გამოყენებული იქნა წითელი ღვინის დამზადების კლასიკური ტექნოლოგია [6]; 5) ენოლოგიური ანალიზები შესრულდა OIV მეთოდით. საკონტროლოდ აღებული იყო ვაზის ორი კულტივირებული ჯიში. სტატიაში განზოგადებულია 2019–2020 წლების კვლევის შედეგები.

## შედეგები

### ამპელოგრაფია

ახალგაზრდა ყლორტი შესწავლილი იქნა OIV-ის 8 დესკრიპტორის საშუალებით, რომელთა მიხედვითაც ყველა ფორმას ახასიათებს ზრდის კონუსის გახსნილი ფორმა და თანმიმდევრული პწკალების რაოდენობა ორამდე, რაც მეტყველებს მათ კუთნილებაზე *Vitis vinifera* L. სახეობისათვის. სხვა დესკრიპტორების შემთხვევაში ფორმებმა მრავალფეროვანი მონაცემები აჩვენეს.

ყვავილის სქესის ცვალებადობის მიხედვით (OIV151 დესკრიპტორი) ველურ ვაზის ფორმებს შორის 48.8% იყო მამრობითი სქესის ყვავილის მქონე, ხოლო 51.2% კი – მდედრობითი სქესის მქონე. არ დაფიქსირებულა ჰერმაფროდიტული ტიპის ყვავილის მქონე ფორმის არსებობა ველური ვაზისათვის დამახასიათებელი სხვა ამპელოგრაფიული ნიშნებით – ასეთი ყვავილის ტიპი ძირითადად გავრცელებულია ვაზის კულტივირებულ ჯიშებში.

ზრდასრული ფოთოლი შესწავლილი იქნა 15 დესკრიპტორით. აღსანიშნავია ფოთლის ფორმის ცვალებადობა, რომლის მიხედვითაც გამოვლინდა გულისებური, სოლისებური, ხუთკუთხედი და მრგვალი ფორმის ფოთოლი. ფოთოლი სამ- ან ხუთნაკვთიანობით ხასიათდება, რომელთა ძარღვებს ანტოციანური შეფერვა ან არ აქვთ, ანდა აქვთ მხოლოდ ყუნწის არეში. უმეტესი ფორმებისათვის ყუნწის ამონაკვეთი გახსნილია, რომელიც ხშირად V მაგვარი ფორმისაა. ფორმების უმეტესობას აქვს სუსტი გართხმული შებუსვა ფოთლის ფირფიტის ქვედა მხარეს, ხოლო ჯაგრისებრი შებუსვის არსებობა არ აღინიშნა. ფოთლის ფირფიტის გვერდითი ამონაკვეთის სიღრმე მეტწილად საშუალო ან სუსტი იყო.

ნაყოფის პარამეტრები აღიწერა OIV-ის 19 დესკრიპტორით, რომელთაგან მტევანი აღიწერა 7, მარცვალი – 9 და ყურძნის წვენი (ტკბილი) – 3 დესკრიპტორით. კვლევა წარიმართა 22 მდედრობით ნიმუშზე, რომელშიდაც მეტწილად გამოვლინდა ძალიან თხელი და ცილინდრული ფორმის მტევანი. ყოველი მათგანის მარცვალი იყო მოლურჯო-მოშავო შეფერილობის და ჰქონდა სრულად განვითარებული წიპწა, რომლის საშუალო რაოდენობა მარცვალში მერყეობს 1–3 შორის. ნიმუშები გამოირჩეოდნენ შაქრის დაგროვების მაღალი და ძალიან მაღალი უნარით, ამასთან საერთო მჟავიანობა ხშირად საშუალო ან მაღალი იყო. pH-ის ცვალებადობის მიხედვით აღინიშნა სამივე (დაბალი, საშუალო და მაღალი) მახასიათებელი.

### **ფენოლოგია**

ფენოლოგიურ ფაზებზე დაკვირვება ორგანიზებული იყო 2 წლის მანძილზე 2019-2020 წლებში. საკვლევ ველურ ფორმებს შორის კვირტის დაბერვის დასაწყისი იყო 3 – 13 აპრილი; ყვავილობის დასაწყისი დაფიქსირდა 25 მაისი – 5 ივნისის ფარგლებში; ყურძნის შეთვალეზა დაიწყო 3 – 31 აგვისტოს ინტერვალში; სიმწიფის პერიოდი დადგა 30 აგვისტოდან 25 სექტემბრის ჩათვლით. ფენოლოგიური ფაზების მსვლელობის მიხედვით ველური ვაზის ფორმები განსხვავდებიან საკონტროლოდ აღებული ვაზის ჯიშებისაგან.

### **ენო-კარპოლოგია**

ველური ვაზის ფორმების მარცვლის წონა არ აღემატება 0,5 გ მაშინ, როცა კაბერნე სოვინიონისათვის ეს მონაცემი 1,2 გ, ხოლო საფერავისთვის 1.6 გ-ის ტოლია. კრიკინა ვაზის მტევნის წონა 11–90 გრამს შორის მერყეობს, მაშინ როცა საკონტროლო ჯიშების მონაცემები 100–160 გრამს უტოლდება. ველური ვაზის ყურძენში ანტოციანების შემცველობის დინამიკა საკმაოდ ფართოა და ის მერყეობს 500–2700 მგ/კგ ყურძენში -მდე, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ საკვლევ მცენარეთა უმეტესობა მოქცეულია 1500–2500 მგ/კგ ყურძენში დიაპაზონის ფარგლებში – ამავდროულად, საკონტროლო ჯიშები ჩამოუვარდება კრიკინას ფორმებს. საერთო ფენოლების მიხედვით ყურძნის ნიმუშები გამოირჩეოდნენ მაღალი მაჩვენებლით და აღსანიშნავია კვეტარი 04, ჩქუმი 03 და მოხვაX, რომელთაც 3000 მგ/კგ ყურძენში მეტი ჰქონდათ.

### **ენოლოგია**

რთველის თარიღად განისაზღვრა 15–23 სექტემბერი. ყურძნის გადამუშავდა ხელით. ტკბილის შაქრიანობა ცვალებადობდა 22–25%-ის ფარგლებში ფორმების მიხედვით. ღვინის ქიმიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ველური ვაზის ნიმუში თითქმის ყველა ასპექტში ახლოს დგას საკონტროლო ჯიშებთან. ღვინოში მალვიდინ დიგლუკოზიდის – არა *V. vinifera* L. წარმოშობის ქიმიური ნაერთის – შემცველობა ძალზედ დაბალია და ნორმის ფარგლებშია. ამასთან, მაღალია საერთო ფენოლების რაოდენობა საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით.

ორგანოლექტიკური დახასიათების შედეგებზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ველური ვაზის ღვინო მეტად ინტენსიური შეფერილობისაა და მასში გამოკვეთილია მოხარშული ხილის, ხმელი მცენარეების, სანელებლების, შავი პილპილის და ბალის არომატები; გემოვნური მახასიათებლებით არის მაღალმჟავიანი, აქვს სიმწკლარტე და გამოირჩევა უხეში ტანინებით.

### **ლიტერატურა**

1. Рамишвили Р. Дикорастущий виноград Закавказья. Тбилиси, 1988. сс. 1-23.
2. კანონი, 2017. საქართველოს კანონი „ვაზისა და ღვინის შესახებ“. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე # 972-III. 2018 [www.matsne.gov.ge](http://www.matsne.gov.ge)
3. Maul, E., Eiras Dias, J E., Kaserer, H., Lacombe, T., Ortiz, J M., Schneider, A.,Maggioni, L., Lipman, E. 2008. Report of a Working Group on Vitis. First Meeting.

4. Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W. 1994. Blei-Holder, H. Kloze, R., Meier, U. Weiber, E. Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*). Vitic. pp 66-70
5. Rustioni, L., Maghradze, D., Popescu, C.F., Cola, G., et al. 2014: First results of the European Grapevine collections' collaborative network validation of a standard eno-carpological phenotyping method. J. Vitis 53 (4): pp.219-226.
6. ნავროი კ, ლანგლადი ფ. ენოლოგია. თარგმნა გ. სამანშიშვილმა. თბილისი, 2004, გვ, 149-160.
7. Вавилов Н. И.. Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции, 1931, т. 36. №3. [Было применено издание: Акадумик Н. И. Вавилов – Избранные труды в пяти томах. Том II. Изд-во Академии Наук СССР. Москва- Ленинград. 1931. сс. 343-361.

## SUMMARY

### AMPELOGRAPHIC AND ENOLOGICAL INVESTIGATION OF WILD GRAPEVINE IN GEORGIA

**Kikilashvili Sh.<sup>1,2</sup>, Mamasakhlishashvili L.<sup>3</sup>, Maghradze D.<sup>1</sup>**

**Georgian Technical University<sup>1</sup>**

**Caucasus International University<sup>2</sup>**

**Scientific-Research Center of Agriculture<sup>3</sup>**

Following to the domestication theory of cultivated plants, the plant should have been cultivated in a region where its varietal diversity and abundance of wild ancestors are evident. Accordingly, the South Caucasus is considered to be the center of grapevine domestication by N. Vavilov (1931). The wild grapevine *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* C.C.Gmel. from Georgia has a significant load: a) as the beginning of vine domestication; B) as an object of protection included in the Red List of Europe and the Red Book of Georgia; C) as prospective breeding material; D) as a plant with increasing of the scientific interest. The article presents the results of ampelographic, phonological, eno-carpological and oenological study of Georgian wild grapevines, which was carried out within the framework of Shota Rustaveli Georgian National Science Foundation project "Wild Grapevine of Georgi: Research and Preservation" (FR-18-18474).

**Keywords:** wild grapes, ampelography, oenology

## NEW APPROACHES OF AMBER QVEVRI WINE PRODUCTION

**Khomasuridze M.\* , Tkemaladze G.\* , Chanturia I.\*\* , Chavchanidze T.\*\* ,**

**Maisuradze N.\*\* , T. Jajanidze\*\*\***

**Georgian Technical University\***

**LTD „Wine Laboratory”\*\*\***

**LTD „Georgian Wine Guild“\*\*\***

*Georgian winemaking traditions date back to 6,000BC. Our ancestors established the art of grape cultivation and winemaking, which took centuries and millenniums to develop. The rich history and wine homeland status obligates to produce the high-quality wine, without faults and flaws. The study was designed for identification of the most frequent faults and flaws of amber qvevri wines and finding ways to solve the problems in their production process. For these aims, 467 amber qvevri wines were tasted in 2018-2019. Based on sensory evaluation data, the unconventional winemaking techniques were chosen for solving the existing problems. In the frame of the experiment, trial and control wine samples were made from Rkatsiteli grape sort. After 10 months of maturation the laboratory analyses and sensory evaluation was carried out. Obtained results confirmed, that the correctly chosen harvest date, proper winery sanitation, reduction of fermentation temperature in qvevri by addition of dry ice, can maintain primary aroma, protect wine against oxidation, avoid high content of volatile acids and high alcohols. Pre-drying and subsequent addition of the stems in fermenting pomace, wine decantation from qvevri after 5 months from harvest, promote the balanced taste and avoid green tones.*

### 1. Introduction

Georgia is a historical country of winemaking, where cultural viticulture was founded at the beginning of civilization. Numerous archaeological discoveries, historical facts and literary sources

confirm, that the history of Georgian wine dates back eight thousand years ago. Wine culture and wine production has been widespread in Georgia since the Neolithic Period, throughout Bronze, Iron, Antiquity, Post-Christendom Periods, as well as medieval and modern era. Based on archaeological and scientific research, it is confirmed, that using qvevri as a wine vessel dates back to VI-V millenniums BC. [1,2].

Qvevri is phenomenal wine making vessel, it positively effects wine quality. Georgian people have devoted hundreds and thousands of years to developing the qvevri winemaking techniques from different varieties of grapes. Georgian Qvevri wine has gained special attention since UNESCO included it in the Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity in 2013.

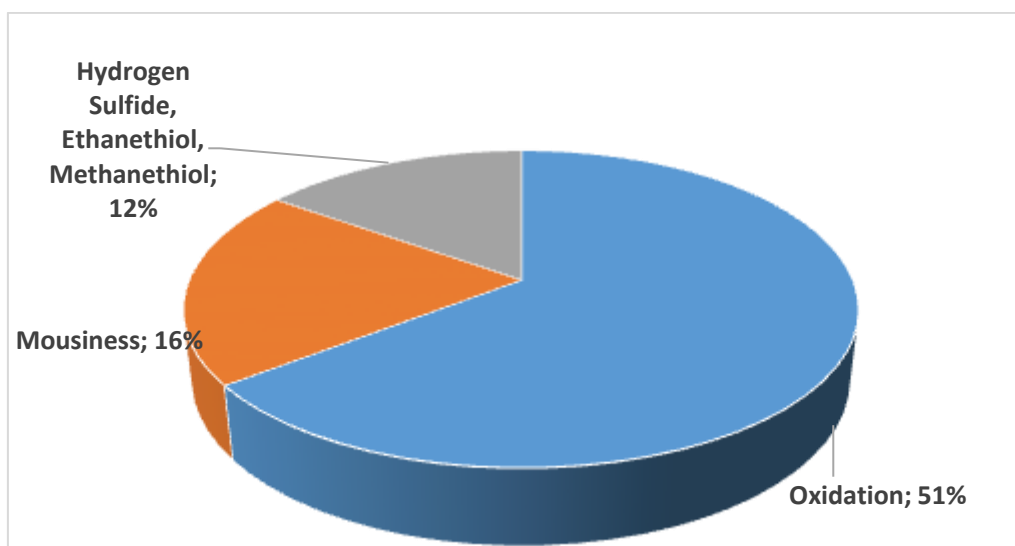
The rich history and wine homeland status oblige the local producers to make high quality wines. Georgian qvevri wine must be an extraordinary wine, with complex character, displaying varietal character and uniqueness of traditional technology used. Georgian wine should be made by combining tradition and modernity. This requires a new scientific research, new approaches and creativity. The most important is the identification of existing problems, their recognition and performing experiments on problematic topics.

The study was designed for identification of the most frequent faults and flaws of amber qvevri wines and finding ways to solve the problems in their production process.

## 2. Materials and methods

Sensory evaluation. The carried out sensory evaluation aimed to detect widely spread faults and flaws of qvevri wine. The research team, along with Georgian Wine Guild's tasting commission, have tasted 467 amber qvevri wines from Kakheti Region in 2018 and 2019. Georgian Wine Guild, regularly conducts wine tastings in line with the internationally established practice and procedures [3]. The wines scored more than 80 points are presented on web page [www.topgeorgian.wine](http://www.topgeorgian.wine).

Based on sensory evolution results of 23 tasting sessions, 157 amber qvevri wines were assessed as faulty wines and 115 wines scored less than 80 points. These wines were selected for indication of the most frequent defects. Based on sensory evaluation results, the most frequent microbiological fault was mousiness. Also, the wines have failed, due to oxidation (ethyl acetate, acetaldehyde), high content of volatile acids and sulfur containing compounds (Fig.1).



**Fig.1. Faults identified Rejected Qvevri Wines**

In the tasting sheets of wines, evaluated by low scores, panelists have mentioned the following comments: lack of harmony; low acidity; grippy tannins, too astringent/bitter mouthfeel, absence of primary aroma, flat taste, pyrazines, herbaceous tones.

Vinification. For the purposes of the experiment, based on sensory evaluation data, the winemaking methods and materials for solving the existing problems were chosen:

- Loss of varietal aroma, due to high temperature during pomace fermentation in qvevri;
- Grippy tannins and astringent/bitter mouthfill are resulted from prolonged post fermentation maceration. Some of family wineries open qvevri and decant wine after April. Besides these problems, prolonged contact of wine and lee, causes the formation of hydrogen sulfite, ethanethiol, methanethiol. The accumulation of these compounds is induced by sulfur strips, frequently used in Kakheti region for qvevri sanitation;

- Pyrazines, herbaceous tones mainly are caused by unripen stems, participating in wine fermentation and maturation.

- Wine microbiological diseases and other faults are developed in wine, in case of low acidity, high pH, improper winery washing/sanitation. In addition, native or wild yeasts such as *Hansenula* and *Kloeckera* can produce high concentrations of ethyl acetate before and during the early stages of fermentation [4;5;8].

In the frame of experiment, following unconventional approaches for amber qvevri wine making were applied:

- Monitoring total acidity of grapes in the vineyard;
- Usage of citric acid and potassium metabisulfite solution, instead of sulfur strips;
- Conduction of fermentation by commercial yeast;
- Destemming grapes, drying the stems and adding to the pomace.
- Application of dry ice for reduction of pomace temperature during fermentation.
- Shortening of post fermentation maceration length.

The experiment was conducted in Gurjaani district. Grapes were picked up by hand in the early morning (from 6 to 9 a.m.) on September 15<sup>th</sup>, in 2020. Harvested Rkatsiteli grapes were placed in plastic boxes and delivered to Family Winery located in the village of Vachnadziani. Brix of grape was °23,5 and the total acidity – 7.1 g/l. 4.693 tone of grapes were processed loaded in eight, 700 liters' capacity qvevries. This traditional wine making vessel has been used for at least during 70 years by the owners of the winery. Before harvesting, qvevries were cleaned from white lime layer with water. The grapes were processed within 6 hours from harvesting.

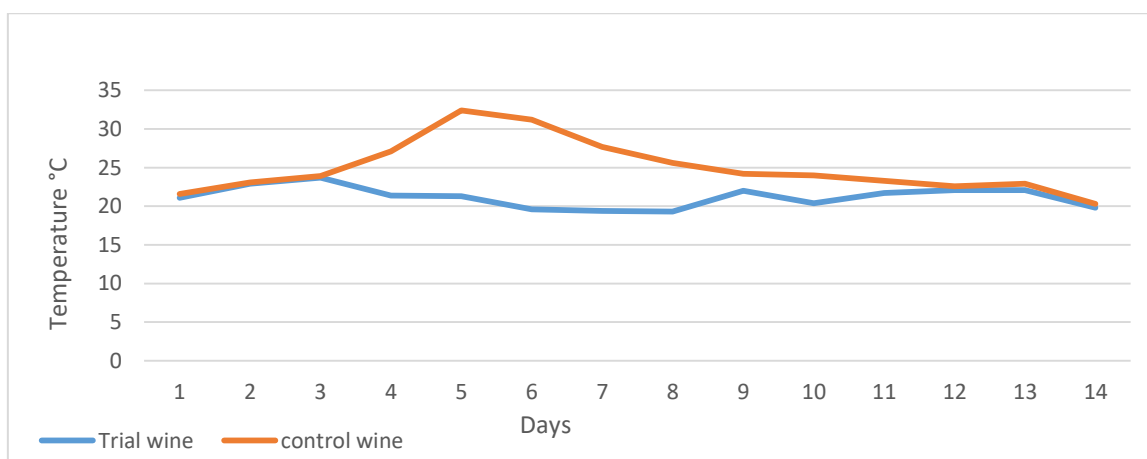
Control sample, preparation of qvevri. Before grape processing, in line with established practice in Gurjaani district, sulfur strips were burnt inside of wet Qvevri.

Control sample, grape processing and fermentation. The control samples were made according to Kakhetian traditional technology: wine is fermenting with participation of stems, skin and seed. Alcoholic fermentation was conducted by wild yeasts.

Trail Sample, preparation of qvevri. After cleansing the white lime, qvevri was topped up with solution of citric acid (30 g/hl) acid and potassium metabisulfite (75 g/hl) and this liquid was in qvevries during 3 days. After that, they were cleaned with cold water [6].

Trail Sample, grape processing and fermentation

Grapes were destemmed and pomace was poured in qvevries. Potassium metabisulfite (12 g/hl) was added at the stage of grape processing. 1/3 part of total amount of stems were washed, drained and were left to dry under the sun's rays for 7 days, Commercial yeast IOC B2000 (20 g/hl) was rehydrated according to producer's recommendation and poured in pomace. The pomace cap was punched down 3-6 times a day and temperature was measured. At the end of the third day, the temperature of pomace exceeded 23.5°C. For maintenance of pomace daily average temperature from 18 to 23°C, periodically, dry ice (the solid form of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)) was added. On the eighth day, the daily average temperature in the fermenting pomace has lowered to 22.6 ° C, therefore, the addition of dry ice was stopped. The previously dried stems were added to fermenting pomaces on the eighth day of fermentation.



**Fig.2. Daily Average Temperature of Fermenting Pomace**

The pomace cap had sunk down on the fourteenth day and according to local traditions, the qvevries were completely filled and sealed. The control wines qvevries were opened on April 15<sup>th</sup>, trial ones - on February 15<sup>th</sup>, in 2021. The free run fractions were used for the experiment and stored in 250-500 L capacity stainless steel tanks. During maturation, wines were decanted from lee every three months. The control samples were stored without sulfuring, in trial ones, prior to each decantation potassium metabisulfite (5g/hl) was added.

### 3. Methods of Analyses

The chemical parameters of the wine were evaluated in Wine Laboratory, in June 2021. The wine analyses (table 1) were done by Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, issued by International Organization of Wine and Vine [7,8].

**Table 1. Methods of Chemical Parameters Analyses**

Alcohol by volume (%)	OIV-MA-AS312-01A - Anton Par - Densitometer-Refractometer
Residual Sugars	OIV- MA-AS313-01 - SHOTT- Tirolina Alfa + - Automatic Titrator
Titrate acids	OIV-AS311-01A - Loofah method
Volatile acids	OIV- MA-AS313-01 - SHOTT- Tirolina Alfa + - Automatic Titrator
Free SO <sub>2</sub>	OIV-MA-AS313-02 - Distillation-titration
Total SO <sub>2</sub>	OIV- MA-AS323-04B - SHOTT- Tirolina Alfa + - automatic titrator. Iodometry
Dry extract	OIV- MA-AS323-04B - SHOTT- Tirolina Alfa + - automatic titrator. Iodometry
Compounds, identified by Gas Chromatograph	OIV-MA-E-AS312-03-METHAN. Equipment: GCMS-Agilent Technologies- Gas Chromatograph Mass Spectrometer.
Total Phenols	(OIV) MA-E-AS2-10-INDFOL; Spectrophotometer SP-Carry-50 Folin-Ciocalteus spectral methods.

The Sensory evaluations were conducted according to OIV Standard for International Wine Competitions and Spirituous Beverages of Vitivincultural Origin (Resolution OIV/Concurs 332A/2009 []).

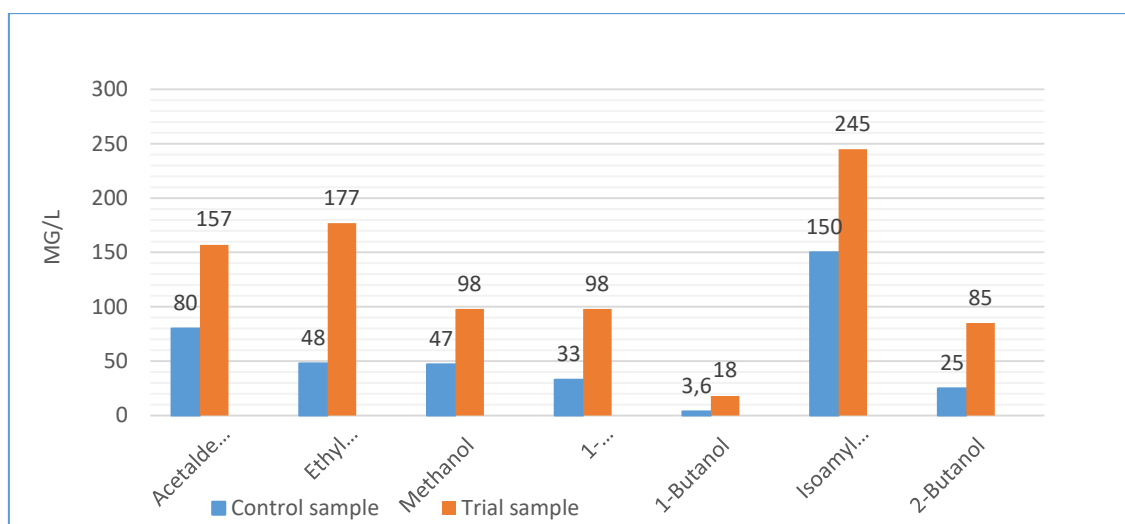
Statistical Analysis Canonical discriminant analysis (CDA) was performed with the concentrations of chemical compounds in different samples for all the moments studied. The “IBM SPSS Statistics 22” statistical program was used.

### 4. Results and Discussion

In frame of the experiments the analyses of compounds were done, which are direct markers of oxidation – acetaldehyde, ethyl acetate and volatile acids (Fig 3; Table.2.). Acetaldehyde is the secondary



product of alcoholic fermentation. At this technology stage, wine should contain 65-75 mg/l. The sensory threshold for acetaldehyde ranges from 100-125 mg/L. When the content of this compound is higher than 150 mg/l, it is characterized with burnt nut-like, over-ripe bruised apples odors. Wine contains various acetate esters, among them-ethyl acetate. This compound is a major ester produced by yeast and at low levels (30 – 60 mg/L) plays important role in forming fruity aroma and complexity of wine. When the concentration is higher than 150 – 200 mg/L, wine is commonly characterized as the defective wine. From volatile acids of wine, 93% is acetic acid and it is also secondary product of alcoholic fermentation. Increased levels of acetic acid in wines are usually attributed to growth of acetic acid bacteria. The content of this compound might also be raised during malo-lactic fermentation. Besides, native or wild yeasts, such as *Hansenula* and *Kloeckera*, high concentrations of acetic acid can be produced before and during the early stages of fermentation []. Obtained results confirmed that the wine fermented by wild yeast, without controlling temperature contains by 77 mg/l more acetaldehyde, 129 mg/l ethyl acetate and 0.44 mg/l volatile acid than trial sample. In addition, data of laboratory analyses has shown that, control sample contains significantly more high alcohols, that wine made by application of new approaches. This is due to the fermentation temperature, which, during the 2 days were higher than 30 °C.



**Fig.3. Results of Gas Chromatography Analyses**

**Table 2. Chemical Parameters**

Sample	Alcohol. vol. %	Dry Extract, g/l	pH	Sugars, g/l	Volatile Acids, g/l	Titrateable Acids, g/l	Free SO <sub>2</sub> mg/l	Total SO <sub>2</sub> , mg/l	Total phenols, g/l
Control wine	11,6	24,9	3,91	2,9	0,44	4,6	2,8	9,4	598
Trial wine	12,9	23,0	3,6	1,6	0,89	5,4	24	158	401

Based on the data presented in Table 2, the control wine contains less alcohol. The identified parameters (Fig 2; Table 2) revealed, that difference is due to several reasons: wild yeast remained more residual sugar, than the used culture yeast and reduction of alcohol is caused by oxidation (Fig 3, Table 2-3) [10,11]. The prolonged contact of wine with solid parts of grape in Spring increased dry extract, total phenols content. The control wine's pH is high, titrateable acidity is low, wine already contains 0,89 g/l volatile acids and insignificant quantity of sulfur dioxide. Therefore, this wine is under the great risk of microbiological fault [12,13].

The wines were assessed by a 5 point scoring system. Total evaluation results are presented in Table 3. The Certified panelists, participating in tasting session revealed the oxidation faults in control sample and described aftertaste as harsh and unbalanced.

**Table 2. Wines tasting results**

Sample	Visual perception	Fault/ flaw	Flavor	taste	Harmony	Total score	comment
Control wine	+	+	1	2	1	1,33	Oxidation, flat taste, unbalanced green tones.
Trial wine	+	-	3.8	3.8	3.0	3.53	Medium amber color with golden tone, varietal aroma of garden fruits, gently expressed spices and complex taste

#### 4. Conclusion

Correctly chosen harvest date, proper winery sanitation, reduction of fermentation temperature in qvevri by addition of dry ice can maintain primary aroma, protect wine against oxidation, avoid high content of volatile acids and high alcohols. Pre-drying and subsequent addition of the stems in fermenting pomace, wine decantation from qvevri after 5 months from the harvest, promote balanced taste and avoid green tones.

Amber qvevri wine fermentation by wild yeast, without pomace sulfuring and absence of sulfur dioxide during wine storage may develop wine faults.

In order to meet the requirements of the modern market, qvevri winemaking method, widely spread amongst local population, requires refinement. Thus, qvevri wine will be a product, based on the past and created for the future.

#### REFERNCES

1. „Making wine in Qvevri – a unique Georgian Tradition”, George Barisashvili, elkana, 2003, 38 pp.
2. Maia Mirvelashvili, David Maghradze. GRAPE and Wine Culture in Georgia. Tbilisi 2015.111pp. Centaral library of GTU. CD 3345
3. RESOLUTION OIV/CONCOURS 332A/2009; OIV STANDARD FOR INTERNATIONAL WINE AND SPIRITUOUS BEVERAGES OF VITIVINICULTURAL ORIGIN COMPETITIONS (2009) pp37
4. N. Rusihvili. The Grapevine Culture in Georgia on Basis of palaobotanical Data. “Mtieni”. 2010 pp 36
5. „Wine Science Principles and Application”. Ronald S. Jackson. Academic Press in Print „Elsevier”. USA. 2010. p 1015.
6. „Technology of Processing of Horticultural Crops” Conrad O. Perera, Anne D. Perera, in Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery Engineering (Third Edition), 2019 pp455.
7. Compendium of international methods of wine and must analysis. International Organization of Vine and Wine”, Paris, volume 1, pg. 497.
8. “Compendium of international methods of wine and must analysis” “International Organization of Vine and Wine”, Paris, volume 2, pg. 705.
9. Gustav Styger; Bernard Prior; Florian F Bauer. „Wine flavor and aroma” (2011) Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology 38(9):1145-59
10. Carla Oliveira; António C Ferreira,„Oxidation mechanisms occuring in wines” (2011).June Food Research International 44(5):1115-1126
11. „Wine Testing Course”. Marnie Old. Dorling Kinderslay Limited. London. 2014. p 254.
12. „Wine Testing: A Professional Hand Book”. Ronald S. Jackson. Academic Press „Elsevier”. California. Second Edition.2017. p491.
13. „Wine Quality, Testing and Selection”. Keith Grainger. Blackwell. United Kingdom 2009. p 256.

ქვევრის ღვინის წარმოების ახალი მიდგომები

ხომასურიძე მ.\*, ტყემალაძე გ.\*, ჭანტურია ი.\*\*, ჭავჭავაძე თ.\*\*, მაისურაძე ნ.\*\*\*, ჯაჯანიძე თ.\*\*\*

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი\*

შპს „ღვინის ლაბორატორია“\*\*\*

შპს „საქართველოს ღვინის გილდია“\*\*\*

ექსპერიმენტის მიზანი იყო ქვევრის ღვინოებში გავრცელებული დეფექტების იდენტიფიცირება, ქვევრის ღვინის წარმოებაში არსებული პრობლემების განსაზღვრა და მათი გადაჭრის გზების ძიება. კვლევის ფარგლებში, სენსორული შეფასება ჩაუტარდა 467 ქვევრის ღვინოს. მიღებული შედეგების ანალიზით დადგენილი პრობლემების გადაჭრისათვის, თანამედროვე მიდგომების გამოყენებით შერჩეული იქნა ღვინის დამზადების ტექნოლოგიური მეთოდები. საკვლევი და საანალიზო ღვინოები დამზადდა „საგარეჯოს საოჯახო მარანში“. 10 თვიანი დავარგების შემდგომ, განისაზღვრა ჟანგვის ძირითადი მარკერები: ეთილაცეტატი და აცეტალდეჰიდი, ასევე, უმაღლესი სპირტები, საერთო ფენოლები და სხვა პარამეტრები. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით დადგინდა, რომ ექსპერიმენტისას გამოყენებული მეთოდები: რთველის თარიღის შერჩევა ყურძნის მჟავიანობის გათვალისწინებით, ქვევრის სამდღიანი სანიტარიზაცია, კლერტის წინასწარი გაშრობა და შემდეგ მადუღარ ღვინოში დამატება, დურდოს/ღვინის სულფიტაცია, კომერციული საფუვრის გამოყენება, მადუღარ ღვინოში ტემპერატურის შემცირება მშრალი ყინულით, დუღილის განხორციელება 21-23 °C ტემპერატურის პირობებში, ყურძნის გადამუშავებიდან 5 თვის შემდგომ ქვევრის გახსნა და ღვინის დეკანტირება, ხელს უწყობს ჯიშური არომატის შენარჩუნებას, იცავს ღვინოს ჟანგვისა და ეთილის სპირტის დანაკარგისაგან, ასევე, ჭარბი აქროლადი მჟავებისა და უმაღლესი სპირტების შემცველობისგან.

## OENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GEORGIAN WINES, OBTAINED BY KAKHETIAN AND CLASSICAL WINEMAKING TECHNIQUES

Makhviladze T., Kvartskhava G., Chichua D.\*

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

\*LEPL Scientific-Research Center of Agriculture, Jighaura, Georgia

*Grapevine (Vitis vinifera) as the most extensively cultivated agricultural plant has a high socio-economic impact and nowadays, purchasing trend of wine is changing based on peculiar sensorial and chemical characteristics. Wine production by the “Kakhetian” technique is a historical technique and this study considers the effect of the presence of grape solid parts throughout the wine production process. The wines produced by the “Kakhetian” technique have indicated significant differences in their oenological composition. In addition, dye and amino nitrogen content are higher concerning the wine obtained by the classical technique. The production of wines with the “kakhetian” methods is presented as a viable technique that would allow the diversification of the production of white wines and comply with the trends and expectations of contemporary wine consumers.*

### 1. Introduction

Grapevine (*Vitis vinifera*) is one of the major extensively cultivated agricultural plant species worldwide [1]. Currently, 33 thousand hectares of land are covered by vine, and 228 thousand grape tons are produced in Georgia. Rkatsiteli, Mtsvane Kakhuri, Kisi and Khikhvi have some of the most commercial importance for local white wine production and are one of the oldest and widely distributed wine grape cultivars in Georgia [2-3]. Traditionally, these grapes varieties belong to the Kakheti region, where wine preparation is conducted by the “Kakhetian” technique (KT). This oenological practice is based on fermenting and maturing the grape must with all solid parts of the grape: skins, seeds, peduncles, pips, and stalks [4]. Then while the classical white winemaking technique (CT) is characterized by grape must fermentation with the absence of the solid part [5].

Contemporary consumers are demanding more particular and exclusive wines that be highlighted from the rest because of their peculiar sensorial and chemical characteristics [6]. Wine aroma comes from many different stages of the production starting from the grapes, over to the treatments and the fermentation of the must, to the post-fermentative treatments and the ageing on the final product [7]. The “Kakhetian” technique encourages the extraction of different compounds that will influence the chemical composition of the wine [4]. Due to the “Kakhetian” winemaking method having a fermentation process different from other classical methods, this style of wine has become internationally famous over the last few years. Additionally, it represents the ideal integration of innovation and historical practices. Thus, this research presents, the effect of the "Kakhetian" winemaking technique of some most commercially applicable autochthonous white varieties during the alcoholic fermentation of the grape must. Hence, this research obtainable beneficial to diversify the production of the white wines as innovative, as well be reinstating historical winemaking techniques.

## **2. Materials and Methods**

The grape was originated from the Georgian Scientific-Research Center of Agriculture, and the four most commercial widespread varieties of white grapes were selected: Rkatsiteli, Kisi, Khikhvi and Msvane Kakhuri. The grape must be obtained from the press and then, two types of wine were made by "Kakhetian" and classical winemaking techniques. Diammonium phosphate was added to both types of wine. Vinification was carried out approximately at 20<sup>0</sup> C.

Grape juice sugar concentration was determined refractometrically (GOST 28562-90); For wine physicochemical characterization, pH was measured using ZDJ-4A Automatic Potential Titrator, equipped with a combined electrode with automatic temperature compensation. Residual sugars were assessed following Bertrand's method, GOST 13192 - 73; Total acidity (TA) and volatile acidity were estimated by GOST 26188 – 84 and GOST 13193 - 73; Alcohol content was determined by GOST 13191 - 73; Concentration of the free and total sulfurous acid was assessed following of GOST 14351-73; The extract was estimated by GOST 51654. Amino acids were determined by the formol titration method. Colour intensity was assessed following by measuring the absorbance of wine 530 nm wavelength in quartz cuvettes with a 1mm light path in a spectrophotometer [8].

## **3. Results and discussion**

The results of wine physicochemical analysis are shown in Table 1. Regarding the alcoholic strength, no significant differences appear between the analyzed sample. The alcohol values ranged from 12.60 to 15.20%. The results of residual sugar concentration (0.0-0.83g/L for CT and 1.63-3.99 g/L for KT) indicated that the fermentation was completed. In all studied samples specify higher residual sugar concentration in Kakhetian style wines than in classical style wines, which were predictable due to sugar content in grape juice. The higher numbers of ph-value (3.64-4.09 for CT; 4.04-4.21 for KT;), total acidity (4.28-5.18 g/L for CT; 5.03-6.08 g/L for KT;) and volatile acidity (0.13-0.41 g/L for CT and 0.26-0.46 g/L for KT) are in the most of the Kakhetian style wines than in classical style wine. A negative correlation is observed in the values of total acidity in only classical and Kakhetian Khikhvi wine. A similar result is shown in "Sauvignon Blanc" wines, as the result of the release of basic and neutral materials from the damaged cells [9]. In the case of volatile acidity, the difference in indicators could be caused by volatile acids and acetates divergent concentration, which figures are depending on the contact time between grape must and solid part of the grape [9].

The contribution of the “Kakhetian” techniques and free and combined sulfur dioxide values showed a negative correlation, all figures for KT is lower than for CT, which is seen by Singleton and suggests that during contact of grape solid part the total SO<sub>2</sub> is rapidly decreasing [10].

**Table 1. Physicochemical composition of studied wines**

Wine sample	Reducing sugar g/L	Alcoholic strength % vol.	pH	Volatile Acidity g/L	The total acidity g/L	Free Sulfur Dioxide mg/L	combined Sulfur Dioxide mg/L	Total extract g/dm <sup>3</sup>
Rkatsiteli CT	0.00	13.30	3.64	0.13	4.43	10.24	94.72	33.90
Rkatsiteli KT 1	1.63	13.00	4.14	0.26	5.55	3.84	30.72	43.40
Rkatsiteli KT 2	1.72	13.20	4.14	0.33	5.70	3.84	46.08	44.00
Rkatsiteli KT 3	1.72	12.60	4.13	0.33	5.40	5.12	56.32	42.20
Msvane Kakhuri CT	0.50	13.40	3.91	0.30	4.28	26.88	157.44	32.20
Msvane Kakhuri KT 1	1.82	13.00	4.04	0.33	5.18	2.56	29.44	43.40
Msvane Kakhuri KT 2	1.58	13.30	4.05	0.33	5.33	2.56	29.44	44.30
Msvane Kakhuri KT 3	1.92	13.20	4.05	0.33	5.25	3.84	30.72	44.00
Kisi CT	0.50	15.20	3.86	0.31	5.18	28.16	194.40	39.70
Kisi KT 1	3.78	13.20	4.07	0.33	5.93	3.84	34.56	44.00
Kisi KT 2	2.54	13.50	4.09	0.40	6.08	8.96	56.32	44.90
Kisi KT 3	3.99	13.00	4.05	0.33	6.00	8.96	48.64	44.00
Khikhvi CT	0.83	14.10	4.09	0.39	5.10	32.00	167.52	42.20
Khikhvi KT 1	3.99	13.60	4.15	0.46	5.18	5.12	51.20	45.20
Khikhvi KT 2	3.68	13.70	4.18	0.40	5.03	5.11	58.88	45.50
Khikhvi KT 3	3.17	13.70	4.21	0.40	5.18	5.12	53.80	45.50

It was observed that all the "kakhnetian" wines showed more dye content than classical style wine. The solid parts of grapes present during the alcoholic fermentation is exerting an effect of colour intensity by the extraction of some chemical compounds from the grape. Additionally, Kisi and Khikhvi classical wine showed two times higher dye content than Rkatsiteli and Msvane Kakhuri, which may indicate diverse chemical composition of Kisi and Khikhvi (Table 2).

**Table 2. The Amino nitrogen(%) and dye content (mg /dm<sup>3</sup>) in final wines**

Wine sample	Amino nitrogen %	Dye content in mg / dm <sup>3</sup>	Wine sample	Amino nitrogen %	Dye content in mg / dm <sup>3</sup>
Kisi CT	1.26	61.29	Rkatsiteli CT	1.33	32.76
Kisi KT 1	1.4	132.09	Rkatsiteli KT 1	3.5	95.74
Kisi KT 2	1.4	127.33	Rkatsiteli KT 2	3.5	97.78
Kisi KT 3	1.4	126.45	Rkatsiteli KT 3	3.5	96.65
Khikhvi CT	1.54	63.4	Msvane Kakhuri CT	1.47	36.98
Khikhvi KT 1	2.1	113.6	Msvane Kakhuri KT 1	2.1	86.65
Khikhvi KT 2	2.1	106.37	Msvane Kakhuri KT 2	2.1	91.93
Khikhvi KT 3	2.1	113.77	Msvane Kakhuri KT 3	2.1	91.72

Nitrogen compounds are found in grape berries, especially in skin and pips [11]. Based on this, the higher amino nitrogen concentration in "kakhnetian" wines was predictable. Kakhnetian Khikhvi and Msvane Kakhuri are characterized same amino nitrogen contents, while Kakhnetian Rkatsiteli stands out with this parameter, followed by Khikhvi and Msvane Kakhuri and the lowest number is given in Kisi. But, in

classical technique, wine indicates distinguish sequences according to amino nitrogen composition. Classical Khikhvi has the highest content and decreases in Msvane Kakhuri, after Rkatsiteli and the last in Kisi.

#### 4. Conclusions

The contribution of "kakhétian" winemaking techniques during white wine production has led to a change in the major wine physicochemical parameters. The research represents that all oenological parameters are higher in wine made by "kakhétian" technique than in the classical style wine. By amine nitrogen content is leading in "kakhétian" Rkatsiteli, while both type Kisi has characterized the lowest concentration. The dye content has a noticeable varietal characteristic and the amount increases significantly by the contact with grapes solid particles in "kakhétian" style wines.

To conclude, alternative winemaking techniques can produce a wine beneficial as a blending component to increase the concentration of oenological parameters and maintain the expected regional and varietal characteristics.

#### REFERENCES

1. Sargolzaei M; Rustioni L; Cola G; Ricciardi V; Bianco PA; Maghradze D; Failla O; Quaglino F; Toffolatti S; De Lorenzis G; Georgian Grapevine Cultivars: Ancient Biodiversity for Future Viticulture. *Frontiers in Plant Science*; 2021; Volume 12; pp:94-112
2. <http://census.ge/files/results/agriculture/AG%20Census%20Release.pdf> access to 20/10/2021
3. <https://wine.gov.ge/Ge/Statistic?harvestYearId=1008> access to 20/10/2021
4. Glonti, T.. Traditional technologies and history of Georgian wine. In: 33rd World Congress of Vine and Wine. 20e25 June 2010, Tbilisi (Georgia).
5. Ribereau-Gayon P; Dubourdieu D; Doneche B; Lonvaud A; Handbook of Enology Volume 1; The Microbiology of Wine and Vinifications; 2nd Ed; John Wiley & Sons Ltd;2006; England; pp 487
6. Albisu-Aguado M; Zeballos G; Consumo de vino en España. Tendencias y comportamiento del consumidor. In *La Economía del Vino en España y en el Mundo*; 1st ed; Compés-López, R; Castillo-Valero, J.S; Murcia, España; 2014; pp.738
7. Styger G. Prior B. Bauer F. Wine flavor and aroma. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*. 2011. Volume 38, issue 9 pp. 1145–1159
8. Методы технoхимического и микробиологического контроля в виноделии. Москва: Изд. Пищевая промышленность, 1979. с.33.
9. Olejar, J; Fedrizzi B; Kilmartin, A; Antioxidant activity and phenolic profiles of Sauvignon Blanc wines made by various maceration techniques; *Australian Journal of Grape and Wine Research*; 2015; Volume 21; pp: 57–68.
10. Singleton, L; Zaya J; Trousdale E; White table wine quality and polyphenol composition as affected by must SO<sub>2</sub> content and pomace contact time; *American Journal of Enology and Viticulture*; 1980; Volume 31; pp. 14-20.
11. Navarre C; Langlade F; *Oenology*; 5th Ed; Paris: Tec & Doc :Lavoisier, DL 2004. pp:379.

### CLIMATIC SIMILARITY BETWEEN GEORGIA AND WESTERN IBERIAN MARGIN DURING THE HOLOCENE AND EFFECTS ON GRAPEVINE DOMESTICATION AND SPREAD

Mariani L.<sup>a,b</sup>, Cola G.<sup>a</sup>, Failla O.<sup>a</sup> and Zavatti F.<sup>b</sup>

(a) Università degli Studi di Milano, Dept. of Agricultural and Environmental Sciences

(b) Lombard Museum of Agricultural History

*The climatic similarity between the Western Iberian margin and the area east of the Black Sea was investigated in the time domain by analyzing two time series of proxy data representative of air temperatures and covering the entire Holocene (stable oxygen isotopes in oceanic sediments off Lisbon and timberline height in Abkhazia). In particular (i) the visual analysis highlights the presence in both series of the principal Holocene climatic signals (ii) analysis of correlation showed a highly significant positive correlation between the two series and (iii) the spectral analysis finally showed that the two series share some periodical peaks (about 0.35, 0.42, 0.66, 0.87 and 1.08 kyr). The*

*climatic similarity over a wide belt from the Western margin of the Black Sea and the Western margin of the Iberian Peninsula along the whole Holocene can be considered as a positive factor for the westward spread of viticulture and many other crops that preceded and followed it.*

## **Introduction**

Recent evidences show that Georgia has the oldest winemaking activity in the world, with first archaeological retrievals dated at about 8000 years BP (McGovern et al., 2017). Moreover grapevine domestication was carried out in the Middle East around 6000 years ago (Terral et al, 2010) and the process was followed by migration to the West (Western Europe and North Africa), thereby following a scheme initially highlighted by Nicolai Vivilov (1940) with his theory of the centres of origin of cultivated plants. In particular, it is emphasized that the spread of the vine to Europe and North Africa followed an evident pattern for many other crops that preceded and followed it (wheat, barley, pea, broad bean, apple, peach, plum, rice, etc).

The discovery of this long historical pathway justifies the importance of the study of paleoclimate in order to put in a realistic scenario such ancestral events and more specifically winemaking activities and the subsequent events that led viticulture and winemaking to expand westwards, becoming a dominant feature of agriculture in North Africa and Western Europe. For instance the climate during the Holocene determined the establishment or disappearance of viticulture in a lot of areas as stated for example by the Saserna father and son, winegrowers in the second-first century bC in Placentia province (Northern Italy) that in their lost agronomic treaty (cited by Lucius Juius Moderatus Columella in his treaty *De rustica*) wrote that the climate in their time had softened a lot and by consequence vineyards and olive groves were present where their cultivation was impossible before. On the other hand, Odart in his treatise on viticulture (1874) wrote that the progressive cooling of the climate in his times required limiting viticulture to milder environments.

The concept of climatic similarity (Tatem and Hay, 2007) is important in biological sciences in order to evaluate the aptitude of a territory for a given plant and animal species, included parasites and pathogens. In the light of that, climatic similarity is also relevant in order to interpret archaeological studies and other historical sources for viticulture because it can be considered as a factor favourable to the spread of viticulture towards the west. In this work the climatic similarity between Georgia and Western Europe is evaluated in the time domain matching two time series of proxy data for temperatures.

In the recent past Georgia showed a climate pattern similar to Western Europe (Cola et al., 2017) with a warm phase that started few years later than in Europe (1994 Vs 1987). This change determined an advance of grapevine phenological development driven by the increase of thermal resources, as well as an increase in summer thermal stress and spring frost risk (Cola et al., 2020). The similarity with Europe suggests common solutions in terms of adaptation strategies to climate variability and change.

In a general way, the reflection on the climatic similarity of different areas should take into account that climate is the by-product of a complex system whose primary objective is to maintain the energetic stability of the planet against the imbalances continuously re-imposed by the unequal distribution of energy coming from the sun. To achieve this goal, the climate system has three key tools that are (i) the energy equilibrium between photons coming from the sun and re-emitted to the space, (ii) the greenhouse effect and (iii) the atmospheric and oceanic circulations. Circulation is an essential dynamic climate factor and its variability spreads on a lot of scales, from macro to micro, giving rise to (i) different and clearly detectable climatic zones and (ii) different climatic phases.

The areas surrounding Mediterranean and Black Sea are particularly subject to variability of general circulation. More specifically, a strong imprint on their climate is given by the time and space variability of the Westerlies, the aannular currents that incessantly flow from West to East, bringing humid and mild air from the Atlantic Ocean to the inner of Eurasia. This flow, however, is often diverted by large cyclonic and anticyclonic areas (blocking systems – Charney and de Vore, 1979) that persist for relatively long periods on given areas, imposing a peculiar meandering behaviour to the Westerlies. This latter phenomenon give rise to advection of torrid air from the South (meridional regime), cold air from the

Arctic (Northern regime) or even air masses from the Centre of Eurasia, very cold during winter (antizonal regime). By this point of view, it is important to consider that Europe is the area of the mid-latitudes of the Northern hemisphere with the highest frequency of blocking patterns (Barriopedro et al., 2006), which makes it very peculiar by the point of view of dynamic climatology.

The North Atlantic Oscillation (NAO), East Atlantic pattern (EA), Scandinavian pattern (SCA) and East Atlantic/West Russia pattern (EAWR) (Craig and Allan, 2021; Hurrell and Van Loon, 1997) are teleconnection patterns useful to describe the macroscale variability of general circulation over Europe.

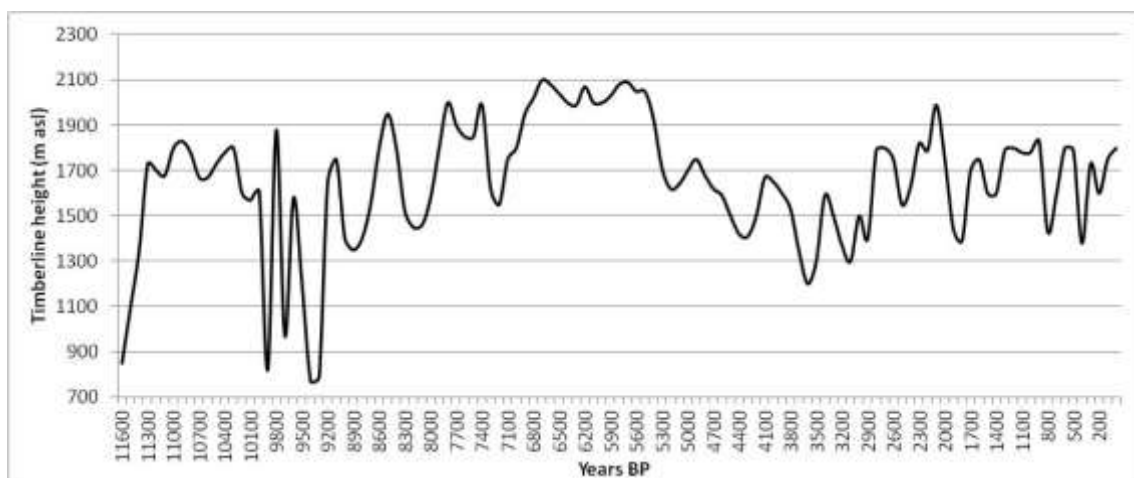
On the other hand, the oceanic index AMO - Atlantic Multidecadal Oscillation (Douglass, 2018) - a monthly descriptor of the North Atlantic temperatures - is useful to understand the effect on European temperatures of zonal like regimes that advect Atlantic air toward Europe and that are particularly frequent in climatic phases like the present one. In case of positive AMO, the air masses brought by the westerlies to Europe are milder, giving positive anomalies of yearly temperatures while negative anomalies are reached during negative phases of AMO. The positive phases of AMO are triggered by the transport of water masses from the South Atlantic, which intensity is expressed by the AMOC index (Sevellec and Fedorov, 2015).

Paleoclimatology refers to the above-mentioned circulation schemes in order to interpret the variability of the climate during the Holocene. This variability is described with the aid of instrumental time series starting from the seventeenth century, while for previous periods it is necessary to work with proxy data.

In the present work two proxy series of temperature are considered:

- The time series of the Abkhazia timberline during the Holocene (Figure 1), proposed by Kvavadze and Connor (2005) and based on the presence and frequency of remains of the thermophilous species *Zelkova carpinifolia* in Holocene sediments of Georgia

- The Western Iberian margin temperature (Figure 1) proposed by Bard (2002) and based on the analysis of the sediments on the ocean floor of the European continental shelf off the coast of Lisbon.



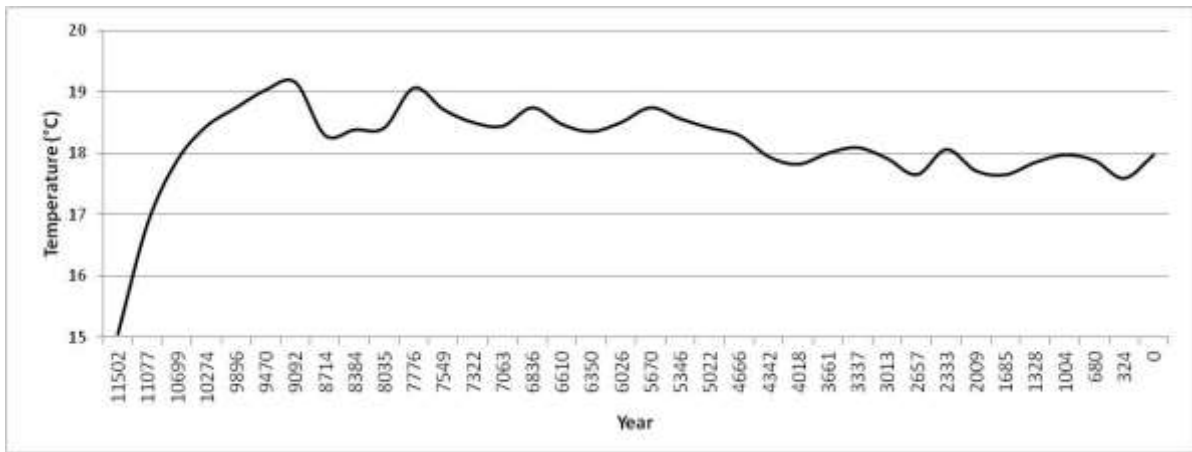
**Figure 1. Timberline height in Abkhazia during the Holocene (Kvavadze and Connor, 2005)**

The two time series were analyzed by means of Pearson correlation analysis, cross correlation analysis and spectral analysis. This latter was carried out adopting the Lomb method (Lomb, 1976; Scargle 1982), because of the presence of unequally spaced data.

### Results and discussion

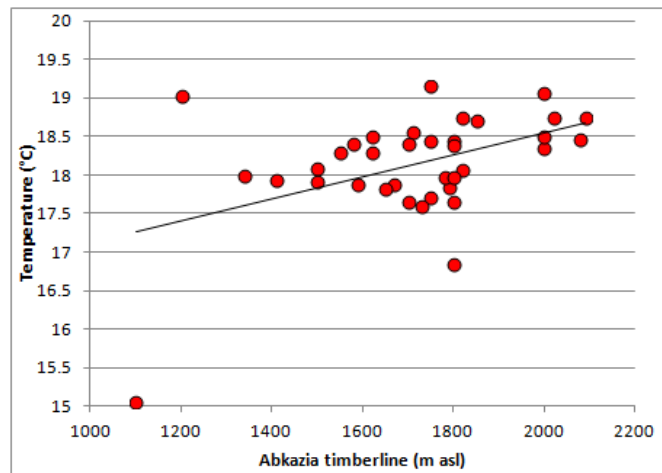
The visual analysis of the selected time series (Figures 1 and 2) highlights the presence in both series of the main Holocene climatic signals (Younger Dryas, cold phase at 8200 BP, Holocenic Thermal Optimum HTO, Roman Warm Period RWP, Medieval Climatic Optimum MCO, Little Ice Age LIA and Current Warming Phase CWP).





**Figure 2. Temperature data recorded on the ocean floor of the European continental shelf off the coast of Lisbon (Bard, 2002)**

The analysis of correlation between temperatures and timberline (36 values – Figure 1) gives an R score of 0.4522 and a P-Value of 0.005625. The result is significant at  $p < 0.01$  which means that the two variables are strongly correlated. The correlation remains robust even for the last 2000 years because if we remove from the analysis the value of 700 years BP (1590 m asl vs 17.88 °C) which on visual analysis is clearly an outlier, we obtain an R score of 0.8766 and a P-Value of .021902 on 6 values.



**Figure 3. Scatterplot between the time series of the Abkhazia timberline (Kvavadze and Connor, 2005) and the temperature data recorded on the ocean floor of the European continental shelf off the coast of Lisbon (Bard, 2002).**

The results indicate a direct correlation between the temperatures in the Western Iberian margin and these of the area east of the Black Sea, so rejecting the presence of an opposition of phase (see-saw) for temperatures. On the other hand the see-saw was highlighted for:

- pressure by Palutikof et al. (1996) and Conte et al. (1989) which analyzed the normalized pressure difference between Algiers (36.4°N, 3.1°E) and Cairo (30.1°N, 31.4°E) in order to define the Mediterranean Oscillation Index (MOI)

- precipitation by Roberts et al. (2012) that analyzed precipitation data for Spain and Turkey.

The analysis of the cross-correlation (CCF) between timberline and temperature was also carried out (Figure 4) highlighting that the maximum correlation occurs at zero lag (Pearson's correlation).

Moreover a maximum slightly lower than the CCF at lag 0 is observed at lag -5, which testify that the temperature fluctuations precede, as expected, those in the timberline.

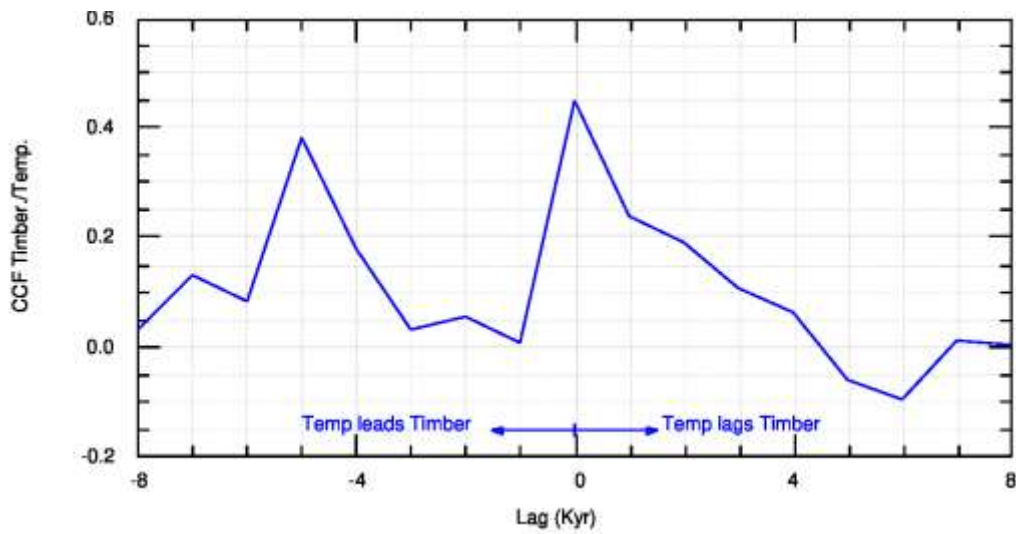


Figure 4. Diagram showing the results of the cross correlation analysis.

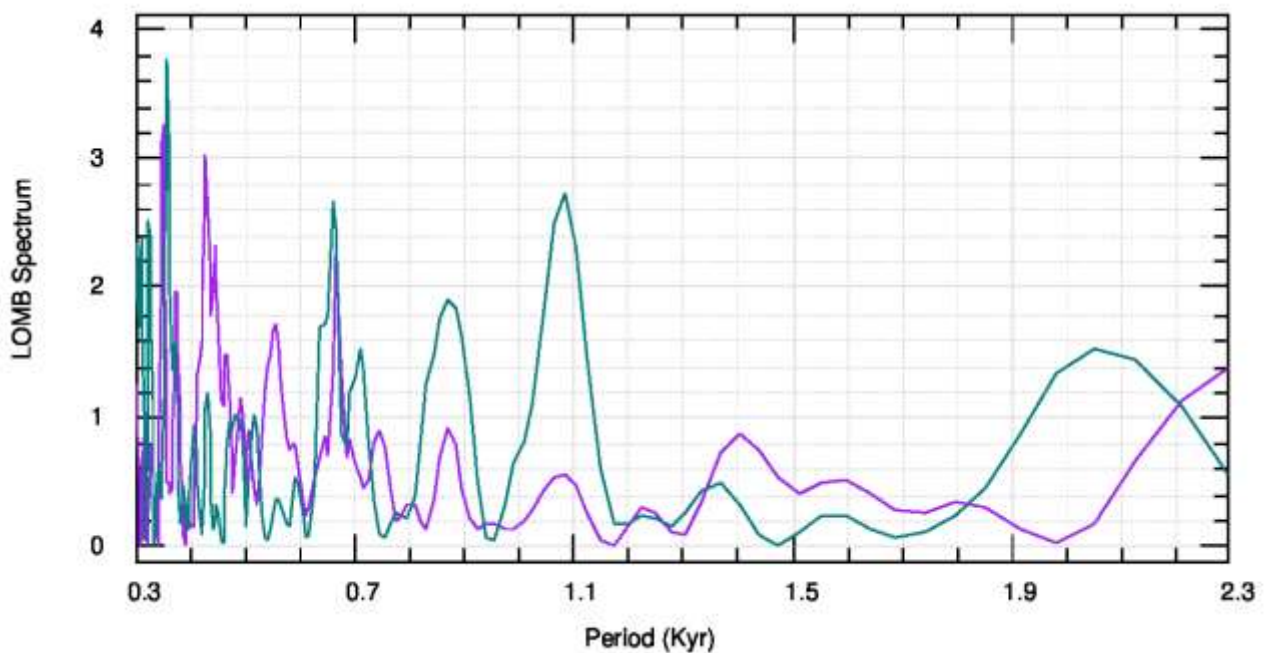


Figure 5. Analysis of the Lomb spectrum for the time series of Abkhazia timberline (green) and Atlantic temperatures (violet)

In order to interpret these results it can be taken into account that the height of the timberline is not only function of temperatures but also of other factors like rainfall and snowfall, pastoral activities and wood exploitation activities. On the other hand also stable isotopes in sediments used to obtain temperatures for the West Iberian margin are function of some factors referred non only to temperatures, which recalls the general rule according to which proxy data have elements of uncertainty that must lead to use them for climatic reconstructions with a certain amount of prudence.

## Conclusions

The analysis of correlation between the two selected time series (Abkhazia timberline and of Western Iberian margin temperatures) allows some interesting deductions useful for understanding the climatic relations between the area east of the Black Sea and Western Europe. These relationships are important to investigate the domestication and the subsequent spread towards the west of grapevine and many other crops domesticated in the Fertile Crescent and neighbouring areas such as Anatolia, the Caucasus and the Zagros mountains. In fact the analysis highlights the positive correlation of temperatures for the West and East part of the Mediterranean basin during the Holocene. Among the causal factors of this positive correlation a relevant role is played by the westerlies, that are essential for the longitudinal transfer of energy in the mid-latitudes of our planet. It is thanks to the westerlies that the energy arriving from low latitudes (AMOC) and which makes the surface of the Atlantic Ocean warmer at the mid-high latitudes (a phenomenon accounted by the AMO index) is transferred in the inner Eurasia, thermally phasing the areas affected by its transit (for example: the sequence of great mountain ranges Pyrenees - Alps - Caucasus).

This work also highlights the importance of time series of proxy data in order to analyze the temperature and precipitation trends for Georgia during the Holocene. In particular, the series of the timberlines of Abkhazia (Kvavadze and Connor, 2005) has already been useful to describe the thermal conditions and the altitude limit of viticulture during the period in which there are traces of the first wines produced in Georgia (about 8000 years ago).

## REFERENCES

1. Bard, E., 2002. Climate shock: abrupt climate changes over millennial time scales. # Physics Today 55 (12), 32-38.
2. Barriopedro D., García-Herrera R., Lupo A.P., Eernández E., 2006. A Climatology of Northern Hemisphere Blocking, *Journal of climate*, Volume 19: Issue 6, DOI: <https://doi.org/10.1175/JCLI3678.1>
3. Charney, J.G. and J.G. DeVore, 1979. Multiple flow equilibria in the atmosphere and blocking, *J. Atmos. Sci.*, 36:1205-1216
4. Cola g., Mariani L., Maghradze D., Failla O., 2020. Changes in thermal resources and limitations for Georgian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 26 (1), 29-40. DOI: 10.1111/ajgw.12412
5. Cola G., Failla O., Maghradze D., Megrelidze L., Mariani L., 2017. Grapevine phenology and climate change in Georgia. *International Journal of Biometeorology*, 61(4), 761-773. DOI: 10.1007/s00484-016-1241-9
6. Conte, M., Giuffrida, A., and Tedesco, S., 1989: *The Mediterranean Oscillation. Impact on precipitation and hydrology in Italy* Climate Water. Publications of the Academy of Finland, Helsinki
7. Craig, P. M., Allan, R. P., 2021. The role of teleconnection patterns in the variability and trends of growing season indices across Europe. *International Journal of Climatology*, 1 – 20. <https://doi.org/10.1002/joc.7290>
8. Douglass D.H., 2018. Observation of Phase-Locked States in the Atlantic Multi-Decadal Oscillation (AMO), *Atmospheric and Climate Sciences* Vol.8 No.3, July 26, 2018, DOI: 10.4236/acs.2018.83023
9. Odart, A.P., 1875. *Ampélographie universelle ou traité des cépages le plus estimés*, la librairie agricole, Paris.
10. JianY. et al., 2020. Analysis of Record-High Temperature over Southeast Coastal China in Winter 2018/19: The Combined Effect of Mid- to High-Latitude Circulation Systems and SST Forcing over the North Atlantic and Tropical Western Pacific, *Journal of Climate*, 33, DO - 10.1175/JCLI-D-19-0732.1
11. Kvavadze E.V., Connor S.E. 2005. *Zelkova carpinifolia* (Pallas) K.Koch in Holocene sediments of Georgia – an indicator of climatic optima. *Review of Palaeobotany & Palynology*, 133: 69-89.
12. Lomb, N. R. (1976). Least-squares frequency analysis of unequally spaced data. *Astrophysics and Space Science*. 39 (2): 447–462. Bibcode:1976Ap&SS..39..447L. doi:10.1007/BF00648343. S2CID 2671466.
13. Scargle, J. D. (1982). "Studies in astronomical time series analysis. II - Statistical aspects of spectral analysis of unevenly spaced data". *Astrophysical Journal*. 263: 835. Bibcode:1982ApJ...263..835S. doi:10.1086/160554
14. McGovern et al., 2017. Early Neolithic wine of Georgia in the South Caucasus, *Proceedings of the US National Academy of Sciences*, [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1714728114](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1714728114)
15. Palutikof, J.P., 2003: Analysis of Mediterranean climate data: measured and modelled. In: Bolle, H.J. (ed): *Mediterranean climate: Variability and trends*. Springer-Verlag, Berlin
16. Roberts et al 2012. Palaeolimnological evidence for an east–west climate see-saw in the Mediterranean since AD 900.pdf

17. Sevellec, F, and A. V. Fedorov, 2015. Unstable AMOC during glacial intervals and millennial variability: The role of mean sea ice extent, Earth and Planetary Science Letters, 429, 60–68.
18. Tatem A.J. and Hay S.I., 2007. Climatic similarity and biological exchange in the worldwide airline transportation network, Proc Biol Sci. 2007 Jun 22; 274(1617): 1489–1496. Published online 2007 Apr 10. doi: 10.1098/rspb.2007.0148
19. Terral et al., 2010. Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera*) under domestication: new morphometric perspectives to understand seed domestication syndrome and reveal origins of ancient European cultivars. Ann. Bot. 105 (3), 443–455.
20. Vavilov, N. 1940. Origin and Geography of Cultivated Plants (translated in English by Doris Love), 1992, Cambridge University Press.

## ქართული იშვიათი ვაზის ჯიშში ვარდისფერი ღვინის წარმოების პერსპექტივები

**ჩხარტიშვილი ნინო, აბესაძე ნინო**  
**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

*საფრანგეთში ვარდისფერ ღვინოს ერთ-ერთ უძველეს ღვინოდ მიიჩნევენ. ვარდისფერი ღვინო სავსებით შესაძლებელია იყოს ღვინის უძველესი სახეობა, რადგან იგი ყველაზე მარტივად კანთან კონტაქტით მიიღება. მსოფლიო მევენახეობა-მეღვინეობის ქვესექტორში, არსებობს ვარდისფერი ღვინის დაყენების რამოდენიმე ტექნოლოგიური მეთოდი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ქართული იშვიათი, წითელ ყურძნიანი ვაზის ჯიშისგან ვარდისფერი ღვინის დაყენება, მისი ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური კვლევა წარმოადგენდა. კვლევა სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ექსპერიმენტალურ ბაზაზე განხორციელდა.*

წითელყურძნიანი იმერული ვაზის ჯიშში – ადანასური ერთ-ერთი იშვიათი ჯიშია საქართველოში. ადანასური პირველად მოხსენიებულია გასული საუკუნის ლიტერატურაში. მ.ბალასს მიახლოებით აქვს აღწერილი გავრცელების არეალი – ქუთაისი. ასევე ერთ-ერთი პირველი აღწერა ეკუთვნის ვლადიმერ სტაროსელსკის, რომელიც მე-19 საუკუნის დასაწყისით თარიღდება. სტაროსელსკი აგრონომად მუშაობდა 1888 წლიდან საქართველოში, შავი ზღვის რეგიონში. იგი იყო ფილოქერასთან ბრძოლის ერთ-ერთი ორგანიზატორი. სტაროსელსკი ქართული ჯიშების აღწერას სწორედ, რომ ადანასურით იწყებს და მასზე დიდ ყურადღებას ამახვილებს. ის ადანასურს ახასიათებს, როგორც „ღვინო მომჟავოა, კარგად შენახვადი, სასიამოვნო გემოთი და სურნელით, ვარდისფერი“ ის სწორედაც, რომ მის ვარდისფერ ფერზე, ამახვილებს ყურადღებას.



ადანასურის ცნობადობა და საერთაშორისო აღიარება, მე-19 საუკუნეში გამოცემულ ფრანგულ ჟურნალში მოხვდა, სადაც იყო მსოფლიოს ვაზის ჯიშების ჩამონათვალი და მიმოხილვა, სადაც ადანასურზე იყო საუბარი, როგორც ერთ-ერთ გამორჩეულ და სანიმუშო ჯიშზე. საერთაშორისო ცნობადობის გარდა, ადანასურის ღვინოს წილად ხვდა მედალი 1900 წელს პარიზის ერთ-ერთ გამოფენაზე. ისტორიული ცნობები კიდევ უფრო გვიმყარებს იმ აზრს, რომ ეს ჯიში ოდითგანვე ყურადღების ცენტრში იყო და დიდ მოწონებას იმსახურებდა საერთაშორისო ასპარეზზე.

ჩატარებული კვლევა განხორციელდა მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის სოფ. ჯილაურაში არსებულ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ექსპერიმენტულ ბაზაზე. ცენტრის მრავალწლოვანი კულტურების კვლევისა და სარგავი მასალების წარმოების ექსპერიმენტული ბაზა მცხეთის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ჯილაურაში 80 ჰა ფართობზეა განთავსებული. საკოლექციო ნარგაობაში დაცულია ვაზის 350 უცხოური და 437 ქართული ჯიშის, მათ შორის ქართული ვაზის უნიკალური და იშვიათი ჯიშების კოლექცია, რომლის მოძიება და აღდგენა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მიმდინარეობდა.

ექსპერიმენტალურ ბაზაზე რთველი ჩატარდა 2020 წლის 30 სექტემბერს.

კვლევა ჩატარდა წითელ წითელყურძნიანი იმერული ჯიშის ადანასურის ყურძენზე, რომელიც შედარებული იქნა იმერულ წითელყურძნიან ჯიშთან ძელშავთან.

ყურძნის მასობრივი კრეფა ჩატარდა ყურძნის ტექნიკური სიმწიფის დროს. რთველის დაწყებამდე ერთი თვით ადრე ყოველ 5 დღეში განვსაზღვრე ყურძნის შაქრიანობა და მჟავიანობა. ვარდისფერი ღვინის დასამზადებლად შაქრიანობა იყო 17–22% მდე მჟავიანობა კი 6–7 გ/ლ. ყურძნის გადამუშავების პროცესი ჩატარდა ვარდისფერი ღვინის ტექნოლოგიის სრული დაცვით.

ექსპერიმენტმა დაგვანახა, რომ ერთ-ერთი იშვიათი ვაზის ჯიშის ყურძენი, როგორც არის ადანასური თავისი უნიკალურობით არა მარტო წითელ ღვინოში, არამედაც ვარდისფერ ღვინოშიც თავი გამოიჩინა და მოლოდინს გადააჭაბა.

ექსპერიმენტულად დაყენებული ადანასურის ვარდისფერი ღვინო, შედარებული უკვე ცნობილი და პრაქტიკაში ფართოდ გამოყენებულ ძელშავის ვარდისფერ ღვინოსთან, აკმაყოფილებს ვარდისფერი ღვინოებისთვის ყველა მაჩვენებელს გამოირჩევა: შესანიშნავი ფერით, არომატით და ბუკეტით. პირველად იქნა გამოკვლეული ადანასურისგან წარმოებული ვარდისფერი ღვინო. შეიძლება თამამად ითქვას, რომ ეს ექსპერიმენტი ვარდისფერი ღვინის მიმართულებას კიდევ უფრო საინტერესოს გახდის და ამ სეგმენტს ახალ უნიკალურ ახალ ჯიშს შემატებს.

ექსპერიმენტის შედეგად მივიღეთ ვარდისფერი ღვინო, რომელიც გამორჩეოდა შესანიშნავი ორაგულის ფერით, მკვეთრი წითელი კენკრის და ჩაის არომატებით, ასევე ჰარმონიული და სასიამოვნო გემოთი, რომელშიც კარგად იყო დაბალანსირებული მჟავიანობა მწიფე კენკროვანი ხილის გემოებთან ერთად. ამ შედეგებმა ადანასურის ჯიშის ვარდისფერ ღვინოში კიდევ უფრო გამოკვეთა, როგორც ერთ-ერთი საუკეთესო პოტენციალის მქონდე ჯიშის ამ მიმართულებით.

ჩვენი ექსპერიმენტი, რომლის მიზანიც იყო იმის გარკვევა თუ რამდენად აქვს პერსპექტივა იმერული ჯიშის ადანასურის ყურძენს ვარდისფერ ღვინოში გვაჩვენა, რომ ის სრულებით აკმაყოფილებს ვარდისფერი ღვინის ყველა მოთხოვნებს. რთველის ჩატარების დღიდან ჩამოსხმამდე ხდებოდა ყურძნის, ტკბილის და შემდეგ უკვე ღვინის კონტროლი. ადანასურის ღვინოს საკონტროლო ნიმუშად ჰქონდა ძელშავის ღვინო, რომელიც ვარდისფერ ღვინოებში უკვე გამოცდილია. შედეგები ორივე ღვინის, როგორც ლაბორატორიული ასევე ორგანოლექტიკური, გვაჩვენა რომ ადანასურს აქვს პოტენციალი, არამარტო წითელ, არამედაც უკვე ვარდისფერ ღვინოებში თავისი თავი გამოიჩინოს და განსხვავებული და საინტერესო ღვინო შემოგვთავაზოს.

ადანასურის ღვინის მაღალმჟავიანობა, მისი ფერი, გემო და არომატები ვარდისფერი ღვინოების მოთხოვნების შესაბამისია და თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მას აქვს პერსპექტივა

ტივა, იყოს ვარდისფერი ღვინის წარმოებისთვის სასურველი ჯიშებს შორის, რომლებიც საქართველოში სამწუხაროთ არც თუ ისე ბევრია.

#### ლიტერატურა

1. რევაზ რამიშვილი. ქართული ღვინის და ვაზის ისტორია, 2000, გვ. .93
2. ნ. კეცხოველი, მ.რამიშვილი, დ. ტაბიძე. საქართველოს ამპელოგრაფია. 1960, გვ.13-17.
3. ჰილარიუს პუტცი: რედაქტორები: დავით ჩიჩუა ეკატერინე ჯორბენაძე. 2010, გვ. 50-79.
4. DUBROVNIK ROSÉ WINE FERMENTATION MANAGEMENT AND THE CURRENT MARKET SITUATION  
Ann DUMONT<sup>1</sup>, José Maria HERAS<sup>2</sup>, Anthony SILVANO<sup>3</sup>, Sam HARROP<sup>4</sup> , and Antonio PALACIOS<sup>5</sup> 2012 ;
5. Ann DUMONT<sup>1</sup>, José Maria HERAS<sup>2</sup>, Anthony SILVANO<sup>3</sup>, Sam HARROP<sup>4</sup> , and Antonio PALACIOS<sup>5</sup> 2015  
Baptiste OLIVIER<sup>1</sup> and Daniel GRANÈS<sup>2</sup> 2017 ;
6. Professional Handbook Second Edition Ronald S. Jackson;
7. H. Johnson Vintage: The Story of Wine 2011 ;
8. J. Robinson (ed) "The Oxford Companion to Wine" Third Edition Oxford University Press 2006 pp 593
9. ვლადიმერ სტაროსელსკი. ქუთაისის გუბერნიის შოროპანისა და ქუთაისის მაზრების ვაზის ჯიშები. თბილისი 2019 ;
10. ს.ჩოლოყაშვილი. მევენახეობის სახელმძღვანელო წიგნი მეორე ამპელოგრაფია. თბილისი 2010წ

#### SUMMARY

#### PERSPECTIVES OF GEORGIAN RARE VINE VARIETY FOR WINE PRODUCTION

**Chkhartishvili Nino, Abesadze Nino**

**Georgian Technical University**

In France, rosé wine is considered to be one of the oldest wines. Rose wine is quite possible to be the oldest type of wine, as it is most easily obtained by contact with the skin. In the world viticulture-winemaking sub-sector, there are several technological methods of making rosé wine. The aim of the research was to make pink wine from a rare Georgian red grape vine, its physico-chemical and organoleptic research. The study was conducted on the experimental basis of the Agricultural Research Center. Interest in rosé wine is very high not only in the world but also in Georgia. Over the last decade, rosé wine has aroused more interest from both consumers and factories. Rose wines with their unique characteristics, which lies in its color and taste qualities, really deserve attention and appreciation. For years, only red and white wines were mainly found on the Georgian market, which was not really a variety for wine consumers. Today on the Georgian market we can find rosé wines offered by several well-known wineries and small cellars, which are actively entering not only the domestic but also the export market. It is also noteworthy that small wines are also interested in rosé wines, and they are particularly interested in rosé wines made from unique and foreign varieties.

**სექცია 3**  
**სატყეო საქმე**  
**Forestry**  
**Лесное хозяйство**

**ტყის არამერქნული რესურსების შეფასების და მდგრადი სარგებლობის მიდგომები  
(მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის მაგალითზე)**

**ბასილიძე ლ., გოგინაშვილი ნ., ქავთარაძე გ.**  
**საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი**

ნაშრომში განხილულია ტყის არამერქნული პროდუქტების მდგრადი მართვის მიდგომების დამკვიდრების აუცილებლობის საკითხი, რომელიც პირველ რიგში გულისხმობს რესურსული პოტენციალის შეფასებას, რაც თავის მხრივ მოიაზრებს ბიოლოგიური და საექსპლუატაციო მარაგების განსაზღვრას, რომლის მოპოვებაც შესაძლებელია მდგრადობის ფარგლებში. საბოლოოდ საჭიროა რესურსის საბაზრო მოთხოვნებსა და საექსპლუატაციო მარაგებს შორის შესაბამისობის შესწავლა და მდგრადი მართვის საოპერაციო გეგმების შემუშავება, გადაჭარბებული მოპოვების პრევენციის მიზნით, რომელიც აზიანებს არამხოლოდ იმ არამერქნული რესურსის სამომავლო პოტენციალს, რომელიც არამდგრადი მოპოვების ობიექტია, არამედ ზოგადად ტყის ჰაბიტატებს. საკითხი განხილულია მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში ასკილის მოსავლიანობის შეფასების საპილოტე კვლევის მაგალითზე. ასკილი ტყის ერთ-ერთი არამერქნული რესურსია, რომლის მოპოვება აქტიურად ხდება კომერციული მიზნით. მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი გამორჩეულია ტყის არამერქნული პროდუქტების, განსაკუთრებით ველური ხილ-კენკრის და სამკურნალო მცენარეების მრავალფეროვნებით და სიუხვით, რაც ზოგადად ნათლად წარმოაჩენს საქართველოს ტყის არამერქნული პროდუქტების მაღალ რესურსულ პოტენციალს და მისი მდგრადი გამოყენების მნიშვნელობას.

*საკვანძო სიტყვები:* ტყე, არამერქნული პროდუქტები, მდგრადი მართვა.

**შესავალი**

ტყე საქართველოსთვის განსაკუთრებული ფასეულობის ბუნებრივ რესურსს წარმოადგენს, რომელიც ქვეყნის ტერიტორიის დაახლოებით 40%-ს მოიცავს და უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ეროვნული, რეგიონული და გლობალური მასშტაბით. ტყეები განაპირობებენ არამხოლოდ უნიკალური ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას, არამედ, უზრუნველყოფენ ადგილობრივი მოსახლეობისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობის პირდაპირი თუ არაპირდაპირი სარგებლისა და რესურსების უწყვეტ მიწოდებას, რაც თავის მხრივ უზრუნველყოფს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგის ფუნქციონირებას, ადამიანების კეთილდღეობას, სიღარიბის აღმოფხვრასა და ქმნის ხელსაყრელ გარემოს ქვეყნის მდგრადი განვითარებისათვის [1].

საქართველოს ტყეები მდიდარია სხვადასხვა რესურსით, სადაც მერქნის გარდა მოიაზრება არამერქნული პროდუქტებიც, როგორც არის ველური ხილ-კენკროვანი სახეობები, სოკოები, სამკურნალო და თაფლოვანი მცენარეები, სათიბ-სამოვრები და სხვ. განსაკუთრებით აქტუალურია სამკურნალო მცენარეები და ველური ხილ-კენკრა, რაც ეკოლოგიურად შედარებით სუფთა გარემოში მიიღება და ამ მხრივ საზოგადოებაში უფრო მეტი მოთხოვნა აქვს.



ტყის არამერქნული პროდუქტების გამოყენება ტრადიციულ საქმიანობას წარმოადგენს საქართველოში სოფლად მცხოვრები მოსახლეობისთვის. დღემდე, ტყეში შეგროვებულ ველურ ხილ-კენკრასა და სხვა მცენარეებს სოფლად მცხოვრები მოსახლეობა უმეტესწილად საკუთარი მოხმარებისთვის იყენებს. საქართველოში არსებული მცირე და საშუალო გადამამუშავებელი საწარმოები, რომლებიც ახორციელებენ არამერქნული რესურსების მოპოვებას, გადამამუშავებასა და რეალიზაციას როგორც ადგილობრივ, ასევე უცხოურ ბაზრებზე, ნედლეულს ძირითადად ბუნებრივი ტყიდან მოიპოვებენ.

საქართველოს ყველა რეგიონს მეტ-ნაკლებად აქვს პოტენციური ველური ხილ-კენკრა დამზადდეს, არა მხოლოდ პირადი მოხმარების, არამედ კომერციული მიზნით გამოყენებისთვის და ეკონომიკური სარგებელი მიიღოს, როგორც ადგილობრივმა მოსახლეობამ, ასევე სახელმწიფომ. მცხეთა-მთიანეთი ამ მხრივ ერთ-ერთი გამორჩეული რეგიონია, სადაც ბუნებრივად იზრდება 30-ზე მეტი სახეობის მცენარე, საიდანაც შესაძლებელია არამერქნული პროდუქტების დამზადება [2-4].

საქართველოსთვის ტყის არამერქნული პროდუქტების წარმოებას და რეალიზაციას პოტენციურად მნიშვნელოვანი საექსპორტო ნიშის დაკავება შეუძლია. ამ სახის პროდუქციაზე ყოველწლიურად მზარდი საერთაშორისო მოთხოვნილებისა და საქართველოში არსებული ტყის არამერქნული პროდუქტების მრავალფეროვნების და მათი გამოყენების დიდი პოტენციალის მიუხედავად, დღეისთვის ეს სექტორი ნაკლებად განვითარებულია და სათანადო ყურადღებას საჭიროებს.

ბოლო წლებში საქართველოში დაიწყო ფუნქციონირება კომპანიებმა, რომლებიც ახორციელებენ ტყის არამერქნული რესურსების მოპოვებას, გადამამუშავებასა და რეალიზაციას როგორც ადგილობრივ, ასევე უცხოურ ბაზრებზე. აღსანიშნავია, რომ ტყის ახალმა კოდექსმა (2020), ასევე „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულებამ (2021), შექმნა სამართლებრივი საფუძველი საქართველოში ტყის არამერქნული პროდუქტების კომერციული მიზნით სარგებლობისთვის და დადგინდა კონკრეტული სახეობებისთვის შესაბამისი მოსაკრებლები. მიღებულმა რეგულაციამ უნდა უზრუნველყოს ქვეყანაში ტყის არამერქნული რესურსების სისტემური, მდგრადი მართვის მიდგომების ჩამოყალიბება, რაც გულისხმობს კონტროლის და აღრიცხვიანობის გაუმჯობესებას, კომერციული მიზნით მოსაპოვებელი ტყის არამერქნული პროდუქტების მარაგების შეფასებას და სხვა. სამწუხაროდ, ბოლო ათეულობით წელია საქართველოს ტყის არამერქნული რესურსების ინვენტარიზაცია არ ჩატარებულა, რის გამოც დღეს არსებული მარაგების მდგომარეობა შეუსწავლელი და უცნობია.

### **კვლევის ობიექტი და მეთოდები**

კვლევის ობიექტია ასკილი (*Rosa spp.*) ბუჩქოვანი მცენარე. ასკილის ნაყოფი წარმოადგენს ვიტამინების ბუნებრივ კონცენტრატს. ნაყოფი იკრიფება სრული სიმწიფის პერიოდში, ხასიათდება მომჟავო-მოტკბო გემოთი. ნაყოფში ასკორბინის მჟავის (ვიტამინი C) შემცველობა 4-6 %-მდეა, ზოგიერთ სახეობაში კი 18 %-მდე აღწევს. გარდა ამისა, ასკილის ნაყოფი შეიცავს რიბოფლავინს (ვიტამინი B2), ბეტა-კაროტინს (პროვიტამინი A), ფილოქინონს (ვიტამინი K), ბიოფლავონოიდებს (ვიტამინი P), ხოლო თესლი – ტოკოფეროლებს (ვიტამინი E), კაროტინს, სხვადასხვა მჟავებს. ასკილის ნაყოფი ხასიათდება ფიტონციდური და ბაქტერიოციდული თვისებებით. ნაყოფში დიდი რაოდენობით არსებული ასკორბინის მჟავა ხელს უწყობს ქოლესტერინის რაოდენობის შემცირებას სისხლში. ასკილის ნაყოფი ასევე გამოიყენება ჰეპატიტებისა და კუჭ-ნაწლავის დაავადებების მკურნალობის დროსაც [2].

საპილოტე კვლევა განხორციელდა მცხეთის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ საზღვრებში, კერძოდ სოფელ ზემო ნიჩბისის მიმდებარედ 50 ჰა ტყის ფართობზე, სადაც



ასკილი ხასიათდება არათანაბარი, ფრაგმენტული გავრცელებით. გამოყოფილ იქნა 100 მ<sup>2</sup> ზომის 25 სანიმუშო ფართობი.

სანიმუშო ფართობების აღება მოხდა მეტყვევობაში მიღებული მეთოდებით [5,6]. განისაზღვრა ბუჩქოვანი მცენარის დაფარულობის პროცენტი სანიმუშო ფართობზე. ტყის არამერქნული პროდუქტების ბიოლოგიური და საექსპლუატაციო მარაგების დადგენა მოხდა კონკრეტული ცენოზების დეტალური აღწერით, საკვლევი მცენარის მიერ დაკავებული ფართობისა და მოსავლიანობის აღრიცხვით [7].

საკვლევი მცენარის მიერ დაკავებული ფართობის განსაზღვრის მიზნით, ყურადღება ექცევა მცენარის გავრცელების ადგილს და დგინდება ფორმით რომელ გეომეტრიულ ფიგურას (მართკუთხედი, კვადრატი, ტრაპეცია და სხვ.) შეესაბამება, რათა მოხდეს ამ ფიგურის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულით სარგებლობა. იმ შემთხვევაში, თუ საკვლევი სახეობის პოპულაცია მოცემულ ფართობზე არათანაბრად არის განლაგებული, ანუ ქმნის ცალკეულ ლაქებს, მაშინ ჯერ ხდება საერთო ფართობის დაზუსტება, ხოლო შემდეგ ამ ფართობის იმ პროცენტის დადგენა, რომელიც დაკავებულია აღნიშნული სახეობის მიერ.

მარაგების განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა აპრობირებული მიდგომა, კერძოდ საშუალო ბიოლოგიური მარაგის განსაზღვრისთვის საშუალო მოსავლიანობის მაჩვენებელი მრავლდება ამ სახეობის მიერ დაკავებულ ფართობის მაჩვენებელზე, ხოლო საექსპლუატაციო მარაგის გამოანგარიშება ხდება მოსავლიანობის ქვედა ზღვარის მაჩვენებლის გამრავლებით ამ სახეობის მიერ დაკავებულ ფართობის მაჩვენებელზე [7,8]

მერქნიანი მცენარეების შემთხვევაში, როდესაც მხოლოდ ნაყოფის შეგროვება ხდება, საექსპლუატაციო მარაგად შეიძლება განისაზღვროს ბიოლოგიური მარაგის 80%, რაც მიჩნეულია დასაშვებ მდგრად კვოტად [7].

### შედეგები და განხილვა

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები, მათ შორის ცალკეულ ფართობზე ასკილის ნაყოფის ბიოლოგიური მარაგები მოცემულია ცხრილში 1.

**ცხრილი 1. ასკილის ბიოლოგიური მარაგები საკვლევ ფართობზე**

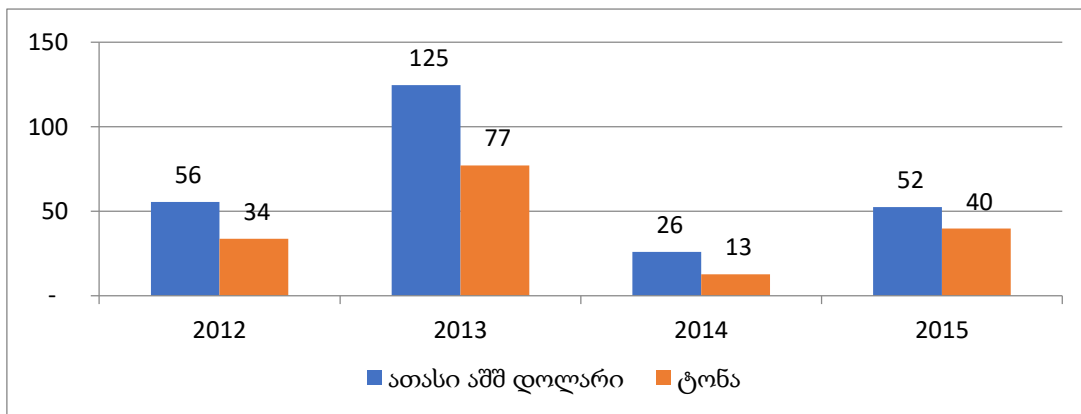
საკვლევი უბნის დასახელება	ფართობი (ჰა)	საშუალო დაფარულობა 100 მ <sup>2</sup> სანიმუშო ფართობებზე %	საშუალო მოსავლიანობა 1 მ <sup>2</sup> (გრ)	ასკილის ბიოლოგიური მარაგი (ტონა)
გულბათიანი	10	7,65	327	2,5
ნატბურე	10	9,52	414	3,9
დიდგორი 1	10	4,73	276	1,3
დიდგორი 2	5	10,8	166	0,9
შუამთა	10	5,99	90,5	0,5
ნიჩბისი	5	10,4	616	3,2
სულ				12,7

აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე ირკვევა, რომ საკვლევ არეალში დასაშვებია ასკილის საექსპლუატაციო ფართობის გამოყოფა, მიუხედავად ბუჩქების არათანაბარი განაწილებისა (1 ჰა ფართობზე საშუალოდ იზრდება ასკილის 400–500 ბუჩქი). ასევე ჯამური მონაცემებით მოცემულ 50 ჰა ფართობზე, სადაც ასკილი კარგად იზრდება ცალკეული ჯგუფების სახით, ნაყოფის ბიოლოგიური მარაგი შეადგენს 12,7 ტონას, ანუ 1 ჰა-ზე საშუალოდ 0,25 ტონას. შესაბამისად საექსპლუატაციო მარაგი შეადგენს – 10,2 ტონას, ანუ 1 ჰა-ზე საშუა-

ლოდ 0,2 ტონას. ეს მაჩვენებელი შესაძლოა იცვლებოდეს სხვადასხვა წელს ნაყოფმსხმოიარობის ცვლილებასთან ერთად.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საქართველოში ასკილის საერთო მარაგი 25 000 ტონას აღემატება [9], რაც მიუთითებს ზოგადად ქვეყნის მასშტაბით ასკილის კარგ რესურსულ პოტენციალზე, თუმცა ამ მარაგის მხოლოდ მცირე ნაწილის გამოყენება ხდება კომერციული მიზნით.

აღნიშნულს მოწმობს საქართველოდან „გამშრალი ასკილის“ ექსპორტის სტატისტიკური მონაცემები, რომლის ყოველწლიური მაჩვენებელი 15–30 ტონის ფარგლებშია (ნახ. 1). ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მხოლოდ 2013 წელს დაფიქსირდა, როდესაც ქვეყნიდან 77 ტონა გამშრალი ასკილი ექსპორტირდა, 125 000 აშშ დოლარის საერთო ღირებულებით [10].



ნახ. 1. გამშრალი ასკილის ექსპორტის მაჩვენებლები

შეჯამების სახით შეიძლება ითქვას, რომ ერთი სახეობის კომერციულად მნიშვნელოვანი ტყის არამერქნული პროდუქტის რესურსული პოტენციალის საპილოტე კვლევითაც წარმოჩინდა, ერთი მხრივ ტყის არამერქნული რესურსების კარგი პოტენციალი საქართველოში, რომლის გამოყენებაც არ ხდება სათანადოდ და საჭიროა სისტემური მიდგომის ჩამოყალიბება, რომლის სამართლებრივი საფუძველი უკვე არსებობს და მეორე მხრივ მდგრადი სარგებლობისთვის რესურსული პოტენციალის შეფასების საჭიროება, რაც თავის მხრივ მოიაზრებს ბიოლოგიური და საექსპლუატაციო მარაგების განსაზღვრას. საბოლოოდ საჭიროა რესურსის საბაზრო მოთხოვნებსა და საექსპლუატაციო მარაგებს შორის შესაბამისობის შესწავლა და მდგრადი მართვის საოპერაციო გეგმების შემუშავება და განხორციელება.

მიუხედავად საქართველოში ტყის არამერქნული პროდუქტების მრავალფეროვნებისა და მათი გამოყენების დიდი პოტენციალისა აუცილებელია, რომ მათი გამოყენება იყოს მდგრადი და გონივრული.

### ლიტერატურა

1. გიგაური გ. 2004. საქართველოს ტყეები. თბილისი, 326 გვ.
2. ჟორდანია მ. 2016. მცხეთა-მთიანეთის ტყის არამერქნული რესურსები. თბილისი, 92გვ.
3. ლეფსკვერიძე დ., მ.ბოლქვაძე. 2012. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები წიგნი I. თბილისი, 176გვ.
4. ლეფსკვერიძე დ., მ.ბოლქვაძე. 2013. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები წიგნი II. თბილისი, 176გვ.
5. აფციაური შ., აფციაური ა. 2012. სატყეო ტაქსაციის საფუძვლები, თბილისი, 86 გვ.
6. Kangas A., Maltamo M. 2006. Forest Inventory: Methodology & Applications, Series: Managing Forest Ecosystems, Vol. 10, 362 p.

7. გოგინაშვილი ნ. 2017. ტყის ზოგიერთი არამერქნული რესურსის აღრიცხვის მეთოდების შემუშავება. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. #2 (38), თბილისი, გვ.128-132.
8. ქიქავა გ., გოგინაშვილი ლ. 1997. ველური სამკურნალო მცენარეების რესურსები და კვლევის მეთოდოლოგია. გამომც. „კუნა გეორგიკა“. თბილისი, 78გვ.
9. ნიჟარაძე ა., ბუჩუკური ა. 1979. საქართველოს გარეული ხილი და მისი სამრეწველო გამოყენება. თბილისი, 342გვ.
10. საქართველოს ახალგაზრდა ეკონომისტთა ასოციაცია (AYEG), OXFAM საქართველო. 2017. ტყის არამერქნული პროდუქტების ბაზრის კვლევა, თბილისი, 45 გვ.

**SUMMARY**

**APPROACHES FOR ASSESSMENT AND SUSTAINABLE USE OF NON-TIMBER FOREST RESOURCES (ON THE EXAMPLE OF MTSKHETA-MTIANETI REGION)**

**Basilidze L., Goginashvili N., Kavtaradze G.**

**Agricultural University of Georgia**

The paper discusses the need to establish approaches to sustainable management of non-timber forest products, which primarily involves assessing resource potential, which in turn defines the biological and operational reserves that can be obtained within the framework of sustainability. Finally, it is necessary to study the compliance between the market requirements of the resource and the operational reserves and to develop sustainable management operational plans in order to prevent excessive extraction, which damages not only the future potential of the non-timber resources, which is the object of unsustainable extraction, but also forest habitats in general. The issue is discussed on the example of a pilot study on the assessment of rosehip yield in the Mtskheta-Mtianeti region. Rosehip is considered one of the non-timber forest resources, which is actively extracted for commercial purposes. Mtskheta-Mtianeti region is distinguished by the diversity and abundance of non-timber forest products, especially wild fruits and medicinal plants, which in general clearly shows the high resource potential of non-timber forest products in Georgia and the importance of its sustainable use.

**Keywords:** forests, non-timber products, sustainable management.

**საქართველოში შესწავლილი ვერხვის ახალი ჰიბრიდული კლონების გამოყენების მიზანშეწონილობა სამრეწველო და ენერგეტიკული პლანტაციებისათვის**

**ბაჩილავა მ., ქავთარაძე გ., გოგინაშვილი ნ.**

**საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი**

**\*\*სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი**

ნაშრომში განხილულია პირველად საქართველოს გარემო პირობებში შესწავლილი ვერხვის ახალი ჰიბრიდული კლონების სამრეწველო და ენერგეტიკულ პლანტაციების გასაშენებლად გამოყენების მიზანშეწონილობის საკითხი, რომელიც ეფუძნება ხუთწლიანი კვლევის პირველად შედეგებს. შეისწავლეს 21 ჰიბრიდული კლონიდან კვლევის პირველ ეტაპზე გამოყოფილი 11 პერსპექტიული ფორმა საქართველოსთვის. საბოლოოდ აღნიშნული საკვლევი კლონებიდან გამოიყო ყველაზე პერსპექტიული ფორმები, როგორც სამრეწველო, ასევე ენერგეტიკული პლანტაციების გასაშენებლად გამოყენებისთვის, რომლის შედეგებიც წარმოდგენილია წინამდებარე სტატიაში. საკვლევი კლონებიდან 20 შემოტანილი იქნა თურქეთის ვერხვისა და ტყის სწრაფად მზარდი სახეობების კვლევითი ინსტიტუტიდან, ხოლო ერთი – AFS მოწოდებული იქნა – იტალიიდან „ალასია კომპანიის“ მიერ.

**საკვანძო სიტყვები:** ვერხვი, ჰიბრიდული კლონები, ენერგეტიკული და სამრეწველო პლანტაციები.

**შესავალი**

კლიმატის ცვლილების გლობალური პრობლემის ფონზე, პლანეტის მწვანე საფარისა და პირველ რიგში ტყეების მნიშვნელობა კიდევ უფრო გაიზარდა. გაეროს კლიმატის ცვლი-

ლების სამთავრობათშორისო ექსპერტთა ჯგუფის (IPCC) შეფასებით სატყეო სექტორი (LULUCF) ერთადერთია, რომელიც სათბური აირების დამგროვებელია, ანუ სათბური აირების ძირითადი „რეზერვუარი“, შესაბამისად კლიმატის ცვლილების შერბილების კუთხით მნიშვნელოვანი ფუნქცია გააჩნია. ამავდროულად ტყე მიიჩნევა მოწყვლად ბუნებრივ ეკოსისტემად კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული უარყოფითი გავლენის მიმართ, რომელსაც ემატება ტყის რესურსების მიმართ მზარდი მოთხოვნილების გამო გაზრდილი ანთროპოგენური ზეწოლა. შესაბამისად გლობალური გარემოსადგვითი დღის წესრიგის აქტუალური საკითხია ტყეების სახით პლანეტის მწვანე საფარის შენარჩუნების და მასზე ზეწოლის შემცირების პოლიტიკის გატარება, ტყის რესურსზე მზარდი მოთხოვნილების დაკმაყოფილების უზრუნველყოფით, რაც თავისმხრივ გამოწვევაა და მოითხოვს მნიშვნელოვან ძალისხმევას და ქმედითი ღონისძიებების განხორციელებას. ამ თვალსაზრისით ერთ-ერთ ეფექტურ ღონისძიებად ტყის მოკლე და საშუალო როტაციის (1–4 წელი და 5–10 წელი) სამრეწველო და ენერგეტიკული პლანტაციების განვითარება მიიჩნევა, სადაც ვერხვის სწრაფმზარდი სახეობების და ჰიბრიდული ფორმების (კლონების) გამოყენება ერთ-ერთი ყველაზე პრიორიტეტულია მსოფლიოში. ვერხვის ჰიბრიდული ფორმების გამოყენების პერსპექტიულობას განაპირობებს – სწრაფად ზრდის, განსხვავებულ გარემო პირობებში ადვილად ადაპტაციისა და ფიტორემედიაციის უნარი და ასევე მაღალი ბიოენერგეტიკული და სამრეწველო პოტენციალი [1,2].

საკითხი აქტუალურია საქართველოსთვისაც ეროვნულ დონეზე. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველო მაღალი ტყიანობის მაჩვენებლით გამოირჩევა ევროპის კონტინენტზე, მერქნულ რესურსზე არსებული მოთხოვნა მაინც აჭარბებს ტყის რესურსულ პოტენციალს, რომლის გამოყენება შესაძლებელია მდგრადი სარგებლობის ფარგლებში. აღნიშნული განპირობებულია იმით, რომ საქართველოს ტყეები, რომლის 98% მთის, ბუნებრივი წარმოშობის ტყეებს წარმოადგენს ძირითადად დაცვითი და მაღალკონსერვაციული ღირებულება გააჩნია და არა სამრეწველო.

შესაბამისად ბუნებრივ ტყეზე ზეწოლის შემცირების და მერქნულ რესურსზე მზარდი მოთხოვნილების დაკმაყოფილების მიზნით და ამავდროულად კლიმატის ცვლილების მიმართ ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიების თვალსაზრისით აქტუალურია საქართველოში ენერგეტიკული და სამრეწველო სატყეო პლანტაციების განვითარების საკითხი. მით უფრო, რომ არსებობს მიწის გამოუყენებელი ფართობები, სადაც პლანტაციების განვითარება ერთ-ერთი საუკეთესო ალტერნატივა იქნება, ამ ფართობების ეფექტურად დატვირთვის თვალსაზრისით. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ საქართველომ ევროპულ ენერგეტიკულ გაერთიანებაში გაწევრიანების პროტოკოლის თანახმად, 2019 წელს აიღო ვალდებულება ევროკომისიის 2009/28 დირექტივის (განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ) მოთხოვნების ეროვნულ კანონმდებლობაში ასახვასთან [3] და შესაბამისად აღსრულებასთან დაკავშირებით. აღნიშნული დირექტივის ნაკისრი ვალდებულებების შესრულების ერთ-ერთი ეფექტურ ღონისძიებად ევროპაში სწორედ სწრაფმზარდი მერქნიანი მცენარეების მოკლე და საშუალო როტაციის მრავალმიზნობრივი პლანტაციების (SRF&MRF) გაშენება განიხილება [4,5].

### **საკვლევი ობიექტი და მეთოდები**

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ვერხვის 11 ჰიბრიდული კლონი (ცხრ. 1), რომელიც როგორც საქართველოსთვის პერსპექტიული ფორმა გამოიყო კვლევის პირველ ეტაპზე 21 საკვლევი კლონიდან (ცხრ. 2). პირველ ეტაპზე შესწავლა ხდებოდა სანერგის პირობებში, სადაც პერსპექტიული ფორმები გამოიყო შემდეგი ძირითადი კრიტერიუმების მიხედვით:

• ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებთან კარგი ადაპტაციის უნარი (მათ შორის მაღალი გახარების %);

- ზრდა-განვითარების კარგი მაჩვენებლები;
- დაავადებების და მავნებლების მიმართ გამძლეობა;
- ყინვა და გვალვამძლეობა.

საკონტროლოდ გამოყენებულ იქნა გასულ საუკუნეში საქართველოში ინტროდუცირებული ალვის ხე (*P. pyramidalis* Rozier).

ცხრილი 1. საქართველოსთვის პერსპექტიული ვერხვის კლონები

#	კლონის დასახელება	მშობლები	სქესი
1.	Samsun (1-77/51)	<i>P. deltoides</i>	♂
2.	89. M.061	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
3.	D.92.176	<i>P. deltoides</i>	♀
4.	I 45/51	<i>P.xeuramericana</i>	♂
5.	89.M.007	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
6.	D.92.282	<i>P.deltoides</i>	♀
7.	89.M.060	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
8.	89.M.011	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
9.	89.M.004	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
10.	I-214	<i>P.xeuramericana</i>	♀
11.	AF8	<i>P.xgenerosa 103-86 x P.trichocarpa 196</i>	♀
12.	<i>P.pyramidalis</i> Rozier (საკონტროლო)	<i>P. pyramidalis</i> Rozier	♀

ცხრილი 2. პირველადი საკვლევი ვერხვის კლონები

#	კლონის დასახელება	მშობლები	სქესი
1.	Samsun (1-77/51)	<i>P. deltoides</i>	♂
2.	89. M.061	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
3.	89.M.044	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
4.	89.M.050	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
5.	Izmit S/307/26	<i>P. deltoides</i>	♂
6.	89.M.063	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
7.	D.92.176	<i>P. deltoides</i>	♀
8.	I 45/51	<i>P.xeuramericana</i>	♂
9.	89.M.007	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
10.	D.92.282	<i>P.deltoides</i>	♀
11.	89.M.060	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
12.	89.M.011	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
13.	89.M.066	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
14.	Geyve(TR-67/1)	<i>P.nigra L.</i>	♀
15.	Gazi (TR-56/52)	<i>P.nigra L.</i>	♂
16.	89.M.004	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
17.	89.M.047	<i>P. deltoides x P. deltoides</i>	♀
18.	Bellotto	<i>P.xeuramericana</i>	♀
19.	I-214	<i>P.xeuramericana</i>	♀
20.	Kocabey (TR- 77/10)	<i>P. nigra L.</i>	♀
21.	AF8	<i>P. generosa 103-86 x P. trichocarpa PEE</i>	♀

საექსპერიმენტო ნაკვეთი მდებარეობს მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში – მცხეთა-მთიანეთის მხარეში, მდინარე თეზამის (არაგვის მარცხენა შენაკადი) მარჯვენა მხარეს, ზღვის დონიდან 586 მ. სიმაღლეზე (კოორდინატები 41°55'01.75 N, 44°46' 18.37E), საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ჯილაურას ბაზაზე.

სანერგეში შესწავლის შემდეგ, გამოყოფილ 11 პერსპექტიულ ჰიბრიდულ ფორმაზე შემდგომი დაკვირვების მიზნით გაშენდა ორი საექსპერიმენტო პლანტაცია (ექსპერიმენტული ნაკვეთი 1 და 2) განსხვავებული სქემით.

**ექსპერიმენტული ნაკვეთი 1** – გაშენდა შერჩეული კლონების ენერგეტიკულ პლანტაციაში გამოყენების მიზანშეწონილობის დადგენის კვლევის მიზნით. სარგავ მასალად გამოყენებულ იქნა სტანდარტული, 22 სმ-ის სიგრძის მქონე კალმები, რომელიც დაირგო 0,5X3 მ პროპორციით (2–3 წლიანი როტაციის პერიოდით). ბუნებრივი ზრდა-განვითარების უზრუნველყოფის მიზნით მოვლის ღონისძიებებში არ იქნა გამოყენებული სასუქები, ირიგაცია ხდებოდა ნიადაგში ტენის შემცველობისა და ჰაერის ფარდობითო ტენიანობის გათვალისწინებით, ხოლო სარეველების კონტროლი – მექანიკური წესით.

ენერგეტიკული მიზნით პერსპექტიული ჰიბრიდული ფორმების გამოვლენის მთავარი ინდიკატორი იყო ბიომასის პროდუქტიულობა, რომელიც გამოიხატება შემდეგი მაჩვენებლებით:

- ზრდა-განვითარების და შესაბამისად ბიომასის შემატების მაჩვენებელი;
- ამონაყრითი უნარი და ამონაყრის ზრდა-განვითარების მაჩვენებელი;
- მერქნის სიმკვრივე და თბოუნარიანობის მაჩვენებელი.

პირველ, ორ მაჩვენებელზე დაკვირვება და შესაბამის სატაქსაციო მონაცემების (სიმაღლეზე და დიამეტრში შემატება) დაფიქსირება ხდებოდა ექსპერიმენტულ ნაკვეთში საველე პირობებში. კერძოდ ტაქსაციური დიამეტრი იზომებოდა ვეგეტაციის დასრულების შემდეგ ციფრული კალიპრით (Digital calliper Mitutoyo, type CD-15DC, UK) ნიადაგიდან მკერდის სიმაღლეზე (1,30 მ), ხოლო ღეროს სიმაღლე ღეროს ფუძიდან კენწრულ კვირტამდე. იზომებოდა, როგორც ძირითადი ღერო, ასევე პირველი სავეგეტაციო წლის ბოლოს გადანაჭერზე ამონაყრით მიღებული ღეროები.

ბიომასის, სიმკვრივის და თბოუნარიანობის გასაზღვრისთვის სამწლიანი ვეგეტაციის სამოდელი და საკონტროლო ეგზემპლარებიდან აღებული მერქნის ნიმუშები შესწავლილ იქნა კრაკოვის სოფლის მეურნეობის უნივერსიტეტში ლაბორატორიულ პირობებში. კერძოდ, ქერქისა და მერქნის ანალიზისთვის ნიმუშები მომზადებულ იქნა EN ISO 14 780:2017 სტანდარტის შესაბამისად. საანალიზო ნიმუშების გამოშრობა მოხდა ლაბორატორიულ პირობებში (SLW 115, Pol-Eko-Aparatura) 105 °C-ზე, მუდმივი მასის მიღებამდე. ნიმუშები დაიფქვა (PX-MFC 90D Polymix, Kinematika, Lucerne, Switzerland) <0,1 მმ-დე სიზუსტით, ხოლო თბოუნარიანობას გამოთვლა მოხდა კალორიმეტრის (IKA C6000, IKA-Werke, Staufen, Germany) საშუალებით, EN ISO 18125:2017 სტანდარტის შესაბამისად. მიწისზედა ბიომასის (მშრალი მასა) და პროდუქტიულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ალომეტრიული ფუნქცია, რომელიც მიღებულია ხის ბიომასის და მოცულობის მოდელირებაში.

**ექსპერიმენტული ნაკვეთი 2** – გაშენდა შერჩეული კლონების სამრეწველო პლანტაცია გამოყენების მიზანშეწონილობის დადგენის კვლევის მიზნით. ამ შემთხვევაშიც სარგავ მასალად გამოყენებულ იქნა სტანდარტული, 22 სმ-ის სიგრძის მქონე კალმები, განსხვავება იყო დარგვის სქემაში, გაშენდა 2,5X2,5 პროპორციით (5–6 წლიანი როტაციის პერიოდით). განხორ-

ციელდა იგივე მოვლის ღონისძიებები. ენერგეტიკული პლანტაციებისგან განსხვავებით სარეველებთან ბრძოლის მიზნით გამოყენებული იქნა ჰერბიციდები.

სამრეწველო მიზნით პერსპექტიული ჰიბრიდული ფორმების გამოვლენის მთავარი ინდიკატორი იყო სამრეწველო მერქნის (ღეროს) პროდუქტიულობა, რომელიც გამოიხატება შემდეგი მაჩვენებლებით:

- კარგი ზრდა-განვითარების მაჩვენებელი;
- სწორი ღეროს განვითარების უნარი;
- მერქნის სიმკვრივე და მოცულობა.

სატექსაციო მაჩვენებლების დადგენისთვის მონაცემების აღება ხდებოდა იგივე პრინციპით, როგორც ექსპერიმენტულ ნაკვეთი 1-ში. ამ შემთხვევაში იზომებოდა ძირითადი ღერო, როგორც პირველადი ნაზარდი, ასევე პირველი სავეგეტაციო წლის ბოლოს გადანაჭერზე ამონაყარი სახით.

მერქნის სიმკვრივე განისაზღვრა კრაკოვის სოფლის მეურნეობის უნივერსიტეტში (მეთოდოლოგია აღწერილია).

### შედეგები და განხილვა

საკვლევი 11 ჰიბრიდული კლონის ზრდა-განვითარების და შესაბამისად მერქნის შემატების მაჩვენებლები სამოდულო ეგზემპლარების მიხედვით, ორივე ექსპერიმენტული ნაკვეთიდან მოცემულია ცხრ. 3-ში

**ცხრილი 3. საკვლევი კლონების ზრდა-განვითარების მაჩვენებლები**

#	კლონის დასახელება	გახარების მაჩვენებელი, %	პირველი სავეგეტაციო წლის ნაზარდი		საშუალო შემატება (3 სავეგეტაციო წლის მიხედვით)	
			D, მმ	H, სმ	D, მმ	H, სმ
1.	D.92.282	25	13.1	230	43.65	386.3333
2.	89.M.061	95	15.1	188	32.77333	334
3.	I 45-51	90	14	172	26.38667	282.3333
4.	I-214	95	11.75	215	25.36	304
5.	89.M.011	95	14.95	201	27.38333	308
6.	Samsun(1-77/51)	75	16.41	189	26.93	325
7.	89.M.004	90	8.18	230	27.83333	342.6667
8.	89.M.060	80	18.56	209	26	293.6667
9.	D.92.176	100	12.95	206	29.26333	310.6667
10.	89.M.007	85	15.85	197	36.27667	337.6667
11.	AF8	93	18.5	232	34.23	360.6667
12.	<i>P.pyramidalis</i> Rozier (საკონტროლო)	95	9.2	140	18.67333	243.6667

როგორც ცხრილი 3-ის მონაცემებიდან ჩანს საკვლევი კლონებიდან საკონტროლო ვერხვთან შედარებით ყველამ უკეთესი ზრდა-განვითარების მაჩვენებელი აჩვენა, თუმცა მათ შორის გამოირჩევა შემდეგი კლონები: D.92.282; 89.M.061; D.92.176; 89.M.007; AF8.

კარგი ზრდა-განვითარების მაჩვენებლების გარდა ყველაზე პერსპექტიული ფორმების გამოსაყოფად გათვალისწინებული იქნა ასევე სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები, როგორც ეს მეთოდოლოგიურად იყო განსაზღვრული, კერძოდ – გახარების მაჩვენებელი (%), ყინვა და გვალვამძლეობა, ამონაყართი და სწორი ღეროს განვითარების უნარი და დაავადებების და მავნებლების მიმართ გამძლეობა. აღნიშნულ ფაქტორთა გათვალისწინებით საკვლევი 11

კლონიდან გამოიყო ყველაზე პერსპექტიული შემდეგი ჰიბრიდული ფორმები: 89.M.061; 89.M.004; Kocabey (TR- 77/10); AF8. აღნიშნულ კლონებთან ერთად კარგი ზრდა-განვითარების მაჩვენებლით ასევე ყურადღებას იმსახურებს შემდეგი კლონები: D. 92.282, D.92.176; 89.M.007. თუმცა კლონმა D.92.282 სხვა კლონებთან შედარებით გახარებისა და ყინვაგამძლეობის დაბალი უნარი გამოავლინა, ასევე ყინვაგამძლეობის დაბალი მაჩვენებელი გამოავლინა კლონმა – 89.M.061 (გაიყინა -12<sup>0</sup> C). შესაბამისად ეს ორი უკანასკნელი კლონი შესაძლებელია რეკომენდებულ იქნას, მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს პირობებში, სამრეწველო პლანტაციაში გამოსაყენებლად სათანადო მოვლის აგროსატყეო ღონისძიებების უზრუნველყოფით. რაც შეეხება D.92.176; 89.M.007 კლონებს კარგ ზრდა-განვითარებასთან ერთად გამოირჩევიან ყინვაგამძლეობით, ასევე დაავადებებისადმი მდგრადობით.

ენერგეტიკულ პლანტაციაში გამოსაყენებლად ყველაზე პერსპექტიული ჰიბრიდული ფორმების გამოსაყოფად, გარდა აღნიშნული ფაქტორებისა, მხედველობაში იქნა მიღებული სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები, კერძოდ: ამონაყრითი უნარი და ამონაყრის ზრდა-განვითარების, ასევე ბიომასის დაგროვების, მერქნის სიმკვრივის და თბოუნარიანობის მაჩვენებლები.

კვლევის მიხედვით კარგი ამონაყრითი უნარი, ბიომასის დაგროვების კარგი მაჩვენებელი, ასევე მაღალი სიმკვრივე და თბოუნარიანობა აჩვენა შემდეგმა კლონებმა: 89.M.061; 89.M.004; Kocabey (TR- 77/10); AF8.

მშრალი ბიომასის წლიური პროდუქტიულობა 1 ჰა-ზე მერყეობს 2.96 (89.M.061) და 4.14 მეგ ჰა<sup>-1</sup> წ<sup>-1</sup> შორის (89.M.004). მაშინ, როდესაც საკონტროლო ვერხვის (*P.pyramidalis*) შემთხვევაში ამ მაჩვენებელმა შეადგინა 0,78 მეგ ჰა<sup>-1</sup> წ<sup>-1</sup> [6].

სიმკვრივის და თბოუნარიანობის კვლევის შედეგები, მოცემულია ცხრ. 4-ში [6].

#### ცხრილი 4. სიმკვრივის და თბოუნარიანობის მაჩვენებლები

#	კლონის დასახელება	თბოუნარიანობა (ჯ/გ <sup>-1</sup> )		სიმკვრივე (კგ/მ <sup>3</sup> )
		ზედა (მაღალი) ზღვარი	ქვედა (დაბალი) ზღვარი	
1.	89.M.061	19,050	17,758	481
2.	89.M.004	18,997	17,708	507
3.	Kocabey (TR- 77/10)	18,985	17,716	522
4.	AF8	19,103	17,849	588
5.	<i>P.pyramidalis</i> Rozier (საკონტროლო)	18,922	17.642	572

როგორც ცხრილი 4-ის მონაცემებიდან ჩანს, ყველა საკვლევი კლონის თბოუნარიანობის ორივე მაჩვენებელი მაღალია საკონტროლოსთან (*P.pyramidalis*) შედარებით და მერყეობს 18,985 ჯ/გ<sup>-1</sup> (Kocabey (TR- 77/10)) დან 19,103 ჯ/გ<sup>-1</sup>(AF8) მდე ზედა ზღვარი, ხოლო 17,708 ჯ/გ<sup>-1</sup> (89.M.004)-დან 17,849 ჯ/გ<sup>-1</sup>(AF8)-მდე ქვედა ზღვარი. რაც შეეხება სიმკვრივეს მერყეობს 481 კგ/მ<sup>3</sup> (89 M 061)-დან 588 კგ/მ<sup>3</sup> (AF8)-მდე.

დასკვნისთვის უნდა ითქვას, რომ კვლევის პირველ ეტაპზე გამოყოფილი 11 ჰიბრიდული კლონი (ცხრ. 1) პერსპექტიულია საქართველოს ბუნებრივ პირობებში მოკლე და საშუალო როტაციის სამრეწველო და ენერგეტიკული პლანტაციების გასაშენებლად გამოყენებისთვის. თუმცა შემდგომმა კვლევამ საშუალება მოგვცა დაზუსტებულიყო, რომელიც მეტად პერსპექტიულია ერთ შემთხვევაში სამრეწველო და მეორე შემთხვევაში ენერგეტიკულ პლანტაციების გასაშენებლად გამოსაყენებლად. ასევე განისაზღვრა მათი გაშენების მიზანშეწონილობა გეოგრაფიული თვალსაზრისით.



სამრეწველო პლანტაციის გასაშენებლად გამოყენებისთვის გამოიყო შემდეგი კლონები: D.92.282; 89.M.061; D.92.176; 89.M.007; AF8; მოცემული კლონებიდან აღმოსავლეთ საქართველოში გასაშენებლად რეკომენდებულია ყველა გარდა D 92.282-სა და 89.M.061, რომელიც სუსტი ყინვაგამძლეობით გამოირჩევა, შესაბამისად შეიძლება რეკომენდებულ იქნას, მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს პირობებში, სათანადო მოვლის აგროსატყეო ღონისძიებების უზრუნველყოფით.

ენერგეტიკული პლანტაციის გასაშენებლად გამოყენებისთვის გამოიყო შემდეგი კლონები: 89.M.061; 89.M.004; Kocabey (TR- 77/10); AF8. აღნიშნული კლონების (89.M.061 გარდა) გამოყენება შესაძლებელია, როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს პირობებში, ხოლო 89.M.061 კლონი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს დასავლეთ საქართველოს პირობებში.

ბიომასის დაგროვების, გახარების მაღალი პოტენციალის და კარგი ამონაყრითი უნარის გამო ყურადღებას იმსახურებს შემდეგი კლონები D.92.176; 89.M.007, რომელთა კვლევა თბოუნარიანობის და მერქნის სიმკვრივის დასადგენად ამჟამად მიმდინარეობს.

*კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით, სადოქტორო საგრანტო პროექტის ფარგლებში [#PHDF-18-5615] „სწრაფმზარდი მერქნიანი მცენარეების შესწავლა და გამოყენების პერსპექტივები საქართველოში“.*

#### ლიტერატურა

1. Dickmann, D.I., 2006. Silviculture and biology of short-rotation woody crops in temperate regions: Then and now. Biomass and Bioenergy, 30, 696-705.
2. Liberloo, M., Calfapietra, C., Lukac, M., Godbold, D., LUO, Z.B., Polle, A., Hoosbeek, M.R., Kull, O., Marek, M., Raines, C. and Rubino, M., 2006. Woody biomass production during the second rotation of a bio-energy Populus plantation increases in a future high CO2 world. Global Change Biology, 12, 1094-1106.
3. განახლებადი ენერჯის ეროვნული სამოქმედო გეგმა, 2019 (NREAP 2019).
4. Karacic, A. 2005. Production and ecological aspects of short rotation poplars in Sweden. Uppsala. 92.
5. Ceulemans, R., Stettler, R.F., Hinckley, T.M., Isebrands, J.G. and Heilman, P.E., 1990. Crown architecture of Populus clones as determined by branch orientation and branch characteristics. Tree Physiology, 7, 157-167.
6. Niemczyk, M., Bachilava, M., Wróbel, M., Jewiarz, M., Kavtaradze, G. and Goginashvili, N., 2021. Productivity and Biomass Properties of Poplar Clones Managed in Short-Rotation Culture as a Potential Fuelwood Source in Georgia. *Energies*, 14 (11), 3016.
7. Bachilava M., Akgül S., Velioğlu E., Özdemir E., Goginashvili N., 2021. Selection of Suitable Poplar Clones for Eastern Georgia. 26<sup>th</sup> Session International Commission, Rome.

#### SUMMARY

#### EXPEDIENCY OF USING NEW HYBRID POPLAR CLONES OF STUDIED IN GEORGIA FOR INDUSTRIAL AND ENERGY PLANTATIONS

**Bachilava M\*, Kavtaradze G\*, Goginashvili N\*\*.**

**\*Agricultural University of Georgia**

**\*\*Scientific Research Center of Agriculture**

In the present article was discussed the of use expediency of the first time studied new hybrid poplar clones for establishment of industrial and energy plantations according to the five-year study results in Georgian conditions. 11 superior forms from the 21 hybrid poplar clones were studied on the first study stage. Finally, the most promising forms were selected from the above-mentioned clones for establishment of industrial and energy plantations. For establishment of industrial plantations, the following clones were selected: D.92.282; 89.M.061; D.92.176; 89.M.007; AF8. For establishment of energy plantations were selected clones: 89.M.061; 89.M.004; Kocabey (TR-77/10); AF8. Besides the above-mentioned forms D.92.176 and 89.M.007 characterized not only with high biomass accumulation features and survival rate, but also with strong vegetative sprouting abilities. Currently heating value and density are studding in the laboratory conditions.

**აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე (მტირალა, კინტრიში), ჩვეულებრივი წაბლის  
(*Castanea sativa mill*) ბუნებრივი განახლების თავისებურებები ტყის ძირითად  
არეალებში**

**დავითაძე რუსლანი\*, ჯინჭარაძე გიორგი\*\*, ძირკვაძე არჩილ\*\*\*, ჯაბნიძე გ.\*\*\*  
წმინდა ტბელ აბუსერისძის სასწავლო უნივერსიტეტი\*  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი\*\*  
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\*\*\***

*განახლება მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, კერძოდ თესლმსხმოარობაზე, მის განმეორების სიხშირეზე, თესლის შენახვასა და გაღებვა-აღმოცენების პირობებზე, ტყის სიხშირეზე, მკვდარი საფარის სისქეზე, ბალახეული საფარისა და ქვეტყის განვითარების ხარისხზე და სხვა. საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემის განვითარების თვისობრივად ახალი ეტაპი, ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) ტექნიკური დახმარებით, დამოუკიდებლობის აღდგენის დროიდან – 1991 წლიდან დაიწყო. კვლევის ობიექტად აღებული იყო მტირალას ეროვნული პარკისა და კინტრიშის დაცული ტერიტორიების ტყის ძირითადი ფორმაციები, სადაც ძირითადი ყურადღება გამახვილებული გვექონდა ჩვეულებრივი წაბლის ბუნებრივი განახლების საკითხებზე.*

საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემის განვითარების თვისობრივად ახალი ეტაპი, ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) ტექნიკური დახმარებით, დამოუკიდებლობის აღდგენის დროიდან – 1991 წლიდან დაიწყო. თანდათან გადაიდგა შესაბამისი ნაბიჯები. ამ დროისათვის, დაცული ტერიტორიების სისტემის განვითარება დაფუძნებულ იყო აღიარებული და აპრობირებული საერთაშორისო კატეგორიების კონსერვაციის მსოფლიო კავშირის (IUCN – The World Conservation Union) რეკომენდაციების შესაბამისად.

აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში დღეს დაარსებულია 4 კატეგორიის დაცული ტერიტორია: კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალი (საერთო ფართობით 10703,00 ჰა), კინტრიშის დაცული ლანდშაფტი (საერთო ფართობით 3190,00 ჰა), მტირალას ეროვნული პარკი (15806,00 ჰა), მაჭახელას ეროვნული პარკი (8733,00 ჰა) ქობულეთის სახელმწიფო ნაკრძალი (331,25 ჰა) და ქობულეთის ალკვეთილი: (438,75 ჰა), სულ 39202,00 ჰა, რაც აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკის (ა.რ.) მთლიანი ფართობის (2900 კვ.კმ) 13,51%-ს.

ტყის ბუნებრივი განახლებას აჭარის დაცული ტერიტორიებზე განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მისი რაოდენობითი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების თვალსაზრისით, რადგანაც მათი დაკავებული ფართობი (29 592) წარმოდგენილია მეტად მრავალფეროვანი ლანდშაფტებით, დაწყებული ზღვის სანაპიროდან, მაღალმთის მდელოებით დამთავრებული, რომლის ჩამოყალიბება სამხრეთ კოლხეთის რელიქტური ტყეების რეპრეზენტატიული ბიომრავალფეროვნების დაცვის საშუალებას იძლევა. აქედან გამომდინარე ბუნებრივი განახლება განმსაზღვრელი ფაქტორია დაცულ ტერიტორიებზე წარმოდგენილი ძვირფასი და კავკასიისათვის მნიშვნელოვანი მცენარეების შენარჩუნების მიზნით, რომლის რეგენერაცია დამოკიდებულია რიგ ფაქტორებზე, როგორცაა: უხვი თესლმსხმოარობის წლებზე, მაღალ-ხარისხოვანი თესლების რაოდენობაზე, ნაყოფმსხმოარობის განმეორების სიხშირეზე, სინათლის პირობებზე, მკვდარი საფარის სისქეზე, ცოცხალი საფარზე, ქვეტყის განვითარების ხარისხზე და ა.შ. რომელიც შესწავლილი გვაქვს მტირალას ეროვნული პარკისა და კინტრიშის დაცული ტერიტორიების ტყის ძირითადი ფორმაციების მაგალითზე.

წაბლი (*Castanea sativa*) მესამეული პერიოდის რელიქტია და იგი გავრცელებულია ძირითადად დასავლეთ ამიერკავკასიაში, მთავარი კავკასიონისა და აჭარა-იმერეთის ქედის კალთებზე, წინათ იგი უფრო დიდ ტერიტორიაზე ყოფილა გავრცელებული რადგან მისი თითოეული ხეები გვხვდება უფრო აღმოსავლეთითაც. მისი გავრცელების დიაპაზონი ზღვის დონიდან 0- 1500 მ-მდეა [1].

აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე იგი ცალკე სარტყელად გამოიყოფა, რომელიც მაღალი წარმადობის მასივებს ქმნის თავისი გაბატონებით ზ.დ. 400-500-1000-1300 მ სიმაღლეზე, ამ სარტყელში წაბლის გარდა გვხვდება წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), მურყანი (*Alnus barbata*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis*) თელამუში (*Ulmus scabra*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dzhorochensis*), სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi*). ქვესარტყელში გვხვდება პონტოს შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron flavum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), ჭყორი (*Ilex colchica*), ბუა (*Buxus colchica*) და მრავალი ბალახეული მცენარეულობა.

აღმოცენების უნარიანობის თვალსაზრისით წაბლის არასაიმედო თესლის რაოდენობა მოსავლის 46,5 %-ს შეადგენს. ამავე დროს, მისი 33,7% მოდის ამონაყრითი წარმოშობის კორომებზე, რომელთა შორის კარგი ნაყოფმსხმოიარობით გამოირჩევა მხოლოდ I-II გენერაციის კორომები [2].

წაბლნარ ტყის კორომებში 1-2 წლიანი წაბლის აღმონაცენის რაოდენობა დამოკიდებულია ასევე წვრილი მღრღნელების, ფრინველების და ზოგიერთი ჩლიქოსანი გარეული ცხოველების პოპულაციების რაოდენობაზე, რომელთაც შეუძლიათ შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულის პერიოდში მთლიანად გაანადგურონ წაბლის ნაყოფი და აღმონაცენი, ასევე მის არასახარბიელო განახლებაზე დიდ გავლენას ახდენს ძნელად ხრწნადი შქერის ფოთლების მკვდარი საფარი [3].

ზემოთ ჩამოთვლილი მიზეზების გამო, წაბლის თესლით განახლება, განსაკუთრებით ამონაყრით წარმოშობის წაბლნარებში, ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემებად რჩება. წაბლნარების ბუნებრივი განახლების მსვლელობის ობიექტური შეფასება აუცილებელია აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე მაღალი წარმადობის წაბლნარი კორომების შენარჩუნებისა და აღდგენის კომპლექსური ღონისძიებების დასახვის თვალსაზრისით, რისთვისაც აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ანთროპოგენური და ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების ზემოქმედება.

კვლევის შედეგებიდან გამოდინარე სხვადასხვა ტიპის წაბლნარების ფორმაციებში, წაბლის მოზარდის შენარჩუნება ძირითადად შეინიშნება თესლით წარმოშობის წაბლნარებში 0,6-0,7 სიხშირისა და იელის ქვეტყის საშუალო და სუსტი განვითარებით, რომლის აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 40,8 ათას ცალს შეადგენს. მაღალი საბურველშეკრულობის წაბლნარებში ძლიერ განვითარებული მარადმწვანე ქვეტყით, წაბლის მოზარდი, როგორც წესი არ ვითარდება, რამდენადაც აღმონაცენი ასეთ პირობებში ცოცხლობს მხოლოდ 2-3 წელიწადს. სხვა მერქნიანი სახეობების (წიფელი, რცხილა) მოზარდი ასევე სუსტად დიფერენცირდება სიმაღლეში საბურველშეკრულ ან საშუალო საბურველშეკრულ კორომებში ძლიერ განვითარებული ქვეტყით, განსაკუთრებით ეს კარგადაა გამოხატული 0,7-0,8 სიხშირის კორომებში, სადაც აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 5,5 ათას ცალს შეადგენს, რაც მიუთითებს ბუნებრივი განახლების სისუსტეზე.

წაბლნარები შქერისა და მაყვლის საფარით საბურველის 0,4-0,5 სიხშირის და ქვეტყის ძლიერ განვითარების პირობებში, წაბლის განახლება ძლიერ სუსტია, რადგან მარადმწვანე

ქვეტყის ძლიერი განვითარების წაბლის აღმონაცენი ილუპება პირველივე წელს, რომლის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 1,01 და 0,19 ათას ცალს შეადგენს.

წაბლის მოზარდის სიმაღლეთა ჯგუფების მიხედვით განაწილება, როგორც ჩვენ დავადგინეთ სამოდელო ნიმუშებით, მჭიდრო კავშირშია ხნოვანებასთან, რომელიც სხვადასხვა ბონიტეტში წაბლნარების მოზარდის საშუალო სიმაღლეები გვიჩვენებს ხნოვანების განსხვავებებს, მაგ: თესლითი წარმოშობის შქერის ქვეტყიანი წაბლნარების მოზარდის საშუალო შეწონილი სიმაღლეები დაცულ ტერიტორიებზე შეადგენს 0,45 მეტრს საბურველის 0,7 სიხშირის პირობებში, რომლის ხნოვანება შესაბამისად შეადგენს 3 წელს, ხოლო ეს სიდიდეები 0,8 საბურველის შეკრულობის პირობებში შესაბამისად შეადგენენ 0,28 მეტრს და 2 წელს. როგორც ვხედავთ, მიუხედავად ქვეტყის მცირე პროექციული დაფარულობისა, მოზარდის საშუალო ხნოვანება და სიმაღლე, შედარებით მაღალი საბურველშეკრულობის კორომებში, დაბალია, ვიდრე საშუალო საბურველშეკრულობის კორომებში, სადაც 0,45 მეტრის აღმონაცენი 3 წელს უდრის, ეს ნიშნავს რომ, მაღალი საბურველშეკრულობის კორომებში, წაბლის აღმონაცენი ილუპება ნაადრევ ასაკში და არ ხდება მისი გადასვლა მაღალ ხნოვანებით ჯგუფებში.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება დასკვასკვნათ, რომ აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე წაბლის ტყის ძირითად ფორმაციებში განახლების მსვლელობა არადაამაკმაყოფილებელია.

წაბლნარი კორომები, რომლებიც წარმოდგენილია შქერისა და მაცვალის დაბალი სიხშირის ფორმაციებში ბუნებრივი განახლება ძალიან სუსტია, რაც შემდეგი მიზეზებით აიხსნება: ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედებით მისი ძვირფასი მერქნის გამო წლების განმავლობაში (დაცული ტერიტორიების შექმნამდე) მიმდინარეობდა მასზე ექსპლუატაცია, რამაც გამოიწვია მაღალი სიხშირის კორომების დაბლა დაყვანა, მათი ადგილები კი დაიკავა მაცვლისა და შქერის მაღალმა საფარმა, ამასთან ერთად ტყეში ძირითადად დარჩა დაბალი ღირსების (გადაბერებული, თავდორი, ფაუტიანი) და სხვა ხეები, რომლებიც იძლევიან თესლის არასაკმარის რაოდენობას. ამავ დროს, ბევრი მათგანი ხასიათდება დაბალი აღმოცენების უნარიანობით.

წაბლნარი იელეის ქვეტყით, რომლის დაფარულობა 20%-ს შეადგენს საშუალო სიხშირის პირობებში ტყის ბუნებრივი განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს.

## ლიტერატურა

1. ვასაძე რეზო. ტაქსაცია. თბილისი, 2020. 377 გვ.
2. ვასაძე რეზო. ნამენარ-სოჭნარების სანიტარული მდგომარეობა. თბილისი, 2008. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტი. ტომი 1 #2.
3. გიგაური გ. ტყეთმონაცობა. თბილისი, 2004. 203 გვ.
4. მანველიძე ზ. სამხრეთ კოლხეთის ტყის მცენარეულობის მრავალფეროვნება და მისი კონსერვაცია-გამოყენების პრიორიტეტული მიმართულებები//ავტორეფერატი სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თსუ, თბილისი, 2006, გვ. 242-255.
5. გულისაშვილი ვ. ზოგადი მეტყევეობა, თბილისი 1957, 240 გვ.
6. აბაშიძე ი. ჩვეულებრივი წაბლის ნაყოფმსხმოიარობის შესახებ „საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქ. თბილისის ტყის ინსტიტუტის შრომები. ტომი IV. 1952 გვ. 55-77.
7. Соколов В.Б. Шкала успешности возобновления каштана. //Проблемы горных лесов Северного Кавказа. (Сб. научн.тр. ВНИИЛМ), М., Вып. 15. 1980., сс. 118-121.

## SUMMARY

### CESTANEA SATIVA PECULIARITIES OF NATURAL RENEWAL IN THE MAIN FOREST AREA IN ADJARA PROTECTED AREAS (MTIRALA NATIONAL PARK AND KINTRISHI PROTECTED AREAS)

Davitadze Ruslan\*, Jincharadze Giorgi \*\*, Dzirkvadze Archil\*\*\*, Jabnidze Giorgi \*\*\*

Tbel Abuseridze Teaching University\*

Georgian Technical University\*\*

Batumi Shota Rustaveli State University \*\*\*

Natural renewal depends on many factors, in particular on seed fertility, frequency of seed storage and germination conditions, forest frequency, thickness of dead cover, quality of grass cover and undergrowth development, and more. A qualitatively new stage in the development of Georgia's protected area system, with the technical assistance of the World Wide Fund for Nature (WWF), began in 1991, when independence was restored. The main object of study was Mtirala National Park and Kintrishi Protected Areas, where we focused on natural renewal of conventional chestnuts.

## ხის მორების იდენტიფიცირებისა და აღრიცხვის IoT სისტემა

იმნაიშვილი ლ., იაშვილი ნ., ბედინეიშვილი მ., თოდუა თ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*სტატიაში შემოთავაზებულია ხის მორების ლოჯისტიკის პრობლემური ამოცანის გადაწყვეტა IoT ტექნოლოგიის გამოყენებით. განხილულია მორების მონიტორინგისა და აღრიცხვის კონკრეტული IoT სისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირება. განსაკუთრებული ყურადღება აქვს დათმობილი სისტემის გამოყენების მოხერხებულობას და საიმედოობას.*

*საკვანძო სიტყვები.* ხის მორები, ნივთების ინტერნეტი, ელექტრონული ეტიკეტი, RFID ბჟენი, მობილური ტერმინალი.

**შესავალი.** ნივთების ინტერნეტი (IoT) – ეს არის მოწყობილობებს შორის მონაცემთა გადაცემისთვის რეალურ დროში მომუშავე ქსელის კონცეფცია IoT-ის

IoT ფართოდ იკიდებს ფეხს ადამიანთა საქმიანობის ნებისმიერ დარგში და მათ შორის სოფლის მეურნეობაშიც [1]. მიუხედავად იმისა, რომ ტექნოლოგია საკმაოდ კარგადაა დამუშავებული, დღეისათვის ჯერ კიდევ არ არის სრულად გამოვლენილი და შესწავლილი მისი შესაძლებლობები. სწორედ ეს განაპირობებს მის სწრაფ განვითარებას. უმავთულო კავშირის ტექნოლოგიის და სენსორული ტექნიკის პროგრესთან ერთად, ნივთების ინტერნეტის დანერგვამ რენტაბელური და ინოვაციური გახადა ტყესთან დაკავშირებული სირთულეების გადალახვა.

ღრუბლოვან სერვერს აქვს უნარი შეინახოს სენსორთა მონაცემები და ვიზუალიზაცია გაუკეთოს მონაცემებს მომხმარებელთა ინტერფეისზე. ხელოვნური ინტელექტი და დიდ მონაცემთა ანალიტიკა იმავდროულად შეიძლება გამოყენებული იქნას სენსორებიდან მიღებული მონაცემების ანალიზისა და დასკვნებისათვის.

ტყეების მართვაში და ხის მორების ლოჯისტიკაში ფართოდ გამოიყენება ინფორმაციული ტექნოლოგიები და კომუნიკაციები, მათ შორის IoT-იც [2]. კონკრეტულად IoT-ის გამოყენების ხიბლი ამ საქმეში ჩანს მისი არქიტექტურის მოქნილობაში, უკაბელო კომუნიკაციების გამოყენებაში, ინფორმაციის ღრუბლოვან შენახვასა და დამუშავებაში. ამდენად, მომხმარებლისათვის მეტად მარტივდება მისი კონფიგურირება და ექსპლუატაცია.

შეიძლება ითქვას, რომ წარმოდგენილი კვლევა IoT-ის ზემოთ მოტანილი უპირატესობების ეფექტურად გამოყენების ერთ-ერთი პირველი მცდელობაა მორების ლოჯისტიკაში. ამ მცდელობიდან უნდა ველოდოთ ლოჯისტიკის სისტემების უფრო მეტ მოქნილობას, მონიტორინგის სისტემის გამარტივებას და გაიფებას.

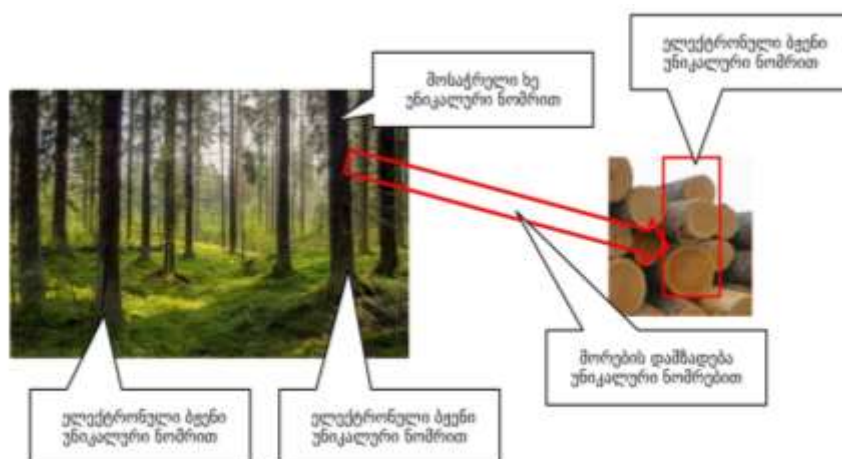
ამოცანა მდგომარეობს ხეების და მისგან დამზადებული მორების ზუსტ აღრიცხვასა და მონიტორინგში. ამოცანას ართულებს ის, რომ ფიზიკურად ეს ხდება აღრიცხვის წერტილიდან დაშორებულ ტერიტორიაზე და ხშირ შემთხვევაში ელექტრონული კომუნიკაციებისაგან მიუწვდომელ ადგილებში.

ერთ-ერთ მთავარ ამოცანად მიგვაჩნია ხეების და მორების ელექტრონული მარკირების უზრუნველყოფა. ამასთან, სასურველია, რომ მორებს განსაკუთრებით არ ქონდეთ ვიზუალური მარკირება, რაც გამორიცხავს მათი ნომრების გამოყენებით მორების ლოჯისტიკის სხვადასხვა უბანზე ადამიანების არასასურველ ჩარევებს.

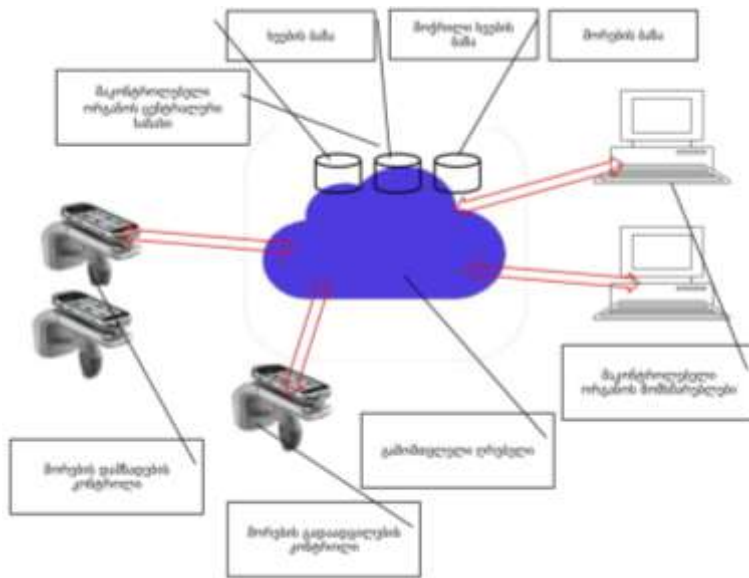
**სისტემის ფუნქციონირების არსი.** IoT სისტემით ხდება ტყეში ყველა ცოცხალი და მოჭრილი ხის მონიტორინგი, ასევე ხისგან დამზადებული მორების ლოჯისტიკა.

ამ მიზნით ტყეში ხდება ყველა ხის ან პოტენციურად მოსაჭრელი ხის დაბეჭვა

ე.წ. ელექტრონული ეტიკეტით (ნახ.1), რომელიც გულისხმობს პასიური RFID ტექნოლოგიის გამოყენებას [3]. აღსანიშნავია, რომ პასიური RFID ბეჭის გამოყენების პერიოდი უსაზღვროა მომსახურების გარეშე. მისი წაკითხვა ხდება სპეციალური აღჭურვილობით RFID ეტიკეტთან რადიოკავშირით. მორების იდენტიფიცირებისა და მონიტორინგის ჩვენს მიერ შემუშავებული IoT სისტემის არქიტექტურა ნაჩვენებია ნახ. 2-ზე. სისტემის არქიტექტურა ეფუძნება ღრუბლოვან ტექნოლოგიას. შესაბამისად მომხმარებლის (მაკონტროლებელი ორგანო) გათვლითი რესურსი და მონაცემთა ბაზები განთავსებული ღრუბელში. ცხადია, მომხმარებელს სჭირდება სისტემის პერიოდული კონფიგურირება, მონაცემთა დამატება ან აღება. ამ მიზნით გამომთვლელ ღრუბლს უკავშირდება მომხმარებლის კომპიუტერები. უშუალოდ ხეების ან მორების დაბეჭვა, მათი იდენტიფიცირება და სისტემაში შეტანა ხორციელდება მობილური ტერმინალის საშუალებით. ასევე, იმავე ტიპის ტერმინალით ხდება მორების ტრანსპორტირების შუალედური კონტროლი.



ნახ.1. ხეების და მორების ლოჯისტიკის IoT სისტემა



ნახ.2. ხეების და მორების ლოჯისტიკის IoT სისტემის არქიტექტურა

ცოცხალი ხეების დაბუნებისას ელექტრონული ბუნის უნიკალურ ნომერს „მიეზმება“ სხვა საჭირო მონაცემებიც, როგორცაა: ხის ჯიში, ფიზიკური აზომვის მონაცემები, ასაკი, ადგილმდებარეობა და სხვა. აქედან გამომდინარე, შეიქმნება მოსაჭრელი ხეების მონაცემთა ბაზა. ხის მოჭრის შემდგომ ხდება მისი მონიშვნა – როგორც მოჭრილის. ამ მიზნით წაიკითხება მოჭრილი ხის RFID ბუნის და მობილურ ტერმინალზე მონიშვნა – როგორც მოჭრილი. ამ მონაცემს ავტომატურად დაემატება ხის ჯიში, მოჭრის ადგილი, დრო და სხვა საჭირო მონაცემები.

მოჭრილი ხისგან დამზადდება რამდენიმე მორი. მორებიც ასევე დაიბუნება. დაბუნებული მორებიდან წაიკითხება მათი უნიკალური ნომრები, რომლებიც მობილურ აპლიკაციაში „მიეზმება“ მოჭრილი ხის ნომერს. ასევე, დაემატება ადგილზე აზომილი მორის ფიზიკური პარამეტრები. ამდენად, მორის ტრანსპორტირებისას ვიცით არათუ მისი ფიზიკური პარამეტრები, არამედ მისი წარმოშობის (დამზადების) ადგილიც, რომელი ხისგან დამზადდა და ა.შ.

ტანსპორტირების ტრასაზე შეიძლება განხორციელდეს მორების გადაადგილების კონტროლი რამდენიმეჯერ, რაც საშუალებას მოგვცემს ვაკონტროლოთ ტრანსპორტირების სიჩქარე და, აქედან გამომდინარე შემდგომი მოვლენები.

ელექტრონული ბუნი წარმოადგენს პასიურ RFID ეტიკეტს ლურსმნის ფორმით. მისი გარეგნული სახე ნაჩვენებია ნახ.3-ზე. RFID-„ლურსმანს“ გააჩნია უნიკალური ნომერი. ხდება მისი ჩარჭობა, როგორც ლურსმნის, მორის ტორსიულ ზედაპირში ან ხის ტანში. აღსანიშნავია RFID-„ლურსმნის“ ფიზიკური მედეგობა.



ნახ.3. ელექტრონული ბუნი



ვინაიდან ის მთლიანად არის ჩარჭობილი ხის/მორის ტანში, ამიტომ იგი დაცულია გარე მექანიკური ზემოქმედებისაგან, ელექტრონული ბჟენი ასევე მედეგია ატმოსფერული მოვლენებისადმი, როგორცაა ტენი, ტემპერატურა და სხვა.

**მობილური ტერმინალი.** RFID ეტიკეტის წაკითხვისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას ყველა ტიპის RFID წამკითხველი მოწყობილობა, მაგრამ სავსე პირობებში (ტყეში, გზებზე და ა.შ) მიზანშეწონილია სმარტფონზე დასამაგრებელი RFID წამკითხველის გამოყენება. ამ შემთხვევაში სმარტფონი ასრულებს კავშირის მოწყობილობის როლს ინტერნეტში ჩართვისათვის. ასევე, მასში განთავსებულია პროგრამა-აპლიკაცია ხის/მორის RFID ბჟენის წაკითხვისათვის და წაკითხულ მონაცემებთან მანიპულირებისათვის. ასეთი მოწყობილობის სახით შეიძლება გამოყენებული იქნას ცნობილი ბრენდის Zebra მოწყობილობა RFD8500 [4], რომელზედაც ხდება სმარტფონის დამაგრება სპეციალური ადაპტერის საშუალებით. მოწყობილობა სმარტფონს უკავშირდება Bluetooth ტექნოლოგიით. ელექტრონული ბჟენის წაკითხვის მანძილი არის არაუმეტეს 20 სმ.

#### **დასკვნები:**

1. ტყეში ხეების და დამზადებული მორების სრულყოფილი მონიტორინგი და აღრიცხვა კვლავ რჩება პრობლემურ საკითხად;
2. ამ მიზნით შემოთავაზებულია IoT ტექნოლოგიის გამოყენება, რომელიც აღრიცხვისა და მონიტორინგის სისტემას არქიტექტურული თვალსაზრისით გახდის მოქნილს და ეკონომიკურად მომგებიანს;
3. შემოთავაზებული სისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირება ადასტურებს დასმული ამოცანის ეფექტურად გადაჭრის რეალობას.

#### **ლიტერატურა**

1. Kim W.S., Lee W.S., Kim Y.J. A Review of the Applications of the Internet of Things (IoT) for Agricultural Automation J Biosyst. Eng. 2020 (1) 16 Doi: 10.1007/s42853-020-00078-3.
2. Rajesh Singh, Anita Gehlot, Shaik Vaseem Akram, Amit Kumar Thakur, Dharam Buddhi, Prabin Kumar Das. Forest 4.0: Digitalization of forest using the Internet of Things (IoT). February 2021, Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences.
3. Radio-frequency identification. [https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency\\_identification](https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification)
4. ПОРТАТИВНЫЙ СЧИТЫВАТЕЛЬ RFD8500 С НАСАДКОЙ RFID/1D/2D. <https://www.zebra.com/ru/ru/products/rfid/rfid-handhelds/rfd8500.html>

#### **SUMMARY**

#### **IOT SYSTEM FOR IDENTIFICATION AND REGISTRATION OF WOODEN LOGS**

**Imnaishvili L., Iashvili N., Bedineishvili M., Todua T.**

**Georgian Technical University**

The article proposes to solve the problem of wooden logs logistics using IoT technology. The architecture and operation of wooden logs monitoring and registration IoT system are discussed. Particular attention is paid to the convenience of using the system.

**Keywords:** wooden logs, internet of items, electronic label, RFID tag, mobile terminal.



## წყალტუბოს ცენტრალური პარკის დენდროფლორა

### კილაძე გიორგი

#### აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

კვლევის მიზანი იყო წყალტუბოს ცენტრალური პარკის დენდროფლორის შესწავლა. კვლევა განხორციელდა 2020–2021 წლებში. კვლევის შედეგად დადგენილ იქნა, რომ პარკის ტერიტორიაზე იზრდება 51 ოჯახის, 91 გვარის, 112 სახეობის, 12551 ძირი მერქნიანი მცენარე, მათგან წიწვოვანია - 20 სახეობის 6588 ძირი, მარადმწვანე ფოთლოვანი ხე და ბუჩქი – 20 სახეობის 1165 ძირი, ფოთოლმცვენი ხე და ბუჩქი – 70 სახეობის 4584 ძირი, 2 სახეობის 214 ძირი პალმა. ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით იზრდება წიწვოვანი და მარადმწვანე ფოთლოვანი მცენარეები (7753 ძირი, 61,8%), რაც პარკში მარადმწვანეობის ეფექტს განაპირობებს.

იანება წრიული სქემით არის შესრულებული, სადაც ყველაზე დაბალ ნაწილში ცენტრალური პარკი მდებარეობს, ხოლო მის ირგვლივ, ამფითეატრის მსგავსად, სანატორიუმებია განლაგებული. ცენტრალურ პარკს 75 ჰა ფართობი უჭირავს, მას ირგვლივ 2 მ სიღრმის არხი ესაზღვრება, შემდეგ არის მოსაზღვრე მწვანე ზოლი და გზა ფეხით მოსიარულეთათვის.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა კურორტ წყალტუბოს ცენტრალური პარკის ტერიტორიაზე მოზარდი მერქნიანი მცენარეების მრავალფეროვნების, მდგომარეობის შესწავლა. კვლევა მიმდინარეობდა 2020 წლის გაზაფხულიდან 2021 წლის ზაფხულის ჩათვლით. შესწავლის პროცესში ბიო-მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით, ვიზუალურად, სექტორების მიხედვით (სულ 48 სექტორი) დადგენილ იქნა ყოველი მცენარის ტაქსონომია (ოჯახი, გვარი, სახეობა, საბალო ფორმა) და რაოდენობა, შეფასდა მათი მდგომარეობა, გამოვლინდა თვითნათესი მცენარეების ასორტიმენტი და რაოდენობა.

კვლევამ დაადგინა, რომ ტერიტორიაზე სულ იზრდება 51 ოჯახის, 91 გვარის, 112 სახეობის, 12551 ძირი მერქნიანი მცენარე. მათგან წიწვოვანია – 20 სახეობის 6588 ძირი, მარადმწვანე ფოთლოვანი ხე და ბუჩქი – 20 სახეობის 1165 ძირი, ფოთოლმცვენი ხე და ბუჩქი – 70 სახეობის 4584 ძირი, 2 სახეობის 214 ძირი პალმა (ცხრ. 1).

ცხრილი 1. წყალტუბოს ცენტრალური პარკის დენდროფლორის კვლევის შედეგები

№			ოჯახი	გვარი	სახეობა	რაოდ. (ძირი)
1	1	1	ფიჭვისებრთა – <i>Pinaceae Lindl</i>	კედარი – <i>Cedrus Fourn (Mill)</i>	ჰიმელაის კედარი	533
	2	2		ფიჭვი - <i>Pinus L.</i>	ზღვისპირის ფიჭვი	2608
		3			ჩვეულებრივი ფიჭვის ჯუჯა ფორმა	1
	3	4		ნაძვი - <i>Picea Link.</i>	მჩხვლეტავი ნაძვის ვერცხლისფერწიწვება ფორმა	1
4	5	სოჭი - <i>Abies Mill.</i>	ნორდმანის სოჭი	2		
2	5	6	არაუკარიასებრნი - <i>Araucariaceae</i>	ჩილის არაუკარია - <i>Araucaria araucana K. Koch.</i>	ჩილის არაუკარია	2
3	6	7	კვიპაროზისებრნი - <i>Cupressaceae</i>	კვიპაროზი - <i>Cupressus (Fourh) L.</i>	მარადმწვანე კვიპაროზის მტირალა ფორმა	818

		8			მარადმწვანე კვიპაროზის. პირამიდული ფორმა	500
		9			მარადმწვანე კვიპაროზის ჰორიზონტალური ფორმა	258
		10			არიზონის კვიპაროზი	84
	7	11		ტუია - <i>Thuja L.</i>	გიგანტური ტუია	14
		12			დასავლეთის ტუია	42
	8	13		კრიპტომერია -	იაპონური კრიპტომერია	34
		14			იაპონური კრიპტომერიას ელეგანტური ფორმა	9
	9	15		ტაქსოდიუმი - <i>Taxodium Rich.</i>	ჭაობის ტაქსოდიუმი	1101
		16			მექსიკური ტაქსოდიუმი	107
	10	17		ხამეციპარისი - <i>Chamaecyparis Spach.</i>	ლავზონის ხამეციპარისი	27
	11	18		ღვია - <i>Juniperus L.</i>	ჩვეულებრივი ღვია	186
4	12	19	ურთხლისებრნი - <i>Taxaceae Lindl.</i>	ურთხელი - <i>Taxus L.</i>	ჩვეულებრივი, ანუ ევროპული ურთხელი	259
5	13	20	ცეფალოტაქსუსებრნი - <i>Cephalotaxaceae</i>	ცეფალოტაქსუსი - <i>Cephalotaxus Sieb. Et Zucc</i>	იაპონური ცეფალოტაქსუსი	2
6	14	21	მაგნოლიასებრნი - <i>Magnoliaceae J.st.h.</i>	მაგნოლია - <i>Madnolia L.</i>	დიდყვავილა მაგნოლია	141
	15	22	მაჯაღვერისებრნი - <i>Thymelaeaceae</i>	წყავი - <i>Lauroceararus Roem</i>	ჩვეულებრივი წყავი	20
	16	23		დაფნე - <i>Daphne Tourn.</i>	სურნელოვანი დაფნე	4
7	17	24	ტეგანისებრთა - <i>Rutaceae</i>	სიტრუსი - <i>Citrus</i>	ლიმონი	1
8	18	25	მანანასებრნი - <i>Ericaceae</i>	როდოდენდრონი - <i>Rhododendron L.</i>	კავკასიური როდოდენდრონი (დეკა)	1
9	19	26	ბუხისებრნი - <i>Buxaceae D.</i>	ბუხა - <i>Buxus L.</i>	მარადმწვანე ბუხა	51
10	20	27	მირტისებრნი -	ფეიჰოა - <i>Feiyoa Berg.</i>	სელოვის ფეიჰოა	5
	21	28	<i>Mirtoideae</i>	ეუკალიპტი - <i>Eucaliptus L. Herit.</i>	ტირიფისფოთლება ეუკალიპტი	18
11	22	29	ენდროსებრნი - <i>Rubiaceae</i>	გარდენია - <i>Gardenia Ellis.</i>	ჟასმინისებრნი გარდენია	2
12	23	30	ზეთისხილისებრნი - <i>Oleaceae</i>	ზეთისხილი - <i>Olea L.</i>	ევროპული ზეთისხილი	1
	24	31		კვიდო - <i>Ligustrum F.H.</i>	მბრწყინავი კვიდო	654
	25	32		იფანი - <i>Fraxinus excelsior L.</i>	ჩვეულებრივი იფანი (კოპიტი)	103
	26	33		ოსმანთუსი - <i>Osmanthus Lour.</i>	სურნელოვანი ოსმანთუსი	13
	27	34		იასამანი - <i>Syringa L.</i>	ჩვეულებრივი იასამანი	4
13	28	35	ქენდირისებრნი - <i>Aposinaceae</i>	ოლეანდრი - <i>Nerium</i>	ჩვეულებრივი ოლეანდრი	117
14	29	36	ჭანჭყატისებრნი - <i>Celastraceae Lindl.</i>	ჭანჭყატი - <i>Evonymus L.</i>	ქრელფოთოლა ჭანჭყატი	77
15	30	37	ჰყორისებრნი - <i>Aqvifoliaceae</i>	ჰყორი - <i>Ilex L.</i>	ჩვეულებრივი ჰყორი	5
16	31	38	ჭადრისებრნი -	ჭადარი - <i>Platanus</i>	აღმოსავლეთის ჭადარი	451
		39	<i>Platanaceae</i>		დასავლეთის ჭადარი	775

17	32	40	ცაცხვისებრნი – <i>Tiliaceae Juss</i>	ცაცხვი – <i>Tilia</i>	კავკასიური ცაცხვი	21	
18	33	41	წიფლისებრნი – <i>Fagaceae</i>	მუხა - <i>Quercus L.</i>	იმერული მუხა	206	
		42			ჰართვისის მუხა, კოლხური მუხა	1	
		43			მირზინისფოთლება მუხა	16	
		44			ქვამუხა	3	
		45			წაბლფოთოლა მუხა	10	
19	34	46	კაკლისებრნი - <i>Juglandaceae L.</i>	კაკალი - <i>Juglans L.</i>	ჩვეულებრივი ანუ სასახლის კაკალი	5	
		47			შავი კაკალი	44	
20	35	48	ბიგონიასებრნი - <i>Bignoniaceae Pers.</i>	კატალპა – <i>Catalpa</i>	მშვენიერი კატალპა	400	
		49			დამფესვიანებელი კამპისისი	1	
21	36	50	პავლოვნიასებრნი - <i>Paulowniaceae</i>	პავლოვნია - <i>Paulownia Sieb. et. Zucc.</i>	ბურმელიანი პავლოვნია	6	
22	37	51	გინკოსებრნი – <i>Ginkgoaceae Engelm.</i>	გინკო - <i>ginkgo L.</i>	ორნაკვითიანი გინკო	4	
23	38	52	ტირიფისებრნი- <i>Salicaceae Lindl</i>	ვერხვი - <i>Populus L.</i>	მთრთოლავი ვერხვი	10	
		53			თეთრი ვერხვი	43	
		54			პირამიდული, ანუ იტალიური ალვის ხე	11	
	39	55	ტირიფი - <i>Salix l.</i>	ბაბილონის ტირიფი	50		
		56		თეთრი ტირიფი	17		
24	40	57	ლირიოდენდ- რონისებრთა - <i>Liriodendroideae</i>	ლირიოდენდრონი - <i>Liriodendron</i>	ამერიკული ლირიოდენდრონი	9	
25	41	58	ალტიგნიასებრნი - <i>Altingiaceae</i>	ლიქვიდამბრი - <i>liquidambar L.</i>	ამერიკული ლიქვიდამბრი	111	
26	42	59	ცხენისწაბლისებრნი - <i>Hippocastanaceae</i>	ცხენისწაბლი - <i>Aesculus L.</i>	ჩვეულებრივი ცხენისწაბლი	24	
27	43	60	თელისებრნი - <i>Ulmaceae</i>	თელა - <i>Ulmus L.</i>	გლუვი თელა	7	
28	44	61	ცხრატყავასებრნი - <i>Caprifoliaceae</i>	აბელია - <i>Abelia R. br.</i>	უხვადმოყვავილე აბელია	26	
	45	62			ჩვეულებრივი ცხრატყავა	1	
	46	63			კოლკვიცია - <i>Kolkwitzia</i>	მშვენიერი კოლკვიცია	1
29	47	64	მელიასებრნი - <i>Meliaceae</i>	მელია - <i>Melia L.</i>	ჰიმალაური მელია	11 2355	
30	48	65	მანანასებრნი - <i>Ericaceae</i>	ხემარწყვა - <i>Arbutus L.</i>	მსხვილნაყოფა ხემარწყვა	11	
31	49	66	თუთისებრნი - <i>Moraceae Lindl</i>	ფიკუსი - <i>Ficus</i>	ლელვი	22	
	50	67			თუთა - <i>Morus L.</i>	თეთრი თუთა	112
	51	68			მაკლურა - <i>Maclura Nutt.</i>	ფორთოხლისებური მაკლურა	16
32	52	69	ვარდისებრნი - <i>Rosaceae</i>	ტყემალი - <i>Prunus Mill</i>	ტყემალი	34	
		70			მსხალი - <i>Pyrus sp.</i>	მსხალი	9
		71			ატამი - <i>Prunus</i>	ატამი	3
		72			ვაშლი – <i>Malus Mill.</i>	ვაშლი	10
		73			ბალი - <i>Cerasus</i>	ბალი	12
		74			კუნელი - <i>Crataegus</i>	კავკასიური კუნელი	4
		75			ვარდი - <i>Rosa L.</i>	ჩაის ჰიბრიდული ვარდი	21

	59	76		გრაკლა - <i>Spiraea L.</i>	იაპონური გრაკლა	136
	60	77		მუშმალა - <i>Eriobotrya</i>	იაპონური მუშმალა	2
33	61	78	ბროწეულისებრნი - <i>Punicaceae</i>	ბროწეული - <i>Punica l.</i>	ჩვეულებრივი ბროწეული	12
34	62	79	აბანოზისებრნი - <i>Ebenaceae</i>	ხურმა - <i>Diospyros L.</i>	იაპონური ხურმა	4
35	63	80	ჰამამელისებრნი - <i>hamamelidaceae</i>	ჰამამელისი - <i>hamamelis</i>	ვირგინიის ჰამამელისი	3
36	64	81	ცოცხმაგარასებრნი - <i>Lythraceae</i>	ირმის რქა - <i>Lagerstroemia</i>	ინდური იასამანი (ირმის რქა)	463
37	65	82	ნეკერჩხლისებრნი - <i>Aceraceae Lindl.</i>	ნეკერჩხალი - <i>Acer L.</i>	იაპონური ნეკერჩხალი	2
		83			ამერიკული ნეკერჩხალი	73
		84			მთის ბოყვი, თეთრი, ანუ ცრუჭადრისფოთლები ნეკერჩხალი	31
		85			ჭადრისფოთოლა, ანუ მახილფოთოლა ნეკერჩხალი	68
38	66	86	არყისებრნი - <i>Betulaceae</i>	მურყანი (თხმელა) - <i>Alnus Gaertn.</i>	ჩვეულებრივი მურყანი, ანუ ჩვეულებრივი თხმელა	33
	67	87		რცხილა - <i>Carpinus L.</i>	ჩვეულებრივი რცხილა	10
	68	88		თხილი - <i>Corylus L.</i>	ჩვეულებრივი თხილი	2
39	69	89	პარკოსნები - <i>Fabaceae</i>	რობინია - <i>Robinia</i>	თეთრი აკაცია	96
	70	90		არღავანი - <i>Cercis</i>	ჩინური იუდას ხე	29
	71	91		ქვეოჯახი: მიმოზასებრთა - <i>Mimosoideae</i> გვ. ალბიცია - <i>Albizia Dur.</i>	ლენქორანის აკაცია (აბრეშუმა)	60
	72	92		ამორფა - <i>Amorpha</i>	ბუჩქისებრი ამორფა	17
	73	93		გლედიჩია - <i>Gleditsia</i>	ჩვეულებრივი გლედიჩია	107
	74	94		ვისტერია (გლიცინია) - <i>Wisteria (Glicine) Nutt.</i>	ჩინური ვისტერია	26
	75	95		კურდღლისცოცხა - <i>Genista</i>	საღებავი კურდღლისცოცხა	1
40	76	96	ფშატისებრნი - <i>Elaeagnaceae</i>	ფშატი - <i>Elaeagnus L</i>	ვიწროფოთლები ფშატი	30
	77	97		ქაცვი - <i>Hippophaea L.</i>	ჩვეულებრივი ქაცვი	169
41	78	98	სიმაროუბისებრნი - <i>Simaroubaceae</i>	აილანტი - <i>Ailanthus</i>	მაღალი აილანტი	1
42	79	99	ბალბასებრნი - <i>Malwaceae</i>	ჰიბისკუსი - <i>Hibiscus L.</i>	სირიის ხეტუხტი	12
43	80	100	ჰამამელიდისებრნი - <i>Hamamelidaceae</i>	ხერკინა - <i>Parrotia persica C. A. Mej.</i>	სპარსული ხერკინა	7
	81	101		ლოროპეტალუმი - <i>Loropetalum R. Br.</i>	ჩინური ლოროპეტალუმი	14
44	82	102	ჰორტენზიასებრნი - <i>Hydrangeaceae</i>	ჰორტენზია - <i>Hydrangea l.</i>	დიდფოთოლა ჰორტენზია	9
45	83	103	შინდისებრნი - <i>Cornaceae</i>	შინდი - <i>Cornus R.</i>	თავაკიანი შინდი	20
		104			შინდანწლა, თეთრი შინდი	29
46	84	105	ნანდინასებრნი - <i>Nandinaceae</i>	ნანდინა - <i>Nandina Thumb.</i>	შინაური ნანდინა	289
47	85	106	მარცვლოვანთა -	ბამბუკი - <i>Phyllostachis</i>	ოქროსფერი ბამბუკი	109

			<i>Poaceae (Graminaceae)</i>	<i>Steb. et Zuuc.</i>			
	86	107		ლერწამი - <i>Arundo</i>	დონაქსის ლერწამი	109	
48	87	108	ბანანისებრნი - <i>Musaceae</i>	ბანანი - <i>Musa L.</i>	იაპონური ბანანი	4	
49	88	109	პალმისებრნი - <i>Palmaceae</i>	რაპიდოფილუმი - <i>Rhapidophyllum H. Wendl</i>	ფორჩუნის ტრახიკარპუსი	174	
	89	110		ფინიკი - <i>Phoenix L.</i>	კანარის ფინიკის პალმა	40	
50	90	111	სელისებრნი - <i>Phormaceae</i>	იუკა - <i>Jucca Dill.</i>	მშვენიერი იუკა	27	
51	91	112	აგავასებრნი - <i>Agavaceae</i>	აგავა - <i>Agave L.</i>	ამერიკული აგავა	10	
51	91	112	<b>სულ</b>				12551

ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით იზრდება წიწვოვანი და მარადმწვანე ფოთლოვანი მცენარეები (7753 ძირი, 61,8%), რაც პარკში მარადმწვანეობის ეფექტს ქმნის. წიწვოვანი მცენარეებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით ზღვისპირის ფიჭვია, ასევე ბევრია კვიპაროზები, ტაქსოდიუმები და ჰიმალაის კედარი. მარადმწვანე ფოთლოვანი მცენარეებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით არის მბრწყინავი კვიდო (ძირითადად თვითნათესი სახით ამოსული), ჩვეულებრივი ოლეანდრი და დიდყვავილა მაგნოლია. ფოთოლმცვენი მცენარეებიდან, პარკის შემოვლითი გზების გაყოლებაზე, დიდი რაოდენობით გვხვდება აღმოსავლეთის და დასავლეთის ჭადარი, ხოლო პარკის შიგა სივრცეებში – ინდოეთის იასამანი და მშვენიერი კატალპა.

ტერიტორიაზე, ყველა სექტორში, დიდი რაოდენობით იზრდება სხვადასხვა ზომის და ასაკის თვითნათესი მცენარეები, გვხვდება გამხმარი დიდი ზომის ხეები, გაზონები მოუვლელია, გაუსხლავი და გაუსუფთავებელი, ბევრგან არის სახურავის გარეშე დარჩენილი სანიაღვრე ჭები, მიწის ზედაპირი უსწორმასწოროა, გვხვდება ორმოები, რაც საშიშროებასაც წარმოადგენს პარკის ვიზიტორთათვის.

### ლიტერატურა

1. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია. წიგნი 1. ქ. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2013 წ. 220 გვ.
2. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია. წიგნი 2, ნაწილი 1. ქ. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2014 წ. 210 გვ.
3. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია - წიგნი 2, ნაწილი 2. სახელმძღვანელო. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2015 წ. 200 გვ.

### SUMMARY

#### DENDROFLORA OF TSKALTUBO CENTRAL PARK

**Kiladze Giorgi**

**Akaki Tsereteli State University**

The aim of the study was to study the dendroflora of Tskaltubo Central Park. The study was conducted in 2020-2021. It was determined that 51 families, 91 genera, 112 species, 12551 woody plants grow in the park area. Of these, 6588 roots of 20 species are coniferous, 1165 roots of 20 species - evergreen deciduous trees and shrubs, deciduous trees and shrubs - 70 species of 4584 roots and 2 species of 214 palms. A large number of coniferous and evergreen deciduous plants grow in the area (7753 roots, 61.8%), which creates the effect of evergreen in the park. These are - *Pinus pinaster* (2608 roots), *Cupressaceae* (1660 roots of 4 species), *Taxaceae* (1208 roots of 2 species), *Ligustrum lucidum* (654 roots), *Cedrus deodora* (533 roots), *Madnolia grandiflora* (141 roots) and others. Deciduous plants - *Platanaceae* (1226 roots), *Lagerstroemia indica* (463 roots), *Catalpa speciosa* (401 roots), *Quercus imeretina* (206 roots) and *Liquidambar styraciflua* (111 roots) grow in large numbers on the territory.

**ქ. ქუთაისის სამხარაულის ექსპერტიზის ბიუროს ეზოს მცენარეთა საფარის  
კომპოზიციური გადაწყვეტა**

**კილაძე რ., ბენიძე ე., ოჩხიკიძე ი.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

მუშაობის პროცესში დაზუსტდა ტერიტორიის ზომები, დადგენილ იქნა მდებარეობა ჰორიზონტის მხარეების მიმართ, გაანალიზდა მოსაზღვრე ობიექტების გავლენა. ეზო დაიყო 5 თარგად და ყოველი მათგანის მიხედვით განხორციელდა მცენარეთა ასორტიმენტის შერჩევა და კომპოზიციური განლაგება. პროექტის მიხედვით ტერიტორიის ფართობმა შეადგინა 2642,85 მ<sup>2</sup>, რომელზეც დაიგეგმა 22 სახეობის 184 ძირი მერქნიანი მცენარის გამოყენება, მათგან წიწვოვანია 5 სახეობის 42 ძირი, მარადმწვანე ფოთლოვანი – 2 სახეობის 14 ძირი, ფოთოლმცვენი – 14 სახეობის 127 ძირი და 1 სახეობის 1 ძირი პალმა. ქარისა და მანქანების გამონახობლქვი აირებისაგან ტერიტორიის დასაცავად ღობის გასწვრივ დაიგეგმა ხემცენარეთა მჭიდრო რიგობრივი ნარგაობა, თარგებზე კი მცენარეთა კომპოზიციები მათი ფორმების, სიმაღლეების და წლის განმავლობაში ფერთა ცვალებადობის გათვალისწინებით. გარდა ამისა, განისაზღვრა გამწვანებისათვის საჭირო სარგავი მასალის ოპტიმალური ზომები (მცენარის სიმაღლე, ღეროს დიამეტრი 10 სმ-ზე და ვარჯის დიამეტრი).

ქ. ქუთაისის სამხარაულის ექსპერტიზის ბიურო მდებარეობს ქალაქის აღმოსავლეთ ნაწილში, ჭავჭავაძის გამზირის მიმდებარედ. ტერიტორიას აღმოსავლეთით ესაზღვრება მდინარე რიონი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით ჭავჭავაძის გამზირი, დასავლეთით ზურაბ ანჯაფარიძის ქუჩა, ჩრდილო-აღმოსავლეთით საზოგადოებრივი კოლეჯი „იბერია“.

ობიექტის ტერიტორია დაიყო 5 თარგად. მუშაობის საწყის ეტაპზე თარგების მიხედვით განხორციელდა არსებული მდგომარეობის შესწავლა – დაზუსტდა ზომები, დადგენილ იქნა მდებარეობა ჰორიზონტის მხარეების მიმართ, გაანალიზდა მოსაზღვრე ობიექტების გავლენა ობიექტზე.

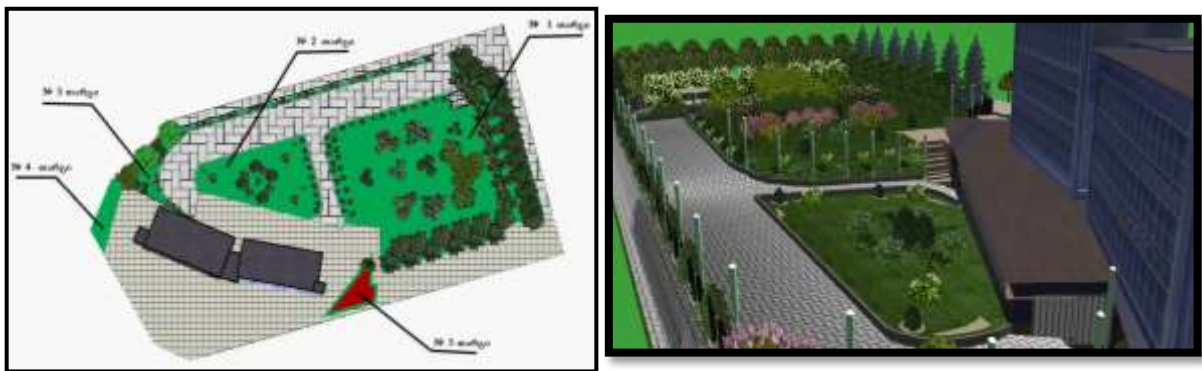
ტერიტორიის არსებული პირობების გათვალისწინებით გამწვანებისათვის შერჩეულ იქნა მერქნიანი მცენარეების ასორტიმენტი. სულ გამწვანებისათვის გათვალისწინებულ იქნა 22 სახეობის 184 ძირი მერქნიანი მცენარის გამოყენება, მათგან: წიწვოვანი არის 5 სახეობის 42 ძირი, მარადმწვანე ფოთლოვანი – 2 სახეობის 14 ძირი, ფოთოლმცვენი – 14 სახეობის 127 ძირი და 1 სახეობის 1 ძირი პალმა. ობიექტის ფართობი არის 2642,85 მ<sup>2</sup>, საიდანაც 2415,5 მ<sup>2</sup> ფართობზე უნდა განხორციელდეს კორდის დაგება (ცხრ. 1).

**ცხრილი 1. ქ. ქუთაისის სამხარაულის ექსპერტიზის ბიუროს ეზოს გამწვანებისათვის გამოსაყენებელი დეკორატიული მცენარეები**

N	მცენარეების დასახელება	ნერგის ზომა - სიმაღლე /ღეროს დიამეტრი 10 სმ- ზე/ ვარჯის დიამეტრი (მ)	რაოდენ ობა (ძირი)
<b>1 თარგი</b>			
1	ჰიმალაის კედარი ( <i>cedrus deodora Laws.</i> )	3,0/0,1/1,6	6
2	მარადმწვანე კვიპაროზის სვეტისებური ფორმა ( )	2,0/0,05/0,4	4

3	მარადმწვანე კვიპაროზის ჯუჯა ფორმა ( )	0,8/0,06/0,5	3
4	მბრწყინავი კვილო ( <i>Ligustrum lucidum A.T.</i> )	250/0,06 /0,50	10
5	ჩვეულებრივი ოლეანდრი ( <i>Nerium oleander L.</i> )	1,2/0,03/0,5	4
6	კავკასიური ცაცხვი ( <i>Tilia dasystyla Stev.</i> )	2,5/0,06/0,5	6
7	წაბლფოთოლა მუხა ( <i>Quercus castaneafolia G.A.M.</i> )	2,5/0,06/0,5	12
8	ლენქორანის ალბიცია ( <i>Albizia Julibrissin Dur.</i> )	2,5/0,06/0,4	3
9	პალმისებური ნეკერჩხალი ( <i>Acer palmatum Thunb.</i> ) ან ორნაკვეთიანი გინკგო ( <i>Ginkgo biloba L.</i> )	2,0/0,1/0,8	2
10	დასავლეთის ტუიას ფორმირებული ფორმა ( <i>Tuja occidentalis L.</i> )	0,6/0,02/0,25	11
11	მარადმწვანე ბუხა ( <i>Buxus sempervirens L.</i> )	0,5/0,02/0,30	13
12	საბინის ღვია ( <i>Juniperus Sabina L.</i> )	1,5/0,03/0,4	3
13	იაპონური ჭანჭყატის ჭრელფოთოლა ფორმა ( <i>Evonymus japonica f. Aureo- variegata</i> )	0,8/0,02/0,5	6
14	ჩინური არღვანი ( <i>Cercis chinensis L.</i> )	1,5/0,025/0,8	4
15	კანტონის გრაკლა ( <i>Spiraea crenata L.</i> )	1,0/0,02/0,8	3
16	დახრილი ფორზიცია ( <i>Forsythia suspense L.</i> )	0,8/0,015/0,5	2
17	კობტა დეიცია ( <i>Deutzia gracilis L.</i> )	1,0/0,015/0,5	5
სულ მცენარეები			98
სულ ფართობი - 2021,0 მ <sup>2</sup>			
კორდის ფართობი - 1852,0 მ <sup>2</sup>			
<b>2 თარგი</b>			
1	მარადმწვანე კვიპაროზის სვეტისებური ფორმა ( .)	2,0/0,05/0,4	3
2	ღვიას გართხმული ფორმა ( <i>Juniperus wilton L.</i> )	0,5/0,03/0,7	4
3	დასავლეთის ტუიას ფორმირებული ფორმა ( <i>Tuja occidentalis L.</i> )	0,6/0,02/0,25	8
4	კანტონის გრაკლა ( <i>Spiraea crenata L.</i> )	1,0/0,02/0,8	4
5	კობტა დეიცია ( <i>Deutzia gracilis L.</i> )	1,0/0,015/0,5	7
სულ მცენარეები			26
სულ ფართობი - 368,0 მ <sup>2</sup>			
კორდის ფართობი - 338,0 მ <sup>2</sup>			
თეთრი ხრეშის ფართობი - 9,0 მ <sup>2</sup>			
<b>3 თარგი</b>			
1	მარადმწვანე კვიპაროზის სვეტისებური ფორმა ( )	2,0/0,05/0,4	1
2	ლენქორანის ალბიცია ( <i>Albizia Julibrissin Dur.</i> )	2,5/0,06/0,4	1
3	ინდოეთის იასამანი ( <i>Lagerstroemia indica L.</i> )	2,0/0,04/0,6	2
4	დასავლეთის ტუია ( <i>Tuja occidentalis L.</i> )	2,0/0,06/120	13
5	იაპონური კომში ( <i>Chaenomeles japonica Lindl.</i> )	0,6/0,01/0,3	6
7	კობტა დეიცია ( <i>Deutzia gracilis L.</i> )	1,0/0,015/0,5	26
სულ მცენარეები			49
სულ ფართობი - 151,0 მ <sup>2</sup>			
კორდის ფართობი - 111,0 მ <sup>2</sup>			
<b>4 თარგი</b>			
სულ კორდის ფართობი - 83,5			
<b>5 თარგი</b>			
1	ჩინური მარაოს პალმა ( <i>Trachycarpus Fortunei H. Wendl.</i> )	150/0,12/0,70	1
2	ჩაის ჰიბრიდული ვარდი ( <i>Rosa thea hybrida L.</i> )	0,5/0,01/0,25	200
სულ მცენარეები			48
თარგის ფართობი სულ - 70,0 მ <sup>2</sup>			
კორდის ფართობი - 31 მ <sup>2</sup>			
ვარდით დაკავებული ფართობი - 39 მ <sup>2</sup>			

პირველი თარგი განთავსებულია ტერიტორიის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, ის გზის მხარეს შემადგენელია, ხოლო შენობის მიმართულებით დაფერდებული. თარგის აღმოსავლეთ საზღვარზე, ღობის გაყოლებაზე დაიგეგმა წაბლფოთოლა მუხის და მბრწყინავი კვიდოს მორიგეობითი რიგობრივი ნარგაობა, ჭავჭავაძის გამზირის მხარეს კი – ერთ რიგად ჰიმალაის კედარის, მეორე რიგად კი კავკასიური ცაცხვის რიგობრივი ნარგაობა. არსებულ თარგზე, ხედი იხსნება ეზოს ცენტრალური ნაწილიდან, ამიტომ აქედან დაიგეგმა მცენარეების ასეთი განლაგება: პირველ იარუსად გათვალისწინებულია კოხტა დეიცას, დასავლეთის ტუიას გასხლული ფორმის და მარადმწვანე ბზის მორიგეობითი რიგობრივი ნარგაობა; მეორე იარუსად დაიგეგმა მარადმწვანე კვიპაროზის ჯუჯა ფორმის სამწვერიანი ჯგუფი, მათ უკან კი ჩინური არღვანის, კანტონის გრაკლას და დახრილი ფორზიციის სამწვერიანი ჯგუფები; თარგის ცენტრალურ ნაწილში მესამე იარუსად გათვალისწინებულია საბინის ღვიას, იაპონური ჭანჭყატის ჭრელფოთოლა ფორმის და ჩვეულებრივი ოლეანდრის 5 წევრიანი კომპოზიცია. თარგზე ასევე დაგეგმილია მარადმწვანე კვიპაროზის სვეტისებური ფორმის სამწვერიანი ჯგუფი, რომელიც კონსტრასტს ქმნის პალმისებური ნეკერჩხლის, ორნაკვითიანი გინკგოს და ლენქორანის ალბიცის ნარგაობასთან. აღნიშნული მცენარეები თარგზე ასევე ქმნიან მარადმწვანეობის და წლის განმავლობაში ფერთა ცვალებადობის ეფექტს (სურ. 1).



სურათი 1. ტერიტორიის გამწვანების პროექტი ზედხედი თარგებით და ხედი ეზოზე

მეორე თარგი მდებარეობს ეზოს ცენტრალურ ნაწილში, მასზე ხედი იხსნება ტერიტორიის ყველა მხრიდან და აქ არსებული შენობის ფანჯრებიდან. თარგის აღმოსავლეთ ნაწილში და კუთხეებში დაგეგმილია დასავლეთის ტუიას გასხლული ფორმის და კოხტა დეიცას რიგობრივი ნარგაობა, ცენტრალურ ნაწილში მარადმწვანე კვიპაროზის სვეტისებური ფორმის სამწვერიანი ჯგუფი, მის ირგვლივ კი ერთმანეთის მორიგეობით განლაგებულია კანტონის გრაკლას და ღვიას გართხმული ფორმის ნარგაობები. ამ თარგზე ასევე გათვალისწინებულია ფონის და ორნამენტის სახით თეთრი ფერის ნამტვრევი ქვიშის გამოყენება (სურ. 1).

მესამე თარგი ტერიტორიის ჩრდილოეთ და დასავლეთ მხარესაა განლაგებული. ჩრდილოეთის მხარიდან ის წარმოადგენს 1,5 მ-ის ბორდიურს, რომელიც მომრგვალებული ფორმით გრძელდება დასავლეთისაკენ. აქ გათვალისწინებულია დასავლეთის ტუიას და კოხტა დეიცას მორიგეობითი რიგობრივი ნარგაობა, ასევე ინდოეთის იასამანის, კოხტა დეიცას და იაპონური კომპის დარგვა.

მეოთხე თარგი მდებარეობს ტერიტორიის დასავლეთით ნაწილში, ეზოს გარე პერიმეტრზე, აქ გათვალისწინებულია მხოლოდ კორდის დაგება.



მეხუთე თარგი ეზოს გარეთ, შენობის წინა ნაწილშია განთავსებულია. აქ დაიგემა ჩაის ჰიბრიდული ვარდის ყვავილნარის მოწყობა, შუაში კი ერთი ძირი ჩინური მარაოს პალმის დარგვა.

#### ლიტერატურა

1. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია. წიგნი 1. ქ. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2013 წ. 220 გვ.
2. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია. წიგნი 2, ნაწილი 1. ქ. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2014 წ. 210 გვ.
3. ტყავაძე მ., კილაძე რ., გუბელაძე ე. დეკორაციული დენდროლოგია. წიგნი 2, ნაწილი 2. სახელმძღვანელო. ქუთაისი, აწსუ-ის გამომცემლობა, 2015 წ, 200 გვ.

#### SUMMARY

#### COMPOSITIONAL SOLUTION OF PLANT COVER FOR THE YARD OF KUTAISI SAMKHARAU LI FORENSICS BUREAU

**Kiladze R., Benidze E., Ochkhikidze I.**  
**Akaki Tsereteli State University**

In the process of working on the compositional solution of plant cover for the yard of Kutaisi Samkharauli Forensics Bureau, the dimensions of the area were specified, the location in relation to the sides of the horizon was determined, the impact of the considerable objects was analyzed. The yard was divided into 5 patterns and according to each of them, the assortment of plants was selected and their compositional layout was done. According to the project, the total area was 2642.85 m<sup>2</sup>, on which 22 species of 184 woody plants were planned to be used, of which 5 species of 42 roots are conifers, 12 species of 14 roots are evergreen deciduous plants, 14 species of 127 roots are deciduous plants and 1 species of a palm tree. In order to protect the area from wind and car exhaust fumes, a close row planting of tree plants was planned along the fence, and the plant compositions on the patterns, taking into account their shapes, heights and color variability throughout the year. In addition, the optimal dimensions of the planting material required for planting the following were determined - plant height, stem diameter on 10 cm and diameter of the crown.

#### საქართველოს სამთო სოფლის მეურნეობის განვითარების პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები

**ლაჭყეპიანი თენგიზ, გეგენავა ლეილა**  
**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

სტატიაში აღნიშნულია მთიანი რეგიონების განვითარების მნიშვნელობის შესახებ ეკონომიკური პოტენციალის განვითარებისა და გამოყენებისათვის აღნიშნულია, რომ ქვეყნის აგრარული სექტორის სამთო პოტენციალი უყაირათოდ გამოიყენება რისთვისაც აუცილებელია დამუშავდეს ქვეყნის მთიანი რეგიონის განვითარების მეცნიერული რეკომენდაციები. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ მთიან ზონაში დიდი რეზერვები სამთო ტურიზმისა და ორგანული სოფლის მეურნეობის განვითარებისათვის. სტატიის ბოლოს დასკვნაში მოცემულია მთის სავარგულების რაციონალურად გამოყენების წინადადებები.  
**საკვანძო სიტყვები:** მთიანი რეგიონი, სასურსათო უსაფრთხოება, აგრარული სექტორი, ორგანული სოფლის მეურნეობა.

ქვეყნის სამთო აგრარული პოტენციალის გამოყენება მოსახლეობის სასურსათო უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მნიშვნელოვანი ბერკეტია. თანამედროვე მეცნიერულ ტექნი-

კური პროგრესი 21-ე საუკუნეში საშუალებას იძლევა საქართველოს მთიანი რეგიონების ეკონომიკური პოტენციალის განვითარებისა და გამოყენებისა. საერთაშორისო ორგანიზაციებმა აღიარეს მთის განვითარებისათვის განსაკუთრებული პოლიტიკის გატარების საჭიროება.

„საქართველოს მაღალმთიანი დასახლებების განვითარების სტრატეგია 2019–2023“ მიზნად ისახავს საქართველოს რეგიონების ინკლუზიური და მდგრადი განვითარების სტრატეგიული ხედვის ჩამოყალიბებას, მაღალმთიანი დასახლებების სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობისა და არსებული პოტენციალის ანალიზის საფუძველზე. ამით ესწრაფვის საქართველოს მოქალაქეებისათვის თანასწორი შესაძლებლობების გაჩენას, ცხოვრების დონის გაუმჯობესებას, საერთო კეთილდღეობის ამაღლებასა და ქვეყნის ტერიტორიის თანაბარი სოციალური და ეკონომიკური განვითარების უზრუნველყოფას. ასევე, აღნიშნული დოკუმენტი ქმნის საფუძველს სპეციალური სახელმწიფო პროგრამების განხორციელებისთვის ამ მიმართულებით. საქართველოს მაღალმთიანი რეგიონების განვითარებისათვის კანონის მიერ განსაკუთრებული პირობების შექმნის საფუძველი განსაზღვრულია საქართველოს კონსტიტუციის მე-5 მუხლის მესამე პუნქტში. მაღალმთიან რეგიონებში მცხოვრებ პირთა კეთილდღეობის, ცხოვრების დონის ამაღლების, დასაქმების ხელშეწყობის, სოციალური და ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების უზრუნველსაყოფად შეღავათებს განსაზღვრავს „მაღალმთიანი რეგიონების განვითარების შესახებ“ საქართველოს კანონი. შეღავათებს იღებენ მაღალმთიან დასახლებებში მუდმივად მცხოვრები ფიზიკური პირები და მაღალმთიანი დასახლების საწარმოები.

საქართველო მთიანი ქვეყანაა და აქ მთებს ქვეყნის ტერიტორიის 51% უკავია და სასოფლო სამეურნეო სავარგულების 32% მეტი მდებარეობს 1000 მ-ზე მაღლა. გამომდინარე აქედან თანამედროვე ტექნოლოგიების და ტერიტორიული ორგანიზაციის სრულყოფის პირობებში სამთო მიწათმოქმედების და მეცხოველეობის განვითარება მნიშვნელოვანი მიზანშეწონილება ხდება. განსაკუთრებით საკითხი აქტუალობას იძენს მსოფლიო გლობალიზაციის პირობებში, რადგან მას უკავშირდება სწორედ ქვეყნის სტაბილური და უსაფრთხო ეკონომიკური ზრდა. ამ პრიორიტეტული პრობლემის დამუშავების საჭიროება საქართველოში განსაკუთრებული აქტუალობითა და სიმწვავეთ დადგა დღევანდელ ეტაპზე, რადგან საქართველო მცირემიწიანობით ხასიათდება, ჩვენთან სახნავი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 25,8% იკავებს, ხოლო სათიბ-სამოვრები კი 65%-ზე მეტს. საქართველო ხასიათდება ბუნებრივი და სამეურნეო პირობების დიდი თავისებურებებით. მკვეთრად გამოხატული ვერტიკალური ზონალობა, შედარებით მცირე ტერიტორია ზეგანს საზღვრავს გეომორფოლოგიური ელემენტების განსაკუთრებულ მრავალფეროვნებას. ასევე საქართველო სამთო სოფლის მეურნეობის განვითარებით ერთ-ერთი უნიკალური ქვეყანაა, რადგან მის საკმაოდ მცირე ტერიტორიაზე გვხვდება ბუნებრივ-ეკონომიკური პირობების დიდი მრავალფეროვნება. კერძოდ: ნიადაგებისა და კლიმატის თითქმის ყველა ტიპი. გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ მთელი მსოფლიოში მხოლოდ საქართველოს მთიან ზონაში გვხვდება მთის შავმიწა ნიადაგები, რაც უნიკალური შემთხვევაა. საქართველოს აგრარული სექტორის სამთო პოტენციალი უყარათოდ გამოიყენება და ამიტომ აუცილებელია დამუშავდეს ქვეყნის მთიანი რეგიონების განვითარების მეცნიერული რეკომენდაციები, რომელშიც დეტალურად იქნება ასახული ეკონომიკურ და ტექნოლოგიური სისტემების მიზნობრივი გამოყენების შესაძლებლობები არსებული პოტენციალის ათვისების მიზნით. თანამედროვე მსოფლიოში, სამთო რეგიონების განვითარების უნიკალური სისტემა არსებობს, რომლებიც ხასიათდება ბუნებრივ-ეკონომიკური პირობების და განვითარების სპეციფიკური ფაქტორების დიდი მრავალფეროვნებით. შეიმჩნევა კანონზომიერება, რომ ამ რეგიონებში კონცენტრირებულია ცალკეული სახეობის პროდუქციის

წარმოება, რომელიც ძირითადად ორიენტირებულია ადგილობრივი მოსახლეობის მოხმარებისათვის. ჰიფსომეტრიული ნიშნისა და რელიეფის ხასიათის მიხედვით საქართველოში სამთო მუნიციპალიტეტებს მიეკუთვნება მთელი ადმინისტრაციული მუნიციპალიტეტების 30%, მათშორის, გამოკვეთილად მთიანი მუნიციპალიტეტებია. საქართველოს, მთიან მუნიციპალიტეტებში მეცხოველეობაზე მოდის 71,4 %, მ.შ. მსხვილფეხა რქოსან მესაქონლეობაზე 48,7 მემცენარეობის დარგებიდან უპირატესად წარმოდგენილია მეკარტოფილეობა, მეხილეობა, ნაწილობრივ მევენახეობა. ქვეყნის მთიანი მუნიციპალიტეტების მიწის სავარგულების დიდი ნაწილი ჯერ კიდევ მიტოვებულია და ექსტენსიურად გამოიყენება, რაც თავის თავად დიდ დანაკარგს იწვევს. ამასთან სათიბ-სამოვრების პროდუქტიულობა უკიდურესად დაბალია და მათი სწორი მართვის საკითხი მეტად აქტუალურია რადგან სწორედ ეს სავარგულები წარმოადგენენ ქვეყნისათვის დიდ რეზერვს, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს სამთო მეცხოველეობის საკვები ბაზის ფორმირება და ამ დარგის შემდგომი განვითარება. ქვეყნის მთიან რეგიონში ბიზნეს-გარემოს გაუმჯობესების ხელშეწყობას და დამატებითი შემოსავლის შექმნის შესაძლებლობის გაზრდას უკავშირდება ასევე ორი ისეთი მნიშვნელოვანი სექტორის, როგორცაა სამთო ტურიზმი და ორგანული სოფლის მეურნეობა. ამ მიზნით ევროკავშირის, შვედეთის და ავსტრიისაქტიური მხარდაჭერით 2019 წლიდან დაიწყო პროექტი სამეგრელო-ზემო სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმ ქვემო სვანეთში და იმერეთის რეგიონებში, რომლის საერთო ღირებულება 6,8 მილიონ ევროს შეადგენს. სამთო ტურიზმის განვითარების ხელშეწყობის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს სხვადასხვა ღონისძიებების განხორციელებას. მათ შორის, ადგილობრივი მიმწოდებლებისთვის ტურისტული სერვისების მიწოდების ეროვნული ხარისხის სტანდარტებისა და კონტროლის სისტემის ჩამოყალიბებას.

ორგანული სოფლის მეურნეობის განვითარების ფარგლებში პროექტი ითვალისწინებს საქართველოს ორგანული სოფლის მეურნეობის კანონმდებლობის ჰარმონიზებას ევროკავშირის ორგანულ სოფლის მეურნეობის კანონმდებლობასთან, შიდა კონტროლის სისტემის ჩამოყალიბებას, სერტიფიცირების სააგენტოების და აგრო-საკონსულტაციო მომსახურების მიმწოდებლების შესაძლებლობების განვითარებას, ორგანული სოფლის მეურნეობით დაკავებული ან დაინტერესებული ფერმერული კოოპერატივების გაძლიერებას, ასევე, საკონსულტაციო მომსახურების განვითარების ხელშეწყობას და ორგანული სოფლის მეურნეობის სექტორში მწარმოებლებს, მიმწოდებლებსა და გამყიდველებს შორის კოორდინაციის გაუმჯობესებას.

გარდა ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოებისა, ყურადღება უნდა მიექცეს არამერქნული სატყეო პროდუქტების (ველური ხილი, ხილკენკროვანები, საკვები და სამკურნალო მცენარეები, სოკო და სხვა) წარმოების პოტენციალს, რომელიც ასევე ყველა მაღალმთიან დასახლებაში უხვად მოიპოვება. უნდა ითქვას, რომ დღესდღეობით ამ მიმართულებით არანაირი დარგობრივი სტრუქტურა განვითარებული არ არის, ამდენად ხელშესაწყობი საწარმოო მიმართულებების განსაზღვრისას და სათანადო მხარდაჭერი პროგრამების შემუშავებისას, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ამ რესურსების მდგრად და უსაფრთხო კომერციული საწარმოო გამოყენების შესაძლებლობებს. ახლებურად უნდა იქნეს განხილული, შესწავლილი და გადაწყვეტილი მდელით საკვებწარმოების პრაქტიკული საკითხები, აუცილებელია დაკონკრეტდეს და დაზუსტდეს სავარგულების ცალკეული სამთო მასივების გაუმჯობესების საჭიროება, ადგილი, მასშტაბი, მათი ძირეული და ზედაპირული გაუმჯობესების სისტემები და შემადგენელი ღონისძიებები, უახლოესი საკვებწარმოების ტექნოლოგიების ფართო დანერგვა, სათიბ-სამოვრების რაციონალური გამოყენების სისტემები და სხვ. მთის საკვები სავარგულების არასწორი გამოყენებისა და მოუვლე-

ლობის გამო წლიდან წლამდე თანდათან მცირდება სათიბ-სადოვრების ფართობი, მდელოები იფარება ბუჩქნარებით, კოლხობებით და შეიმჩნება სხვა უარყოფითი პროცესები, რომლებიც აფერხებს გაუმჯობესების სამუშაოების წარმოებას. სამთო მეცხოველეების განვითარებისთვის მთის ბუნებრივ სათიბ-სადოვრების გაუმჯობესება და მათი რაციონალური გამოყენება გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს, ამ მიზნით ფართოდ უნდა იქნას გამოყენებული ჩვენი დასავლეთელი პარტნიორების თანამედროვე მიღწევები და ქვეყანაში არსებული მდიდარი გამოცდილება. საქართველოს მაღალმთიან რეგიონებში სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული სათიბ-სადოვრების რაციონალური გამოყენების მიზნით, სპეციალური სახელმწიფო პროგრამა მოქმედებს, რომლის ინიციატორიც გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროა. პროგრამის მიზანია სოფლად მცხოვრები მოსახლეობის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება და სამთო მეცხოველეობის განვითარება.

### ლიტერატურა

1. საქართველოს მაღალმთიანი რეგიონების განვითარების სტრატეგია 2019-2023 (პროექტი) 2018.
2. საქართველოს კანონი მაღალმთიანი რეგიონების განვითარების შესახებ. თბ. 2015.
3. მაღალმთიან რეგიონებში სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული სათიბ-სადოვრების რაციონალური გამოყენების სახელმწიფო პროგრამა, თბ. 2017.

### SUMMARY

#### DEVELOPMENT OF GEORGIA'S MINING AGRICULTURE - ECONOMIC GROWTH A SOLID GUARANTEE

Iachkepiani T., Gegenava L.

Georgian Technical University

As a result of our research, we can conclude that overcoming negative factors, modern challenges and existing dangers, using effective and competitive advantages of existing resources is an objective basis for long-term sustainable development of mountainous areas, overcoming backwardness and socio-economic indicators of mountainous regions. As the main strategic goal it is advisable to focus on specific activities, development of agro-industrial and energy complexes and transport system by the state and municipal authorities in the entrepreneurial and tourist tourist recreation area as a whole. State support should not only be transferable Strengthening and developing policies and financial mergers that weaken entrepreneurial skills and traditional labor practices, develop a good mood, do not help to take responsibility for one's own work and solve other issues. In the future, it is necessary to expand the powers and opportunities to conduct effective socio-economic policies in mountainous areas, to establish a normative-legal and tax base. Given the current crisis, it is necessary to create the necessary mechanisms to create full-fledged living and working conditions in the mountainous area.

### აჭარის ფლორის და მცენარეულობის ფორმირებისა და განვითარების ისტორიული ასპექტები

მანველიძე ზ.

ბათუმის ბოტანიკური ბაღი

სტატიაში წარმოდგენილია აჭარის თანამედროვე ფლორის და მცენარეულობის ფორმირების და განვითარების ისტორიული ასპექტები, რომლებიც ეყრდნობა გასული საუკუნის ცალკეულ მკვლევართა მიერ გამოქვეყნებული კვლევის შედეგების ანალიზს. დაახლოებით 15-20 მილიონი წლის წინ გლობალურმა გამყინვარებამ მერქნიანი მცენარეების სამხრეთით გადაადგილება გამოიწვია და გადარჩნენ იქ, სადაც კლიმატი შედარებით თბილი და ნოტიო იყო – ე.წ. რეფუგიუმებში. ერთ-ერთ ასეთ რეფუგიუმს კოლხეთი წარმოადგენს, რომელიც გეოგრაფიულად შავი ზღვის აუზის აღმოსავლეთ

მონაკვეთს მოიცავს მრავალი რელიქტური მერქნიანი და ბალახოვანი სახეობის თავშესაფრად იქცა. აჭარის ფლორისტული რეგიონი კოლხეთის რეფუგიუმის ერთერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია, რომლის ოროგრაფიული პირობების თავისებურებებმა, ზღვისპირა დაბლობების და აჭარა-იმერეთის მთათა სისტემების გავლენამ თბილი და ნოტიო კლიმატის შენარჩუნებაზე, ზემოქმედება მოახდინეს ადგილობრივი ფლორის და მცენარეულობის მრავალფეროვნების გამორჩეულად მაღალი მახასიათებლების ფორმირებაზე.

**საკვანძო სიტყვები:** კოლხეთი, აჭარის ფლორისტული რაიონი, რეფუგიუმი.

აჭარის ფლორის და მცენარეულობის ფორმირების ისტორიულ ასპექტებზე მსჯელობა შესაძლებელია პალეოგენური პერიოდის ოლიგოცენური ეპოქიდან (~23–33,9 მლნ წლის უკან), ვინაიდან ეოცენის ეპოქაში აჭარის ტერიტორია ჯერ კიდევ წყლით იყო დაფარული. ოლიგოცენის დასასრულს ზღვამ უკუ დაიხია და დაიწყო აჭარის თანამედროვე ტერიტორიის ჩამოყალიბება [1].

გეოლოგიური ისტორიის საფეხურებიდან, ამ მხრივ დიდ მნიშვნელობას იძენს კაინოზოური ერის ნეოგენური პერიოდი, სახელდობრ კი მიოცენის ეპოქა (~5,3–23 მლნ წლის უკან). დღეს, საქართველოს ტერიტორიაზე, შედარებით ფართოდაა გავრცელებული ზედა მიოცენის (ანუ სარმატული) პერიოდის (~5,3–7,2 მლნ წლის უკან) ნამარხი ფლორის ნიმუშები.

პირველად, 1930-იან წლებში, ა. გროსჰეიმმა და ვ. პალიბინმა, გამოაქვეყნეს მეოტურ შრეებში მოპოვებული ნამარხი ფლორის ნიმუშების ნუსხა, რომელიც გეოლოგიური კვლევების დროს აღმოჩენილი იქნა აჭარის მოსაზღვრე რეგიონში, გურიაში, მდ. შუთისწყალის მიმდებარე დაბლობზე, მდ. სუფსის შესართავთან [2]. ამ სიამ, იმთავითვე განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო, რადგან, ნამარხი ფლორის ნიმუშებს შორის იყო მერქნიან მცენარეთა სახეობები, რომლებსაც დღესაც უხვადაა კოლხეთის დაბლობისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ფლორაში: პონტოური შქერი (*Rhododendron ponticum* L.), აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis* Lipsk), ძელქვა (*Zelcova crenata* Spach). ამ სიით წარმოდგენილია ასევე კოლხეთის თანამედრე ფლორის წარმომადგენლებთან, ჩვეულებრივ წაბლთან და უთხოვართან ახლო მდგომი სახეობები: *Castanea atava* Ung. და *Taxus grandlis* Krans. მოგვიანებით კი დ. უზნაძის [4,5] და სხვათა მიერ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში (აფხაზეთი, სამხრეთ ოსეთი, სამეგრელო, გურია, ქართლი, კახეთი) განხორციელებული პალეობოტანიკური კვლევების თანახმად, ქვედა, შუა და ზედა სარმატული პერიოდის ნამარხი ფლორის ნიმუშები წარმოდგენილია გვარი ფიჭვის (*Pinus*), სექვიის (*Sequoia*), პრაგმიტესის (*Phragmites*), თიფას (*Tipha*), ტირიფის (*Salix*), მუხის (*Quercus*), ვერხვის (*Populus*), ჭნავის (*Sorbus*), ვარდის (*Rosa*), უნაბის (*Zizyphs*), სუროს (*Hedera*) და სხვათა 100-ზე მეტი მერქნიანი მცენარის სახეობით. მათ შორისაა დღეისათვის საქართველოში ფართოდ წარმოდგენილი ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობა: აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*), ასევე, ხებუჩქოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეთა სახეობები: ჭნავი (*Sorbus aucuparia* L.) და ძემვი (*Paliurus spina-christi* Mill.). აღნიშნულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ საქართველოს ფლორის თანამედროვე წარმომადგენლები იზრდებოდნენ ჯერ კიდევ სარმატულ პერიოდში.

კავკასიის და მათ შორის საქართველოს თანამედროვე ფლორის ფორმირებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს პლიოცენის ეპოქას (~1,8–5,3 მლნ წლის უკან). ამ პერიოდის ქვედა საფეხურზე (პონტოური ეპოქა) კავკასია წარმოდგენილი იყო ერთიანი ხმელეთის მონაკვეთით და ქონდა ნახევარკუნძულის ფორმა პონტოს აუზში (უზარმაზარ ტბაში), რომე-

ლიც იმ დროისათვის არ უერთდებოდა ოკეანეს და რომლითაც ის გამოყოფილი იყო წინა აზიისაგან და ირანისაგან.

შუა პლიოცენში, პონტოს აუზი დაიყო შავი და კასპის ზღვების აუზებად. შუა პლიოცენის დასაწყისში – ქიმერიის საფეხურზე გრძელდებოდა ხმელეთის ნაწილის ზღვიდან ამოწევა და შავი ზღვის წყლით დაფარული ფართობის შემცირება.

უშუალოდ აჭარის თანამედროვე ტერიტორიაზე, დიდ ინტერესს იწვევს გოდერძის უღელტეხილის ნამარხი ფლორა. არსიანის ქედზე, ზღვის დონიდან 2023 მ სიმაღლეზე. არსიანის ქედის ორივე მხარეს, ხულოსა და ადიგენის რაიონების ტერიტორიებზე, აღმოჩენილია ლავით და ვულკანური ფერფლის ნარჩენებით დაფარული მრავალრიცხოვანი განმარხებული ფლორის ნაშთები.

ი. პალიზინის [6] მიერ წარმოდგენილი სრული ნუსხის მიხედვით გოდერძის ნამარხ ფლორაში აღირიცხა 74 სახეობის მცენარის ნიმუში. წარმოდგენილი ნუსხის მიხედვით აქ ძირითადად გვხვდება ფართოფოთლოვანი სახეობების ნაშთები (ძირითადად მარადმწვანე ტყის), რომელთაშორის უხვადაა წარმოდგენილი გვიმრები და ნაკლებად მოიძიება წიწვოვანი სახეობების ანაბეჭდები, თუმცა, განმარხებულ ნაშთებში უხვადაა წარმოდგენილი წიწვოვანი სახეობების მერქნის ნიმუშები. ი. პალიზინი გოდერძის განმარხებულ ფლორას ყოფს სამ გენეტიკურ კატეგორიად: 1. თანამედროვე, ან მასთან ახლო მდგომი ფორმები (15 სახეობა – 20%) მათ შორისაა აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis Lipsky*) და ჩვეულებრივი წყავი (*Prunus laurcerasus L*) ასევე გვარების: ტაბელა (*Pteris*), ლაქაში (*Typha*), ლერწამი (*Arundo*), ლელი (*Phragmites*), ტირიფი (*Salix*), ვერხვი (*Populus*), არყის (*Betula*), მუხის (*Quercus*), კაკლის (*Juglans*) წარმომადგენლები; 2. ფორმები, რომლებიც დღეისათვის არ არიან დამახასიათებელი -ტუგაის ფლორის წარმომადგენლები (25 სახეობა-34%); 3. ფორმები, რომლებიც დღეისათვის არ არიან დამახასიათებელი – პოლტავური ფლორის წარმომადგენლები (34 სახეობა – 46%).

დამატებით 1944–1945 წწ მ. უზნაძემ [7] შეაგროვა გვარების: ცინამომუმის (*Cinamomum*), ჰამამელისის (*Hamamelis*), სტირაქსის (*Stirax*) და სხვათა ახალი სახეობების ნიმუშები გოდერძის ნამარხი ფლორისათვის.

ა. შილკინამ [8] ი. პალიზინის, ა. ტახტაჯანის, ა. იაცენკო-ხმელევსკის მიერ შეგროვებული საველე ნიმუშების რკვევის საფუძველზე დაადგინა გვარების: პოდოკარპუსი (*Podocarpus*), პიტოქსილონი (*Pityoxilon*), პიცეოქსილონი (*Piceoxilon*), ფიჭვი (*Pinus*), ლაური-ნიუმი (*Laurinium*), რზაცეოქსილონი (*Rosaceoxylon*), კასტანოფსისი (*Castanopsis*), წიფელი (*Fagus*), ქუერცინიუმი (*Quercinium*), ციტრონელა (*Citronella*), იკაცინოქსილონი (*Iceacinoxylon*), სტირაქსის (*Styrax*), დრიოქსილონის (*Dryoxylon*) კიდევ რამოდენიმე სახეობა გოდერძის ნამარხი ფლორისათვის.

გოდერძის ნამარხი ფლორის ხნოვანება დღემდე სადაო საკითხად რჩება. ი. პალიზინი გოდერძის ფლორას მიაკუთვნებს პლიოცენის ეპოქას. კრიშტოფოვიჩი [9] და კი გოდერძის ფლორას განიხილავენ, როგორც გაცილებით ადრეული პერიოდისას და თვლიან რომ იგი ოლიგოცენის ეპოქისაა (≈23–33,9 მლნ წლის უკან). ტ. ბაიკოვსკაია [10], ასევე იზიარებს ამ აზრს, ეყრდნობა რა იმ გარემოებას, რომ პალმების ნამარხი ნიმუშები არსად არაა ნაპოვნი ოლიგოცენის ეპოქაზე უფრო ახლო პერიოდის დანალექებში.

ქართველი მეცნიერები პ. გამყრელიძე [11] და ნ. სხირტლაძე [12], ეყრდნობიან რა გეოლოგიური წარმონაქმნების ჩამოყალიბების და განლაგების თანმიმდევრობის აღწერას, ასკვნაიან, რომ „გოდერძის უღელტეხილის სტრატეგრაფიული სივრცე მდებარეობს შუა მიოცენსა და ზედა პლიოცენს შორის“.

აჭარის ტერიტორიაზე ჩატარებულ პალეობოტანიკურ კვლევებს შორის, მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს სოფ. ქობულეთის მიდამოებში, თიხნარ-ქვიშნარ ქანებში შეგროვებული ნიმუშები, რომლებიც შუა ქიმერიული პერიოდით (შუა პლიოცენის ეპოქა) თარიღდება. პ. მჭედლიშვილმა [13] აღნიშნული კოლექციის ფოთლის ანაბეჭდების ნიმუშებზე დაყრდნობით გაარკვია გვარების: ლელის (*Phragmites*), ტიფას (*Typha*), პალმების (*Sabal*), ტირიფის (*Salix*), ვერხვის (*Populus*), მაგნოლიების (*Magnolia*), ცინამომუმის (*Cinamomum*), დაფნების (*Laurus, Persea*), კაკლის (*Juglans*), მუხების (*Quercus*), ნეკერჩხლების (*Acer*) წარმომადგენელი სახეობები, ასევე ამ ადგილებისათვის დღეისათვის დამახასიათებელი სახეობები აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis Lipsk.*), ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa Mill.*) და ძელქვა (*Zelcova carpinifolia Pall*).

ნ. მჭედლიშვილმა [14], აფხაზეთისა და გურიის (ოზურგეთის რაიონის ტერიტორიაზე) ჩატარებული ქიმერიული პერიოდის დანალექი ქანების შესწავლის და მტვრის მარცვლების ანალიზის საფუძველზე დაასკვნა, რომ დასავლეთ ამიერკავკასიაში, ქიმერიული პერიოდში გამოიყოფოდა შემდეგი მცენარეული დაჯგუფებები: 1. მუქწიწვიანი ტყეები, 2. ფართოფოთლოვანი ტყეები; 3. მარადმწვანე ტყეები, 4. ჭაობიანი ტყეები, 5. მდინარისპირა ტყეები, 6. ჰიგროფილური ფორმაციები. ავტორი ასევე მიუთითებს, რომ „დასავლეთ ამიერკავკასიის ქიმერიული პერიოდის კლიმატი იყო სუბტროპიკული, ნაწილობრივ ტროპიკული, ტენიანი“.

კოლხეთის დაბლობზე, აჭარასთან ახლოს, გურიის ტერიტორიაზე, სოფ. ნატანების მიდამოებში, ი. პალიბინმა და ს. ილინმა (1930) აღმოაჩინეს მცენარეული ნაშთები, რომელთაგან კარა-მურხას [15] მიერ აღწერილია 21 სახეობა, რომლებიც დღესაც ფართოდაა წარმოდგენილი გურიისა და აჭარის მონაკვეთებზე და ითვლებიან მესამეული პერიოდის კავკასიის ტყეების რელიქტებად. მათ შორისაა აღმოსავლური ნაძვი – *Picea Orientalis Link*, კავკასიური სოჭი – *Abies Nordmanniana (Stev)*, შავი მურყანი – *Alnus glutinosa (L.) Gaertn.*, უხრავე – *Ostrya carpinifolia Scop.*, რცხილა – *Carpinus caucasica A. Grossh*, აღმოსავლური წიფელი – *Fagus orientalis Lipsk.*, ჰართვისის მუხა – *Quercus hartwissiana Stev*, ბზა – *Buxus colchica Pojark.*, პონტოური შქერი – *Rhododendron ponticum L.*, ჭყორი *Ilex colchica Pojark.*, კავკასიური ხურმა – *Diospyros lotus - L.*, კოლხური სურო – *Hedera colchica C. Koch.*, წყავი – *Prunus laurcerasus L.* და სხვა.

დღეს არსებული პალეობოტანიკური კვლევების საფუძველზე, ვარაუდობენ, რომ ადრე მესამეულ პერიოდში კავკასიის თანამედროვე ტერიტორიის ფლორა ტროპიკული-პოლტავური ტიპის იყო შემდგომი პერიოდის ცვლილებები კავკასიის ფლორის შემადგენლობაში, ძირითადად გამოწვეულია კლიმატის ცვლილებით (ტემპერატურა და ტენიანობა), ასევე ზღვის ტრანსგრესიით და რეგრესიით გამოწვეული ხმელეთის და წყლის მონაცვლეობთ. გვიანა მესამეული პერიოდის ფლორა უფრო მრავალფეროვნად გამოიყურებოდა. ამ პერიოდისათვის იწყება ჩრდილოელ მცენარეთა სახეობების შემოჭრა, ძველი, პოლტავური ტიპის მცენარეთა სახეობების თანდათანობით განდევნა და ჩანაცვლება არქტომესამეული ფლორის სახეობებით. რომლებიც დღემდე ხარობენ იგივე ტერიტორიებზე ან მათ მოსაზღვრედ. ამიტომაცაა, რომ გროსპეიმის [16] მიხედვით, კოლხური წარმოშობის მრავალ რელიქტს, რომლებიც ქმნიან კოლხური ენდემიზმის ბირთვს, საფუძვლად უდევს არა ტროპიკული, არამედ არქტომესამეული პერიოდის ფლორა.

დ. მანჯავიძე [17] მიიჩნევს, რომ მესამეული პერიოდის ბოლოს, კავკასიაში და მის მოსაზღვრე რეგიონებში, ძირითადად წარმოდგენილი იყო ავტოქტონური წარმოშობის სუბტროპიკული ფლორა. ეს ფლორა, რა თქმა უნდა განიცდიდა გარკვეულ ცვლილებებს წარსულში არსებული კლიმატის ცვლილების პირობებში და დროდადრო განსხვავდებოდა ტროპი-

კული მცენარეულობისაგან, მაგრამ მათი წარმოშობა ძირითადად ევოლუციური პროცესების შედეგია და არა დედამიწის სხვა ოლქებიდან მიგრაციისა. უშუალოდ კოლხეთში, მიგრაციის პროცესები შესაძლოა ყოფილიყო მეზობელი მცენარეული ოლქებიდან, მაგრამ არა დედამიწის სხვა ოლქებიდან.

კავკასიის ფლორის შემადგენლობის მოდევნო, მესამეული პერიოდის შემდგომი ცვლილებები უკავშირდება გამყინვარების პროცესებს. ი. გროსპეიმი [16] მიიჩნევს რომ მთების პირველი გამყინვარება, რომელიც გამოწვეული იყო ტექტონიკური მოვლენებით, დაიწყო პლიოცენის მიწურულს, ხოლო დაბლობებში გამყინვარება, რომელიც გამოწვეული იყო საერთო კლიმატური ცვლილებებით, დაიწყო მეოთხეულ პერიოდში. ლ. მარუაშვილის კვლევების თანახმად მეოთხეული სისტემის პლეისტოცენის პერიოდში (0,01–1,8 მლნ. წლის წინ), მოხდა რამდენიმე გამყინვარება, რომელიც შეეხო როგორც მთავარ, ისე მცირე კავკასიონის ქედებს, ძირითადად ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე. კავკასიის რეგიონის უმეტეს მონაკვეთზე თითქმის სრულიად განადგურდა ან მნიშვნელოვნად გაღარიბდა მესამეული პერიოდის ფლორა. გამყინვარების პერიოდმა შედარებით უმნიშვნელო ზეგავლენა იქონია კავკასიის ორ მონაკვეთზე, კოლხეთზე და თალიშზე. ვ. მალეევის [18] მიხედვით, ზედა მესამეული მეზოფილური ფლორის ძირითადი ბირთვი ყველაზე მეტად იქნა შენარჩუნებული კოლხეთში.

ზედა მესამეული პერიოდის აჭარის ტერიტორია, როგორც კოლხეთის მონაკვეთი, კავკასიის რეგიონის სხვა მონაკვეთებისაგან განსხვავდებოდა თბილი და ტენიანი კლიმატით, რაც დასტურდება განმარხებული ფლორის ნიმუშებით და მათი შედარებით კავკასიის სხვა მონაკვეთების ამავე პერიოდის განმარხებული ფლორის ნიმუშებთან.

შუა ჰოლოცენის პირველი ნახევრის ატლანტურ პერიოდში (ჰავის დათბობა, ყინვების დადნობა) მოხდა თანამედროვე მცენარეულობის სრული ფორმირება როგორც დასავლეთ საქართველოში (მათ შორის აჭარაში), ისე აღმოსავლეთ საქართველოში. კოლხეთის დაბლობებზე გაბატონდა ფართოფოთლოვანი ტყეები – მურყნარები; მთების წინა კალთებზე – მუხნარები, წაბლნარები; მთის ქვემო სარტყელში განვითარდა ტიპური კოლხური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები (წიფელი, წაბლი, რცხილა, მუხა, ცაცხვი); მთის ზედა სარტყელში გაბატონდა სოჭნარები, ნაძვნარები, სოჭნარ-ნაძვნარები, წიფლნარ-ნაძვნარები; სუბალპური სარტყელი დაიკავა დეკამ, იელმა და მაღალმთის მდელოებმა [19].

აჭარის მცენარეული საფარის განვითარება მას შემდეგ, რაც მიოცენის დასაწყისში იგი ზღვისგან განთავისუფლდა, მიმდინარეობდა ისევე როგორც ყველგან საქართველოში, კერძოდ დასავლეთ საქართველოში მიმდინარე გეოქრონოლოგიური პერიოდების მიხედვით. განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ აჭარაში იგრძნობოდა შავი ზღვის სიხლოვე, მისი გავლენა ზღვისპირა და შიდამთიან თბილ კლიმატზე, სუბტროპიკული მცენარეულობის ჩამოყალიბებაზე და რელიქტურ მცენარეთა შენარჩუნებაზე.

მოაზროვნე ადამიანის სამეურნეო მოქმედების შემდეგ, მცენარეული საფარისა და ფლორის განვითარებაში გაჩნდა ახალი ფაქტორი- ანთროპოგენური.

შემდგომ ისტორიულ პერიოდში ტყის ფართობების შემცირება სწრაფი ტემპით მიმდინარეობდა. ადამიანმა თავისი განსახლების, მიწათმოქმედების, მეცხოველეობის განვითარებისათვის, დიდი მასშტაბებით გადაწვა, მოჭრა, ამოძირკვა ტყეები ვაკეებში, დაბლობებზე, მცირე და საშუალო დაქანების მისადგომ ფერდობებზე. ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედების გავლენით ნირშეცვლილი ტყეები თავისი შემადგენლობით, აღნაგობით (სტრუქტურით) ეკოლოგიური მდგრადობით და რაც მთავარია პროდუქტიულობით სრულიად განსხვავდებიან



პირველყოფილი (ხელუხლებელი) ტყეებისაგან, რომლებიც მხოლოდ ბუნებრივი პირობების, მათ შორის კლიმატური და ედაფური პირობების მოქმედებით ვითარდებოდნენ.

აჭარის ფლორის თანამედროვე ტრანსფორმაცია დაკავშირებულია მცენარეთა მიგრაციასა და ინვაზია-ნატურალიზაციასთან. აჭარაში უცხო (ადვენტური) მცენარეთა გავრცელება კულტურულ მცენარეთა შემოტანასთანაა დაკავშირებული. სუბტროპიკული და ტექნიკური კულტურების (ჩაი, მანდარინი, ფორთოხალი, ფეიხოა, ტუნგო და სხვა) წარმოებამ განაპირობა მეზოფილური ადვენტური მცენარეთა გავრცელება, რომლებიც იმდენად დამკვიდრდნენ ადგილობრივ მცენარეულობაში, რომ ზოგჯერ ძნელია მათი აბორიგენელებისაგან განსხვავება. ზოგიერთი ადვენტური სახეობის შემოჭრა და განსახლება უკავშირდება ამერიკის კონტინენტიდან ევროპაში შემოტანილ და აქედან დასავლეთ საქართველოში და კერძოდ აჭარაში გავრცელებულ კულტურულ ან სარეველა მცენარეებს.

უახლოეს მონაცემებზე დაყრდნობით [20-23] აჭარის ფლორისტულ რაიონში აღირიცხება ველურად მოზარდი 1837 სახეობა, რომლებიც ერთიანდებიან 159 ოჯახსა და 742 გვარში. სახეობათა საერთო რაოდენობიდან გვიმრანაირია – 61 (3,32%); შიშველ-თესლოვნები – 8 (0,44%); ფარულთესლოვნები – 1768 (96,24%), მათ შორის ორლებნიანები – 1372 (74,67%), ერთლებნიანები – 396 (21,55%); ბალახოვნები წარმოდგენილი არიან 1660 სახეობით (90,36%), შორის ერთწლოვანია – 356 (19,37%), ორწლოვანია – 70 (3,81%), ერთი ან ორწლოვანი – 68 (3,7%), ერთი ან მრავალწლოვანი – 4 (0,21%), ორი ან მრავალწლოვანი – 16 (0,86%), ერთი, ორი ან

მრავალწლოვანი – 7 (0,38%) მრავალწლოვანი – 1094 (59,55%), მათ შორის ბოლქოვანი – 66 (3,59%); გვიმრა – 46 (2,5%) სახეობა. მერქნიანები წარმოდგენილია 177 სახეობით (9,63%), მათ შორის ხეა – 57 (3,1%), ბუჩქი – 71 (3,86%), ხე ან ბუჩქი – 38 (2,06%), ლიანა – 11 (0,59%). სახეობათა საერთო რაოდენობიდან იშვიათი შემხვედრილობისაა – 247 (13,45%), ფიტოცენტური დაჯგუფებების შემქნელი ადვენტივია – 365 (19,87%), სამკურნალო დანიშნულებით გამოიყენება – 121 (6,58%), დეკორატიული ღირსებებით გამოირჩევა – 224 (12,19%). ენდემური ფლორა წარმოდგენილია 174 სახეობით რომლებიც მიეკუთვნებიან 43 ოჯახსა და 109 გვარს, რაც აჭარის მთლიანი ფლორისტული შემადგენლობის 9,47 %-ს შეადგენს.

აჭარის ფლორისტული რაიონი მცენარეული საფარის სახეობრივი მრავალფეროვნების მიხედვით გამოირჩევა მთელს ჩვენს ქვეყანაში და თუ კი მხედველობაში მივიღებთ სახეობების, სახეობათა ვარიაციისა და ქვესახეობების საერთო რაოდენობას (1837) ფართობის ერთეულზე (2900 კმ<sup>2</sup>), დაბეჯითებით შეიძლება ითქვას, რომ იგი გამორჩეულად მდიდარი ფლორისტული რაიონია დედამიწის ზომიერი სარტყლის პირობებში.

ნიშანდობლივია, რომ აჭარის ფლორისტული რაიონი მდებარეობს ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ აღიარებული კავკასიის ეკორეგიონის დასავლეთ კავკასიონის კორიდორში, რომელიც თავის მხრივ შეყვანილია დედამიწის 200 ეკორეგიონის ნუსხაში, როგორც ჩვენი პლანეტის სახეობათა სიუხვის, ენდემიზმის, ტაქსონომიური უნიკალურობის, წარმოშობის თავისებურებების და ჰაბიტატების იშვიათობის მაჩვენებლებით გამორჩეული მონაკვეთი. ნიშანდობლივია, ასევე, რომ კავკასია ერთ-ერთია, ასევე WWF-ის მიერ დედამიწაზე ბიომრავალფეროვნების განსაკუთრებული მაჩვენებლებით იდენტიფიცირებულ 35 პრიორიტეტულ არეს შორის. ამავდროულად, კავკასია ფიგურირებს Conservation International-ის მიერ იდენტიფიცირებულ საფრთხეში მყოფი ხმელეთის ეკოსისტემების სიუხვით გამორჩეულ 36 ცხელ წერტილს („Hotspots“) შორის და ასევე მსოფლიოს ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დონით უნიკალური და დაცვის საჭიროების თვალსაზრისით პრიორიტეტული 25 რეგიონის ნუსხაში.

კავკასიის ფარგლებში კი, თავის მხრივ, რელიქტური და ენდემური სახეობების სიმდიდრით კოლხეთის ბიოგეოგრაფიული რეგიონი გამოირჩევა. ამას ის ფაქტი განსაზღვრავს, რომ კოლხეთი გამყინვარებათა პერიოდში სითბოს მოყვარული სახეობების თავშესაფარს წარმოადგენდა. აქ ზომიერი სარტყლის ტყეები უწყვეტად ხარობს მესამეული პერიოდიდან: აღმოსავლეთ ევრაზიაში ეს არის (ჰირკანის ბიოგეოგრაფიულ რეგიონთან ერთად) ბიომრავალფეროვნებით სრულიად გამორჩეული, უნიკალური მონაკვეთი. ამასთან, თვით კოლხეთის ფარგლებში, აჭარა გამოირჩევა უძველესი ენდემური სახეობების განსაკუთრებული სიუხვით. ამიტომაც, რომ ველური ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) ინიციატივაში „ევროპის ტყეების 100 ცხელი წერტილის შესახებ“, ანუ დაუცავ ტყეთა 100 მონაკვეთის შესახებ, რომლებიც აუცილებლად საჭიროებენ დაცვას, ერთ-ერთი პრიორიტეტი მიენიჭა აჭარის უნიკალურ ტყის ეკოსისტემებს.

### ლიტერატურა

1. Воронов Ю. Н. Батумская область. Известия Кавказского отдела Императорского русского географического общества. Том XX1, 1911-1912. Тифлис.
2. Палибин И.В. Сарматская флора Восточной Грузии. Материалы Центр. науч.-иссл. геол.-разв. инст. сб 1, 1933.
3. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. изд. Аз. ФАН, Баку. 1936.
4. Уznaдзе М.Д. Сарматская флора Грузии. Труды геолог. инст. АН Груз. ССР. т. VIII (XIII). 1955.
5. Челидзе Л. Т. Новые данные об ископаемой флоре Южной Грузии. Доклады Академии Наук СССР, том 162, , №5, Москва. 1965.
6. Палибин И.В. Предварительный отчет об исследовании флоры Годердзского перевала. Известия Кавказского отдела Императорского русского географического общества. Том XX11, №3, 1914. Тифлис.
7. Уznaдзе М.Д. Флора годердзской свиты. Сообщения АН ГССР, т. VII. №7. 1946.
8. Шилкина И.А. Ископаемые древесины Годердзского перевала. Палеоботаника. 111. Изд. АН СССР. 1958.
9. Криштофович А.Н. -Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. Матер. по истории флоры и растительности СССР. Вып. 11, 1946. стр 21-86.
10. Баиковская Т.Н. Палма в миоценовых отложениях Дагестана. Ботанический журнал. т. 35 , №1, 1950.
11. Гамкрелидзе М.Д. Геологическое строение Аджаро – Триалетской складчатой системы // Монография №2 Института Геологии и Минералогии АН ГССР. Тбилиси. 1949. стр. 50-58.
12. Схиртладзе Н.И. Эффузивные образования (после палеогеновый вулканизм). Геология СССР, т. X - Груз. ССР, 1964. стр. 427-453.
13. Мchedlishvili A. П. О меловой флоре Западной Грузии. Сообщ. АН ГССР, т. 10, №6, 1949
14. Мchedlishvili A. П. флора и растительность Киммерийского века по данным полинологического анализа. Изд. АН Груз. ССР. 1963.
15. Кара-Мурза Э. Н. Растительные остатки Чаудинских слоев юго-западной Гурии. Труды ботанического института АН СССР. в. 5. 1941.
16. Гроссгейм А.А. Реликты Восточного Закавказья. Аз. фил. АН СССР, изд. ФАН Баку. 1940
17. Манджавидзе Д.В. Реликтовые леса Аджарии и их народно - хозяйственное значение. Тбилиси, „მეცნიერება“, 1982. 262 стр.
18. Малеев В.П.- Основные этапы истории растительности Средиземноморья в четвертичный период. Известия всесоюзного геогр. общ-ва АН СССР, т. 72. в.2. 1940.
19. ქვაჩაკიძე რ. საქართველოს მცენარეულობის ისტორია. თბილისი, „მეცნიერება“, 2002.
20. Manvelidze Z., Memiadze N., Kharazishvili D. Diversity of floral area of Adjara (List of wild grown plants species // Annals of Agrarian Science, 2008, vol .6, No2, pp. 93-164; ISSN 1512-1887
21. მანველიძე ზ, მემიაძე ნ, ხარაზიშვილი დ, ვარშანიძე ნ. აჭარის ფლორისტული რაიონის სახეობრივი მრავალფეროვნება (ველურად მოზარდ მცენარეთა სახეობების სია) //ელექტრონული ვერსია; ქართული სამედიცინო ინტერნეტჟურნალი; „Plants Science“ 2008 N1, ISSN E1987-8028 <http://medgeo.net/2009/10/22/plants/>

22. **Manvelidze Z.K.**, Eminağaoğlu Ö; Memiadze N.V., Kharazishvili D.Sh. Diversity of endemic plant species of Adjara- Şavşat florist region // Annals of Agrarian Science, 2009, vol. 7, p. 152-159. ISSN1512-1887
23. Kikodze D; Memiadze N., Kharazishvili D; **Manvelidze Z**; Heinz Mueller-Schaerer. The alian flora of Georgia (Second edition) // Tbilisi, 2010, 36p. **Manvelidze Z.K.**, Memiadze N.V., Kharazishvili D.Sh., N. I.Varshanidze. Dendroflora of Adjara (Ajara floristic region) // Annals of Agrarian Science, 2010, vol. 8, No2, Tbilisi, pp. 114-123. ISSN1512-1887.

**SUMMARY**

**HISTORICAL ASPECTS OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF ADJARA FLORA AND VEGETATION**

**Manvelidze Z.**

**Batumi Botanical Garden**

The article presents the historical aspects of the formation and development of modern flora and vegetation of Adjara, which are based on the analysis of the results of research published by individual researchers of the last century. About 15-20 million years ago, global glaciation caused woody plants to move south and survive where the climate was relatively warm and humid - the so-called. In refugiums. One such refuge is Colchis, which geographically covers the eastern part of the Black Sea basin and has become home to many relict woody and herbaceous species. The floristic region of Adjara is one of the important components of the Kolkheti Refugium.

**Keywords:** kolkheti, adjara floristic district, refugium.

**თუთის ფენოლოგიური ფაზების დადგომის პროგნოზირება აქტიური ტემპერატურის ჯამის მეთოდით**

**სტეფანიშვილი ნოდარ, წვერიკმაზაშვილი ავთანდილ, დევაძე თინათინ სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი**

*სტატიაში წარმოდგენილია ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები, რომელიც შესწავლილი იქნა 2018-2019 წლების პერიოდში შიდა ქართლის ზონის საგურამოს მრავალწლოვანი კულტურების ექსპერიმენტულ ბაზაში თუთის ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ 7 რეზისტენტულ ფორმაზე აქტიური ტემპერატურათა ჯამის მეთოდის გამოყენებით, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აღემატება 10°C. დადგენილი იქნა, რომ თუთის ფორმებზე კვირტების მასიური დაბერვა იწყება მაშინ, როცა ჰაერის ტემპერატურის ეფექტური ჯამი მიაღწევს 88-90<sup>0</sup>-ს, მე-5-ე ფოთლის გამოჩენისათვის ჰაერის ტემპერატურის ჯამი უნდა შეადგენდეს 240-250<sup>0</sup>-ს, ხოლო ნაყოფის სრული სიმწიფისათვის საჭირო ტემპერატურაა 630-635°C.*

ბუნებაში მცენარისათვის საჭირო და შესაბამისი საარსებო პირობები სხვადასხვაგვარად, მაგრამ კანონზომიერად არის განაწილებული, ამის შესაბამისად მცენარეთა სხვადასხვა სახეობაც გარკვეული თანაფარდობით არის გავრცელებული დედამიწის სხვადასხვა კუთხეში. მცენარეთა ცალკეული სახეობათა გავრცელება დამოკიდებულია ბუნებრივ-ისტორიულ პირობებზე, რომელიც დროთა განმავლობაში იცვლება და თავისებურ გავცლენას ახდენს მცენარეების ზრდა-განვითარებაზე. გარემო კი, რომელზედაც დამოკიდებულია მცენარის არსებობა და განვითარება, ცვალებადობას განიცდის. შესაბამისად იცვლება მცენარის ზრდა-განვითარების ხასიათი, მცენარეთა ანატომიურ-მორფოლოგიური აგებულება, ზრდა განვითარების თავისებურებანი.

თუთის ხის გავრცელების თანამედროვე არეალი ნიადაგურ-კლიმატური პირობების სხვადასხვაობისა და ადამიანის სამეურნეო მოქმედების ისტორიული ცვალებადობის შედეგია. როგორც აღნიშნავს პროფესორი გ.ზვიადაძე (1969), თუთის ხის ფართო მამუტებით

გავრცელებას ხელი შეუწყო მისმა მრავალმხრივმა სასარგებლო თვისებებმა. მიუხედავად იმისა, რომ თუთის ხეს გააჩნია მრავალი სასარგებლო თვისებები, მას ძირითადად აშენებენ, როგორც მეაბრეშუმეობისათვის მეტად საჭირო და უცვლელი საკვების მომცემ მცენარეს.

თუთისებრთა ოჯახი 65-მდე და 2000-მდე სახეობას შეიცავს. ისინი უმეტესად ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონებშია გავრცელებული. მცენარეთა უმრავლესობა მერქნიანია. საქართველოში თუთის ხე უხსოვარი დროიდან ხარობს. ჩვენთან ძირითადად გავრცელებულია *Morus*-ის გვარის თეთრი თუთის ვარიაციები: ჩვეულებრივი თუთა (*M.alba var. Vulgaris*), წვრილფოთოლა (*M.alba var.tatarika*), მტირალა ფორმა (*M.alba var.pendula*), სფეროსებრი (*M.alba var. globose*), დაკლაკნილტოტებიანი (*M. alba var.Fleocsusa*), პირამიდული (*M.alba var.Piramidalis*), ჭინჭარფოთოლა (*M. Alba var. Urticaefolia*), ოქროსფოთლიანი (*M.alba var. Aurea*) და აგრეთვე სახეობა - *Morus bombycis Koidz*, *Morus nigra Lin*, *Morus Kagayamae Koidz*, *Morus mongolika* და სხვა.

თუთის ხის გარემო ფაქტორებისადმი დამოკიდებულების შესწავლას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგან მთელი რიგი აგროტექნიკური საკითხების სწორად და დროულად გადაწყვეტა განაპირობებს წარმატებას მეაბრეშუმეობაში. მცენარეზე მოქმედი გარემო ფაქტორები კომპლექსურად მოქმედებს მცენარეზე, მაგრამ მათ შორის სინათლის და სითბოს ფაქტორები მნიშვნელოვანია. ცნობილია, რომ მცენარეთა ერთი ჯგუფი ყვავილობასა და მსხმოიარობისათვის საჭიროებს 16–18 საათიან დღის ხანგრძლიობას, მეორე ჯგუფის მცენარეები ნორმალურად ვითარდება 10–12 საათიან განათების პირობებში. არიან აგრეთვე ნეიტრალური მცენარეები, რომლის განვითარებაზე არ მოქმედებს დღის ხანგრძლიობა.

მცენარეში მიმდინარე ყველა საციცოცხლო პროცესი-ზრდა, ასიმილაცია, სუნთქვა, მინერალური ხსნარების შთანთქმა, ნივთიერებათა ცვლა სითბოს გარკვეულ რეჟიმზეა დამოკიდებული. სითბოსადმი მოთხოვნილება განსხვავებულია არა მარტო სხვადასხვა კულტურებისათვის, არამედ ერთიდაიგივე მცენარისათვის მისი განვითარების სხვადასხვა ფაზაში.

თუთის ხე სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში სითბოს ერთნაირ მოთხოვნას არ უყენებს. მისი თესლის აღმოცენება იწყება ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში +6+7<sup>0</sup> ტემპერატურის დროს, ხოლო ყლორტების ზრდას და ყვავილობას ესაჭიროება +20-25<sup>0</sup>. ეს მაჩვენებელი კი ყოველწლიურად იცვლება გარემოში კლიმატის პირობების შესაბამისად, რის გამოც კულტურულ მცენარეთა ყოველწლიური ფენოლოგიური დაკვირვების აუცილობლობა მისაღებ პრაქტიკულ ღირებულების მქონე ღონიძიებად უნდა იქნეს მიჩნეული. ფენოლოგიურ დაკვირვებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მეაბრეშუმეობაში, რადგან აბრეშუმის ჭიის გამოკვებას უკავშირებენ თუთის მცენარეზე მე-5-ე ფოთლის გამოჩენას. ეს მეთოდი აპრობირებულია და ტრადიციულ მეთოდად ითვლება მეაბრეშუმეობაში.

სითბოს მიმართ მცენარის მოთხოვნილების რაოდენობის განსაზღვრისათვის სხვადასხვა მკვლევარების მიერ გამოყენებულია სხვადასხვა მეთოდები. ნაწილი მკვლევარების თვლის, რომ ამ მიზნისათვის საკმარისია საშუალო წლიური ტემპერატურის ჯამის გამოყენება და ამის მიხედვით ადგენს ამა თუ იმ მცენარის გავრცელების საზღვრებს და ფენოლოგიური ფაზების განვითარების პერიოდს. მკვლევართა გარკვეული ნაწილი თვლის, რომ ამისათვის საკმარისია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის მეთოდის გამოყენება.

სავეგეტაციო პერიოდში თუთის ხის ფენოლოგიური ფაზების დადგომა ძირითადად ჰაერის ყოველდღიური საშუალო ტემპერატურის აღრიცხვის მეთოდით განისაზღვრებოდა. აღნიშნულ მეთოდზე დაყრდნობით გ. ალექსიძეს (1964) მიიჩნევს, რომ საქართველოს პირობებში თუთის ხის კვირტების მასიური დაბერვა იწყება მაშინ, როდესაც ჰაერის საშუალო

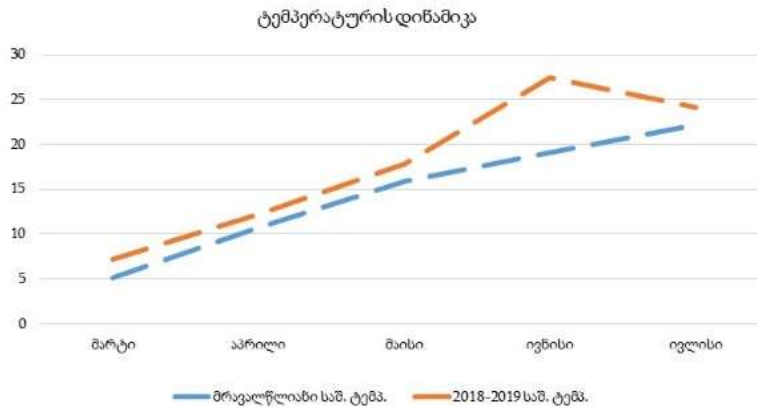
დღეღამური მიაღწევს  $10^{\circ}\text{C}$ . შუა აზიის პირობებში ეს პერიოდი იწყება შედარებით უფრო დაბალ ჰაერის ტემპერატურაზე  $8-10^{\circ}\text{C}$ -ზე.( გ.ბუტენკო 1981). ჩვენის აზრით, მცენარეთა ფენოლოგიური ფაზების დადგომის ეს მეთოდი არ განსაზღვრავს მცენარეში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესების გამოვლინების ზუსტ შესაძლებლობას და მიგვაჩნია, რომ თუთის ფორმების სითბოსადმი მოთხოვნილება გაანგარიშებული უნდა იქნას უფრო პროგრესიული მეთოდით – მცენარის მიმართ სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიურ ტემპერატურის შორის სხვაობათა ჯამის გამოყენებით. აღნიშნულ მეთოდი გამოყენებული იქნა მცენარეთა ფენოლოგიური ფაზების დასადგენად რიგ მეცნიერებათა კვლევებში (ი. ბაიდეშვილი, 1974, გ. ტიშენკო 1982, გ. ნ. გამხოშვილი 2008, ტ.ხრინოვა 2012). აღნიშნული მეთოდის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ მცენარის სითბოსადმი მოთხოვნილება გაანგარიშებულია სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიური ტემპერატურის შორის სხვაობათა ჯამით. ანუ, მცენარის განვითარების ფაზები, ძირითადად დამოკიდებულია მცენარის მიერ დაგროვილი ჯამური ენერჯული ტემპერატურის რაოდენობაზე, რომელიც მან დააგროვა იმ დროს, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აღემატებოდა  $+5^{\circ}\text{C}$ . ნაწილი მკვლევარებისა აქტიურ ტემპერატურის ჯამის ათვლას იწყებს სხვა მეთოდით, როდესაც ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აღემატება  $10^{\circ}$ -ს (ე. ულიანოვა 1964, შ.ცერცვაძე, 1973, გ.მელაძე 1991, მ.მელაძე 2010).

ჩვენს პლანეტაზე კლიმატის გლობალური დათბობის შემდეგ აღნიშნული საკითხი ძალზე აქტუალურია. დადასტურებულია, რომ ნახშირორჟანგა გაზის რაოდენობამ მე-20-ე საუკუნის ბოლოს მიაღწია 10%. აღნიშნული გაზის კონცენტრაციის ზრდა ატმოსფეროში, თუ ასეთი ტემპით გაგრძელდა, 2030 წლისათვის ეს რაოდენობა გაორმაგდება, რაც გამოიწვევს ჰაერის ტემპერატურის 2 გრადუსით მომატებას. ეს კი მოახდენს სოფლის მეურნეობის წარმოებაში მიღებული ტრადიციული სისტემების შეცვლას და სრულიად განსხვავებულ ახალი სისტემის ჩამოყალიბებას.

კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ მსოფლიოს ქვეყნებთან ერთად საქართველოს ტერიტორიაც მოიცვა, რაც დასტურდება საქართველოს ტერიტორიაზე მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვების შედეგებით. ჰაერის ტემპერატურის მატება საქართველოში შეადგენს საშუალოდ  $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$  - ს, რაც თითქოს არ უნდა იყოს დღეისათვის შემამფოთებელი, მაგრამ 10 წლის შემდგომ სამომავლოდ ეს მატება შესაძლებელია აისახოს მნიშვნელოვანი მატებით, რაც ძლიერ დიდ გავლენას მოახდენს სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგების საქმიანობაზე.

დიაგრამაზე წარმოდგენილ მასალიდან ჩანს, რომ საგურამოს პირობებში ჰაერის ტემპერატურის მრავალწლიანი დაკვირვების მაჩვენებელი, მკვეთრად დაბალია უკანასკნელი ორი წლის (2018–2019) ჰაერის საშუალო ტემპერატურასთან შედარებით, რაც ჩვენი შეხედულებით, გლობალური დათბობის შედეგებით უნდა იყოს გამოწვეული.

აღნიშნული საკითხის შესწავლის მიზნით ცდები ჩატარდა შიდა ქართლის ზონის ჯიღაურას მრავალწლოვანი კულტურების ექსპერიმენტულ მეურნეობაში, რომელიც ხასიათდება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავით. ნალექების რაოდენობა თბილ პერიოდში მერყეობს 300–500 მმ. ჰაერის საშუალო დღეღამური  $10^{\circ}\text{C}$  გრადუსზე ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს  $3000^{\circ}\text{C}$ . საშუალო წლიური ტემპერატურაა –  $9-11^{\circ}\text{C}$ . მაქსიმალური ტემპერატურაა –  $35-40^{\circ}\text{C}$ . გაბატონებულია დასავლეთ და აღმოსავლეთის მხრის ქარები.



**დიაგრამა 1 ჰაერის ტემპერატურის დაკვირვების მრავალწლიანი მაჩვენებლისა და მცხეთის მუნიციპალიტეტის სოფელი საგურამოს ჰაერის 2018-2019წ.წ. საშუალო ტემპერატურის თანაფარდობა**

ამ ზონაში ჰაერის ტემპერატურის 1<sup>o</sup> C-ის მატების შემთხვევაში მკვეთრად შეიცვლება მცენარეთა ფენოლოგიური ფაზების განვითარება და გაზაფხულზე მცენარეთა ვეგეტაცია დაიწყება რამოდენიმე დღით ადრე, მრავალწლიან საშუალო მონაცემებთან შედარებით.

კვლევებით დადგენილი იქნა, რომ შიდა ქართლის ზონაში თუთის მცენარეზე კვირტების მასიური დაბერვა იწყება მაშინ, როდესაც ჰაერის ტემპერატურის ეფექტური ჯამი მიაღწევს 89–90 ° C, მე-5-ე ფოთლის გამოჩენისათვის საჭირო ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი უნდა შეადგენდეს 249–250<sup>o</sup> C, ხოლო ნაყოფების სრული სიმწიფისათვის საჭირო ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი უნდა მერყეობდეს 630–635<sup>o</sup> C ფარგლებში.

**ცხრილი 1. თუთის ფორმებზე ფენოლოგიური ფაზების პროგნოზირება ეფექტური ჯამური ტემპერატურის (t°) საშუალებით (საშუალო 2018-2019 წწ.)**

თუთის ფორმები	კვირტის დაბერვა	მე-5-ე ფოთლის გამოჩენა	ნაყოფის სიმწიფე
N 1 (♀)	90± 4,8	249±4,7	623±6,1
N 2 (♀)	91±5,1	252± 5,2	626±6,3
N 3 (♂)	87±5,0	244± 5,6	-
N 4 (♂)	85±4,7	250± 4,3	-
N 5 (♀)	88±5,6	245± 4,9	637±7,4
N 6 (♀)	94±4,8	253± 5,7	632±7,7
N 7 (♂)	92±5,4	250±4,8	-
საშუალო	89±5,6	249±5,4	630±7,1

**დასკვნა:**

1. სავეგეტაციო პერიოდში თუთის მცენარეზე ფენოლოგიური ფაზების დადგომის პროგნოზირებისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს ატმოსფერული ჰაერის ეფექტური ტემპერატურათა ჯამის მეთოდი, რომელიც განისაზღვრება მცენარისათვის საჭირო სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიურ ტემპერატურათა სხვაობის ჯამით, რომელიც მან დააგროვა იმ დროს, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აღემატება 10 °C.

2. ფენოლოგიური ფაზების პროგნოზირებული მეთოდი იძლევა საშუალებას ადრეულ ეტაპზე განსაზღვრული იქნას თუთის ამა თუ იმ ფაზის დადგომის მოსალოდნელი პერიოდი, რაც ხელს შეუწყობს სწორედ დაიგეგმოს ჩასატარებელი სამუშაოები მებარეშემეობაში.

## ლიტერატურა

1. გ. ზვიადაძე. მეთუთეობა. თბ. 1969.
2. Г.Алексидзе. биологические и кормовые свойства новых сортов шелковицы и их районирование в условиях Грузиию диссер. Тб. 1964.
3. Г. Бутенко. Учебная книга шелководы. М.1981.
4. И. Баидеман. Методика изучения фенологии растений ирастительных сообществ. Новосибир., Наука. 1974.
5. ნ. გამხოშვილი. თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი შედარებით გამძლე ახალი ფორმების გამოჩვენა და მათი სელექციური ღირებულება. დისერტ. 2008.
6. А. Хрынова. Фенология представителей рода *Primula L.* Сб. Меж. Кон. Брест 2012.
7. მ.მელაძე. აგრომეტეოროლოგია. თბ., 2008.
8. С. Хожаева. Агроклиматически условия древесных растений на территории горю нижневорто. 2017
9. С. Лазарева. Использование методик обработок данных фенологических наблюдений. Сер. Биология. Экология, 2011.
10. Ш. Цуквадзе. Районирование территории Грузии по цитрусовым винограда и плодовых культур. Тр. НИТМИ.Л.1973.
11. გ. მელაძე, ე. გოგლიძე. აგრომეტეოროლოგია. 1991.

## SUMMARY

### PREDICTION OF THE OCCURRENCE MYLBERRY PHENOLOGY PHASES BY THE ACTIVE TEMPERATURE SUM METHOD

Stephanishvili Nodar, Tserikmazashvili Avtandil, Devadze Tinatin  
LEPL Scientific-Research Center of Agriculture

The article presents the results of phenology observations, which were studied in 2018-2019 in the experimental base of perennial crops of Saguramo in Shida Kartli zone using the method of sum of temperatures active in 7 forms resistant to mulberry phytoplasma disease when the average air temperature exceeds 100° Celsius . It has been established that the massive germination of buds on mulberry forms begins when the effective sum of air temperature reaches 88-900° Celsius, the sum of air temperature for the appearance of the 5th leaf should be 240-2500° Celsius, and the temperature required for full fruit ripeness is 630-635° Celsius.

## ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალის ტყის ეკოსისტემებში აკუმულირებული და წლიურად დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები

ტიგინაშვილი ზ.თ\*., ვაჩნაძე გ.ს\*\*., აფციაური ბ.ნ\*\*., წერეთელი გ.ვ\*\*\*

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი\*

საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტი\*\*

\*\*\* მიხეილ საბაშვილის ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და მელიორაციის ინსტიტუტი

სტატიაში განხილულია ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალის ტყის ეკოსისტემებში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგები. მოცემულია ტყის ძირითადი კომპონენტების – მთავარი სართულის, დაქვემდებარებული სართულის და ტყის მკვდარი საფრის ბიომასა და მასში დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები და მათი პროცენტული განაწილება. ნაკრძალის 12126 ჰექტარზე გავრცელებული ტყის ეკოსისტემების საერთო ბიომასა 2,51 მლნ ტონით განისაზღვრა, სადაც აკუმულირებულია 1,25 მლნ ტონა ნახშირბადი. დადგენილია ტყის ცოცხალ ბიომასაში ნახშირბადის საერთო საშუალო წლიური ნამატი. ნაკრძალში 1 ჰა ტყე წელიწადში ატმოსფეროდან საშუალოდ 2,77 ტონა ნახშირბადს შთანთქმავს.

უკანასკნელ პერიოდში განსაკუთრებით გაიზარდა ტყეების როლი ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებასა და გაძლიერებაში. ტყე როგორც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფიტოცენოზი წარმოადგენს ატმოსფერული ნახშირბადის შთანთქმისა და დეპო-

ნირების ყველაზე უფრო მძლავრ რეზერვუარს.

გლობალური დათბობის პირობებში დაცულ ტერიტორიებს, მათ შორის განსაკუთრებით ნაკრძალებს განიხილავენ როგორც ატმოსფერული ნახშირბადის დეპონირების მძლავრ ეკოსისტემას. ამიტომ, ამ პროცესების შესწავლა მეტად აქტუალურია.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის ხელუხლებელი ტყის ფორმაციების ბიომასაში ატმოსფეროდან დეპონირებული ნახშირბადის საერთო და წლიური მარაგი და მათი როლი ნახშირბადოვან ციკლში.

ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი მდებარეობს კავკასიის მთავარი ქედის აღმოსავლეთი ნაწილის /კახეთი/ სამხრეთ კალთებზე, საქართველოს ტერიტორიაზე. იგი დაარსებულია 1912 წელს. იგი განლაგებულია ზღვის დონიდან 450 მ-დან 3500 მ-მდე. სიმაღლეთა სხვაობა განაპირობებს ნაკრძალის ტერიტორიაზე კლიმატური პირობების არაერთგვაროვნებას.

ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის ტყის ფონდის დასახასიათებლად გამოყენებული იყო ტყეთმომწიფობის მასალები. ნაკრძალი საკმაოდ მაღალი ტყიანობით ხასიათდება. ნაკრძალის საერთო ფართობიდან ტყით დაფარულია 12167 ჰა ანუ 67,8%, სადაც ბუნებრივი წარმოშობის ტყეებს უკავიათ 67,6% [1].

ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალში ტყით დაფარულ ფართობებზე არსებული სხვადასხვა სახეობის ტყეებში ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების შეფასება მოხდა კონვერსიულ-მოცულობითი მეთოდით [2,3], რომელიც დაფუძნებულია ტყეების აღრიცხვის სახელმწიფო მასალებზე [4,5], ღეროს, ტოტის და მწვანე მასის ბიომასა გაანგარიშებულია ხეების მატერიალური შეფასების ცხრილებით [6], ტყის კომპონენტების ფიტომასა განისაზღვრა სანიმუშო ფართობებზე წრიული, რელოსკოპიური მეთოდით, თითოეული ზომით 0,2 ჰა [7,8].

ინვენტარიზაციის მასალებში მოცემულია: სანიმუშო ფართობებზე მოზარდისა და ქვეტყის სახეობრივი შემადგენლობა და მათი რიცხოვნობა; ტყის ცოცხალი საფრის დომინანტი სახეობა, მისი დაფარულობის პროცენტი; ტყის მკვდარი საფრის სისქე და დაფარულობის ხარისხი, მაგრამ არ არის მათი ბიომასისა და დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები. ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების შეფასებისათვის დროებით სანიმუშო ფართობებზე განისაზღვრა მოზარდისა და ქვეტყის სახეობრივი შემადგენლობა, რიცხოვნობა. აღწერილი იქნა ტყის ცოცხალი და მკვდარი საფარი.

შესწავლილია ნაკრძალში არსებულ ტყისშემქმნელ ეკოსისტემების ბიომასისა და დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები. ნაკრძალის დომინანტი ტყის, წიფლნარების საერთო ბიომასა სუბალპური წიფლნარების ჩათვლით 2023,324 ათასი ტონით განისაზღვრება. მასში აკუმულირებულია 1010,430 ათასი ტონა ნახშირბადი. სადაც მთავარი სართულის ბიომასაში ნახშირბადის მარაგზე მოდის 96,0%, დაქვემდებარებული სართულის ცოცხალი ბიომასის ნახშირბადზე 0,6%, ხოლო მკვდარ საფარზე – 3,4%. სულ ფართობის ერთეულზე წიფლნარების საერთო ბიომასა და ნახშირბადის მარაგია შესაბამისად 228,8 ტ/ჰა და 114,3 ტ/ჰა. [9]

თანადომინანტი რცხილნარების მთავარი სართულის, რომლის ბიომასა 371,926 ათას ტონას შეადგენს, ფიქსირებულია 184,618 ათასი ტონა ნახშირბადი ანუ 95,3% საერთო ბიომასიდან. დაქვემდებარებული სართულის ცოცხალ ბიომასაში აკუმულირებულია საერთო ნახშირბადის 1,1%, მკვდარ საფარში – 3,6%. სულ ნაკრძალის რცხილნარების საერთო ბიომასა 388,689 ათას ტონას შეადგენს, ხოლო ნახშირბადის მარაგი 193,727 ათას ტონას. ერთ ჰექტარზე გაანგარიშებით ბიომასის მარაგია 167,1ტ/ჰა, ნახშირბადისა 83,3ტ/ჰა.



თესლით წარმოშობილი ქართული მუხის ტყეების საერთო ბიომასა 22,15 ათასი ტონაა, მასში აკუმულირებულია 10,96 ათასი ტონა ნახშირბადი. ფართობის ერთეულზე მათი მაჩვენებელია შესაბამისად 139,3 ტ/ჰა და 68,9ტ/ჰა. ამონაყრითი მუხნარების საერთო ბიომასა და ნახშირბადის მარაგი შეადგენს 29,026 ათას ტონას და 14,454 ათას ტონას. მაგრამ, ფართობის ერთეულზე მათი მარაგები ნაკლებია თესლით მუხნარებთან შედარებით და შეადგენენ 98,4 ტ/ჰა და 49,0 ტ/ჰა-ს.

როგორც ტყის ზონაში (203ა) და ასევე სუბალპურ ზონაში (2143ა) გავრცელებული ნეკერჩხლიანების საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგებია 94,6ტ/ჰა და 47,2ტ/ჰა. მათგან მთავარი სართულის ბიომასაში ნახშირბადის მარაგზე მოდის 96,4%, დაქვემდებარებული სართულის ბიომასის ნახშირბადზე 1,5%, ხოლო მკვდარ საფარზე 2,1%. სულ ნეკერჩხლიანების ბიომასა 22,138 ათას ტონას შეადგენს, ხოლო ნახშირბადის საერთო მარაგი 11,042 ათასი ტონაა.

ცალკე აღსანიშნავია სუბალპური არყნარების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება კორომის მთავარი და დაქვემდებარებული სართულების მიხედვით. მთავარი სართულის ბიომასაში აკუმულირებულია საერთო ნახშირბადის 88,8% [10], დაქვემდებარებული სართულის ბიომასის ნახშირბადზე (ძირითადად ცოცხალი საფრის ხარჯზე) მოდის 7,7% [11], მკვდარ საფარზე – 3,5%.

ლაგოდეხის ნაკრძალში ყველა სახეობის ტყეების საერთო ბიომასა 2,505 მილიონი ტონით განისაზღვრება. მასში აკუმულირებულია 1,251 მილიონი ტონა ნახშირბადი. კორომის ცალკეული სართულების მიხედვით ნახშირბადის მარაგები შემდეგი პროცენტული განაწილებით ხასიათდება:

ტყის მთავარი სართულის ბიომასაში აკუმულირებულია 95,9% (1199,390 ათასი ტონა), დაქვემდებარებულ სართულის ბიომასაში 0,7% (8,167 ათასი ტონა), ტყის მკვდარ საფარში 3,1% (43,096 ათასი ტონა) ნახშირბადი [12].

ატმოსფეროში გლობალური დათბობის საკითხების შესწავლისას მთავარი ყურადღება ექცევა ტყეების ყოველწლიურ საშუალო შემატებას. ეს მაჩვენებელი უფრო კარგად ასახავს ატმოსფეროდან შთანთქმული ნახშირბადის მნიშვნელობას.

ნაკრძალში დომინანტი ტყის ფორმაციებიდან აღსანიშნავია წიფლით გაბატონებული კორომები, მათ უკავიათ 8843ჰა, მათი საშუალო ხნოვანება 146 წელია. წიფლნარების ცენოზის მთავარი და დაქვემდებარებული სართულის ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი 13,45 ათას ტონას აღწევს, ნახშირბადის მარაგის წლიური ნამატი 6,54 ათასი ტონით განისაზღვრება. ასევე მაღალია რცხილით გაბატონებული კორომების საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების საშუალო წლიური შემატება, შესაბამისად 4,61 ათასი და 2,25 ათასი ტონა. ნაკრძალში გავრცელებული დანარჩენი სახეობის ცენოზების ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი 0,7 ათასი ტონაა, ხოლო ნახშირბადისა – 0,38 ათასი ტონა.

ლაგოდეხის ნაკრძალის ტყის მცენარეულობის, რომლის საერთო ფართობი 12126 ჰექტარია, საერთო ბიომასა 2,51 მილიონ ტონას შეადგენს, სადაც აკუმულირებულია 1,25 მილიონ ტონამდე ნახშირბადი. მერქნის საერთო საშუალო წლიური ნამატი 19,2 ათასი ტონით განისაზღვრება. ცოცხალი ბიომასის საერთო საშუალო წლიური ნამატი კი 18,86 ათასი ტონაა. ცოცხალ ბიომასაში საშუალოდ ყოველწლიურად დეპონირდება 9,17 ათასი ტონა ნახშირბადი ანუ ნაკრძალში 1 ჰა ტყე წელიწადში ატმოსფეროდან საშუალოდ 2,77 ტონა ნახშირორჟანგს შთანთქავს, ამავე დროს ატმოსფეროში ყოველწლიურად 2,02 ტონა თავისუფალი ჟანგბადის ემისიას ახდენს.

ნაკრძალის ტყეებში ყოველწლიურად დეპონირებული ატმოსფერული ნახშირბადის 71,3% წიფლით გაბატონებულ კორომებზე მოდის, 24,5% – რცხილნარებზე, ხოლო 4,2%-მდე სხვა დანარენი სახეობის ტყეების მიერაა შთანთქმული.

ვინაიდან ნაკრძალში არ ხდება ხე-ტყის დამზადება, ადგილი აქვს მხოლოდ მცენარეების ბუნებრივ კვდომას, და რომ ტყის ბიომასის საერთო საშუალო წლიური ნამატის ხარჯზე მიმდინარეობს ნახშირბადის ყოველწლიური დაგროვება, ამიტომ ნაკრძალის ტყეებში ნახშირბადის დადებითი ბალანსი აღინიშნება. შეიძლება ითქვას, რომ ლაგოდეხის ნაკრძალის ტყეებს გარკვეული წვლილი შეაქვთ რეგიონში კლიმატის გაჯანსაღების საქმეში.

## ლიტერატურა

1. ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის ორგანიზაციისა და ტყის მეურნეობის განვითარების გეგმის პროექტი, ტ. I, თბილისი, 1988.
2. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.Н., Коровин Г.Н., Определение запасов углерода по зависимым от возраста насаждений конверсионно-объемным коэффициентам, Лесоведение 1998, №3. стр. 84-93.
3. Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г., Пряжников А.А., Методы определения депонирования углерода фитомассы и нетто продуктивности лесов (на примере Республики Беларусь), „Лесоведение“, 2003, №1, стр. 48-57.
4. ტყის ფონდის ერთიანი აღრიცხვის მაჩვენებლები, საქართველოს სატყეო მეურნეობის სახელმწიფო დეპარტამენტი, თბილისი, 2003, 198 გვ.
5. საქართველოს სატყეო მეურნეობის ყოველწლიური სტატისტიკური ბროშურა, 2006, 106 გვ.
6. Гигаური Г.Н., Дзедзашвили Г.С., Справочник. Сортиментные и товарные таблицы основных лесобразующих пород горных лесов СССР, Изд. Агропромиздат, М., 1990, 312 с.
7. ვ. მირზაშვილი, სატყეო ტაქსაცია, გამომც. „ცოდნა“, თბილისი, 1960, 470 გვ.
8. ახალგაზრდა სპეციალისტთა ტყის ტაქსაციაში მოკლევადიანი სტაჟირების სახელმძღვანელო, თბილისი, 2014, 169 გვ.
9. ზ. ტიგინაშვილი, გ.ვაჩნაძე, ე.ნაკაიძე, ბ. აფციაური, გ. წერეთელი, ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის წიფლნარების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი – II საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია, „ბიოეკონომიკა და სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარება“, შრომათა კრებული, 2013. გვ. 444.
10. გ.ვაჩნაძე, ზ.ტიგინაშვილი, გ. წერეთელი, სუბალპური ტყეების ბიომასისა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგები, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე № 33, თბილისი, 2014, გვ. 74-78.
11. ზ.ტიგინაშვილი, ბ. აფციაური, ქ.ნიშნანიძე, სუბალპურ ტყეებში დაქვემდებარებული სართულის ფიტომასა და მათში დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე № 33, თბილისი, 2014, გვ. 70-73.
12. გ. ვაჩნაძე, ზ. ტიგინაშვილი, გ. წერეთელი, ბ. აფციაური, ლაგოდეხის ნაკრძალის ტყის ეკოსისტემების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები, გამომცემლობა შპს „მ. გ.“, თბილისი, 2013, 78 გვ.

## SUMMARY

### ACCUMULATED AND ANNUALLY DEPOSITED CARBON RESERVES IN THE FOREST ECOSYSTEMS OF LAGODEKHI STATE RESERVE

Tiginashvili Z.T\*, Vachnadze G.S\*\*, Aptsiauri B.N\*\*, Tsereteli G.V. \*\*\*

\*Georgian Technical University

Agricultural University of Georgia, \*\*Vasil Gulisashvili Forest Institute,

\*\*\*Mikhail Sabashvili Institute of Soil Science, Agrichemistry and Melioration

The article discusses the carbon reserves accumulated in the forest ecosystems of Lagodekhi State Reserve. The stock of biomass and carbon deposited in the main components of the forest - the main floor, the subordinate floor and the dead cover of the forest - are given. The total biomass of the forest ecosystems spread over 12,126 hectares of the reserve is estimated at 2.51 million tons, where 1.25 million tons of carbon are accumulated. The total average annual increase in carbon in forest live biomass has been established. 1 hectare of forest in the reserve absorbs an average of 2.77 tons of carbon per year from the atmosphere.

## ყაზბეგის რეგიონში სუბალპური არყნარი ტყეების ცვლილება დროში

ტოგონიძე ნატალია, ახალკაცი მაია

სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

\* ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტი

სუბალპური არყნარი ტყის არეალი ძალზე შემცირდა გასული საუკუნის მეორე ნახევარში ზომიერ სარტყელში. მთელი რიგი გარდაქმნები განიცადა ამ ეკოსისტემამ ჩვენს ქვეყანაშიც. ისეთი უარყოფითი ანთროპოგენური გავლენით, როგორიცაა ტყეების ჩეხვა და უკონტროლო ძოვება. თუმცა, ბოლო 20 წლის განმავლობაში, დაიწყო ტყის ბუნებრივი აღდგენის პროცესი ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე. ჩვენი კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა, თუ როგორ შეიცვალა არყნარი ტყეების გავრცელება დროთა განმავლობაში, ყაზბეგის რეგიონში. როგორ მდგომარეობაშია დღეისათვის ეს ეკოსისტემა და რა საფრთხე ემუქრება მას.

### შესავალი

ტყის ბიოცენოზებს საქართველოშიც და მთელ მსოფლიოშიც შემცირების და ხშირად განადგურების საფრთხე ემუქრება, რაც იწვევს შეუქცევად უარყოფით ეფექტებს. ხანძრები, ტყის ჩეხვა, უკონტროლო ძოვების პროცესი, გზების გაყვანა, ინვაზიური სახეობების გავრცელება იწვევს ისეთ მასშტაბურ დაზიანებებს, როგორიცაა: ტყეების ფრაგმენტაცია, ნიადაგის ეროზია, მრავალი ადგილობრივი სახეობის გადაშენება [1,2]. სოციალურ-ეკონომიკურმა პროგრესმა კი გაზარდა ამ საფრთხეების რიცხვი და სიმძლავრე. ერთ-ერთ მნიშვნელოვან და ყველაზე მასშტაბურ გარემო ფაქტორს წარმოადგენს გლობალური კლიმატური ცვლილებები ჩვენს პლანეტაზე [3].

ჩვენს ქვეყანაში ცვლილებების მთელი სპექტრი განიცადა არყნარმა ტყემ, რომელიც ცენტრალური კავკასიონის მასშტაბით, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზეა წარმოდგენილი (*Betula litwinowii* Doluch.) [4]. ცნობილია, რომ ტყის დიდი ფართობების განადგურება მოხდა ყაზბეგში ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად და ეს არა მხოლოდ ტყეების ჩეხვაში, არამედ ადამიანის სხვაგვარ ქმედებებშიც გამოიხატა, მაგალითად: ტყის პროდუქტების არარაციონალური გამოყენება და უკონტროლო ძოვება, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ტყის ზრდასა და განვითარებაზე მთელ მსოფლიოში [5]. სწორედ ამ უამრავი პრობლემიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვნად მივიჩნიეთ გვეწარმოებინა კვლევა არყნარ ტყეებზე, ყაზბეგის რეგიონში და შეგვეფასებინა მათი მდგომარეობა დღეისათვის. დავინტერესდით, თუ რამ გამოიწვია არყნარი ტყის ასეთი მასობრივი რეფორესტაცია ყაზბეგის რეგიონში. ასევე ყურადღება გავამახვილეთ იმაზე, თუ რა წარმოადგენდა მთავარ საფრთხეს არყნარებისთვის. საერთოდ, როგორ შეიცვალა ტყის საფარი დროთა განმავლობაში ყაზბეგის რეგიონში.

### მასალა და მეთოდოლოგია

არსებული სამუშაოს განსახორციელებლად შევარჩიეთ ყაზბეგის რეგიონი, ცენტრალური კავკასიონის წყალგამყოფი ქედის ჩრდილოეთით, სადაც მდებარეობს მდ. თერგის ხეობა (42°48'N; 44°39'E). ეს რეგიონი მოიცავს 1081 კმ<sup>2</sup> ფართობს, რომელიც საქართველოს მთლიანი ფართობის 1,5 %-ს არ აღემატება. მისი ძირითადი ნაწილი ვულკანური წარმოშობისაა, ხოლო სიმბოლოს კი წარმოადგენს მთა მყინვარწვერი (5033 მ ზღვის დონიდან) [6,7]. ყაზბეგის ფლორა მოიცავს ჭურჭლოვანი მცენარეების 1100 სახეობას [8], მაშინ როცა საქართველოში მთლიანად 4130 სახეობაა. ხევი ასევე გამოირჩევა ენდემიზმის მაღალი მაჩვენებლით [9].

ტყის ბუნებრივ ჰაბიტატს ყაზბეგის რეგიონში წარმოადგენს არყნარი, რომლის ძირითადი სახეობაა ლიტვინოვის არყი – რომელიც ვრცელდება ზღვის დონიდან 1750-დან 2500 მეტრამდე. იგი უფრო დაბალ სიმაღლეებზე ქმნის სუბალპურ მონოტროპულ არყნარ ტყეებს, ხოლო მაღალ სიმაღლეებზე – ტანბრეცილ არყნარებს [10]. უფრო ზევით კი, ტყის ზედა საზღვარზე, შერეულია დეკას (*Rhododendron caucasicum* Pall ) ბუჩქნართან.

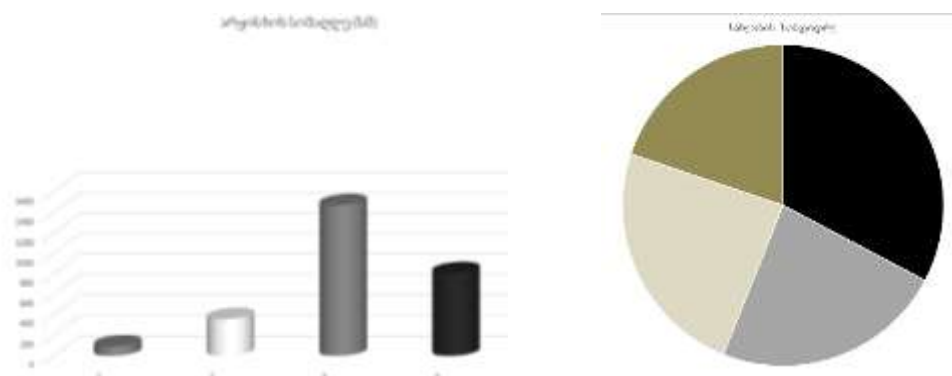
დღეისათვის ყაზბეგში არსებული არყნარები განსხვავებულ მდგომარეობაშია, ყველა მათგანისათვის შეირჩა საკვლევი ნაკვეთები, სადაც განისაზღვრა ხეების სიმაღლე და სახეობათა სიმდიდრე.

### შედეგები

ყაზბეგის რეგიონში არსებული არყნარი ტყეები დღეისათვის იმყოფება განსხვავებულ მდგომარეობაში. გამოვყავით სულ 4 ტიპი: 1) მეორადი სუბალპური სამოვარი მდელოები, რომელიც იყო ტყის აღგენის სასტარტო ეტაპი, რადგან აქ ჩნდება პირველად არყის ხის აღმონაცენები და მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობა არის სუბალპური მდელოსთვის დამახასიათებელი, თუმცა უკვე შემოდის ტყის ელემენტებიც. 2) დროებითი ტყე, ეს უკვე მეორე საფეხურია, სადაც არყის ხის აღმონაცენები ჩნდება. აქ არის ტყისთვის დამახასიათებელი სახეობებიც, თუმცა სრულყოფილ ტყედ ვერ განვიხილავთ ასეთ ადგილებს. 3) სუბალპური კლიმაქსური არყნარი ტყე, რომელიც არის ხელშეუხებელი, რადგან იმყოფება გერგეთის სამების მიმდებარედ და დაცულია ეკლესიის მიერ. 4) ანთროპოგენური ზემოქმედებით დაზიანებული ტყეები, რომელთა გარკვეული ნაწილი გაჩეხილია და ტყისთვის დამახასიათებელი მცენარეთა დიდი ნაწილი გამქრალია.

ხეების სიმაღლე მნიშვნელოვნადაა განსხვავებული სხვადასხვა საკვლევ ჰაბიტატის ტიპში. სასტარტო ეტაპზე (1) გვაქვს ყველაზე დაბალი ხეები, შედარებით მაღალია ხეთა სიმაღლე დროებით ტყეზე (2). ხოლო კლიმაქსურ არყნარში გვაქვს ყველაზე მაღალი არყის ხეები (3), დაზიანებულ ტყეში (4) კი შედარებით დაბალია (გრაფ.1. ა).

განისაზღვრა სახეობის სიმდიდრეები ყველა ჰაბიტატის ტიპისათვის და გამოვლინდა განსხვავებები. ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მოგვცა არყნარი ტყის აღგენის საწყისმა სტადიამ, ხოლო ყველაზე დაბალი, დაზიანებულმა არყნარმა (გრაფ.1. ბ).



გრაფ.1. ა) არყის ხის სიმაღლეები სხვადასხვა ჰაბიტატის ტიპებზე (სმ). ბ) სახეობის სიმდიდრე სხვადასხვა ჰაბიტატის ტიპებზე (1 - ტყის აღგენის სასტარტო სტადია, 2 - დროებითი ტყე, 3 - კლიმაქსური ტყე, 4 - დაზიანებული ტყე).

### შედეგების განხილვა

ჩვენი კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, ნათელი ხდება, რომ ყაზბეგის რეგიონში არყნარმა ტყემ მნიშვნელოვანი ცვლილებები განიცადა დროთა განმავლობაში. იცვლებოდა

ტყის მდგომარეობა და შესაბამისად, არყის ხესთან ასოცირებული მცენარეული შემადგენლობაც. კვლევის ადგილებში აშკარა განსხვავება მოგვცა სახეობათა სიმდიდრემ და მისი ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი გამოვლინდა დაზიანებულ ტყეში. თვალსაჩინო სხვაობა გვაქვს ხეების სიმალეებშიც, რადგან კლიმაქსურ, ხელშეუხებელ ტყეში საკმაოდ დიდი სიმალეები დაფიქსირდა, ხოლო დაზიანებულში ბევრად დაბალი.

კვლევამ საშუალება მოგვცა დაგვედგინა, რომ ანთროპოგენური ზემოქმედებით გამოწვეული საშიშროება სუბალპური არყნარისათვის ძალიან მასშტაბურია, ცვლილებები თვალსაჩინოა იმ ტყეებში, სადაც შეინიშნება ტყის ჭრა და უკონტროლო ძოვების პროცესი. ყაზბეგის რეგიონში, ისევე როგორც მთელ საქართველოში, ტყეები იჩეხებოდა საწვავადაც, თუმცა ხევის მოსახლეობა, შეშასთან ერთად, გასათბობ საშუალებად იყენებდა წივს, ანუ ძროხის გამხმარ ნაკელს და დეკას. ამის მიუხედავად, ტყეების დიდი ფართობების მასობრივი გაჩეხვა მოხდა 1960 წლამდე, როდესაც რეგიონში დაიწყო გაზიფიკაციის პროცესი და 1963 წლიდან მთელ მოსახლეობას მიეწოდება ბუნებრივი აირი, შესაბამისად დღეისათვის ტყის ჩეხვა აღარ მიმდინარეობს, თუმცა უკვე უდიდესი ფართობები გაჩეხილია და გადაქცეულია სამოვრად, ან სათიბ სუბალპურ მეორად მდელოებად [4].

ჩვენი კვლევა წარმართა სწორედ სუბალპური მდელოებიდან, სადაც აქა-იქ გამოჩნდა არყის ხის აღმონაცენები. ამ ჰაბიტატის ტიპზე მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობა არის დამახასიათებელი მდელოსათვის, თუმცა უკვე შერეულია ტყის ელემენტებიც. რაც შეეხება ტყის რეგენერაციის დაწყებას, ჩვენი აზრით ეს უკავშირდება, გარემოს ტემპერატურული ცვლილების გავლენით, თესლის მოსვენების მდგომარეობიდან გამოსვლას და აღმოცენებას [11]. ამ პროცესზე გავლენას ახდენს კლიმატური ცვლილებები, რადგან ტემპერატურის მატების გავლენით ხდება თესლის გაღვივების ინიცირება [12]. ვინაიდან, ამ ტერიტორიებზე არყნარი ტყე იყო დიდი ხნის წინ, სავარაუდოდ, აქ უნდა შემონახულიყო თესლის ბანკი, რომელმაც შემდგომ დასაბამი მისცა ტყის განახლებას.

საბოლოოდ კი შეიძლება ითქვას, რომ ყაზბეგის ტერიტორიაზე შეინიშნება არყნარი ტყეების ბუნებრივი განახლების და აღდგენის სწრაფი ტენდენცია, რაც დიდი ალბათობით გამოწვეულია ერთის მხრივ კლიმატის გლობალური ცვლილების, კერძოდ კი დათბობის გამო, ხოლო მეორეს მხრივ ჭარბი ძოვების ეფექტის შესუსტებით, რაც ასეთი მასობრივი რეფორესტაციის გამომწვევ მიზეზს სწორედ ამ ორი ფაქტორის თანხვედრა წაროადგენს.

## ლიტერატურა

1. Ricketts, T., E. Dinerstein, D. Olson, C. Loucks, W. Eichbaum, D. DellaSala, K. Kavanagh, P. Hurley, K. Carn e y, R. Abell and S. Walters. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of North America. Washington, D.C.: Island Press, 1999.
2. Pimentel, D., L. Westra and R. Noss, eds. "Ecological integrity: Integrating e n v i ronment, conservation, and health". Washington, D.C.: Island Press, 2001.
3. Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbati, A., Garcia-Gonzalo, J. "Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems". *Forest Ecology and Management*. (2010). 259: 698-709.
4. Nakhustrishvili, G. "The Vegetation of Georgia. (South Caucasus)". Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag, 2013.
5. Suominen, O., Olofsson, J. "Impacts of semi-domesticated reindeer on structure of tundra and forest communities in Fennoscandia". *A review Ann Zool Fenn*. 2001, 37: 233-294.
6. მარუაშვილი, ლ. "Центральный Кавказ". В кн: Геоморфология Грузии. Тбилиси, 1971, сс. 172-236.
7. Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Kikodze, A. "Khevi, Kazbegi Region". Tbilisi, 2005, 54 p.
8. Sakhokia M., and E. "Khutsishvili Conspectus florae plantarum vascularium Chewii". Tbilisi: Metsniereba, 1975.
9. Grossheim, A.A. „Rastitel'nyi pokrov Kavkaza (Vegetation of the Caucasus)". Moscow, MOIP, 1948.

10. Akhalkatsi, M., Abdaladze, O., Nakhutsrishvili, G., Smith, W.K.. „*Rhododendron caucasicum* and microtopography extend the *Betula litwinowii* alpine treeline (Caucasus Mountains, Georgia)“. *Arct. Antarct. Alp. Res.* (2006). 38, 4:481-488.

11. Benech-Arnold RL, Sanchez RA, Forcella F, Kruk BC, Ghera CM. „Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil“. *Field Crops Research.* 2000, 67: pp.105-122.

12. Fenner, M., and Thompson K. „The Ecology of Seeds“. *Cambridge University Press*, Cambridge, 2005.

## SUMMARY

### CHANGE OF SUBALPINE ARBOREAL FORESTS IN KAZBEGI REGION OVER TIME

Togonidze Natalia, Akhalkatsi Maya

LEPL Agricultural Research Center

\**Ilia State University Institute of Botany*

During the last century the birch forest area significantly decreased in the temperate zone worldwide. It has undergone a lot of changes in our country as well. The northern slopes of the Central Caucasus Mountains in Kazbegi district of Georgia were covered by birch forest in the past. However, during the last decades forest area has significantly decreased due to different types of human impact. e.g. fires and uncontrolled cutting of trees. Large forest areas have transformed after degradation to subalpine secondary meadows as pastures and hay meadows. During the last decades, natural reforestation of the birch forest started in the Central Caucasus and the diversity The aim of our study was to determine how to change subalpine birch forest in Kazbegi district. We estimated degree of damage of birch forest. Results indicate that the differences among different forests are very clear. The natural regeneration of birch forest is apparently in close relation with the global climate change, also the important factor is the reduction of uncontrolled sheep grazing in Kazbegi district.

მაღალი ანტივირუსული პოტენციალის მქონე მერქნაინების (კავკასიური ფიჭვი - *Pinus sosnowskyi* Nakai და სხვა) ბუნებრივი განახლება სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის რიგ ლოკაციაზე (ბორჯომი, ასპინძა, ახალციხე) - კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე

ჯაფარიძე, გ., გაგოშიძე, გ., დოლიძე, ლ.\*, ქავთარაძე, გ.\*\*

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია და საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი

წინამდებარე ნაშრომში განხილულია საკითხი სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ბორჯომის ხეობის ტყის ეკოსისტემებში, უაღრესად მაღალი ანტივირუსული ღირსების მერქნაინი სახეობის - კავკასიური ფიჭვის გაბატონებითა და აღმოსავლეთის ნაძვთან და კავკასიურ სოჭთან მისი შერევით ფორმირებულ კორუმებში, ბუნებრივი განახლებისა და სახეობათა ცვლის პროცესების მიმდინარეობის შესახებ-კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე - მშრალი (*Siccum*) და გრილი (*Subhumidum*) ეკოტოპების მიხედვით. ბორჯომის, ახალციხისა და ასპინძის მიდამოებში წარმოებულ კვლევების შედეგების ანალიზის მიხედვით, რიგ ტყის ტიპებში, კორუმის საბურველის შეკრულობის მაღალი ხარისხის პირობებში, განსაკუთრებით გრილი ეკოტოპის შემთხვევაში შეინიშნება ბუნებრივი თესლითი განახლებისა და სახეობათა ცვლის პროცესის მიმდინარეობა ნაძვისა და სოჭის უპირეტესობით, რაც მომავალში ამ სახეობებით ფიჭვნარების ჩანაცვლების წინაპირობაა. რაც შეეხება მშრალი ეკოტოპის ფიჭვნარებს, რომლებიც ვითარდებიან სამხრეთი ექსპოზიციის ქსეროფილური ადგილსამყოფელის პირობებში - თხელი, რამდენადმე განუვითარებელი ნიადაგებით, აქ არ ფიქსირდება სახეობათა ცვლის პროცესი კავკასიური ფიჭვისათვის არასასურველი მიმართულებით. აღნიშნულია სწორი სატყეო-სამეურნეო

ღონისძიებების განხორციელების აუცილებლობის შესახებ, მაღალი საკურორტო და სამკურნალო-ბალნეოლოგიური ღირსების ტყის ეკოსისტემების დაცვისა და კვლავწარმოების უზრუნველსაყოფად.

**საკვანძო სიტყვები:** ეკოტოპი, ეკოსისტემა, საბურველი, ქსეროფილური, ექსპოზიცია

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის გარემოს დაცვისა და სატყეო საქმის სამეცნიერო განყოფილების მიერ – „სოფლის და სოფლის მეურნეობის განვითარების შესახებ წინადადებებში (რეკომენდაციებში) კორონავირუსის პანდემიისა და შემდგომი პერიოდისთვის“ – საქართველოს ხელისუფლებისადმი წარდგენილი დოკუმენტში (აკად. გ. ჯაფარიძე, აკად. გ. გაგოშიძე) აღნიშნულია, რომ – „ტყის დაცვითი ფუნქციებიდან ერთ-ერთი მთავარი, ბალნეოლოგიურ-გამაჯანსაღებელი ფუნქციაა და ამ მხრივ განსაკუთრებით ძვირფასია წიწვოვანთა ტყეების როლი მათგან კი კერძოდ, კავკასიის აბორიგენი სახეობის – კავკასიური ფიჭვისა. მათში არსებული ფიტონციდები და სხვა სამკურნალო ნივთიერებები, ყველა ვირუსული ბაქტერიის დაუძინებელი მტერია და ეფექტურად ანადგურებს მათ. კლასიკურმა მედიცინამ დიდი ხანია აღიარა ფიტოთერაპიული მკურნალობის მაღალი სამედიცინო ეფექტი, რაც კორონა და სხვა სახის ვირუსების საპრევენციოდაც შეიძლება გამოდგეს.

ახლო წარსულში ბორჯომის ხეობაში, უნიკალური სამკურნალო ღირსების მქონე აბასთუმნის საერთაშორისო ღონის ბალნეოლოგიური კურორტი არსებობდა, რომელიც დღეს რამდენადმე უფუნქციოდ არის დარჩენილი, თუმცა საქართველოს ხელისუფლებამ უკვე დაიწყო ზრუნვა მის საპრევენციოდ, რაც მეტად მნიშვნელოვანია. სარეაბილიტაციოა ბორჯომის, ლიკანის, ახალციხის, ასპინძის და სხვა კურორტების ბალნეოლოგიური პოტენციალიც.

მცენარის და განსაკუთრებით წიწვოვანების სამკურნალო შესაძლებლობებისა და ანტივირუსული მნიშვნელობის მიმართ, დღეს მსოფლიოშიც პრინციპულად ახალი და უფრო პროგრესული მიდგომები შეინიშნება. ამის თვალსაჩინო მაგალითია ჩინეთის ხელისუფლების მიერ გადაადგმული ნაბიჯი კორონავირუსის პანდემიის შემცირებისთანავე. საქმე ეხება მთელი ქვეყნის მასშტაბით მერქნიანი და განსაკუთრებით წიწვოვანი მცენარეების გაშენების კამპანიას- ყველა პროვინციის, ქალაქისა და დაბის ტერიტორიაზე.

იმისათვის, რომ სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარების სამკურნალო-ბალნეოლოგიური პოტენციალი იქნეს შენარჩუნებული, აუცილებელია ტყის ეკოსისტემებში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების მუდმივი მონიტორინგი-საჭიროების შემთხვევაში მათი სატყეო-სამეურნეო მდგომარეობის ოპტიმიზაციის უზრუნველსაყოფად. ტყის ნებისმიერ ეკოსისტემებში და მათ შორის ფიჭვნარებშიც, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ბუნებრივი განახლებისა და სახეობათა ცვლის პროცესების მიმდინარეობის შესწავლა ზრდა-განვითარების ნაირგვარ პირობებში, რაზეც ხშირად სრულად არის დამოკიდებული მომავალში ამ სახეობის ტყის მთავარი საბურველის შექმნა.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა აღნიშნული საკითხების კვლევა-ასპინძის (ოთა, ძველი), ახალციხის (სვირი), გორისა (ატენი, ბოშური) და ბორჯომის (ახალდაბა, აბანოსღელე, დაბა წაღვერი) მიდამოებში, ფიჭვით გაბატონებული და მასთან თანამზარდი აღმოსავლეთის ნაძვისა (*Picea orientalis* (L.) Peterm.) და კავკასიური სოჭის (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) კორომებში-მშრალი (Siccum) და გრილი (Subhumidum) ადგილსამყოფელის პირობების მიხედვით.

მშრალი ფიჭვნარების ბუნებრივი განახლების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ დიდი დაქანების სამხრეთ ფერდობებზე გავრცელებულ-თივაქასრიან, ისლიან და ბერსელიან ფიჭვნარებში, ფიჭვის ბუნებრივი განახლება თვალსაჩინოა. მართალია გვხვდება ფიჭვის საიმედო 3-5-7 წლის და მეტი 0,2-0,9 მ სიმაღლის მოზარდი, რომელიც არახელსაყრელი



ეკოლოგიური პირობების გამო სუსტად ვითარდება, მაგრამ იქ, სადაც ფიჭვნარის შემადგენლობაში შერეულია ნაძვი, ამ უკანასკნელის აღმონაცენი-კორომის დაბალი სიხშირის, სიმშრალისა და ნაძვისათვის სხვა ექსტრემალური პირობების გამო-მთლიანად ილუპება.

აქედან გამომდინარე, დიდი დაქანების ფერდობებზე – სუსტად განვითარებული თხელი ნიადაგების, ღარიბი და მშრალი ადგილსამყოფელის პირობების გამო, სოჭისა და ნაძვის ბუნებრივი განახლება არ მიმდინარეობს, ამიტომ მშრალი ეკოტოპის ფიჭვნარებში სახეობათა ცვლას ადგილი ნაკლებად აქვს.

პროცესი სხვაგვარად მიმდინარეობს წივანიან ფიჭვნარში, სადაც ძირითადი მერქნიანი სახეობების ბუნებრივი განახლების მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 1-ში.

**ცხრილი 1. წივანიანი ფიჭვნარის ბუნებრივი განახლება კორომის საბურველის ქვეშ**

კორომის საბურველის შეკრულობა	ცოცხალი საფარით დაფარულობა (%)	საიმედო მოზარდის სიმაღლე (მ)	საიმედო მოზარდის რაოდენობა (ათასი ცალი/ჰა)			
			ფიჭვი	ნაძვი	სოჭი	სულ
0.6	40-50	0.5 მ-მდე	0.7	18.0	21.0	39.7
		0.6-1.0	-	7.0	9.0	17.0
		1.1-1.5	-	4.0	3.5	7.5
		1.6-2.0	-	2.5	1.8	4.3
		2.0 >	-	1.6	1.0	2.6
			0.7	33.1	36.3	70.1
0.8	20-30	0.5 მ-მდე	-	14.0	11.0	25.0
		0.6-1.0	-	5.0	4.0	9.0
		1.1-1.5	-	3.4	2.9	6.3
		1.6-2.0	-	1.8	1.0	2.8
		2.0 >	-	0.9	0.5	1.4
			-	25.1	19.4	44.5

როგორც ცხრილი 1-ის მონაცემებიდან ჩანს, საბურველიდან 0.6 შეკრულობისა და ცოცხალი საფარით 50%-მდე დაფარულობის დროს 0.5 მ-მდე ფიჭვის მოზარდის რაოდენობა 1ჰა-ზე შეადგენს 700 ცალს, ხოლო ნაძვისა და სოჭის მოზარდის რაოდენობა შესაბამისად 18 და 21 ათასი ცალია.

საბურველის მაღალი (0.8) შეკრულობისას და ცოცხალი საფარით 20-30% დაფარულობის დროს, ფიჭვის განახლება გამორიცხულია და აღნიშნული ტყის ტიპის კორომების განახლება მიმდინარეობს ნაძვისა და სოჭის საიმედო აღმონაცენისა და მოზარდის (სულ ჰექტარზე 44.5 ათასი ცალი) ხარჯზე.

ამრიგად, წივანიანი ფიჭვნარებში, ნაძვისა და სოჭის კარგი განახლება ფიჭვის საბოლოო განდევნის წინაპირობაა. აღსანიშნავია, რომ მათი მოზარდი ვითარდება ჯგუფურად და როგორც ბუნებრივი განახლების მსვლელობის მონაცემებიდან ჩანს, წივანიანი ფიჭვნარებში და ფიჭვნარ-ნაძვნარებში მიმდინარეობს სახეობათა ცვლის დაჩქარებული პროცესი, რაც ადამიანის ჩარევის გარეშე ფიჭვნარების დეგრადაციის მიმანიშნებელია (1).

გრილი ეკოტოპის ქრისტესბეჭედიანი ფიჭვნარების ბუნებრივი განახლების მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 2-ში.

როგორც ცხრილი 2-ის მონაცემებიდან ჩანს, ფიჭვის განახლება საბურველის ქვეშ არ მიმდინარეობს. კორომის საბურველის სხვადასხვა შეკრულობის დროს ტყის ბუნებრივი განახლება წარმოებს ნაძვისა და სოჭის მოზარდის ხარჯზე, რითაც მკვეთრად გამოხატული სახეობათა ცვლის პროცესი – ფიჭვი იცვლება ნაძვითა და სოჭით.



**ცხრილი 2. ქრისტესბეჭდიანი ფიჭვნარის ბუნებრივი განახლება კორომის საბურველის ქვეშ**

კორომის საბურველის შეკრულობა	ცოცხალი საფარით დაფარულობა (%)	საიმედო მოზარდის სიმაღლე (მ)	საიმედო მოზარდის რაოდენობა (ათასი ცალი/ჰა)			
			ფიჭვი	ნაძვი, სოჭი	სხვა სახეობები	სულ
0.5	40	0.5-მ-მდე	0.5	4.0	0.5	5.0
		0.6-1.0	-	2.0	1.1	2.1
		1.1-1.5	-	1.5	-	1.5
		1.6-2.0	-	1.0	-	1.0
		2.0 >	-	0.2	-	0.2
			0.5	8.7	0.6	9.8
0.7	15	0.5-მ-მდე	-	4.5	1.0	5.5
		0.6-1.0	-	2.0	0.5	2.5
		1.1-1.5	-	1.7	-	1.7
		1.6-2.0	-	1.0	-	1.0
		2.0 >	-	0.3	-	0.3
			-	9.5	1.5	11.0

ტყის საბურველის ქვეშ ბუნებრივი განახლების შესწავლის შედეგები ნაძვით გაბატონებული ტყის ტიპების მიხედვით მოცემულია ცხრ. 3-ში.

**ცხრილი 3. ფიჭვის, ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი განახლება ნაძვით გაბატონებული ტყის ტიპების მიხედვით**

ტყის ტიპი, კვლევის ობიექტი	განახლებადი მერქნიანი სახეობა	საბურველის შეკრულობა	ბალახეული საფარით დაფარულობა(%)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა სიმაღლის მიხედვით (1000 ცალი/ჰა)					
				0.2 მ-მდე	0.21-0.5	0.51-1.0	1.1-2.0	2 მ და მეტი	სულ
ნაძვნარ-სოჭნარი მწვანე ხავსიანი, II ბონ. ხნოვ. 160 წ., 7მძსკ, დაქ. 15°, ექსპ, ჩრდ., ახალდაბა, აბანოსღლე	ფჭ	0.7	30	0.71	-	-	-	-	0.71
	ნძ			41	3.2	2.5	1.3	0.7	11.8
	სჭ			4.6	3.5	2.0	1.4	0.97	12.57
	სხვა სახ.			0.8	0.5	0.32	0.15	0.06	1.83
ნაძვნარ-სოჭნარი გვიმრიანი, II ბონ. ხნოვ. 200წ., 6მძ4სკ.,წალვერი, დაბის სატყეო	ფჭ	0.6 (0.7)	40	0.43	0.14	0.03	-	-	0.6
	ნძ			3.2	2.1	1.5	0.9	0.65	8.15
	სჭ			3.9	1.9	1.3	0.9	0.7	7.7
	სხვა სახ			0.8	0.5	0.35	0.16	0.11	1.92
ნაძვნარ-ფიჭვნარი წივანიანი, III ბონ. ხნოვ. 175წ., 7მძვფჭ, დაქ. 15-20°, ექსპ. დას., გორი, ბოშური	ფჭ	0.7	30	0.85	0.15	-	-	-	1.0
	ნძ			4.0	3.0	1.7	1.1	0.85	10.65
	სჭ			6.0	4.0	3.2	1.0	0.6	14.80
	სხვა სახ			1.8	1.0	0.6	0.35	0.32	4.07
ფიჭვნარი ბერსელიანი, III ბონ. ხნოვ. 150 წ., 8ფჭ2ნძ, დაქ. 20°, ექსპ. სამხ., გორი, ატენის ხეობა	ფჭ	0.6	20	0.58	0.32	0.19	0.1	-	1.19
	ნძ			2.5	1.9	1.2	0.9	0.7	7.2

ცხრილი 3-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ წივანიან ნაძვნარ-ფიჭვნარში, რომლის შემადგენლობაა 7ნმ 3ფქ, სიხშირე 0,7, ბალახეული საფარით დაფარულობა 30%, I სართულში გაბატონებულია ნაძვი. მას სამ ერთეულად ერევა ფიჭვი. ფიჭვის ხნოვანება ამ კორომებში შეადგენს 160 და მეტ წელს, ნაძვისა კი 120 წელს. II სართულიც წარმოდგენილია ნაძვით, რომლის ხნოვანება 70–80 წელია. გვხვდება, აგრეთვე 2 მ-ზე მეტი სიმაღლის 30-35 წლის ნაძვისა და 25–30 წლის სოჭის მოზარდი. აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ნაძვი და სოჭი ამ კორომში ჩასახლდნენ 30–40 წლით გვიან, ვიდრე ფიჭვი. ეს პროცესი აღნიშნულ კორომში დღესაც მიმდინარეობს, სადაც 1 ჰა-ზე 0,2 მ-დან 2 მ-ზე მეტი სიმაღლის ნაძვის მოზარდის რაოდენობა 10,65 ათასი ცალია, სოჭისა – 14,8 ათასი ცალი, ხოლო ფიჭვის მოზარდის განვითარება დედასაბურველის ქვეშ საერთოდ არ აღინიშნება.

გრძელი ადგილსამყოფელის ნაძვნარ-სოჭნარ ტყის ტიპებში (მწვანე ხავსიანში და გვიმრიანში) საბურველის 0,7 შეკრულობის, ბალახოვანი საფარით 30–40%-ით დაფარულობის პირობებში ფიჭვის, როგორც სინათლის მოყვარული სახეობის განახლება საბურველის ქვეშ გამორიცხულია. გვხვდება 5–7 სმ სიმაღლის 3–5 წლის აღმონაცენ-მოზარდი. ამ ტყის ტიპებში კარგად მიმდინარეობს ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი განახლება.

რაც შეეხება ბერსელიან ფიჭვნარს, აქ ფიჭვის განახლება საბურველის ქვეშ არადაამაკმაყოფილებელია და მოზარდი წარმოდგენილია ცალკეულ ჯგუფებად მცირე ზომის (10–12მ დიამეტრის) ყალთალებში (ფანჯრებში). ამ ტყის ტიპში კარგი განახლებით ხასიათდება ნაძვი, რომელიც ჩაუსახლდა ფიჭვს, მიაღწია შემადგენლობის ორ ერთეულს და განაგრძობს ფიჭვის განდევნას. ამრიგად, შერეული ფიჭვნარ-ნაძვნარების საბურველის ქვეშ აშკარად ვითარდება მხოლოდ ნაძვისა და სოჭის მოზარდი, რაც ფიჭვის ნაძვით შეცვლის წინაპირობაა, რადგან ფიჭვის ბუნებრივი განახლება საბურველის ქვეშ არ მიმდინარეობს.

როგორც ვხედავთ, კორომებში ფიჭვის გაბატონებით და ნაძვთან შერეულ ფიჭვის ტყეებში ფიჭვის ბუნებრივი განახლება საბურველის ქვეშ არ ფიქსირდება. ამ ფორმაციის საბურველის ქვეშ აშკარად ვითარდება მხოლოდ ნაძვისა და სოჭის მოზარდი, რაც ფიჭვის ნაძვით შეცვლის წინაპირობაა. ნაძვისა და სოჭის მოზარდი ფიჭვის საბურველის ქვეშ ვითარდება ჯგუფურად, რაც იწვევს ფიჭვის განახლების შეზღუდვას და მის საბოლოო განდევნას. დომინანტური ფიჭვნარ-ნაძვნარი ტყის ტიპების საბურველის ქვეშ კარგად განვითარებული ნაძვისა და სოჭის მოზარდის ხარჯზე მიმდინარეობს სახეობათა ცვლის პროცესი – ფიჭვი იცვლება ნაძვით და სოჭით [2].

აღნიშულიდან გამომდინარე, საკურორტო ტყეების იმ ნაწილში, სადაც ბალნეოლოგიური თვალსაზრისით უპირატესობა ენიჭება ფიჭვს, როგორც ასევე მნიშვნელოვან საკურორტო დანიშნულების მერქნიან სახეობას, მისი ნაძვით არასასურველი ცვლის პროცესის პრევენციის მიზნით საჭიროდ მიგვაჩნია ჩატარდეს ჯგუფურ – ამორჩევითი ჭრები 1 ჰა-ზე 25–30 მ დიამეტრის ყალთალების ხელოვნურად მოწყობის საშუალებით. ფიჭვის კორომების შენარჩუნების მიზნით პირველ რიგში უნდა მოიჭრას ნაძვის ხეები, ეს ღონისძიება ხელს შეუწყობს ფიჭვის ტყეების აღდგენას.

### ლიტერატურა

1. გაგოშიძე გ. ცოცხალი საფარის გავრცელების თავისებურებანი კახეთის წივანის საფარიან წაბლშერეულ კორომებში. სსაუ სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ.2, N1(46), გვ. 54-56.
2. სვანიძე მ., ბახსოლიანი ტ., ტიგინაშვილი ზ. ბორჯომის ხეობის ნაძვნარ-სოჭნარი ეკოსისტემების ტიპოლოგიური მრავალფეროვნება. სსაუ სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ.2, N1(46), გვ.64-67.

## SUMMARY

### NATURAL REGENERATION OF TREE SPECIES WITH HIGH ANTIVIRAL POTENTIAL (*Pinus sosnovskyi* Nakai, etc) AT A NUMBER OF LOCATIONS IN SAMTSKHE-JAVAKHETI REGION (BORJOMI, ASPINDZA, AKHALTSIKHE) - ON THE BACKGROUND OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

Japaridze, G. \*, Gagoshidze, G. \*\*, Dolidze, L. \*, Kavtaradze, G. \*\*\*

\*Georgian Academy of Agricultural Sciences

\*\*Georgian Academy of Agricultural Sciences & Technical University of Georgia

\*\*\*Georgian Academy of Agricultural Sciences & Agricultural University of Georgia

In the present article is discussed an issue of occurring of natural regeneration and succession processes on the background of global climate change in Borjomi Ravine of Samtskhe-Javakheti region, with the dominance of Pine (*Pinus kochiana* var. *parviflora* (Fomin) Grossh.) having High antiviral values with the Fir (*Picea orientalis* (L.) Peterm.) and Spruce (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) according to Siccum and Subhumidum ecotypes. The natural regeneration of the seed and succession observed in some forests types with high canopy cover of vicinity of Borjomi, Akhalkalaki and Aspindza. Especially in cases of cool eco types with the Fir and Spruce dominance, which is a prerequisite for the replacement of Pine trees with these species in the future. Regarding to the dry ecotype Pines, which formed in the xerophilous conditions of southern exposition, with shallow the less developed soil, species succession process doesn't occur to unfavorable direction of Caucasian pine. So, it is important of to carry out of appropriate forestry measures to maintain of high resort and therapeutic and balneological features.

### კავკასიური ფიჭვის (*P.Sosnovskyi*) და ზოგიერთი მუქწიწვიანი მერქნიანის (აღმოსავლეთის ნაძვი - *P. orientalis*, კავკასიური სოჭი - *A. nordmanniana*) ბუნებრივი განახლება ყალთალებში - ბორჯომის ხეობის მაგალითზე

ჯაფარიძე გ. \*, გაგოშიძე გ. \*\*, დოლიძე ლ. \*

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

წინამდებარე ნაშრომში განხილულია ბორჯომის ხეობის ძირითადი ტყის შემქმნელი სახეობების - ფიჭვის, ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი თესლითი განახლების მდგომარეობა-სხვადასხვა ზომის ყალთალებში. ნაირგვარი ეკოტოპების მიხედვით მოცემულია რეკომენდაციები სახეობათა ცვლის პროცესის რეგულირების მიზნით- ფიჭვნარების სამეურნეო მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და მათი ცენოტური პოზიციების ოპტიმიზაციის უზრუნველსაყოფად.

**საკვანძო სიტყვები:** ეკოტოპი, ყალთალი, ცენოტური, ექსპოზიცია, კორომი.

ჩვენს მიერ ტყის ბუნებრივი განახლება შესწავლილი იქნა ბორჯომის ხეობის ფიჭვნარებში, ნაძვნარ-ფიჭვნარებში და ნაძვნარ-სოჭნარებში არსებული სხვადასხვა დიამეტრის ყალთალებში(ფანჯრებში). აღსანიშნავია, რომ მშრალი ეკოტოპის (Siccum) ფიჭვნარების ყალთალებში-თხელი, მშრალი და ღარიბი ნიადაგებით, ნაძვისა და სოჭის განახლება არ მიმდინარეობს. ყალთალებში მათი ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს გრილი (*Humidum*) ეკოტოპის ფიჭვნარებში, ნაძვნარ-ფიჭვნარებში და ნაძვნარ-სოჭნარებში – ფიჭვის შერევით (ცხრ. 1)

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, წივანიან ფიჭვნარში ბუნებრივად არსებული 20 მ. დიამეტრის ყალთალებში (ფართობი 314 მ<sup>2</sup>), ფიჭვის მოზარდის რაოდენობა მცირეა. გვხვდება 25 სმ-მდე სიმაღლის 45 ცალი მოზარდი. კარგი განახლებით ხასიათდებიან ნაძვი და სოჭი, რომელთა რაოდენობა ყალთალის მთელ ფართობზე შესაბამისად 340 და 245 ცალს შეადგენს.

აქვე, ყველა სახეობის საიმედო მოზარდის რაოდენობა 641 ცალია. რაც 1 ჰა-ზე გადაყვანით 20 ათასზე მეტ ცალს შეადგენს.

ცხრილი 1. ბუნებრივი თესლითი განახლება სხვადასხვა ზომის ყალთალებში ტყის ტიპების მიხედვით

ეკოტოპი ტყის ტიპი	ყალთალის დიამეტრი (მ)	ფართობი (მ <sup>2</sup> )	ფართობი (მ <sup>2</sup> )	საიმედო მოზარდის რაოდენობა (ცალი)				
				ფიჭვი	ნაძვი	სოჭი	სულ	
გრილი ადგილსამყოფელის პირობები. ნიადაგი საშ. სიღრმის (30-60 სმ), საშ. თიხნარი, ფერდობის დაქ. 20-30°, ექსპოზ. სამხ.-აღმ., 8ფკ2ნძ, ბონ. II, სიხშირე 0.7, ფიჭვნარი წივანის საფართით	20	314	0.25-მდე	45	165	125	335	
			0.26-0.5	11	80	65	156	
			0.51-1.0	-	60	40	100	
			1.0>	-	35	15	50	
					56	340	245	641
30	706	0.25-მდე	0.25-მდე	380	38	22	440	
			0.26-0.5	290	13	15	318	
			0.51-1.0	150	-	-	150	
			1.0>	95	-	-	95	
				915	51	37	1008	
გრილი ეკოტოპი. ნიადაგი საშ. სიღრმის (60 სმ და მეტი). ფერდობის დაქ. 15-25°, ექსპოზ. ჩრდ. და ჩრდ.-აღმ., ნძმ3ფკ1სკ, ბონ. II(III), სიხშირე 0.8, ნაძვნარ-ფიჭვნარი ხავსის საფართით	10	78	0.25-მდე	-	50	64	114	
			0.26-0.5	-	22	15	37	
			0.51-1.0	-	10	4	14	
			1.0>	-	3	-	3	
					-	85	83	168
	20	314	0.25-მდე	0.25-მდე	90	190	200	480
				0.26-0.5	-	115	95	210
				0.51-1.0	-	70	40	110
				1.0>	-	45	15	60
					90	420	350	860
30	706	0.25-მდე	0.25-მდე	535	115	120	770	
			0.26-0.5	380	35	22	437	
			0.51-1.0	220	-	-	220	
			1.0>	115	-	-	115	
				1250	150	142	1542	
გრილი ეკოტოპი. ნიადაგი საშ. სიღრმის (30-60 სმ), ფერდობის დაქ. 11-20°, ექსპოზ. ჩრდ. და ჩრდ.-აღმ., ნძმ4სკ+ფკ, ბონ. II, სიხშირე 0.6, ნაძვნარ-ფიჭვნარი წვრილბალახოვანი	15	176	0.25-მდე	35	105	120	260	
			0.26-0.5	2	90	80	172	
			0.51-1.0	-	45	35	80	
			1.0>	-	22	10	32	
					37	262	245	544
				0.25-მდე	220	85	92	397
				0.26-0.5	180	55	43	278
				0.51-1.0	120	32	26	178
1.0>				25	12	7	44	
				545	184	168	897	

ხავსიან ნაძვნარ-ფიჭვნარში არსებულ 10 მ დიამეტრის (ფართობი 78 მ<sup>2</sup>) ყალთალებში ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდი არ გვხვდება. კარგი განახლებით ხასიათდება ნაძვი და სოჭი, რადგან შექმნილია მათი განახლებისათვის ოპტიმალური პირობები. ამ სახეობების მოზარდის რაოდენობა შეადგენს 168 ცალს (ჰექტარზე 21 ათას ცალს).

თითქმის იგივე მდგომარეობაა 20 მეტრიან ყალთალებში (ფართობი 314 მ<sup>2</sup>), გვხვდება ფიჭვის 25 სმ-მდე სიმაღლის 90 ცალი მოზარდი და ნაძვისა და სოჭის 770 მოზარდი (ჰექტარზე 24 ათას ცალზე მეტი)

30 მეტრიან ყალთაღში (ფართობი 706 მ<sup>2</sup>) ჭარბობს 1 მეტრამდე და 1 მეტრზე მეტი სიმაღლის ფიჭვის მოზარდი. მათი საერთო რაოდენობა შეადგენს 1250 ცალს (ჰექტარზე 18 ათასამდე ცალს). ნაძვისა და სოჭის განახლება ძალიან სუსტია.

ნაძვნარ-ფიჭვნარში წვრილბალახოვანი საფარით (ჩიტისთვალა, ქრისტესბეჭედა, სამყურა, მარწყვი და სხვა) ბუნებრივ, 15 მეტრიანი დიამეტრის ყალთაღში (ფართობი 176 მ<sup>2</sup>) ფიჭვის მოზარდის რაოდენობა ძლიერ მცირეა (37 ცალი). ჭარბობს ნაძვისა და სოჭის მოზარდის რაოდენობა – ნაძვის 262 ცალი და სოჭის – 245 ცალი – სულ 507, რაც 1 ჰა-ზე გადაყვანით 28 ათას ცალს შეადგენს.

ამავე ტყის ტიპის კორომში არსებულ 25 მეტრიან დიამეტრის ყალთაღში (ფართობი 490 მ<sup>2</sup>) აშკარად ჭარბობს ფიჭვის მოზარდი (545 ცალი), ხოლო ნაძვისა და სოჭის მოზარდის რაოდენობა 3-კერ ნაკლებია ფიჭვისაზე და ვერ უწევენ კონკურენციას ამ ყალთაღში ფიჭვის კარგ განახლებას. 1 ჰა-ზე გადაყვანით ფიჭვის მოზარდის რაოდენობა შეადგენს 11 ათასზე მეტ ცალს, ხოლო ნაძვისა და სოჭის – 3,7 ათას ცალს.

ამრიგად, მშრალი ეკოტოპის ფიჭვნარების საშუალო (20 მ) და დიდი (25–30 მ) დიამეტრის ყალთაღებში, რომლებიც ხასიათდებიან ღარიბი, მშრალი და თხელი ნიადაგებით, ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი განახლება მიმდინარეობს სუსტად, ამიტომ სახეობათა ცვლის საშიშროება არ არის.

წივანიანი ეკოტოპის ფიჭვნარის 20 მეტრის დიამეტრის ყალთაღებში, ხავსიანი ნაძვნარ-ფიჭვნარების 10 და 20 მეტრიან და წვრილბალახოვან ნაძვნარ-სოჭნარის (ფიჭვის შერევით) 15 მეტრიან ყალთაღებში, ფიჭვი აშკარად იდევნება ნაძვისა და სოჭის მიერ, რაც საკურორტო ტყეებში სახეობათა არასასრულეულ ცვლაზე მიუთითებს.

ფიჭვის კარგი განახლება აღინიშნება წვრილბალახოვანი ნაძვნარ-სოჭნარის (ფიჭვის შერევით) 25 მ დიამეტრიან და ხავსიანი ნაძვნარ-ფიჭვნარის 30 მ დიამეტრიან ყალთაღებში. ამ შემთხვევაში ფიჭვის ცვლა ნაძვით გამორიცხულია.

ჩვენს მიერ ასევე აღრიცხულია ნაძვის, სოჭისა და ფიჭვის მოზარდის რაოდენობა ხნოვანებისა და სიმაღლის მიხედვით მკვდარსაფრიალი ნაძვნარის სხვადასხვა ზომის ყალთაღებში (ფანჯრებში). შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში.

**ცხრილი 2. ტყის ბუნებრივი განახლება სხვადასხვა ზომის ყალთაღებში**

მოზარდის დასახელება	ყალთაღის დიამეტრი											
	6 მ			15 მ			25 მ			30 მ		
	რაოდენობა (ცალი)	ხნოვანება (წელი)	სიმაღლე (მ)	რაოდენობა (ცალი)	ხნოვანება (წელი)	სიმაღლე (მ)	რაოდენობა (ცალი)	ხნოვანება (წელი)	სიმაღლე (მ)	რაოდენობა (ცალი)	ხნოვანება (წელი)	სიმაღლე (მ)
ნაძვი	2	25	0.8	31	25	1.2	-	-	-	-	-	-
სოჭი	40	24	1.3	36	25	1.6	-	-	-	-	-	-
ფიჭვი	-	-	-	-	-	-	8	15	3.0	12	30	7.0

ცხრილის მონაცემების მიხედვით ჩანს, რომ 6 მ დიამეტრის ყალთაღში ნაძვის მოზარდი შეადგენს 5%, სოჭისა კი 95%, ამასთან, ნაძვის მოზარდი შედარებით ნელი ზრდით ხა-

სიათდება რადგან, 25 წლის ნაძვის სიმაღლე 0,8 მ-ია, ხოლო 24 წლის სოჭის მოზარდისა – 1,3 მ. 15 მ. დიამეტრის ყალთაღში განახლების მდგომარეობა იცვლება, კერძოდ ნაძვის მოზარდის რაოდენობა 46%-ს შეადგენს, სოჭის – 54%. 25 და 30 მ დიამეტრის ყალთაღებში ნაძვისა და სოჭის მოზარდი არ ფიქსირდება, თუმცა არც ფიჭვის მოზარდია კარგად განვითარებული. მაგალითად, 30 წლის ფიჭვის მოზარდის სიმაღლე 7 მ-ს აღწევს.

ამრიგად, სოჭის კორომის ჩამოყალიბებისთვის საჭიროა ხელოვნურად მოვაწყოთ 6–10 მ დიამეტრის ყალთაღები. შერეული ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის შექმნისათვის ყალთაღის დიამეტრი საჭიროა გაიზარდოს 15–20 მ-მდე, ხოლო ფიჭვის კორომის მისაღებად 25–30 მ დიამეტრის ფანჯრები უნდა მომზადდეს. ასეთი მიდგომით შეიძლება კორომის სახეობათა რეგულირება სასურველი შემადგენლობის მისაღებად.

ზოგადად კი ფიჭვნარების აღსადგენად, რეკომენდაცია უნდა გაეწიოს ჯგუფურ-ამორჩევით ჭრებს დიდი ზომის (25–30 მ დიამეტრის) ყალთაღების მოწყობით, რადგან სხვადასხვა დიამეტრის ყალთაღებში ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ ნაძვით გაბატონებულ კორომებში ბუნებრივ ან ჭრის შედეგად ხელოვნურად წარმოშობილ მცირე და საშუალო ზომის ყალთაღებში მიმდინარეობს ნაძვისა და სოჭის დამაკმაყოფილებელი განახლება და აქ რამდენიმე ათეული წლით სახეობათა ცვლა გამორიცხულია, ხოლო დიდი ზომის ყალთაღებში კარგად მიმდინარეობს ფიჭვის განახლება.

#### ლიტერატურა

1. სვინიძე მ., ბახსოლიანი ტ., ტიგინაშვილი ზ. ბორჯომის ხეობის ნაძვნარ-სოჭნარი ეკოსისტემების ტიპოლოგიური მრავალფეროვნება. სსაუ სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ. 2, №1 (46), გვ. 64-67.

#### SUMMARY

**NATURAL RENEWAL OF CAUCASIAN PINE (*P.SOSNOVSKYI*) AND SOME CONIFEROUS WOODY TREES (EASTERN SPRUCE - *P. ORIENTALIS*, CAUCASIAN SPRUCE - *A. NORDMANNIANA*) IN THE VALLEYS - ON THE EXAMPLE OF BORJOMI GORGE**

Japaridze G.\*, Gagoshidze G.\*\*\*, Dolidze. L.\*

\*Georgian Academy of Agricultural Sciences

\*\*Georgian Academy of Agricultural Sciences & Technical University of Georgia.

The present paper discusses the state of renewal of the main forest-forming species of the Borjomi Valley - pine, spruce and fir - in different sizes. According to various ecotopes, recommendations are given to regulate the process of species change - to improve the economic condition of pine trees and to optimize their cognitive positions.

### აჭარის წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლებისა და თესლმსხმოიარობის საკითხები ტყის ტიპების მიხედვით

ჯაფარიძე გივი, ვასაძე რეზო

საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ტბელ აბუსერისძის სახელობის უნივერსიტეტი

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

სტატიაში განხილულია აჭარის წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლებისა და თესლმსხმოიარობის საკითხები ტყის ტიპების მიხედვით, ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლის, ეკოტოპის (მშრალი, გრილი, ტენიანი), ექსპოზიციის, დაფერდების, ნიადაგის სიღრმის, სახეობრივი შემადგენლობის, სიხშირის, ბონიტეტის და სხვადასხვა ხნოვანების კორომებში. წარმადი კორომების მისაღებად თითოეული ტყის ტიპისათვის დასახულია შესაბამისი სამეურნეო ღონისძიება.

წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლებისა და თესლმსხმოიარობის საკითხები ამიერკავკასიის სხვადასხვა ოლქისთვის შესწავლილი იყო ვ. გულისაშვილის (1974), ნ. მარგველაშვილის (1954), ი. პოპოვის (1962, 1967), ვ. მირზაშვილისა და გიგაურის (1964), 1965, 1974, 1980, 1987). ტ. ბახსოლიანის (1955, 1968) ა. ფანჩულაძის (1967) მ. სვანიძის (1978, 1998), მ. სვანიძის, ი. ხარაიშვილისა და მ. აფციაურის (2001), რ. ვასაძის (2012) და სხვათა მიერ.

ადმოსავლეთის წიფელი (*Fagus orientalis L*) ჩრდილისა და სიცივის ამტანი მეზოფილური მერქნიანი სახეობაა, რომელიც ზრდა განვითარების გარემო პირობებითა და ვერტიკალური გადაადგილების არაერთგვაროვნობით გამოირჩევა. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპირო ზოლიდან 2000–2400მ სიმაღლემდე, სახლდება და კარგათ ვითარდება დედა საბურველის ქვეშ და ყალთალებში. ზღვის დონიდან 1000–1500 (1600)მ სიმაღლეზე ქმნის მაღალი წარმადობის კორომებს, კარგად იზრდება ჰემუსით მდიდარ, საშუალო და ღრმა ნიადაგებზე, მგრძნობირეა ქარის მიმართ, მრავლდება თესლით და ძირკვის ამონაყრით. თესლმსხმოიარობს 40–50 წლიდან. თესლმსხმოიარობის წლები მეორდება ყოველ 2–3 წელიწადში. სიცოცხლის პირველ წლებში (10 წლამდე) იგი ხასიათდება შენელებული ზრდით. ძირითადად ქმნის ნაირხნოვან რთული აღნაგობის კორომებს. პირწმინდა ჭრის ან ზედმეტად გამეჩხრების პირობებში წარმოებს ჯიშთა ცვლა. წიფელი იცვლება რცხილით, ნაძვით და სოჭით.



სურ. 1. სანიმუშო ფართობზე საადრიცხო ბაქნების გამოყოფა და აღმონაცენ-მოზარდის აღრიცხვა

მ. სვანიძის, (1998, 2001) მიხედვით დაბალი სიხშირის (0,3–0,4) წიფლნარებში სინათლის რეჟიმის გაუმჯობესება იწვევს ბალახეული საფარის ძლიერ განვითარებას, რაც უარყოფითად მოქმედებს წიფლის აღმონაცენის და მოზარდის ზრდა განვითარებაზე. ასეთივე მოსაზრებისაა ტ. ბახსოლიანი (1965–2002), რომელიც წიფლის ტყის ტიპების განახლების შესწავლისას აღნიშნავს, რომ საბურველის შეკრულობასა და ბალახეული საფარის დაფარულობას დიდი მნიშვნელობა აქვს წიფლისა და სხვა მერქნიანი სახეობების ბუნებრივი განახლების მსვლელობაში.

წიფლის ტყის განახლების, თესლმსხმოიარობისა და აღმონაცენ-მოზარდის შესწავლის მიზნით, ჩვენს მიერ, ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლის, ეკოტოპის (მშრალი, გრილი, ტენიანი), ექსპოზიციის, დაფერდების, ნიადაგის სიღრმის, ნიადაგის ცოცხალი საფარით დაფარულობის პროცენტობით, წმინდა და შერეული სახეობრივი შემადგენლობის, სიხშირის, ბონიტეტის და ხნოვანების კორომებში გამოყოფილი იქნა სანიმუშო ფართობები, სადაც აღი-

რიცხვობადა წიფლის თესლმსხმოიარობა, ხოლო ამავე სანიმუშო ფართობზე სხვადასხვა სიდიდისა და ფორმის ბაქნებზე აღირიცხებოდა აღმონაცენ-მოზარდი, საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის №221 დადგენილების, „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“, №3 დანართის შესაბამისად. სააღრიცხვო ბაქნების ფორმა და სიდიდე დამოკიდებული იყო აღმონაცენ-მოზარდის სიმაღლეზე: 0,5-1,0მ სიმაღლის წიფლის მოზარდის სააღრიცხვო ბაქნის ზომები აღემატებოდა 2×2მ-ს, 1,1-3,0მ სიმაღლის შემთხვევაში 5×5 მ, ხოლო 3,1მ და მეტი სიმაღლის მქონე მოზარდის აღრიცხვა ტარდებოდა 10 × 10მ სიდიდის ბაქნებზე ქვემოთ მოგვეყვას წიფლის აღმონაცენ-მოზარდის მონაცემები ტყის ტიპებისა და სიხშირეების მიხედვით, სადაც **მშრალი ეკოტოპის** (ქსეროფილური) თივაქასრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფში გაერთიანებულია წივანიანი წიფლნარების ეკოლოგიურ ჯგუფი და იელიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, **ზომიერად გრილი ეკოტოპის** (მეზოფილური) წვრილბალახოვანი წიფლნარების ეკოლოგიურ ჯგუფში გაერთიანებულია, მკვდარსაფრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, მოცვიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი და მოლოზონიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, ხოლო ზომიერად ტენიანი (ჰიგროფილური) ეკოტოპის ჯგუფში – მაყვალ გვიმრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, გვიმრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, შქერიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, წყავიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, ფართოფოთლოვანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი და შამბიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი.

თითოეული ეკოლოგიური ჯგუფის დახასიათების მიზნით ცხრილში (ცხრ.1) მოყვანილი მონაცემები აღებულია ერთი რომელიმე ეკოლოგიური ჯგუფის მაგალითზე, საბურველის 0.3 – 0.4, 0.5 – 0.6, 0.7 – 0.8 და მეტი შეკრულობის კორომებისთვის.

ცხრილი 1-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ წიფლის ბუნებრივი განახლება და აღმონაცენ - მოზარდის ძალიან კარგი ზრდა-განვითარება მიმდინარეობს ზღვის დონიდან 1000–1500 მეტრი სიმაღლის, გრილი ეკოტოპის 0.5–0.6 სიხშირის, I(II) ბონიტეტის წიფლნარებში, წვრილბალახოვნების (ჩიტისთვლიან ქრისტესბეჭდიანი) საფრით, ასევე მკვდარსაფრიანი წიფლნარები და მოლოზონას ქვეტყით, ჩრდილოეთის, ჩრ. აღმოსავლეთის, ჩრ. დასავლეთის, დამრეც 5<sup>0</sup> – 10<sup>0</sup> და დაფერდებულ 11<sup>0</sup> – 20<sup>0</sup>, ჰუმუსით და მინერალური საკვებით მდიდარ 61 სმ და მეტი სიღრმის ნიადაგებზე, სადაც ცოცხალი ბალახეული საფარის დაფარულობაა 0.3 - 0.4 ხოლო აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე შედგენს 6500 ცალს, მათ შორის წიფლის აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობაა 5350 ცალი ანუ 82,3%, საიდანაც 4000 ცალი ანუ 75%, 0,5–1,0 მ სიმაღლისაა, 1000 ცალი ანუ 19%, 1,1–3,0 მ., ხოლო 3,1 და მეტი სიმაღლის გვხვდება 350 ცალი ანუ 7%.

**მშრალი ეკოტოპის** (ქსეროფილური) თივაქასრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი, კორომის საბურველის 0,5–0,6 შეკრულობის პირობებში, სადაც ცოცხალი ბალახეული საფარის დაფარულობაა 0.3–0.4 ხასიათდება და მამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი განახლებით. აქ, აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა (წიფელი, ნაძვი, სოჭი, რცხილა) 1 ჰა-ზე შედგენს 6355 ცალს, მათ შორის წიფლის აღმონაცენ-მოზარდია 5280 ცალი ანუ 83%, საიდანაც 4300 ცალი ანუ 81%, 0,5 – 1,0 მ სიმაღლისაა, 680 ცალი ანუ 13% 1,1–3,0 მ., ხოლო 3,1 და მეტი სიმაღლის გვხვდება 300 ცალი ანუ 6% .



ცხრილი 1. აჭარის წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლება ტყის ტიპების მიხედვით

ტყის ტიპი, ეკოტოპი, ტაქსაც.დახ.	საბურვ.შეკრ. ბალახ.საფარ. დაფარ.პროც.	აღმონაცე- მოზარდი სახეობებ. მიხედვით	აღმონაცე-მოზარდი სიმაღლის მიხედვით მეტრებში ათ.ცალი/ჰა			
			0,5- 1,0მ	1,1- 3,0მ	3,1მ და >	სულ
წიფლნარი თივაქასრას საფრით,IV(III) ბონიტ; ს.ად; ს.დ; 21° – 30°; ს.ზ.დ. 1900 მ; 10წფ+ნძ,სჭ; საშ.ბნ. A <sub>საშ.</sub> = 130 ჯ საშ. სიმაღ. H <sub>საშ.</sub> = 19მ; საშ. დიამ. D <sub>საშ.</sub> = 36მ; ნიადაგი თხელი, მცირე 30სმ-მდე სიღრმის, გადარეცხილი.	0,3 – 0,4 0,5-0,7	წიფელი	6000	800	220	7020
		ნაძვი	500	60	50	610
		სოჭი	300	30	25	355
		რცხილა	100	10	5	115
		<b>სულ</b>	<b>6900</b>	<b>900</b>	<b>300</b>	<b>8100</b>
	0,5 – 0,6 0,3 -0,4	წიფელი	4300	680	300	5280
		ნაძვი	460	40	30	530
		სოჭი	445	20	15	480
		რცხილა	62	3	-	65
	<b>სულ</b>	<b>5267</b>	<b>743</b>	<b>345</b>	<b>6355</b>	
	0,7-0,8 და > ერთ.	წიფელი	1500	300	200	2000
		ნაძვი	55	15	10	80
		სოჭი	60	9	5	74
		რცხილა	10	3	-	13
	<b>სულ</b>	<b>1625</b>	<b>327</b>	<b>215</b>	<b>2167</b>	
წიფლნარი წვრილბალა ხოვნების საფრით, I(II) ბონიტ; ჩრ. ჩრ.ად; ჩრ.დ; 5° – 10°; 11° – 20°  ს.ზ.დ. 1000 -1500 მ; 10წფ+ნძ,სჭ; საშ.ბნ. A <sub>საშ.</sub> = 41 – 100 ჯ 101-160წ საშ. სიმაღ. H <sub>საშ.</sub> = 32მ; საშ. დიამ. D <sub>საშ.</sub> = 44მ; ნიადაგი ღრმა, 61 სმ. სიღრმის.	0,3 – 0,4 0,7 -0,8	წიფელი	4285	2200	1500	7985
		ნაძვი	370	240	150	760
		სოჭი	250	150	100	500
		რცხილა	200	30	25	255
	<b>სულ</b>	<b>5900</b>	<b>1200</b>	<b>1000</b>	<b>9500</b>	
	0,5 – 0,6 0,3 - 0,4	წიფელი	4000	1000	350	5350
		ნაძვი	500	60	40	600
		სოჭი	380	75	45	500
		რცხილა	45	5	-	50
		<b>სულ</b>	<b>4925</b>	<b>1140</b>	<b>435</b>	<b>6500</b>
	წიფელი	წიფელი	1400	70	30	1500
		ნაძვი	60	10	10	80
		სოჭი	64	6	4	74
		რცხილა	10	3	-	13
		<b>სულ</b>	<b>1625</b>	<b>327</b>	<b>215</b>	<b>1667</b>
წიფლნარი საშუალო ტენიანი (ჰიგროფილური) ეკოტოპის მაყვალ გვიმრიანი წიფლნარების ეკოლოგიური ჯგუფი II(III-IV) ბონიტ; ჩრ; ჩრ.ად; ჩრ.დ; 21° – 30°; ს.ზ.დ. 1600 -1900 მ; 10წფ+ნძ,სჭ; საშ.ბნ. A <sub>საშ.</sub> = 140ჯ საშ. სიმაღ. H <sub>საშ.</sub> = 28მ საშ. დიამ. D <sub>საშ.</sub> = 44მ; ნიადაგი ღრმა, 31-60 სმ. სიღრმის.	0,3 – 0,4 0,7 -0,8	წიფელი	5670	1200	900	7770
		ნაძვი	310	80	60	450
		სოჭი	280	65	55	400
		რცხილა	55	25	-	80
	<b>სულ</b>	<b>6315</b>	<b>1370</b>	<b>1015</b>	<b>8700</b>	
	0,5 – 0,6 0,3 - 0,4	წიფელი	3085	985	750	4820
		ნაძვი	170	80	50	300
		სოჭი	155	50	45	250
		რცხილა	23	6	1	30
	<b>სულ</b>	<b>3433</b>	<b>1121</b>	<b>846</b>	<b>5400</b>	
	0,7-0,8 და > ერთ.	წიფელი	760	195	145	1100
		ნაძვი	63	47	35	145
		სოჭი	68	38	29	135
		რცხილა	18	2	-	20
	<b>სულ</b>	<b>909</b>	<b>282</b>	<b>209</b>	<b>1400</b>	



სურ. 3. წიფლის აღმონაცენ-მოზარდი  
სიმაღლით 50 სმ-მდე



სურ. 4. წიფლის აღმონაცენ-მოზარდი  
სიმაღლით 1,1 მ და მეტი

რაც შეეხება ტენიანი ეკოტოპის წიფლნარი ტყის ტიპებს, მშრალი და გრილი ეკოტოპის წიფლნარი ტყის ტყის ტიპებისგან განსხვავებით ბუნებრივი განახლება აქ სუსტად მიმდინარეობს რაც გამოწვეულია ბალახეული საფარისა და ქვეტყის ძლიერი განვითარებით. მისი სრულყოფილი დახასიათებისათვის მოგვყავს მონაცემები ცალკეული ტყის ტიპების მიხედვით. II-III (IV) ბომიტეტის გვიმრიანი წიფლნარის ბუნებრივი განახლებაკორომის სიხშირის ყველა სტადიაში სუსტია, მაგრამ განახლება წიფლის უპირატესობით მიმდინარეობს 0,3-0,4 სიხშირის პირობებში ბალახეული საფარის დაფარულობის ხარისხი მაღალია, რომელიც ჩრდილავს აღმონაცენს და ხელს უშლის მის ზრდა განვითარებას რის გამოც ასეთი სიხშირის პირობებში აღმონაცენი არ გვხვდება 0,5-0,6 სიხშირის პირობებში წიფლის განახლება შედარებით უკეთ მიმდინარეობს, რაც განპირობებულია ცოცხალი საფარის შედარებით სუსტი განვითარებით 1 ჰაზე აღრიცხული 5400 ცალი აღმონაცენ მოზარდიდან 4820 ცალი წიფლის სახეობაზე მოდის, სიმაღლეში მატებასთან ერთად მისი რაოდენობა კლებულობს. როცა წიფლის მოზარდი სიმაღლეში მიაღწევს 3.1 მ და მეტს 750 ცალამდე მცირდება, მაგრამ ტყის შემდგომი განახლებისთვის მოზარდი საიმედოა.

წიფლის აღმონაცენ-მოზარდის ასეთი დიდი რაოდენობითი კვდომა და რაოდენობრივი ცვალებადობა მხოლოდ ამ სახეობისთვის არაა დამახასიათებელი, ეს პროცესი მცენარეების ერთ-ერთი ბიოლოგიური თვისებაა. რაც უფრო იზრდება მცენარე სიმსხოში და სიმაღლეში, მით უფრო კლებულობს მცენარეების რაოდენობა, რომლის ძირითადი მიზეზი სხვადასხვა ბიოტური და აბიოტური ფაქტორებია განსაკუთრებით სინათლის უკმარისობა, ბალახეული საფარისა და ქვეტყის მაღალი დაფარულობა (0,7 და მეტი), ადრე გაზაფხულისა და გვიან შემოდგომის ყინვები და სხვა.

რაც შეეხება გამოყოფილ სანიმუშო ფართობებზე აღმონაცენის სახეობრივ შემადგენლობას, წიფელთან ერთად გვხვდება ნაძვი, სოჭი და რცხილა. დიდი ზომის ყალთალებში და ტყის დაბალ სიხშირეში რცხილის აღმონაცენი უფრო მეტია, ვიდრე წიფლისა და კონკურენციას უწევს წიფელს, მაგრამ მისი აღმონაცენის 70% სიცოცხლის პირველსავე წლებში იღუპება. სოჭისა და ნაძვის მოზარდს კი თავისი ბიოლოგიური თავისებურებიდან გამომდინარე დიდი ხნით შეუძლია ტყის კალთის ქვეშ ზრდა, რაც გ. გიგაურის მიხედვით მათი ჩრდილისამტანიანობით და ზრდის ენერჯის ბიოლოგიური პოტენციალის შემონახვის უნარით აიხსნება, რასაც ადასტურებს ჩვენს მიერ სანიმუშო ფართობზე ჩატარებული კვლევა და წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლების ცხრილში (ცხრ. 1) მოყვანილი მონაცემები.

წიფელი უკეთესად თესლმსხმოიარობს ზღვის დონიდან (1000, 1300)მ-ის სიმაღლის ფარგლებში, წიფლის თესლის უდიდესი რაოდენობა გვხვდება ჩრდილოეთის ექსპოზიციის 0,7–0,8 სიხშირის კორომებში. სამხრეთი რუმბის ექსპოზიციებზე მისი რაოდენობა ნაწილობრივ კლებულობს. თესლის ძირითად რაოდენობას იძლევიან 150–200 წლის ხეები. თუ ხეების ვარჯი კარგათაა განვითარებული, ფაუტიანობა არ მოქმედებს თესლმსხმოიარობაზე.

მთიანი აჭარის რთული და მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობები, მცენარეული და ნიადაგსაფრის დანიშნულება მათი სივრცობრივი განლაგების თავისებურებები საფუძველს იძლევა წიფლის ტყის აღდგენა განახლების მიზნით რეკომენდირებული იქნეს შემდეგი სამეურნეო ღონისძიებები წიფლის ტყის ჯგუფების მიხედვით.

მშრალი ქსეროფილური წიფლის ტყის ტიპების სამეურნეო ჯგუფი: ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია თხელი (30სმ-მდე) ან საშუალო (31–60 სმ) სიღრმის გამორეცხილი მშრალი მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები. ასეთ ნიადაგებზე თავისთავად ცხადია იზრდება დაბალი წარმადობის წიფლნარი ტყე.

მაღალი წარმადობის წმინდა წიფლნარი ტყის წარმოება ასეთ ნიადაგებზე და მით უმეტეს მკვეთრი ქანობის ფერდობებზე მთელ რიგ სირთულეებთან არის დაკავშირებული, ამიტომ პირველ რიგში გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობისა და სტაბილურობის ნიადაგის ჩამორეცხვისა და ეროზიული პროცესების თავიდან აცილების მიზნით უნდა შევინარჩუნოთ სიცოცხლის უნარიანი მოზარდის მაქსიმალური რაოდენობა, როგორც წიფლის ასევე მასში შერეული სხვა სახეობები. მოცემულ შემთხვევაში რცხილა ნაძვი, სოჭი. შერეული კორომის წარმოება, ტყის ამ ტიპში ერთის მხრივ ხელს შეუწყობს ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებას, ხოლო მეორეს მხრივ დადებითად იმოქმედებს შედარებით მაღალ წარმადობის წიფლნარი კორომების ჩამოყალიბებაზე.

აუცილებელია წიფლის ნაყოფმსხმოიარობის წლებში ბუნებრივი განახლების ხელის შეწყობის ღონისძიებების ჩატარება როგორცაა აჩიჩქვანა, ხოლო იქ სადაც პირუტყვის ძოვებას აქვს ადგილი საჭიროა ასეთი ფართობების შეღობვა.

როგორც გამოწვლისი ტყის ამ ტიპში სანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესების აუცილებლობის შემთხვევაში განსაზღვრული უბნის ტერიტორიაზე დასაშვებია ზეხმელი, ხმობადი, ძლიერ ფაუტი, სტიქიით მოთხრილი და მოტეხილი ხეების ტყიდან გამოტანა.

0,4-მდე სიხშირის კორომებში სანიტარული ჭრა დაიშვება მხოლოდ განსაკუთრებული აუცილებლობის და სათანადო არგუმენტების შემთხვევაში.

გრილი მეზოფილური წიფლნარების სამეურნეო ჯგუფი. აერთიანებს II (IV) ბონიტეტის წვრილბალახოვან წიფლანარების ეკოლოგიურ ჯგუფს და II–III(IV) ბონიტეტის მკვდარსაფარიან წიფლანარების ეკოლოგიურ ჯგუფს, ტყის ტიპების ამ ჯგუფს ახასიათებს კარგი წარმადობა და უკავია საშუალო (31–60 სმ) და ღრმა (61 სმ და მეტი) ნიადაგები. განლაგებულია უმეტესად საშუალო დაქანების ფერდობებზე, ამიტომ აღნიშნული მეურნეობის მიზანს წარმოადგენს ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი ფუნქციების გარდა, მაღალი გამოსავლიანობის სახერხი მერქნის აღზრდა.

მთავარი სარგებლობის ჭრებიდან რეკომენდირებულია როგორც ნებით ამორჩევითი ისე ჯგუფურ ამორჩევითი ჭრები. ჭრების ჩატარებისას დაცული უნდა იქნას ფერდობთა დაქანების გრადაციები და სიხშირე.

## ლიტერატურა

1. Бахшалиани Т. Г., Характер развития естественного возобновления и травянного покрова типов леса бассейна р. Кодори“, Т. XVII, 1968.
2. Сванидзе М.А. „Типологическое разнообразие буковых экосистем Восточной Грузии.“ Тбилиси, Изд. „Наука и техника“, №1-36, 2000.
3. Васадзе Р. Сванидзе М. Эколого-фитоценотическая классификация буковых экосистем Горной Аджарии. Сборник научных тр-ов. ин-та. Горного лесоводства им. В.З. Гулисашвили т. XXXIX. Тбилиси, Мецниереба, 2003.
4. Ярошенко Г.Д. 1926. Естественное возобновление и типы насаждений в горных лесах Закавказья. Лесовод, № 7 и 8. восточного бука .
5. Урушадзе Т. Ф. Горно-лесные почвы Грузии. Тбилиси, Из-во, Сабчота Сакартвело, 1977.
6. ჭრები საქართველოს ტყეებში, 2001, თბილისი.
7. საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის №221 დადგენილება „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“. ქ. თბილისი

## SUMMARY

### NATURAL RENEWAL OF BEECH FORESTS IN ADJARA AND SEED PROPAGATION TOPICS BY FOREST TYPES

Japaridze Givi, Vasadze Rezo

St. Tbel Abuseridze University of the Georgian Patriarchate

Georgian Academy of Agricultural Sciences

The article discusses the topics of natural regeneration and yield of seeds of beech forests of Adjara with different species composition, types of forests, ecotopes (habitat), soil depth, exposure and slope of slopes at different heights above sea level. For each type of forest, appropriate economic measures are established to obtain highly productive forests.

## მბეჭდავი ქერქიჭამიას (*Ips typographus L.*), გავრცელება აჭარის ნაძვნარ კორომებში და მისი პოპულაციის რიცხოვნობის მართვა

ჯინჭარაძე გ.\* , გორგილაძე ლ.\*\* , ჯაბნიძე გ.\*\*

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი\*

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\*\*

საქართველოს ტყე ქვეყნისთვის განსაკუთრებული ფასეულობის მქონე ბუნებრივი რესურსია, რომელიც ტერიტორიის დაახლოებით 40%-ს მოიცავს. მათ შორის აჭარის ტყის ფონდის საერთო ფართობი შეადგენს 191 603 ჰექტარს, რაც მისი მთლიანი ტერიტორიის 65%-ია. ტყე ადამიანის ზეგავლენით განიცდის სხვადასხვა ზემოქმედებას, რის გამოც მასში ხშირად წარმოიქმნება მავნე მწერებისა და მავნებელ დაავადებების განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობები. ასეთი თვისებებისაა ქერქიჭამიები, რომელთა შორის ფართოდაა გავრცელებული მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus L.*), რომელიც მასობრივი გამრავლების დროს დიდ ზიანს აყენებს აჭარის ნაძვნარ კორომებს. აჭარის პირობებში მბეჭდავი ქერქიჭამია ძირითადად აზიანებს ნაძვს, მაგრამ ადგილ-ადგილ თავს ესხმის სოჭს და ფიჭვს. გაზაფხულზე ხოჭოს ფრენა იწყება უკვე აპრილის ბოლოს, ხოჭოები სახლდებიან ძირითადად ხანში შესულ, წაქცეულ, ქართხილ, დაავადებულ და დასუსტებულ ხეებზე, მაგრამ მასიური გავრცელების დროს აგრეთვე თავს ესხმიან ჯანმრთელ ხეებსაც. სახლდება ღეროს მთელ სიგრძეზე და ტოტებზე, მაგრამ ხეზე დასახლების ოპტიმალური სიმაღლეა 8-12 მეტრი. გამრავლების პერიოდში (გაზაფხული-ზაფხული) ხეზე თავიდან სახლდება მამრი, რომელიც ქერქში ამოღონის შესაფრენ ხვრელს და ამზადებს გაფართოებულ საქორწინო კამერას, სადაც მიიზიდება 1-3 ცალამდე მდედრი. მბეჭდავი ქერქიჭამიას რიცხოვნობის მართვა ითვალისწინებს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების დროულად ჩატარებას. ზეხმელი და მავნებლებით დასახლებული ხეების მოჭრას, ძირკვების გაქერქვას, ქერქისა და წვრილი ტოტების დაწვას. საჭერი ხეების მოწყობას, ამორჩევითი სანიტარული ჭრების ჩატარებას და სხვა.

აჭარა საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთში მდებარეობს, აჭარისწყლის ხეობაში, შავი ზღვის სანაპიროზე. ჩრდილოეთით ესაზღვრება გურია, აღმოსავლეთით – ახალციხე, სამხრეთით კი თურქეთი. მისი ტყის ფონდის საერთო ფართობი შეადგენს 191 603 ჰექტარს, რაც აჭარის მთლიანი ტერიტორიის 65%-ზე მეტია. ტყის შემქმნელი ძირითადი მერქნიანი სახეობებიდან წიწვოვნებს (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი,) უჭირავს მთლიანი ფართობის 39,58%, ხოლო ფოთლოვნებს უჭირავს 60,42%, ფოთლოვნებიდან ძირითადად გავრცელებულია წიფელი 40,48%. აჭარის ტყეების 66% იზრდება ზღვის დონიდან 1000 მ-ზე ზევით, რომლის 87% განლაგებულია მაღალი დაქანების რთული რელიეფის პირობებში, რაც სატყეო სამეურნეო ღონისძიებების ჩატარებისათვის მეტად რთულ რეგიონს წარმოადგენს.

ტყე ადამიანის მხრივ განიცდის სულ ახალ-ახალ სხვადასხვა ზემოქმედებას, რის გამოც მასში ხშირად წარმოიქმნება მავნე მწერებისა და მავნებელ დაავადებების განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობები, რომელიც დიდ ზიანს აყენებენ მწვანე ნარგავებს, როგორც ფოთლოვან ისე წიწვოვან სახეობებს, ისინი ჯანსაღ ხეებსაც აზიანებენ და ამ შემთხვევაში პირველად მავნებლებად ხდებიან. ასეთი თვისებებისაა უწინარეს ყოვლისა ქერქიჭამიები. ქერქიჭამიებიდან უკანასკნელ ხანებში ფართოდაა გავრცელებული მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus L.*), რომელიც მასობრივი გამრავლების დროს დიდ ზიანს აყენებს აჭარის ნაძვნარ კორომებს.

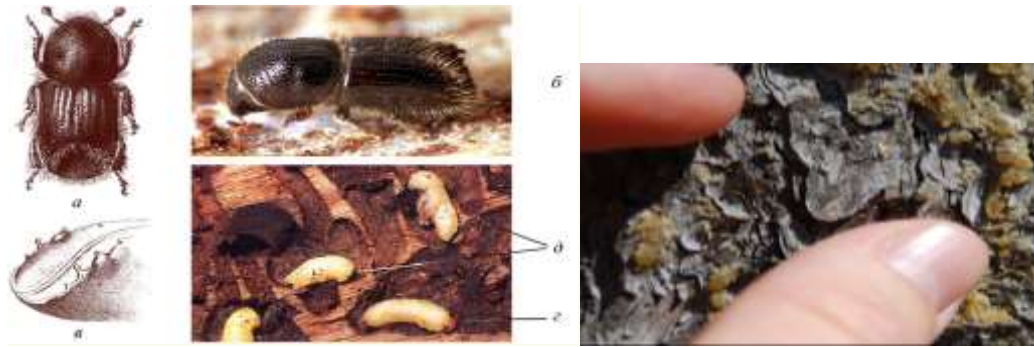
ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა მბეჭდავი ქერქიჭამიას (*Ips typographus L.*) გავრცელება აჭარის ნაძვნარ კორომებში და მისი პოპულაციის რიცხოვნების მართვა. ამასთან დაკავშირებით კვლევის ამოცანას შეადგენდა ლიტერატურული მონაცემებისა და საკუთარი დაკვირვებების საუბველზე შესწავლა: მბეჭდავი ქერქიჭამიას გავრცელება და მავნეობა; მბეჭდავი ქერქიჭამიას სისტემატიკური მდგომარეობა, მკვებავი მცენარეები, ოჯახის ბიოლოგია და დაზიანების სიმპტომები; მბეჭდავი ქერქიჭამიას რიხოზობრივობა და რეპროდუქცია; მბეჭდავი ქერქიჭამიას პოპულაციის რიხოზობრივობის მართვის და ნაძვნარი ტყეების დაცვის ღონისძიებები.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აღმოსავლეთის ნაძვის (*Picea orientalis Link*) მავნებელი მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus L.*), როგორც ნაძვის კორომების საშინელი მტერი ცნობილი იყო ჯერ კიდევ XIV საუკუნიდან. მსოფლის სხვადასხვა ქვეყნებში მათ შორის კავკასიის რეგიონში. მბეჭდავი ქერქიჭამიას მოქმედებით ტყის ბუნებრივ ნარგავაზე მიყენებული ზიანი ძალიან დიდია. „XIX საუკუნის დასასრულს მბეჭდავი ქერქიჭამიას მასიური გამრავლების შედეგად გერმანიასა და ავსტრიაში გახმა 2 მილიონი ხე“. 1960-იან წლებში რუსეთში ლისინსკის სატყეო მეურნეობაში დაიწყო ქერქიჭამიას მასიური გამრავლება, სადაც მხოლოდ ერთი წლის განმავლობაში გამხმარი ხეების რაოდენობამ 74 ათას ძირი შეადგინა. 1944 – 1945 წლებში გერმანიაში გახმა 20 მლნ. მ<sup>3</sup> მოცულობის მერქანი.

საქართველოში მბეჭდავი ქერქიჭამია პირველად აღინიშნა შ. სუპატაშვილის მიერ 1952 წლის აგვისტოში. ბაღდადაის სატყეო მეურნეობის წითელი მინდვრის სატყეო უბანში, ახალგაზრდა ხოჭოსა და ჭუპრის ფაზაში ხუთ ძირ მოტეხილ ნაძვზე. ეს მავნებელი ამჟამად ფართოდაა გავრცელებული ბორჯომ-ბაკურიანის ხეობაში, სამცხე ჯავახეთში, აჭარის ყველა სატყეო მეურნეობის ნაძვნარ კორომებში და თითქმის ყველგან ნაძვის გავრცელების არეალში.

მბეჭდავი ქერქიჭამია შედის ხემეფრთიანების რიგში, ქერქიჭამიების ოჯახში. ხოჭოს სიგრძე 4,2-5,5 მმ-ია, შავი-მოყავისფროა, ბრჭყვიალა, ულვაშები ყვითელია, მოხრილი ნაკერებით. შავი ფარი წინა მხარეს მოხრილია, უკან გააჩნია წვრილი წერტილები.





**სურ. 1. მბეჭდავი ქერქიჭამია:**

ა,ბ - ხოჭო-ზემოდან და გვერდიდან; გ - ზედა ფრთების დაბოლოება; დ - მატლი; ე - ჭუპრი.

ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ აჭარის პირობებში მბეჭდავი ქერქიჭამია ძირითადად აზიანებს ნაძვს, მაგრამ ადგილ-ადგილ თავს ესხმის სოჭს და ფიჭვს. გაზაფხულზე ხოჭოს ფრენა იწყება უკვე აპრილის ბოლოს, ხოჭოები სახლდებიან ძირითადად ხანში შესულ, წაქცეულ, ქარტეხილ, დაავადებულ და დასუსტებულ ხეებზე, მაგრამ მასიური გავრცელების დროს აგრეთვე თავს ესხმიან ჯანმრთელ ხეებსაც. სახლდება ღეროს მთელ სიგრძეზე და ტოტებზე, მაგრამ ხეზე დასახლების ოპტიმალური სიმაღლეა 8–12 მეტრი. კერძოდ განხილული 38 ოჯახიდან (ცხრ.1) 4 მეტრამდე დასახლებულია 1 ოჯახი, 4–8 მეტრამდე 2 ოჯახი, 8–12 მეტრამდე 19 ოჯახი, 12–16 მეტრამდე 8 ოჯახი, 20–24 მდე 2 ოჯახი, 24–28 მეტრამდე 2 ოჯახი. უპირატესობას ანიჭებს სქელი და თხელი ქერქის გარდამავალ ზონას. ზიანის მომტანია მავნებლის ხოჭოს და მატლის ფაზები. ახასიათებს მასობრივი გამრავლება.

გამრავლების პერიოდში (გაზაფხული-ზაფხული) ხეზე თავიდან სახლდება მამრი, რომელიც ქერქში ამოღრნის შესაფრენ ხვრელს და ამზდებს გაფართოებულ საქორწინო კამერას, სადაც მიიზიდება 1–3 ცალამდე მდედრი. მდედრი მიფრენის შემდეგ ნაყოფიერდება და იწყებს სასვლელის ღრნას ღეროზე ზემოთ. მბეჭდავი ქერქიჭამიას სასვლელების რიცხვი ძირითადად უდრის 1–3 ცალს, მათი სიგრძეა 5–12 სმ, ხოლო სიგანე 2,5–3 მმ. სასვლელების ღრნის დროს ხოჭო იკვებება და თანდათანობით დებს 30–60 ცალამდე კვერცხს. კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები იკვებებიან ლაფანით და კამბიუმით და ქერქში სადედე სასვლელების გვერდით ღრნიან სასვლელებს (სამატლე სასვლელები), რომლებიც პრაქტიკულად არ ეხებიან ერთმანეთს მიუხედავად იმისა რომ სასვლელები თანათანობით ფართოვდება. გარეგნულად სადედე და სამატლე სასვლელები მოგვაგონებს ნაბეჭდ ცხრილს (მატრიცას), საიდანაც წარმოსდგება მისი სახელი. მატლი განვითარების დასასრულს სასვლელის ბოლოში ღრნის გაფართოებულ მოედანს (ჭუპრის აკვანს) სადაც იჭუპრებს.

ქერქიჭამიათი დაზიანებული ხის ტიპიური სიმპტომებია: შტამბზე 1–2 მმ დიამეტრის ხვრელის ირგვლივ სასვლელებიდან გამოტანილი ყავისფერი ნაფქვავის და ფისის ჩამოდენა. დაზიანებული ხეების წიწვები მოყვითალოა, მოგვიანებით წითლდება და ყავისფერდება.

მბეჭდავი ქერქიჭამიას მასიურ გამრავლება და ნაძვის კორომების ხმობა ეს სტიქიური უბედურებაა და მისი სრულიად თავიდან აცილება შეუძლებელია. მაგრამ შესაძლებელია მათი რიცხოვნების მართვა და მათგან გამოწვეული ზარალის მნიშვნელოვანი შემცირება ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებების გამოყენებით.

ნამძვანარებში ხმობა ძირითადად გამოწვეულია ტიპოგრაფისა და კენწეროს ქერქიჭამიას გავრცელებით, ხმობადი და ზეხმელის ხეები რაოდენობა შეადგენს 17,19 %-ს. წიფლნარებში, ფაუტანობა არც ისე მაღალია (11,45%), მაგრამ მაინც ყურადღებას საჭიროებს ჭრების ჩატარებისას, რათა პირველ რიგში მოიჭრას ფაუტანი ხეები, იგივე ეხება რცხილნარებსაც.

### დასკვნები

1. მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus L.*) ნამძვანარი კორომების ერთ-ერთი სერიოზული და აგრესიული მავნებელია. ჩვენი ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ მბეჭდავი ქერქიჭამია ფართოდაა გავრცელებული აჭარის მთელ ტერიტორიაზე აღმოსავლეთის ნამძვის გავრცელების არეალში, რომელიც ძირითადად აზიანებს აღმოსავლეთის ნამძვს მაგრამ ადგილ-ადგილ თავს ესხმის სოჭს და ფიჭვს

2. გამრავლების პერიოდში (გაზაფხული-ზაფხული) ხეზე თავიდან სახლდება მამრი, რომელიც ქერქში ამოღონის შესაფრენ ხვრელს და ამზდებს გაფართოებულ საქორწინო კამერას, სადაც მიიზიდება 1-3 ცალამდე მდედრი, რომელიც დებს 30-60 ცალამდე კვერცხს. კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები ქერქში სადედე სასვლელების გვერდით ღრნიან სამატლეს სასვლელებს. ხოჭოს ზაფხულის ფრენა, მიმდინარეობს ივნის-ივლისში, ხოლო იმაგოს მეორე თაობის ჩნდება აგვისტოს ბოლოს – სექტემბრის დასაწყისში. გაზაფხულზე ხოჭოს ფრენა იწყება უკვე აპრილის ბოლოს, რომლებიც სახლდებიან ძირითადად სახლდებიან ხმობად, წაქეულ, ქარტხილ, დაავადებულ და დასუსტებულ ხეებზე, ღეროებზე ტოტებზე 8-12 მეტრის სიმაღლემდე

3. წელიწადში ორჯერ (ივნისსა და ოქტომბერში) ჩატარდეს ტყეების მიმდინარე პათოლოგიური გამოკვლევა და გატარდეს საკარანტინო ზედამხედველობა. მოიჭრას ზეხმელი და მავნებლით დასახლებული მომაკვდავი ხეები და ძირკვი გაიქერქოს; ქერქი და წვრილი ტოტები დაიწვას. ფიზიკურ-მექანიკური ღონისძიებები ჩატარდეს მავნებლის მატლისა და ჭუპრის ფაზაში; მბეჭდავი ქერქიჭამიას წინააღმდეგ საბრძოლველად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ფერომონი იპსოვიტი, რომელიც უნდა მოთავსდეს მწერსაჭერ ხაფანგებში და ჩამოიკიდოს რუსულ Γ მაგვარ სადგისზე. ნამძვის ხეებიდა 4-10 მეტრის მოცილებით ღია ადგილებში. 1 ჰა-ზე უნდა განლაგდეს 4 მწერსაჭერი. მონიტორინგი უნდა ჩატარდეს ყოველ 6-10 დღეში, მწერსაჭერის რეზერვუარიდან დაჭერილი მწერები უნდა გამოიცალოს სპეციალურ კონტეინერებში და განადგურდეს.

4. ხულოს სატყეო ადმინისტრაციის ტყეებში ჩატარებული პათოლოგიური გამოკვლევების შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტყეების საერთო სატყეო-პათოლოგიური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია, ამ ფონზე გამონაკლისს წარმოადგენს ნამძვანარები სადაც ქერქიჭამიების მნიშვნელოვანი დასახლებებია.

### ლიტერატურა

1. ცინცაძე ნ. სატყეო ენტომოლოგია. თბილისი, 2003
2. ტყის ენტომომავნებლების სარკვევი
3. ლომიძე ნ. მბეჭდავი ქერქიჭამიას (*Ips typographus L.*) რიცხოვნობის დინამიკა ბორჯომის ხეობაში და მისი რეგულირების დასაბუთება / დისერტაციის ავტორეფერატი. თბილისი, 2001
4. კალანდაძე ლ. ენტომოლოგია. თბილისი, 1956
5. შაინიძე ო. სასოფლო სამეურნეო ენტომოლოგია, ბათუმი, 2018 წ
6. [http://proznania.ru/geogr.php/?page\\_id=85](http://proznania.ru/geogr.php/?page_id=85)
7. <http://insects.botgard.uran.ru/node/23>

## SUMMARY

### BARK BEETLE (*Ips typographus* L.), DISTRIBUTION IN ADJARA SPRUCE GROVES AND MANAGEMENT OF ITS POPULATION"

Jintharadze George\*, Gorgiladze Lamzira\*\*, Jabnidze George\*\*

Georgian Technical University\*

Batumi Shota Rustaveli State University\*\*

Georgian forest is a natural resource of special value for the country, which covers about 40% of the country's territory. Pests belong to the group of biological factors of great importance, which have a particularly negative impact on forest reforestation and its modern state. Dangerous in this regard are the primary pests, which in some years multiply en masse and cause great damage to plants, especially deciduous species. The object of study was the pest of the *Picea orientalis* Link. bark beetle (*Ips typographus* L.). Studies have shown that the pest is widespread throughout the territory of Adjara in the area of *Picea orientalis* Link. The bark beetle mainly damages the *Picea orientalis* Link. , but in some places it attacks *Abies nordmanniana* and pine *Pinus sosnowskyi*. In the spring, beetle flight begins as early as the end of April, with beetles inhabiting mostly old, fallen, barren, diseased and weakened trees, but during massive spread they also attack healthy trees. Inhabits the entire length of the stem and branches, but the optimal height of inhabiting is 8-12 meters. During the breeding season (spring-summer) the tree is first inhabited by a male, who digs a hole in the bark and prepares an enlarged wedding chamber, which attracts up to 1-3 females. The regulation of the number of bark beetle envisages timely implementation of forestry measures. Cutting down overgrown and pest-infested trees, exfoliating roots, burning bark and thin branches. Arranging cutting trees, conducting selective sanitary felling, etc.

## იორის (ივრის) ჭალის ტყის მავნებელი მწერების მრავალფეროვნების მიმოხილვა 2016–2021 წწ.

ვიკლაური ხ.,\* ტიგინაშვილი ზ.,\*\* გაბროშვილი ნ.\*\*

სსიპ დაცული ტერიტორიების სააგენტო\*

მარიამჯვარის სახელმწიფო ნაკრძალი\*\*

სტატიაში მოცემულია იორის, ყორულის და ჭაჭუნას ალკვეთილების და „ივრის ჭალების“ სამონადირეო მეურნეობის ჭალის ტყის მავნებელი მწერების ფაუნა. გამოვლენილი მწერები წარმოდგენილია სისტემატიკის მიხედვით და მასპინძელი მცენარების თანხლებით 2016-21 წლებში. გარდა ამისა, გამოყოფილია დომინანტი მავნებელი სახეობები, რომელიც გამოირჩევა ჭალის ტყის დაზიანების მაღალი ინტენსივობით. **საკვანძო სიტყვები:** ჭალის ტყე, მავნებლების სახეობები, ნაკრძალი.

ჭალის უნიკალური ტყეები წარმოდგენილია ყორულის, იორის, ჭაჭუნას ალკვეთილები და სამონადირეო მეურნეობა „იორის რესურსები“ [1] მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, კახეთის რეგიონში, მდინარე იორის ნაპირებზე და ქმნის ერთიან დიდ ჭალის ტყის ეკოსისტემებს. მათი დაარსების მიზანია არსებული ფლორის და ფაუნის მრავალფეროვნების და ეკოლოგიური წონასწორობის დაცვა.

ყორულის ალკვეთილი (1716 ჰა) [3] მდებარეობს საგარეჯოს და გურჯაანის რაიონების ტერიტორიაზე, იორის ხეობაში და წარმოადგენს უსწორო ფორმის ვიწრო ზოლს, რომელიც ჩრდილო-დასავლეთიდან მიემართება სამხრეთ-აღმოსავლეთით. ჭალის ტყეების ფართობი აქ შეადგენს დაახლოებით 1600 ჰა-ს.

იორის ალკვეთილი [3] მდებარეობს გარე კახეთში, სიღნაღის ადმინისტრაციული რაიონის ტერიტორიაზე. ალკვეთილის ტყეები განლაგებულია მდინარე იორის ხეობაში. ფართობი წარმოადგენს უსწორო ფორმის ვიწრო ზოლს, რომელიც ჩრდილოეთიდან მიემართება სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ. იგი იწყება ყორულის სახელმწიფო ალკვეთილის სამხრეთ საზღვართან გამავალ სარწყავ არხთან და მთავრდება დალის წყლის წყალსაცავთან ჭაჭუნის



სახელმწიფო აღკვეთილის [4] ჩრდილოეთ საზღვართან. იორის სახელმწიფო აღკვეთილის საერთო ფართობი შეადგენს 2126,8 ჰა. ჭალის ტყეებს აქ 1100 ჰა ფართი უკავია.

ჭაჭუნას აღკვეთილი [4] მდებარეობს დედოფლისწყაროს რაიონში, განლაგებულია იორის ზეგანზე და მიუყვება მდინარე იორის ორივე ნაპირს. ჭაჭუნას აღკვეთილის საერთო ფართობი შეადგენს 5032 ჰა-ს.

სამონადირეო მეურნეობა „იორის რესურსები“ [1] მდებარეობს სიღნაღის ადმინისტრაციული რაიონის ტერიტორიაზე. განთავსებულია იორის სახელმწიფო აღკვეთილის 1–4 კვარტლებში. სავარგულები განლაგებულია მდინარე იორის ჭალაში, რომელიც მიემართება ჩრდილოეთ-დასავლეთიდან სამხრეთ აღმოსავლეთისაკენ და წარმოადგენს უსწორო მენდრულ ფორმას, მდ. იორის კალაპოტის შესატყვისად დაკლავნილ ტყიან ზოლს.

მდინარე იორის სანაპირო ზოლში, ვაკე-ჭალაზე და I–II ტერასებზე გავრცელებულია ტუგაის ტიპის ჭალის ტყე, ხოლო მიმდებარე გორაკებზე – არიდული ნათელი ტყეების, ნახევრად უდაბნოსა და სტეპური მცენარეულობის ფრაგმენტებითაა წარმოდგენილი. პირველი ტერასის მცენარეულობას წარმოადგენს ვერხვნარ-თელნარები (*Populeta - Ulmeta*) გრძელყუნწა მუხის (*Quercus longines*) მონაწილეობით. ჭალის ტყის დომინანტი სახეობებია: თეთრი (*Populus canescens*) და შავი ვერხვი (*Populus nigra*), გრძელყუნწა მუხა (*Quercus longines*) და ტირიფი (*Salix alba*). უშუალოდ მდინარის ნაპირს მიუყვება ტირიფის (*Tilia cordata*) ზოლი, მას მოსდევს ვერხვის (*Populus hybrida*), თელის (*Ulmus glabra* და *Ulmus minor*), რცხილის (*Carpinus caucasica Grossh.*), ნეკერჩხლის (*Acer campestre L.*), იფანის (*Fraxinus excelsior*), კაკლის (*Juglans regia*), აკაციის (*Acacia sp.*), ჯარგცხილას (*Carpinus orientalis*), ქაცვის (*Hippophae rhamnoides*), ძემვის (*Paliurus spina-Christi Mill.*), იალღუნია (*Tamarix sp.*) და ველური ფმატის (*Elaeagnus angustifolia*) ფოტოცენოზები.

მეორე ტერასაზე გაბატონებულია ჭალის მუხნარები. მდინარის ნაპირებზე გვხვდება ლერწამი (*Pragmites australis*). ამ ტერასის განაპირა ნაწილში მუხნარები მეჩხერდება და იცვლება მეორადი წარმოშობის ძემვიანებით. მუხნარის და კვეის ხის მეჩხერებში შერეულია ფმატისა და ბერყენას რაყები.

ქვეტყეში წარმოდგენილია: წითელი (*Crataegus kyrtostyla Fing*) და შავი კუნელი (*Crataegus nigra*), შინდი (*Cornus mas*), მაყვალი (*R. fruticosus*), კვრინჩხი (*Prunus spinosa L.*), შინდანწლა (*Thelycrania australis (C. A. M.) K. San.*), ძემვი (*Paliurus spina-Christi Mill.*), იალღუნი (*Tamarix sp.*), ქაცვი (*Hippophae ramnoides*), კვიდო (*Ligustrum vulgare L.*), ჭანჭყატი (*Euonymus sp.*), ასკილი (*Rosa canina*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), ტყემალი (*Prunus spinosa*), ბროწეული (*Punica granatum L.*), ცხრატყავა (*Lonicera iberica*), ჭალაფმატა (*Elaeagnus angustifolia L.*), კოწახური (*Berberis vulgaris L.*). ჭალის ტყის მხვიარა მცენარეები ჩვეულებრივი (*Hedera helix*) და პასტუხოვის სურო (*Hedera pastuchowii*), ლიანები, ეკალიჭი (*Smilax excelsa*) და სხვ.

საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი, იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი მცენარეებიდან დღესდღეობით არსებული მონაცემების საფუძველზე იორის აღკვეთილებსა და სამონადირეოში გავრცელებულია კაკლის ხე (*Juglans regia, VU*) ჭალის მუხა (*Quercus pedunculiflora, VU*) და საღსაღაჯი (*Pistacia mutica, VU*) რომლებიც საქართველოს მასშტაბით ფრაგმენტული გავრცელებით ხასიათდებიან. ჭალის მუხებს (*Quercus pedunculiflora, VU*) აღკვეთილში არც თუ მცირე ფართობები უკავიათ ჭალის ტყეებში.

ფიტოპათოლოგიური კვლევები და ტყის მონიტორინგი აღკვეთილებსა და სამონადირეო მეურნეობაში ყოველწლიურად ტარდება ძირითადი მავნებლების გამოსავლენად ადმინისტრაციების მიერ. არასამთავრობო ორგანიზაცია SABUKO -ს მიერ ერთიანი ჭალის

ტყის გამოკვლევა [2] განხორციელდა 2019 წელს და 2019 და 2020 წლებში ასევე სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის მეცნიერების მიერ.

**კვლევის მეთოდებს** წარმოადგენს თითოეულ საკვლევ ობიექტზე სანიმუშო ფართობების დეტალურ ფიტოპათოლოგიურ კვლევას და მარშრუტულ გასვლებს მთლიანად ჭალის გასწვრივ. ხოლო სტატიაში მიმოხილულია მხოლოდ მავნებელი მწერების ფაუნა და შემუშავებულია მათი სისტემატიკური ნუსხა, მასპინძელი მცენარეები და ასევე ამოკრეფილია განსაკუთრებით დიდი რიცხოვნობით გამორჩეული სახეობები. საბოლოო შეფასებისათვის გამოყენებულია 2016 წლიდან 2021 წლის ჩათვლით პერიოდში განხორციელებული კვლევის მასალები.

მოპოვებული ინფორმაციის დაჯამების და ერთიანი მავნებელი მწერების ნუსხის შედგენის შემდგომ, ნათელი გახდა, რომ არსებულ ჭალის ტყეებში მავნებელი მწერების კლასი წარმოდგენილია 4 რიგის, 14 ოჯახის, 42 სახეობის მწერებით, მათგან ყველაზე მრავალფეროვანი აღმოჩნდა *სამონადირეო მეურნეობის „იორის რესურსების“* [1] მართვას დაქვემდებარებული ჭალის ტყეები, სადაც 28 სახეობის მავნებელი მწერი გამოვლინდა. აქ სულ 3 რიგის, 11 ოჯახის 28 სახეობის მავნებელი მწერია იდენტიფიცირებული. მიუხედავად ამისა, რომ მათი უმრავლესობა ერთეულის სახით და მცირე ინტენსივობით ხასიათდება, მათგან მთლიანად 4 გამოკვლევულ ობიექტზე ყველაზე გავრცელებული და საშიში ჭალის მუხისათვის და დიდი ზიანის მომტანია მუხის დიდი ხარაბუზა (*Cerambyx cerdo*), რომელიც საერთაშორისო IUCN -ის წითელ ნუსხაში შეტანილია როგორც გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობა. ვერხვს მნიშვნელოვნად აზიანებენ ვერხვის დიდი და პატარა ხარაბუზები (*Saperda Carcharias L. da Saperda populnea*), სხვა ასევე გამოკვლევული მერქნიანი მცენარეების ფოთლებზე შეიმჩნეოდა ჩრჩილები, ფოთოლჭამიების, ფოთოლხვევიების და ცხვირგრძელების ზემოქმედება. საკარანტინო სახეობებს შორის აღსანიშნავი იყო არაფარდი პარკიხვევია და ფსტის არაფარდი აბრეშუმქსოვია (ფსტის არაფარდი ტალღურა *Parocneria terebynthi*), რომლებიც დიდი ინტენსივობით გავრცელებულია ჭაჭუნას აღკვეთილსა და მის ბუფერულ ზონაში. მიუხედავად იმისა, რომ ეს სახეობები პოლიფაგები არიან ფსტის არაფარდი აბრეშუმქსოვიას მასპინძელი მცენარე საკვებად აქტიურად იყენებს საკმლის ხეს. აღსანიშნავია, რომ 2018 და 2019 წლებში რიცხოვნობის მაქსიმალური მაჩვენებლებით ხასიათდებოდა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მისი ბუნებრივი მტერიც გავრცელებულია, რამაც გარდა აღკვეთილის გარეთ ლეპიდინით შესხურების და აღკვეთილის ტერიტორიაზე ბიოლოგიური პრეპარატებით შესხურებისა, შედარებით დაწია და სტაბილურ მაჩვენებლებს დაუბრუნა მავნებელი.

ყველაზე ნაკლებად მავნებლებით დასახლებული იქნა იორის და ყოლულის აღკვეთილების [3] ჭალის ტყე, თუმცა მათი ჭალის ტყეების ფართობიც შედარებით ნაკლებია სხვა ფართობებისაგან განსხვავებით. მავნებლის ფაუნა აქ სულ 3 რიგის, 4 ოჯახის 5 სახეობის მწერებითაა წარმოდგენილი. რაც შეეხება ჭაჭუნას აღკვეთილის ჭალის ტყეებს, მიუხედავად იმისა, რომ მავნებელ მწერების ფაუნა არც თუ ისე მაღალი რიცხოვნობით გამოირჩევა, სულ მწერების 2 რიგის, 5 ოჯახის 10 სახეობა დაფიქსირდა, მათგან აღსანიშნავია რამოდენიმე საშიში და მეტად გავრცელებული დომინანტი მავნებელი მწერი: მუხის დიდი ხარაბუზა (*Cerambyx cerdo acuminatus*), მუხის ფოთოლხვევია (*Tortrix viridava*), ფსტის არაფარდი აბრეშუმქსოვია (*Parocneria terebynthi*) და ცხვირგრძელების (*Curculionidae*) რამოდენიმე სახეობა. ერთეული ეგზემპლარების სახითაა ნანახი არაფარდი პარკიხვევია (*Ocneria dispar L.*), მუხის ცილაჭამია, ვიწროტანიანი მწვანე პეწიანა, ალვის ხის დიდი პეწიანა, შავი პეწიანა, მუხის ერთფეროვანი ჩრჩილი, გალწარმომქმნელები და სხვა.

## ლიტერატურა

1. სამონადირეო მეურნეობა „იორის რესურსები“, მართვის გეგმა, თბილისი, 2019, გვ.1-61.
2. „იორის ჭალების ენტომოლოგიური და ფიტოპათოლოგიური კვლევის ანგარიში“, SABUKO, 2019.
3. „მარიამჯვარის სახელმწიფო ნაკრძალის ფიტოპათოლოგიური ანგარიში“, 2016 წ, 2017 წ, 2018, 2019, 2020 და 2021 წწ.
4. ჭაჭუნას აღკვეთილის ფიტოპათოლოგიური კვლევის ანგარიშები 2016-2021 წწ.

## SUMMARY

### OBSERVE OF IORI RIVER RAIN FORESTS PEST INSECTS DIVERSITY 2016-2021 YY.

Tsiklauri Kh.,\* Tiginashvili Z.,\*\* Gabroshvili N.\*\*

Agency of Protected Areas of Georgia\*

Mariamjvari State Reserve\*\*

During 5 years researches of rain forests of River Iori was identified 42 pest insect species of 4 Order and 14 familie. Most of dangerous for oaks forests and dominant pest species on the territory of Iori, Korugi Managed Reserve and Hunting forest “Ioris Resources” is great capricorn beetle (*Cerambyx cerdo acuminatus*), next dangerous species with big population is tussock moths (*Parocneria terebynthi*) that in 2021 y. was spread in different Protected Areas of Georgia too. Here were presented also other pest species: *Tischeria companella* Hb., *Phyllonorycter millierella*, *Erranis defoliaria* and others. Finally resoume is that condition of Iori river rain forests is normal because in forest without pest species are more biological enemy that protecting an ecological sustainable.

**Keywords:** rain forest, pest species, hunting managed reserves, managed reserve.

**სექცია 4**  
**აგრარული ტექნოლოგიები**  
**Agricultural Technology**  
**Сельскохозяйственные технологии**

**ქართული მთის ძროხის ჯიშის ხევსურული პოპულაციის გენოფონდის  
შესწავლისათვის**

**ბასილაძე გივი, ტაბატაძე ლეილა, კალანდია ერნა**  
**სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი**

*სტატიაში წარმოდგენილია უძველესი, ენდემური, ქართული მთის ძროხის ჯიშის გენოფონდი, როგორც მნიშვნელოვანი გენეტიკური რესურსი, რომლის დაცვასა და განვითარებას უდიდესი როლი ენიჭება მთის მოსახლეობის ადგილზე დამაგრებასა და ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებაში. სტატიაში ასევე მოცემულია FAO-ს მოთხოვნის შესაბამისად, ქართული მთის ძროხის ჯიშის ხევსურული პოპულაციის ექსტერიერის ზოგიერთი მახასიათებლების შესწავლის შედეგები (კვლევა განხორციელდა გრანტი #FR-19-21496 ფარგლებში), რომლის საფუძველზე, სხვა კვლევის მონაცემებთან ერთად, მომზადდება ინფორმაცია და მოხდება DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System) მონაცემთა ბაზაში ამ ჯიშის პირუტყვთან დაკავშირებით მონაცემების განახლება ან/ და დამატება. **საკვანძო სიტყვები:** ძროხა, ადგილობრივი ჯიში, პოპულაცია, გენოფონდი, ექსტერიერი*

FAO-ს საერთაშორისო პროგრამების ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულებაა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა გენეტიკური რესურსების შენარჩუნება.

საქართველოში ძროხის ადგილობრივი გენოფონდის დაცვას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მთის მოსახლეობის ადგილზე დამაგრებისა და მათი ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს უხსოვარი დროიდან მოშენებული ქართული მთის ძროხის ჯიში, რომელიც საქართველოს ენდემია. ქართული მთის ძროხის ჯიშის გენოფონდის შესწავლა და დაცვა სერიოზულ დატვირთვას იძენს, რამდენადაც ადგილობრივი ჯიშები კონკრეტულ ბუნებრივ პირობებში, ხალხური სელექციის და გარემოს მრავალწლიანი ერთობლივი მოქმედების შედეგად არის შექმნილი და ისინი ამ გარემოში გაცილებით უკეთეს პროდუქტიულ, თუ ადაპტურ თვისებებს ამჟღავნებენ, ვიდრე დღეს არსებული კულტურული ჯიშები [1,2].

ქართული მთის ძროხის ჯიში წარმოადგენს უძველეს ჯიშს და მაღალი წველადობის გამო, ჯერ კიდევ ჩვ. წ. აღ-მდე მე-4 საუკუნეში, მიიპყრო ბერძენი ფილოსოფოსის არისტოტელეს ყურადღება [3]. ეს ძროხა დღემდე შემორჩენილი და სამეურნეო თვალსაზრისით მრავალი მნიშვნელოვანი თვისებებით გამოირჩევა. იგი შესანიშნავად ითვისებს მთის დამრეცი ფერდობების სუბალპურ და ალპურ საძოვრებს და საკვების მაღალი ანაზღაურების უნარით ხასიათდება. დადგენილია ამ ჯიშის ძროხის მაღალი სარძეო პროდუქტიულობის გენეტიკური პოტენციალი. მაღალ ცხიმრძიანობასთან ერთად (4,25 %) მას უნარი აქვს წველადობის გადიდებისას არ შეამციროს რძეში ცხიმის შემცველობა, რაც სხვა ჯიშებისაგან განსხვავებული ღირებულებით თვისებაა [1] ქართული მთის ძროხის ჯიში საქართველოს სხვადასხვა განსხვავებული კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე ჩამოყალიბდა რამდენიმე პოპულაციის სახით. მათგან სა-

სარგებლო სამეურნეო ნიშან-თვისებებით განსაკუთრებით გამოირჩევა ხევსურული პოპულაცია, რომელიც ხასიათდება პროდუქტიულობისა და გარემოსადმი მდგრადობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებლებით [2]. ამასვე ადასტურებს 2009–2011 წლებში ციტოგენეტიკური კვლევისა და სისხლის ცილების გენეტიკურად განპირობებული პოლიმორფიზმის შესწავლის შედეგები, რომლებიც მიუთითებენ ამ ძროხის ქრომოსომული აპარატის სტაბილურობის შედარებით მაღალ დონესა და პოპულაციის გენეტიკური სტრუქტურის მდგრადობაზე. შესაძლოა სწორედ ამითაა განპირობებული, რომ ეს ჯიში დღემდეა შემორჩენილი [4,5].

საქართველოს მაღალმთიანი რეგიონებისათვის ამ პირუტყვის მოშენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს, ბუნებრივი საკვები სავარგულების ათვისებით, როგორც ეკოლოგიურად სუფთა და იაფი მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების წყაროს. გარდა ამისა მათი გენო-ფონდი წარმოადგენს მდიდარ სასელექციო მასალას ახალი ჯიშების გამოყვანის საქმეში. აღსანიშნავია, რომ ქართული მთის ძროხის ჯიში და შესაბამისად ხევსურული პოპულაციის სულადობა, ყოველწლიურად, კატასტროფულად მცირდება [6].

ამდენად, აქტუალურია ამ ჯიშის პირუტყვის გენოფონდის თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლა, რათა სწორად შეფასდეს მისი მნიშვნელობა მეცხოველეობის განვითარების დაგეგმვასა და სანაშენე პროგრამების შედგენისას.

კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ეროვნული ფონდის საგრანტო პროექტის „ქართული მთის ძროხის ჯიშის გენეტიკური მრავალფეროვნების განსაზღვრა და სხვა ჯიშებთან ნათესაური კავშირის დადგენა“ ფარგლებში. პროექტით გათვალისწინებულია მიტოქონდრიალური დნმ-ის სექვენირების და ფილოგენეტიკური ანალიზების გზით, ქართული მთის ძროხის ჯიშის გენეტიკური მრავალფეროვნების, პოპულაციურ-გენეტიკური სტრუქტურის შესწავლა და მსოფლიოში გავრცელებული ძროხის სხვა ჯიშებთან გენეტიკური ნათესაობის დადგენა და ამ მიზნით ქართული მთის ძროხის ჯიშის ტიპური ინდივიდების შერჩევა ექსტერიერული მახასიათებლების მიხედვით.

წინამდებარე სტატიაში წარმოდგენილია ქართული მთის ძროხის ჯიშის ხევსურული პოპულაციის ექსტერიერული მახასიათებლების შესწავლის შედეგები. ექსტერიერის მახასიათებლები შერჩეული იქნა FAO-ს მოთხოვნების შესაბამისად [7], რათა შესაძლებელი გახდეს DAD-IS მონაცემთა ბაზაში ქართული მთის ძროხის ჯიშის პირუტყვთან დაკავშირებით მონაცემების განახლება და დამატება. კერძოდ, დუშეთის მუნიციპალიტეტების 30-ზე მეტი სოფლის ფერმერულ მეურნეობაში ექსტერიერული მაჩვენებლების მიხედვით, შერჩეული იქნა პირობითად ქართული მთის ძროხის ჯიშის ზრდასრული ფურების 26 ინდივიდი, რომელთა სხეულის განაზომების საშუალო მაჩვენებლები და საშუალო ცოცხალი მასა მოცემულია ცხრ. 1-ში.

ხევსურული პოპულაციის შერჩეული ინდივიდების შეფერილობა მრავალფეროვანია, რაც დამახასიათებელია ქართული მთის ძროხის ჯიშისათვის და ჭარბობს შავ-ჭრელი, ჩალისფერი, შავი, წითელ-ჭრელი შეფერილობის ინდივიდები, უფრო იშვიათია ვეჟანი და ნაცარა შეფერილობის ინდივიდები.

მოპოვებული მონაცემების მიხედვით, ქართული მთის ძროხის ჯიშის ფშავ-ხევსურული პოპულაციის სხეულის განაზომებისა და ცოცხალი მასის მაჩვენებლის მიხედვით შეინიშნება უმნიშვნელო ზრდის ტენდენცია, თუმცა წინამდებარე კვლევის ფარგლებში შერჩეული ინდივიდები აკმაყოფილებს ქართული მთის ჯიშის ძროხის ექსტერიერული მახასიათებლების მოთხოვნებს [1], რაც გვამღერს საფუძველს ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, სხვა კვლევის მონაცემებთან ერთად, მომზადდეს ინფორმაცია DAD-IS მონაცემთა ბაზაში წარსადგენად.

**ცხრილი 1. ქართული მთის ძროხის ხევსურული პოპულაციის სხეულის განაზომები და ცოცხალი მასა**

სხეულის განაზომები	M	δ	m	C
სიმაღლე მინდაოში, (სმ)	98.0	2.16	0.42	2.21
ტანის ირიბი სიგრძე, (სმ)	120.5	5.27	1.03	4.38
გულმკერდის ირგვლივა, (სმ)	145.6	6.14	1.20	4.22
ნების ირგვლივა, (სმ)	14.0	0.61	0.12	4.34
სიგანე კუკუხობებში, (სმ)	36.60	2.46	0.48	6.37
ყურის სიგრძე, (სმ)	15.48	1.69	0.34	10.89
დრუნჩის გარშემოწერილობა, (სმ)	39.60	2.46	0.48	6.37
რქის სიგრძე, (სმ)	17.15	5.83	1,14	34.01
ცოცხალი მასა, (კგ)	223.4	23.74	4.66	10.63

სხვა ქვეყნების მსგავსად საქართველოშიც უნდა ამოქმედდეს პროგრამები, რომლებიც ითვალისწინებენ ინტენსიური მეცხოველეობის განვითარებასთან ერთად ადგილობრივი ჯიშების შენარჩუნებას და მათ გაუმჯობესებას. ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის მთის რეგიონის მცხოვრებთა ეკონომიკის განვითარებისათვის, რადგან იგი ხელს უწყობს იაფი და მაღალი ხარისხის ბიოპროდუქტების წარმოებას.

**ლიტერატურა**

1. გოცირიძე ნ. რძისა და ძროხის ხორცის წარმოების ტექნოლოგია. თბილისი 1997, გვ. 130-146.
2. ა.დოღმაზაშვილი და სხვა. ქართული მთის ჯიშის ძროხის ხევსურული ჯილაგის თანამედროვე მდგომარეობა და პრობლემები. /მ. რჩელიშვილის მეცხოველეობის ბიოლოგიური საფუძვლების სამეცნიერო-კვლევითი სექტორის შრომათა კრებული ტომი 2(3) თბილისი, 2004 წ.
3. Латышев В.В. Известия древних писателей греческих и латынских о Кавказе Т. 1, Греческие писатели Вып.2, Санкт-Петербург,1896.
4. ლ.ტაბატაძე და სხვ. ქართული მთის ძროხის ხევსურული პოპულაციის გენეტიკური სტრუქტურის შესწავლისათვის, საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის მოამბე, #28, 2010 წ.
5. Т. Джохадзе, Л.Табатадзе. Некоторые цитогенетические характеристики Хевсурской популяции Грузинского горного скота. //Georgian engineering news, #3, 2010.
6. ლ. ტაბატაძე, ა. დოღმაზაშვილი, რ.ბარკალაია-ქართული მთის ძროხის ჯიშის დაცვისა და გამოყენების პერსპექტივები საქართველოში-სუბიშვილის უნივერსიტეტის მე-2 საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის "თანამედროვე სამეცნიერო აქტუალური საკითხები" მასალები, 2010 წ.
7. FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 11. Rome.

**SUMMARY**

**THE STUDYING OF GENE POOL OF THE KHEVSURIAN POPULATION OF GEORGIAN MOUNTAIN COW BREED**

**Basiladze Givi, Tabatadze Leila, Kalandia Erna  
LEPL Scientific-Research Center of Agriculture**

The gene pool of the ancient and endemic Georgian mountain cow breed belongs to the group of dwarf cow breeds (height at withers 98-102 sm). This breed is an important genetic resource with the characteristic features, such as an efficient use of pasture of highland regions, its high tolerance to local ecological-climatic conditions, its genetic potential for high dairy productivity, high fat content of milk (4-5%), minimum feed consumption for the production of a unit of product, yielding inexpensive and high quality organic products. Thus, the preservation and development of this breed gene pool is important for a sustainable demographic stability of population especially in highland regions, and thus, for improving their economy. In this article, we present the results of the study focusing on some exterior characteristics of the Khevsurian population of Georgian mountain cow breed, taking into consideration the requirements set forth by FAO. The phenotypic data analyses allowed us to strongly conclude that all the cow individuals, examined in this study (Grant # FR-19-21496), belong to the above breed, providing a solid basis for the submission of their characteristic to the DAD-IS (*Domestic Animal Diversity Information System*) database.

# ციტრუსოვანი კულტურების (*Citrus*) ზოგიერთი წარმომადგენლის სელექციის მეთოდის კავშირი პროდუქციის სასაქონლო და სამედიცინო ღირებულებასთან

ბუკია ზ.,<sup>1,2</sup> კუკულაძე ე.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>თსუ-ს ალ. ნათიშვილის მორფოლოგიის ინსტიტუტი

<sup>2</sup>თსსუ-ს ვლ. ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი

ნაშრომში განხილულია ციტრუსოვნების ზოგიერთი წარმომადგენლის ჯიშების მიღების მეთოდის კორელაცია პროდუქციის სასაქონლო და სამედიცინო ღირებულებებთან. კვლევის მრავალწლიანი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ციტრუსოვანთა ნაყოფის გამოყენება მაინც უკავშირდება ჯიშს- ძირითად საწარმოო საშუალებას. ჯიშის მიღების მეთოდებიდან, მათი ნაყოფის ადამიანის ჯანმრთელობის სამსახურში წარმატებით ჩასაყენებლად, მანდარინის კულტურისათვის საუკეთესო გამოდგა ნუცელარული სელექცია, ხოლო ფორთოხლისათვის კოლონური სელექცია და სელექცია შიგასახეობრივი ჰიბრიდიზაციის მეთოდით. ჯიშური თვისებების გამდიდრება იმ ანგარიშით, რომ ციტრუსოვნების ნაყოფის ხარისხი გაუმჯობესდეს და მაქსიმალურად ჩადგეს ადამიანის ჯანმრთელობის სამსახურში, დამოკიდებულია აგრეთვე ამოცანის მეთოდურად განსაზღვრასა და სელექციონერის კვალიფიკაციაზე. **საკვანძო სიტყვები:** ციტრუსოვნები, სელექცია, მეთოდი, ნაყოფი, სამედიცინო ღირებულება.

**შესავალი და თემის განხილვა.** განუზომელია ციტრუსოვანთა ნაყოფის სასაქონლო ღირებულება. არსებული სამეცნიერო წყაროები და პრაქტიკით მოპოვებული მასალები ამისი ნათელი დასტურია. მათი ნაყოფი კარდინალურად განსხვავდება დანარჩენი ხეხილოვნების ნაყოფისაგან ადამიანის ორგანიზმში ტუტე და მჟავა რეაქციათა წონასწორობის შექმნის გამო.

სამეურნეოს გარდა, მათი ნაყოფების სამედიცინო ღირებულების ასამაღლებლად წარმატებით გამოიყენება სელექციის მრავალი მეთოდი. სელექციის ხერხების მეთოდურად შერჩევასა და მაღალ დონეზე მათ ჩატარებაზეა დამოკიდებული ნაყოფის სასაქონლო და სამედიცინო ღირებულება. სასაქონლოს გარდა, მედიცინაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ციტრუსოვანთა ორი სახეობის – ფორთოხლისა – *Citrus Sinensis* (L.) Osb. და მანდარინის – *Citrus Reticulata* Bl. ნაყოფებს.

აპრობირებული ჯიშებისა და ფორმების ნაყოფის წარმატებით გამოყენება მრავალი დაავადების პრევენციისა და მკურნალობისათვის ფორთოხლის – *Citrus Sinensis* (L.) Osb.) სახეობას დიდ პერსპექტივებს უსახავს. მისი ნაყოფის სამედიცინო ღირსებებია:

- უპირატესობა ციტრუსოვანთა სხვა ნაყოფთან შედარებით;
- გამოყენება მრავალი დაავადების პრევენციისა და მკურნალობისათვის;
- ნაყოფებში ვიტამინების მაღალი შემცველობა;
- ნაყოფის ვიტამინების (A,B,C,D,E,P) როლი სასიცოცხლო პროცესების ნორმალიზებასა და დაავადებათა პრევენციაში;

- მისი ვიტამინების მკვეთრი განსხვავება სხვა მცენარეთა ვიტამინებისაგან;
- სიმდიდრე ადვილად ასათვისებელი საკვები ელემენტებით;
- გამოყენება კუჭის, ღვიძლის თირკმლებისა და სხვათა დაავადებების დროს;
- ფოთლების ნახარშის გამოყენება „ფორთოხლის ჩაის“ სახელწოდებით;
- საღამოს ნაყენის გამოყენება ნერვების დასამშვიდებლად;
- გამოყენება გრიპის, რევმატიზმის, სისხლგამტარი სისტემის დაავადებებისას;
- გამოყენება ნაწლავებში ლპობის შესანელებლად, გაზების წარმოქმნის საწინააღმდეგოდ, შხამიანი პროდუქტების მავნე გავლენისას;

**მანდარინი – *Citrus Reticulata* Bl.** ყველაზე პოლიმორფული ციტრუსოვანია.

ნაყოფის როლი დაავადებათა პრევენცია – მკურნალობაში ასეთია:

• იცავს ორგანიზმს სიმსივნური პათოლოგიებისაგან და აძლიერებს ადამიანის ორგანიზმის იმუნურ სისტემას;

- საუკეთესო საშუალებაა აციდოზის წინააღმდეგ;
- იცავს ორგანიზმს მადის უქონლობისა და სხვა არასასიამოვნო მოვლენებისაგან.
- ნაყოფის პექტინი ჭრილობების შეხორცებისათვის გამოიყენება;
- ნაყოფი საუკეთესოა დიაბეტის მეორე ტიპის პრევენციისათვის;
- ნაყოფის მოხმარება აუმჯობესებს მხედველობას;
- ნაყოფი გვევლინება სანიტრის როლში პირის ღრუს მოსაწესრიგებლად;
- ნაყოფი აფერხებს ჭარბი წონის განვითარებას;

**მასალა და მეთოდოლოგია.** შესასწავლად ავიღეთ ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიში და შიგა-სახეობრივი ჰიბრიდი: ვაშინგტონ ნაველი (კონტროლი), მსხლისებური კოროლიოკი (კონტროლი), ჰამლინი (კონტროლი), კოროლიოკი N107, (კონტროლი). შიგასახეობრივი ჰიბრიდებიდან ცდის ობიექტად ავიღეთ NN:11794 (კოროლიოკიXფორთოხალი N511), 14318 (კოროლიოკიXფორთოხალი რუკავიშნიკოვის), 15181 (კოროლიოკიXვანილიო, ნუც, ნათესარი), 15693 ((კოროლიოკიX ვანილიო, ნუც, ნათესარი), 15696 ((კოროლიოკიX ვანილიო, ნუც, ნათესარი), 15697 (((კოროლიოკიX ვანილიო);

შაქრების შემცველობა განისაზღვრა ბერტრანის მიხედვით. ვიტამინებისა – ე.ი. სოლოვიოვას მეთოდით. მჟავიანობის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ ტიტრული მეთოდი. ნიმუშებში ვიტამინები განისაზღვრა მურის მიხედვით.

ცდაში ჩართული იყო მანდარინის ნუცელარული ნათესარების 22 სელექციური ნომერი (ორი ჯიშის საკონტროლო ვარიანტის ჩართვით), ფორთოხლის სახეობის 17 კლონი (საკონტროლო ვარიანტის ჩათვლით) და იაპონური კოლექციის ნაგალა მანდარინების სამი წამყვანი ჯიში(სტანდარტული საკონტროლო ვარიანტით);

საკვლევი მცენარეები მიღებულია ნუცელარული,კლონური სელექციისა და შიგასახეობრივი ჰიბრიდიზაციის მეთოდებით. კვლევისას მიღებული შედეგები სამი წლის საშუალო მონაცემია, დამუშავებული ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით.

მცენარეები ისწავლებოდა ჯიშთაგამოცდისათვის მიღებული საერთო მეთოდოლოგიით.

**შედეგები და განხილვა.** სამედიცინო თვალთახედვით საკვლევი მცენარეების ღირებულებაზე გავლენა იქონია მცენარეთა წარმოშობისა და მათი მიღების სელექციურმა მეთოდმა. შეჯვარებათა კომბინაციების მიხედვით ბიოქიმიური მაჩვენებლები ვარირებს გარკვეულ ფარგლებში, თუმცა აქვთ უკეთესი მაჩვენებლები ვიტამინ C-ს შემცველობის მხრივ. საკონტროლო ვაშინგტონ ნაველისათვის ვიტამინი C 60,9 მგ%-ია. შიგასახეობრივი ჰიბრიდებისათვის ის მერყეობს – 61,3–73,0 მგ%-ს შორის. განსაკუთრებით აღსანიშნავია შიგასახეობრივი ჰიბრიდები: NN 11794 (კოროლიოკი X ფორთოხალი N511 და 15181 (მსხლისებრი კოროლიოკი X ნუცელარული ნათესარი „ვანილიო“. ისინი სჯობს სტანდარტულ ჯიშს ვაშინგტონნაველს, რომელსაც გავრცელების მხრივ უპირატესი მდგომარეობა აქვთ ჩვენს სუბტროპიკებში (კლონური წარმოშობის);

ნაყოფის საშუალო მასა კლონური სელექციით მიღებული ფორთოხლებისათვის 129,0–161,0 გრამია (ვაშინგტონ ნაველისა კი 128,0 გრამი);

ფორთოხლის ნაყოფის ადამიანის ჯანმრთელობის სამსახურში წარმატებით ჩასაყენებლად უპრიანია აქცენტის გაკეთება სახეობის შიგასახეობრივ ჰიბრიდიზაციაზე და, მეთოდის დახვეწისათვის, შეჯვარების შედარებით უკეთეს კომბინაციაზე.



მანდარინის ნუცელარულ ნათესარებს აქვთ საუკეთესო მაჩვენებლები ვიტამინ C-ს შემცველობის მხრივ – ეს მონაცემი მათში მერყეობს 31,4–40,0 მგ%-ს შორის. საკონტროლო დედა მცენარე და სტანდარტული მანდარინი უნშიუ შეიცავს შესაბამისად – 34,9 და 33,9 მგ%-ს. მათი ნაყოფის საშუალო მასაც უკეთესია საკონტროლოსთან შედარებით (62,9–89,9 გრამი; დედა მცენარე – 57,2 გრამი, მანდარინი უნშიუ – 72,6 გრამი);

რბილობის მოცულობა ნუცელარული ნათესარებისათვის აღემატება დედა მცენარისას და მერყეობს 53,3–101,7 კუბურ სანტიმეტრამდე (დედა მცენარისა კი – 62,5 კუბური სანტიმეტრი);

რბილობიდან და ნაყოფიდან წვნის გამოსავალი პროცენტობით ასეთია: დედა მცენარე 63,3 და 45,5 %. ნუცელარული ნათესარები – 57,1–69,7% (რბილობიდან), 42,9–50,0 (ნაყოფიდან);

კლონური სელექციით მიღებული ფორთოხლის ბევრი წარმომადგენელი კარგია ვიტამინ C-ს შემცველობის მხრივ (65,0–76,3 მგ%), თუმცა მრავალი მათგანი შაქარ-მჟავის კოეფიციენტით საუკეთესო გამოდგა. საკონტროლო ვაშინგტონ ნაველისათვის ვიტამინი C – 70,7 მგ%-ია.

### დასკვნები:

1. ფორთოხლის – *Citrus Sinensis (L.) Osb.* სახეობის სელექციის აპრობირებული მეთოდებისაგან (ჰიბრიდიზაცია, ნუცელარული და კლონური სელექცია, ფიზიკური და ქიმიური მუტაგენები და სხვა) ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტისათვის უპირატესი როლი შიგასახეობრივ ჰიბრიდიზაციას განეკუთვნება;

2. მეთოდური სელექციის კვალობაზე, შიგასახეობრივი ჰიბრიდიზაციის ფართოდ დაწერვა ახალ პერსპექტივებს დასახავს ამ ძვირფასი კულტურის ნაყოფის სასაქონლო ღირებულების ამაღლებისა და ადამიანის ჯანმრთელობის სამსახურში მისი ფართოდ ჩაყენებისათვის. მანდარინის *Citrus Reticulata Bl* კულტურის პროდუქციის სასაქონლო და სამედიცინო ღირებულების ამაღლებისათვის ნუცელარული სელექცია საიმედო და შეუცვლელი მეთოდია.

### ლიტერატურა

1. ზურაბ ბუკია, ციცილო ათამაშვილი, ნუნუ გოგია. მცენარის ბიომორფოლოგია და სელექცია მედიცინის სამსახურში. გამომცემლობა „მწიგნობარი“, თბილისი, 2016 წელი, 424გვ.
2. Букия З.М., Лампарадзе Ш.С., Беридзе Н.Д. Определение биохимического состава плодов субтропических культур с учетом различных методов селекции. //Georgian Medical Nevs, N10(271), 2017, стр.128-132.
3. Gogia N.,Gongadze M., Bukia Z., Esaiasvili M.,Chkhikvishvili I.- Total polyphenols and antiooxidant activity in different species of appels grown in Georgia. //Georgian Medical Nevs, 7 -8 (232-233), 2014, pp.107-112.

### SUMMARY

#### INTERRELATION BETWEEN THE SELECTION METHOD OF SOME REPRESENTATIVES OF CITRUS CROPS AND THE COMMODITY AND MEDICAL VALUE OF THE PRODUCT

Bukia Zurab<sup>1,2</sup>, Kukuladze Enriko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> TSMU Institute of morphology

<sup>2</sup> TSMU Institute of Medical Biotechnology

The article examines the interrelation between the method of obtaining varieties of some representatives of the citrus industry with the commercial and medical value of the product. Long-term research data show, that successful use of citrus fruits is still associated with the variety - with the main means of production. From the methods of obtaining the variety, for the successful use of their fruit for human health, the best for mandarin culture was nuclear selection, and for oranges, colonial selection and selection by in vitro hybridization; Enrichment of varietal traits in order to improve the quality of citrus fruits and their maximum use for human health also depends on the methodological formulation of the problem and the qualifications of the breeder.

**Keywords:** citrus fruits, selection, method, fruit, medical value.

## პირველი ქართული მიკოპესტიციდი ბოვერ-ჯი მავნე მწერების კონტროლისათვის

### ბურჯანაძე მედეა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პირველი ქართული, ადგილობრივი წარმოების ბიოპრეპარატი, სავაჭრო ნიშანით **ბოვერ-ჯი (Bover-Ge)**, მიკოპესტიციდი, წარმოადგენს ბიოტექნოლოგიით შექმნილ ბიოფორმულაციას, წარმოებულია ენტომოპათოგენური სოკოს *Beauveria bassiana*-ს ადგილობრივი შტამის საფუძველზე, რეგისტრირებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, სურსათის ეროვნულ სააგენტოს მიერ 2019 წელს (სარეგისტრაციო #3142). იგი უსაფრთხო ადამიანისა და გარემოსათვის და ხელს შეუწყობს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებას.

ამჟამად, მთელ მსოფლიოში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა უსაფრთხო, ბიოლოგიური საშუალებების გამოყენებას მავნე მწერების ინტეგრირებული მართვის საქმეში. ბიოლოგიური კონტროლის აგენტებიდან (BCA), ენტომოპათოგენური სოკოები (ეპს) წარმოადგენენ ერთ-ერთ ყველაზე ფართოდ გამოყენებად მიკროორგანიზმებს მცენარეთა დაცვის საქმეში, რომელიც ბუნებაში თავისი ცხოველმყოფელობის პერიოდში ფერმენტების, ტოქსინებისა და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების პროდუქციას, ადამიანის ჩარევის გარეშე, იწვევს მრავალი სახეობის მავნე მწერის – *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Thysanoptera* რიგის 48 ოჯახის წარმომადგენლების [1,2] რეგულარულ და მასობრივ სიკვდილიანობას [3-5].

კომერციული თვალსაზრისით, მსოფლიოში გაიზარდა ინტერესი და მოთხოვნილება ენტომოპათოგენური სოკოები მასობრივ წარმოებაზე. მრავალ ქვეყანაში მიკოპესტიციდების წარმოებისას გამოიყენება სხვადასხვა სახის ენტომოპათოგენური სოკოები, მაგრამ მათ შორის წამყვანი ადგილი უკავია *Beauveria* (33.9%) და *Metharhizium*-ს (33.9%) [6]. 2010 წლისათვის რეგისტრირებულია 100-ზე მეტი კომერციული პროდუქცია და 129 აქტიური მიკოპესტიციდი.

საქართველოში სოფლის მეურნეობა განვითარებადი სფეროა ქვეყნის ეკონომიკისათვის. ფერმერული მეურნეობებისა და სასათბურე სისტემის ჩამოყალიბება მომავალში მოითხოვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ინტეგრირებულ დაცვას მავნებელ-დაავადებებისაგან. მათგან გამოწვეული ზარალი 35–50%-ს აღემატება და ზოგჯერ 60–80%- ალწევს (მაგალითად: აზიური ფაროსანას მიერ გამოწვეული ზარალი, 2016 წელს შეადგენდა 60 მლნ დოლარზე მეტს). ამიტომ ადგილობრივი რესურსებით შექმნილი ბიოპრეპარატების დროული გამოყენება მნიშვნელოვნად შეამცირებს დანახარჯებს და გაზრდის მათ ეფექტურობას. საქართველო აწარმოებს მრავალ სასოფლო სამეურნეო პროდუქტს, რომელთა ხარისხი და მაღალმოსავლიანობა განსაზღვრავს მის კონკურენტუნარიანობას როგორც ადგილობრივ, ასევე საერთაშორისო ბაზარზე, რაც ხელშემწყობი პირობაა ბიზნესის განვითარებისათვის.

დღეს, საქართველოში მცირე გამონაკლის გარდა არ ვიყენებთ ბიოლოგიურ საშუალებებს მავნე მწერების კონტროლისათვის, რადგან ვერ ხერხდება მათი ადგილობრივი წარმოება-შემუშავება, თუმცა მათი წარმოების საჭიროება დიდია, რადგან ბიოპესტიციდების უცხო ქვეყნიდან ექსპორტი დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული.

პირველი ქართული, ადგილობრივი წარმოების ბიოპრეპარატი, სავაჭრო ნიშანით **ბოვერ-ჯი (Bover-Ge)**, მიკოპესტიციდი, წარმოადგენს ბიოტექნოლოგიით შექმნილ ბიოფორ-

მულაციას, წარმოებულია ენტომოპათოგენური სოკოს *Beauveria bassiana*-ს ადგილობრივი შტამის საფუძველზე, რომელიც გამოყოფილია კავკასიონის ქედის ნიადაგიდან და უფრო მეტადაა ადაპტირებული ადგილობრივ პირობებთან. წინმსწრები კვლევებით ჩატარდა მისი მორფოლოგიური და მოლეკულური იდენტიფიკაცია დიდ ბრიტანეთში – CABI-UK-ში, მინიჭებული აქვს კოლექციის კულტურათა ნომერი – IMI # 501799, ინახება CABI-ში გენეტიკური რესურსების კოლექციაში; განსაზღვრულია მისი მოქმედება გარემოსა და სამიზნე მწერებზე, (ცხრ. 1) [7,8]. ბიოფორმულაციის გზით მიღებულია ფხვნილი, თხევადი და გრანულისებური ფორმის პესტიციდი.

#	მწერის დასახელება	მწერის ფაზა	კონცენტრაცია	სიკვდილიანობა (%)
1	მბეჭდავი ქერქიჭამია- <i>Ips typograpus</i>	მატლი, იმაგო	1x10 <sup>8</sup>	91.3±3.33
2	ფიჭვის დიდი მებაღე- <i>Tomicus piniperda</i>	მატლი, იმაგო	1x10 <sup>8</sup>	90.0±2.5
3	აზიური ფაროსანა- <i>Haliomorpha halys</i>	ნიმფა, იმაგო	1x10 <sup>8</sup>	90.5±2.56
4	კოლორადოს ხოჭო- <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	მატლი, იმაგო	1x10 <sup>8</sup>	76.7±1.8
5	ამერიკული თეთრი პეპელა - <i>Hypanthria cunea</i>	მატლი	1x10 <sup>8</sup>	69.4±2.1
6	მოზამთრე მზომელა <i>Eranis defoliara</i>	მატლი	1x10 <sup>8</sup>	75.2±2.3
7	ბზის ალურა <i>Cydalima perspectalis</i>	მატლი	1x10 <sup>8</sup>	73.9±2.0

**ბოვერ-ჯი** რეგისტრირებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, სურსათის ეროვნულ სააგენტოს მიერ 2019 წელს (**სარეგისტრაციო #3142**). არის ქიმიური პესტიციდების ალტერნატივა, უსაფრთხო ადამიანისა და გარემოსათვის და ხელს შეუწყობს ეკოლოგიურად სუფთა და პროდუქციის წარმოებას;

**ბოვერ-ჯი ბიოპესტიციდი ხასიათდება:**

- იაფია ვიდრე შემოტანილი;
- ადაპტირებულია ადგილობრივ პირობებთან;
- ეფექტურია მავნე მწერების წინააღმდეგ (ეფექტურობა 70- 90%-ია);
- ახასიათებს ხანგრძლივი პესტიციდური მოქმედება.

**გამოყენება:**

• სასოფლო სამეურნეო, დეკორატიული, სატყეო, სათბურის, წყლის, ადამიანის და დაავადების გადამტანი მწერების წინააღმდეგ;

- მიწისზედა და ნიადაგში მცხოვრები მავნებლების წინააღმდეგ.

**უსაფრთხოა:**

- უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად სუფთა და ორგანული პროდუქციის წარმოებას;
- არ არის ტოქსიკური;
- უსაფრთხოა ადამიანისა და გარემოსათვის;
- არ ახასიათებს გვერდითი მოვლენები

საბოლოო სახით მიკოპესტიციდი **ბოვერ-ჯი** მიღება მოხდა სხვადასხვა ადგილობრივი და საერთაშორისო გრანტების (12 გრანტი) დაფინანსებით და ხელშეწყობით. ასევე კვლევები

ჩატარდა გერმანიაში ბიოლოგიური კონტროლის ინსტიტუტში (დარმშტადი, გერმანია) და ვერმონტის უნივერსიტეტში (ვერმონტი, აშშ) უცხოელი მეცნიერებთან თანამშრომლობით. მიღებული შედეგები წარდგენილი იყო სხვადასხვა საერთაშორისო ფორუმებზე და გამოქვეყნებული 16 სამეცნიერო შრომა.

### მადლობა

კვლევას ფინანსურად მხარს უჭერს NFA-SRNSFG პროექტი # 18-350 „ეკოლოგიურად უსაფრთხო საშუალებების გამოყენება აზიური ფაროსანას *Halyomorpha halys*-წინააღმდეგ საქართველოში“

### Acknowledgments

The research has been supported by NFA-SRNSFG project # 18-350 “Develop ecofriendly tools for control Brown marmorated stink bug (BMSB) *Halyomorpha halys* in Georgia”.

### ლიტერატურა

1. Gabarty, A., Salem H.M Fouda M.A, Abas A.A., Ibrahim, A.A. 2014. Pathogenicity induced by the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in *Agrotis ipsilon*. //Jornal of Radiation Research and Applied Sciencis. Volume 7, Issue 1, January 2014, pp. 95-100.
2. Jaronski, S. 2013. Mass production of entomopathogenic fungi: state of the art. In: Morales-Ramos, J.A., Rjoas,
3. Goettel, M.S., Eilenberg, J., Glare, T.R., 2010. Entomopathogenic fungi and their role in regulation of insect populations. In: Gilbert, L.I., Gill, D.S. (Eds.), Insect Control: Biological and Synthetic Agents. Academic Press, San Diego, pp. 387– 431.
4. Hajek A. & Humber R. 1997. Manual of Techniques in Invertebrate Pathology. 2nd Edition Editor: L Lacey 2012, 504 p.
5. Butt T, Jackson Ch., Magan N.2001. Fungi as biocontrol agents: progress problems and potential, pp.41-195.
6. Faria Marcos R. de, Wraight S. P. 2007. Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage & international classification of formulation types. Biological Control,43, 237-256.
7. Burjanadze M. 2005. Entomopathogenic fungi of *Ips Typographus* in Georgia. IOBC wprs Bulletin, Bulletin OILB srop, "Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes", Vol. 30(1) 155-156.
8. Burjanadze M., Nakaidze E., Arjevanidze M., Abramishvil T. 2013. “Effects of local strains of *Beauveria bassiana* (Bb023) and *Metarhizium anisopliae* (M027) against FWW - *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in Georgia IOBC wprs, Bulletin OILBN, Vol. 90, 97-101.

### SUMMARY

#### THE FIRST GEORGIAN MYCOPESTICIDE BOVER-GE FOR PEST CONTROL

#### Burjanadze Medea

#### Georgian Technical University

The first Georgian local product, with trademark **Bover-Ge**, is mycopesticide, formulated by local strains of *Beauveria bassiana*, which isolated from soil higher mountain of Caucasus, were formulated as a liquid, powder and granular. The Bover-Ge, is registered by the Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia, National Food Agency in 2019 (Registration # 3142). It is more adapt local condition safe for human and environment and promote ecologically pure production. **Bover-Ge Boypesticide** is: • Cheaper than imported; • Adapted to local conditions; • Effectives against pests ( 70-90% mortality); • Characterized by long-term pesticide action. **Used against:** • Agricultural, ornamental, forestry, greenhouse, water, human and disease-vector insects; • Against pests living undr the ground and in the soil. **Safe:** • Provides ecologically clean and organic products; • Non-toxic; • Safe for humans and the environment; • No side effects.

## ლაზერული დასხივებისა და *Azospirillum brasilense*-თი თესვისწინა დამუშავების გავლენა სიმინდის განვითარებაზე

გაგელიძე ნ.ა., ამირანაშვილი ლ.ლ., დანელია ი.მ., ბადრიძე გ.შ., მოდებაძე თ.ზ.,  
სუხიშვილი ნ.ზ., ანდიაშვილი გ.ზ., კვიციანი ს.ნ., ბაქრაძე ნ.ვ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*ახალი აგრობიოტექნოლოგიების შექმნა სიმინდის მოსავლიანობის გასაზრდელად მსოფლიოს მნიშვნელოვანი გამოწვევაა. სიმინდის 2 ჯიშის - აბაშური ყვითელის და აჯამეთის თეთრის, ზრდა-განვითარებაზე ლაზერის სხვადასხვა რეჟიმით დასხივებისა და A. brasilense-თი ორსაფეხურიანი თესვისწინა დამუშავების გავლენის შესწავლამ აჩვენა, რომ როგორც თესვების ლაზერული დასხივებით, ასევე დასხივებითა და ბაქტერიით დამუშავებამ, მცენარის ზრდის სტიმულირება გამოიწვია, კონტროლთან შედარებით. საუკეთესო შედეგი დაფიქსირდა ორსაფეხურიანი დამუშავებისას. ფესვაკების აპიკალური მერისტემის უჯრედების მიტოზური ინდექსიც დასხივებულ ვარიანტებში, მომატებულია.*

სიმინდი ერთ-ერთი უძველესი და ფართოდ გავრცელებული მარცვლოვანი კულტურაა მსოფლიოში. საქართველოს მოსახლეობის დიდი ნაწილისათვის სიმინდი მჭადისა და ღომის სახით ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტებია მათი განსაკუთრებული საგემოვნო თვისებების გამო. ასეთი თვისებები საქართველოში დღემდე შემოტანილ არცერთ ჰიბრიდს არ გააჩნია და დამახასიათებელია სიმინდის ადგილობრივი ჯიშებისათვის, რაც 350 წლიანი ხალხური სელექციის შედეგია [1].

თანამედროვე მსოფლიოში სიმინდის მოსავლიანობის გასაზრდელად აქტიურად მიმდინარეობს ახალი ბიოაგროტექნოლოგიების შექმნა, რომელიც ითვალისწინებს თესლის თესვისწინა დამუშავებას სხვადასხვა ფიზიკური და ბიოლოგიური ფაქტორის გამოყენებით: ლაზერული დასხივება, მაგნიტური ველები, ქიმიური პრეპარატები, ბიოსასუქები და სხვ. [2-4].

ჩვენი სამუშაოს მიზანს შეადგენდა სიმინდის თესლის აღმონაცენებასა და განვითარებაზე ლაზერული დასხივებისა და *Azospirillum brasilense*-თი ორსაფეხურიანი თესვისწინა დამუშავების გავლენის შესწავლა.

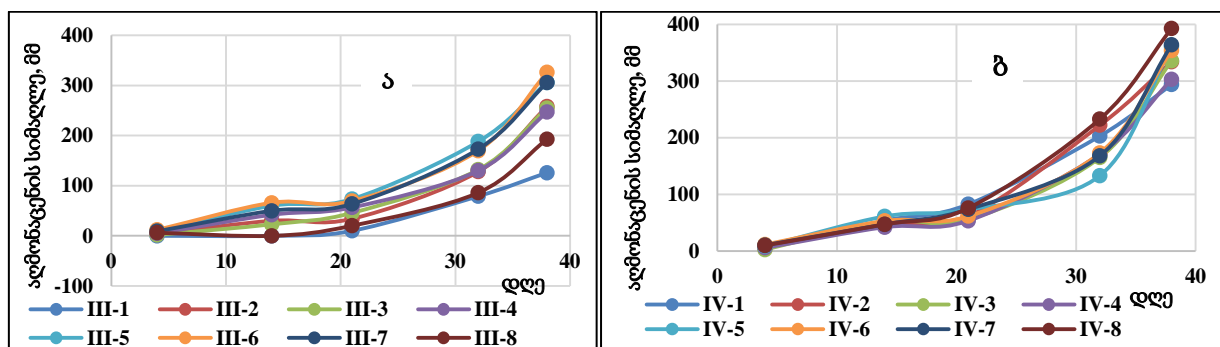
განხორციელდა სიმინდის 2 ჯიშის, „აბაშური ყვითელის“ (ტექსტში III) და „აჯამეთის თეთრის“ (ტექსტში IV), მარცვლის თესვისწინა დამუშავება CO<sub>2</sub> უწყვეტი მოქმედების ლაზერით (გამოსხივების სიმძლავრე 20-30 ვტ/სმ<sup>2</sup>, მარცვლის ნაკადის სიჩქარე 8-16 სმ/წმ) და *Azospirillum brasilense*-თი (10<sup>8</sup>-10<sup>9</sup> კოლონიის წარმომქმნელი ერთეული/მლ; თესლის ინოკულაციის დრო 1 სთ). ცდის ვარიანტებია: 1 - კონტროლი, 2 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 16 სმ/წმ), 3 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 12 სმ/წმ), 4 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 8 სმ/წმ), 5 - დაუსხივებელი + *A. brasilense*, 6 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 16 სმ/წმ) + *A. brasilense*, 7 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 12 სმ/წმ) + *A. brasilense*, 8 - დასხივება (ნაკადის სიჩქარე 8 სმ/წმ) + *A. brasilense*.

სიმინდის ზრდა-განვითარებაზე დაკვირვებისათვის გამოვიყენეთ ფესვის აპიკალური მერისტემის უჯრედებში მიტოზური აქტივობის დადგენის მეთოდი, რისთვისაც სიმინდის საკონტროლო და დასხივებული მარცვლები დაითესა პეტრის ჯამებზე 5 გამეორებით, თითოეულ პეტრის ჯამზე - 20 მარცვალი. ციტოგენეტიკური ანალიზისათვის მასალა (ფესვაკები) აღებული იყო მე-4 და მე-8 დღეს. თითოეულ ვარიანტში რანდომულად შეირჩა 10-15 ფესვაკი და მოხდა მათი ფიქსაცია 24 საათის განმავლობაში კარნუას ფიქსატორით (96° სპირტი : ცინულოვანი ძმარმჟავა 3:1).

მიტოზური აქტივობის დასადგენად მიკროსკოპში (გადიდება 400×), თითოეულ გამეორებაში ვითვლიდით ფესვაკების აპიკალური მერისტემის არა ნაკლებ 1000 უჯრედს შორის მიტოზის სხვადასხვა სტადიაზე მყოფ უჯრედებს. მიტოზური ინდექსის (MI) გაანგარიშება ხდებოდა ფორმულით:  $MI = \frac{TDC}{TC} \times 100\%$ , სადაც, TDC არის მიტოზური გაყოფის ყველა სტადიაზე მყოფი უჯრედების ჯამი, TC - დათვლილი უჯრედების რაოდენობა.

საშუალო მაჩვენებლებს შორის სტატისტიკური განსხვავების დასადგენად გამოვიყენეთ ერთფაქტორიანი დისპერსიული ანალიზი (ANOVA) და ტუკის ტესტი. გამოთვლები შესრულდა სტატისტიკური პროგრამის Sigma Plot 12.5-ის გამოყენებით.

ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ „აბაშური ყვითელის“ საკონტროლო ვარიანტის გალივება დაიწყო რამდენიმე დღის დაგვიანებით, დასხივებულ და *A. brasilense*-თი დამუშავებულ ვარიანტებთან შედარებით; სიმინდის დასხივებულ ვარიანტებში 4-დღიანი აღმონაცენების სიგრძე 1.8–5 მმ-ია, ხოლო *A. brasilense*-თი დამუშავებულ ვარიანტებში - 6.1-11.9 მმ; ცდის 38-ე დღეს, საკონტროლო ვარიანტში აღმონაცენების საშუალო სიმაღლე 126 მმ-ია, დასხივებულ ვარიანტებში - 247–258 მმ, ხოლო *A. brasilense*-თი დამუშავებული დასხივებული თესლების აღმონაცენების სიმაღლე - 300 მმ-ზე მეტია, გარდა III-8 ვარიანტისა (193 მმ); აღმონაცენების საუკეთესო განვითარება მივიღეთ III-6 ვარიანტში (დასხივების ნაკადის სიჩქარე 16 სმ/წმ + *A. brasilense*-თი დამუშავება) - 326 მმ ( სურ. 1, ნახ. 1ა).



ნახ. 1. „აბაშური ყვითელის“ (ა) და „აჯამეთის თეთრის“ (ბ) ჯიშების სიმინდის აღმონაცენების განვითარება თესლის სხვადასხვა დამუშავების პირობებში

„აჯამეთის თეთრის“ ჯიშის სიმინდის ყველა ვარიანტში აღმონაცენების ენერგია მაღალი იყო. საწყის ეტაპზე, საკონტროლო ვარიანტში 4-დღიანი აღმონაცენების საშუალო სიგრძე იყო 6.7 მმ, რაც მეტი იყო ლაზერით დასხივებული თესლების აღმონაცენების სიგრძეებზე და ნაკლები - *A. brasilense*-თი დამუშავებულ ყველა ვარიანტში. ცდის 38-ე დღეს კი სამივე დროით დასხივებული თესლების აღმონაცენებმა გაუსწრო საკონტროლო ვარიანტს, ხოლო *A. brasilense*-თი დამუშავებულ ყველა ვარიანტში ეს სხვაობა საკონტროლოსთან შედარებით სულ ცოტა 60 მმ-ია (14%). აჯამეთის თეთრის შემთხვევაში საუკეთესო შედეგი მივიღეთ IV-8 ვარიანტში (დასხივების ნაკადის სიჩქარე 8 სმ/წმ) + *A. brasilense*-თი დამუშავება) - 100 მმ, რაც 22%-ით მეტია კონტროლთან შედარებით (ნახ. 1ბ).

ახოსპირილები წარმოქმნიან ფიტოჰორმონებს, რომლებიც მცენარის ფესვების ზრდის სტიმულირებას იწვევენ, რაც შემდგომში მთელი მცენარის ზრდა-განვითარებაზე და მოსავლიანობაზე აისახება [5, 6]. ჩვენს ექსპერიმენტშიც, სიმინდის ორივე ჯიშის შემთხვევაში,

ზრდა-განვითარების საუკეთესო შედეგები მივიღეთ ვარიანტებში, სადაც დასხივებასთან ერთად გამოყენებული იყო აზოტფიქსატორი ბაქტერიით თესლების დამუშავება.

სიმინდის ორივე ჯიშის, ფესვაკვების აპიკალური მერისტემის უჯრედების მიტოზური აქტივობის შესწავლამ აჩვენა, რომ MI უფრო მაღალია მე-8 დღეს მე-4 დღესთან შედარებით ( $p < 0.05$ ). რაც შეეხება განსხვავებას საკონტროლო და დასხივებულ ვარიანტებს შორის, როგორც მე-4, ასევე, მე-8 დღეს მიტოზური ინდექსი მომატებულია (ცხრილი 1), თუმცა არ დასტურდება სტატისტიკურად ( $p > 0.05$ ).

**ცხრილი 1. სიმინდის ფესვაკვების აპიკალური მერისტემის უჯრედების მიტოზური ინდექსები**

ვარიანტი		TC*	P*	M*	A*	T*	TDC*	MI*
აჯამეთის თეთრის 4-დღიანი აღმონაცენი	კონტროლი	5096	550	94	45	47	736	16,06±3,4
	დასხივებული	5010	654	85	25	42	806	16,71±2,6
აჯამეთის თეთრის 8-დღიანი აღმონაცენი	კონტროლი	7795	1308	123	39	60	1530	20,21±2,6
	დასხივებული	6182	1053	108	56	53	1270	21,72±2,5
აბაშური ყვითელის 4-დღიანი აღმონაცენი	კონტროლი	6057	970	100	43	29	1142	20,93±3,2
	დასხივებული	7962	1468	143	44	55	1710	23,91±4,3
აბაშური ყვითელის 8-დღიანი აღმონაცენი	კონტროლი	7266	1512	111	55	44	1722	27,10±6,6
	დასხივებული	7128	1358	115	57	41	1571	28,68±10,2

შენიშვნა: \* TC - დათვლილი უჯრედების საერთო რაოდენობა; P - პროფაზა; M - მეტაფაზა, A - ანაფაზა, T - ტელოფაზა, TDC - მიტოზური გაყოფის ყველა სტადიაზე მყოფი უჯრედების ჯამი

დასხივებულ და საკონტროლო ვარიანტებს შორის მიტოზური აქტივობის სტატისტიკურად სანდო განსხვავების არარსებობა, შეიძლება მიანიშნებდეს სხვა ბიოქიმიური ან ფიზიოლოგიური პროცესების აქტივაციასა თუ სტიმულირებაზე, რომლებსაც, საბოლოოდ, გავლენა აქვთ მცენარის ზრდის პროცესებზე. შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ფესვის მერისტემული ზონის მომდევნო, გაჭიმვის ზონის უჯრედების დიფერენციაციის დაჩქარებას, მიწისზედა ვეგეტატიურ ორგანოებში აპიკალური მერისტემების აქტივაციას და ა.შ., რაც შემდგომ კვლევას საჭიროებს როგორც დასხივების დოზებისა და ხანგრძლივობის, ასევე დაკვირვების დღეების გაზრდის მხრივ.

*კვლევა განხორციელდა „შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით [გრანტის ნომერი CARYS 19-573]“.*

### ლიტერატურა

1. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის ადგილობრივი ჯიშებიდან და მაღალ ჰეტეროზისული ჰიბრიდებიდან თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და მათი სელექციური ღირებულება. დისერტაცია. თბილისი, 2012, 195 გვ.
2. El-Nagga A.Y., Shetaia Y.M., Youssef K.A., Ismail N.A. Stimulation of the hydrocarbon compounds degrading *Saccharomyces rosinii* by low power laser radiation. Der Pharma Chem. 2012, 4, 1424–1434.
3. Jia Z., Duan J. Protecting effect of He-Ne laser on winter wheat from UV-B radiation damage by analyzing proteomic changes in leaves. Adv. Biosci. Biotechnol. 2013, 4, 823-829.
4. Hernandez A.C., Dominguez P.A., Cruz-Orea A., Ivanov R., Carballo C.A., Zepeda B.R. Laser in agriculture (Review). Int. Agrophys. 2010, 24, 407-422.

5. Bashan Y., Bustillos J. J., Leyva L. A., Hernandez J. P., Bacilio M. Increase in auxiliary photoprotective photosynthetic pigments in wheat seedlings induced by *Azospirillum brasilense*. *Biology and Fertility of Soils*, 2006, 42, 4, 279-285.
6. Cassán, F. D.; Garcia De Salamone, I. (Ed.). *Azospirillum* ssp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina. Buenos Aires: Asociación Argentina de Microbiología, 2008, pp. 49-59.

**SUMMARY**

**INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT BY LASER IRRADIATION AND *Azospirillum brasilense* ON MAIZE DEVELOPMENT**

**Gagelidze N.A., Amiranashvili L.L., Danelia I.M., Badridze G.Sh., Sukhishvili N.Z., Modebadze T. Z., Andiashvili G.Z., Kvitsiani S.N., Bakradze N.V.**

**Georgian Technical University**

Development of new agro-biotechnologies to raise the maize yield is a significant challenge of the world. Two step pre-sowing treatment of two varieties of maize (Abashuri Kviteli and Ajametis Tetri) with different regimes of laser irradiation and *A. brasilense* has revealed that both approaches of seed treatment, as laser irradiation as irradiation with further treatment with bacteria, stimulates plant growth, compared with the control. The best results were obtained by two-step treatment. The mitotic index of the cells of root apical meristem in irradiated variants increased as well.

**საკვები ელემენტების შემცველობა სხვადასხვა ტიპის მიწათსარგებლობის ქვეშ არსებულ ნიადაგებში**

**გვენცაძე გ.\* ღამბაშიძე გ.\*\* ბაიდაური ლ.\***

**\*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

**\*\*სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი**

ნაშრომში განხილულია საკვები ელემენტების შემცველობის ცვალებადობა სხვადასხვა ტიპის მიწათსარგებლობის ქვეშ არსებულ ნიადაგებში ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მაგალითზე. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ საკვები ელემენტების შემცველობასა და ნიადაგის პოტენციურ ნაყოფიერებაზე არსებით გავლენას ახდენს როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურა, ფერმერის მიერ დამკვიდრებული სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკა, ისე ნიადაგის ტიპის და მისი თვისებები.

**საკვანძო სიტყვები:** მიწათსარგებლობა, ნიადაგის ნაყოფიერება, ფოსფორი, კალიუმი.

**შესავალი**

მცენარისთვის აუცილებელი მაკროელემენტებიდან, აზოტის შემდეგ, ყველაზე მნიშვნელოვან ელემენტებს ფოსფორი და კალიუმი წარმოადგენს. საქართველოში გავრცელებული ნიადაგების უმრავლესობა განიცდის ფოსფორის ნაკლებობას, რაც მრავალი კვლევით არის დადასტურებული [1,2]. ფოსფორის დეფიციტი შეიმჩნევა მსოფლიოში ნიადაგების დაახლოებით 43 %-ში. შესაბამისად, ფერმერები როგორც საქართველოში, ისე მთელ მსოფლიოში ფოსფორზე მცენარის მოთხოვნილების შევსებას სასუქებით უზრუნველყოფენ, საიდანაც ძირითადი წილი მინერალურ სასუქებზე მოდის [1,3,4].

ფოსფორთან ერთად მცენარე მნიშვნელოვანი რაოდენობით საჭიროებს კალიუმს, რომელიც, სხვა მაკროელემენტების მსგავსად, სასიცოცხლო ფუნქციებს უზრუნველყოფს მცენარის ორგანიზმში. კალიუმის როლი განსაკუთრებით საყურადღებოა მცენარის გვალვის ამტანობის ამაღლების თვალსაზრისით [5]. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე



გავრცელებული ნიადაგებში კალიუმის ბუნებრივი შემცველობა საშუალო ან მაღალია [2], რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ამ ელემენტზე ს/ს კულტურათა მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად.

მიწათსარგებლობის ტიპი და მეურნეობაში არსებული ს/ს პრაქტიკა არსებითად განსაზღვრავს ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების რაოდენობას, რომელიც განაპირობებს ნიადაგის ნაყოფიერებას და უშუალოდ ზემოქმედებს მცენარის აზოტით კვებაზე. ნიადაგის ორგანული აზოტი წარმოდგენს ნიადაგის აზოტის ძირითად ნაწილს.

ჩატარებული კვლევის ფარგლებში შეფასდა ერთგვაროვან ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში სხვადასხვა მიწათსარგებლობის ქვეშ არსებულ ნიადაგებში ძირითადი საკვები ელემენტების შემცველობა და მათ ხელმისაწვდომობაზე მოქმედი ფაქტორები. კერძოდ, შესწავლილ იქნა ფოსფორი, კალიუმი, ორგანული ნივთიერებები, pH, კარბონატები და გრანულომეტრული შედგენილობა.

### **კვლევის ობიექტები და მეთოდები**

კვლევის ობიექტად შერჩა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია, რომელიც წარმოდგენს ერთ-ერთ ყველაზე აქტიურ სასოფლო-სამეურნეო ზონას საქართველოში. კვლევები ჩატარდა მომიჯნავე ფართობებზე სოფ. მამხუტის და ტალავერის ტერიტორიაზე, ისე რომ დაფარულიყო ყველ ტიპის მიწათსარგებლობა, რომელიც დომინანტურია აღნიშნულ სოფლებში.

თითოეულ ნაკვეთზე განხორციელდა ნიადაგის შერეული ნიმუშის აღება 5 წერტილიდან 0–30 სმ სიღრმეზე. ფიქსირებულ სიღრმეზე ნიმუშების აღება ჩატარდა მათ ურთიერთშედარების უზრუნველყოფის მიზნით. სულ შესწავლილია 10 ნაკვეთი, რომელიც მოიცავს სახნავ მიწებს, მრავალწლოვანი კულტურების ქვეშ არსებულ ფართობს და საძოვარს. ნიადაგის ტიპის დადგენის მიზნით ჩატარდა ნიადაგის პროფილური კვლევა ოთხ ნაკვეთში (შედეგები არ არის მოტანილი).

ნიადაგის ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა ნიადაგის ნაყოფიერების განმსაზღვრელ მახასიათებლებზე, რომელთაგან ნაშრომში წარმოდგენილი და განხილულია pH, ორგანული ნივთიერებები, გრანულომეტრული შედგენილობა, კარბონატულობა, მცენარისთვის ხელმისაწვდომი ფოსფორის და კალიუმის, შემცველობა.

ნიადაგის pH მაჩვენებელი განისაზღვრა წყლით გამონაწურში pH-მეტრის გამოყენებით [6]. ნიადაგის ორგანული ნივთიერებები კალიუმის ბიქრომატის და კონცენტრირებული გოგირდმჟავის გამოყენებით [7]. გრანულომეტრული შედგენილობა პიპეტის მეთოდით კაჩინსკის კლასიფიკაციის შესაბამისად [8]. კალციუმის კარბონატის შემცველობა მოცულობითი მეთოდით შაიბლერის კალციმეტრის გამოყენებით [8]. მცენარისთვის ხელმისაწვდომი ფოსფორი შესწავლა განხორციელდა ოლსენის მეთოდით [9] სპექტროფოტომეტრზე [6]. მცენარისთვის ხელმისაწვდომი კალიუმი განისაზღვრა ამონიუმის ნიტრატით გამონაწურში [10] ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრზე.

### **შედეგები და განხილვა**

ჩატარებული კვლევის ფარგლებში შერჩეული 10 ნაკვეთიდან 6 მდებარეობს სოფ. ტალავერში, ხოლო 4 სოფ. მამხუტში. აღნიშნულ ზონაში გვხვდება ნიადაგის ორი ტიპი – რუხი-ყავისფერი და მდელოს-რუხი-ყავისფერი, რომლებსაც ბევრი საერთო თვისება გააჩნიათ, თუმცა მდელოს-რუხი-ყავისფერი ნიადაგები ვითარდება ვაკე და/ან დეპრესიულ რელიეფურ პირობებში და უკეთ უზრუნველყოფილია ტენით რუხ-ყავისფერი ნიადაგებთან

შედარებით, რომლებიც უფრო მშრალ პირობებში ფორმირდება. ამასთან, ტენის რეჟიმზე არსებით გავლენა ახდენს რწყვის რეჟიმი, რაც გამოხატულია საკვლევ ფართობებზე, რომლებიც უზრუნველყოფილია სარწყავი წყლით. კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი სხვაობა აღნიშნულ ნიადაგებს შორის მდელის-რუხ-ყავისფერი ნიადაგებში უფრო მკვეთრი გათიხების პროცესია [11], რაც დასტურდება ჩვენს კვლევის შედეგებითაც (ცხრილი 1).

ცხრილი 1. ნიადაგის კვლევი შედეგები

ს/ს კულტურა	№	სოფელი	კარბონატები CaCO <sub>3</sub> %	pH	ორგანული ნივთიერებები %	ფოსფორი, მ/კგ (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	კალციუმი, მ/კგ (CaO)	CEC მგ.კმგ./100 გ	გრანულომეტრული შედეგნილობა	ნიადაგის ტიპი
საკარმიდამო, ბალი	38	ტალავერი	1.62	7.77	4.55	24.6	1542.70	51.74	მსუბუქი თიხა	მდელის- რუხი- ყავისფერი
სახნავი, ქერი	46	მამხუტი	1.62	7.80	4.15	8.7	530.28	60.02	საშუალო თიხა	მდელის- რუხი- ყავისფერი
სახნავი, იონჯა	47	ტალავერი	1.73	7.99	5.50	8.9	383.77	64.55	საშუალო თიხა	მდელის- რუხი- ყავისფერი
სახნავი, საშ. ხორბალი	48	ტალავერი	4.20	8.29	3.60	17.6	389.31	59.03	მსუბუქი თიხა	მდელის- რუხი- ყავისფერი
სახნავი	49	ტალავერი	1.22	8.04	3.05	39.3	440.39	63.04	საშუალო თიხა	მდელის- რუხი- ყავისფერი
სახნავი, ხახვი	56	მამხუტი	2.73	8.44	3.65	11.1	366.93	45.61	საშუალო თიხა	რუხი- ყავისფერი
სახნავი, ქერი	57	მამხუტი	1.62	8.05	2.65	17.1	253.86	31.58	მძიმე თიხნარი	რუხი- ყავისფერი
სახნავი, ქერი (სა- გაზაფხ.)	58	ტალავერი	6.68	8.61	3.45	8.2	336.61	48.86	მსუბუქი თიხა	რუხი- ყავისფერი
სამოვარი	59	ტალავერი	16.3 1	8.32	2.90	11.1	278.19	41.40	საშუალო თიხა	რუხი- ყავისფერი
სახნავი	60	ტალავერი	9.99	8.19	3.85	33.2	429.39	49.14	მძიმე თიხა	რუხი- ყავისფერი

გამოკვლეული მდელის-რუხი-ყავისფერი ნიადაგებიდან პოტენციური ნაყოფიერების მიხედვით, რასაც ძირითადად ორგანული ნივთიერებების შემცველობა განაპირობებს, იონჯის კულტურის ქვეშ ათვისებული სახნავი ფართობის ნიადაგი გამოირჩევა, სადაც ჰუმუსის კონცენტრაცია 5.5 %-ს შეადგენს და თითქმის 1 %-ით აღემატება საკარმიდამო ნაკვეთის ნიადაგში არსებულ შემცველობას – 4.55 %, რაც აღნიშნულ ნაკვეთზე იონჯის მრავალწლოვანი ნათესის ხანგრძლივი დაყოვნებით შეიძლება აიხსნას, რადგან ყოველიურად მნიშვნელოვანი რაოდენობის მცენარეული ნარჩენი ხვდება ნიადაგში, ხოლო ნიადაგის

ხელუხლებელი რჩება, რაც უზრუნველყოფს ახლად დამატებული ორგანული მასის მინერალიზაციის პროცესის შემცირებას და მაქსიმალურ აკუმულაციას [12]. საკარმიდამო ნაკვეთში ორგანული ნივთიერებების სახნავ ფართობებთან შედარებით უფრო მაღალი კონცენტრაცია ძირითადად ორგანული სასუქების გამოყენების შედეგია, რაც დასტურდება საველე კვლევის დროს მოძიებული ინფორმაციით, რომლის მიხედვითაც ფერმების, როგორც წესი, მცირე ზომის საკარმიდამო ნაკვეთებზე აქტიურად ახორციელებენ ორგანული სასუქის – ნაკელის შეტანას, შედარებით იშვიათად იყენებენ მინერალურის სასუქებს. ორგანულის სასუქის დიდ რაოდენობით გამოყენებაზე მიუთითებს აღნიშნულ საკარმიდამო ნაკვეთში კალიუმის ძალიან მაღალი შემცველობა. კვლევები ადასტურებს, რომ კალიუმის ხელმისაწვდომობა იზრდება ნიადაგში ბიოლოგიურ აქტივობებთან ერთად. ბიოლოგიური აქტივობების გაუმჯობესების ერთ-ერთი გზა კი ორგანული სასუქების შეტანაა, რაც საკვლევ რეგიონში ძირითადად მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელის საშუალებით წარმოებს.

სახნავ ფართობებზე ჰუმუსის რაოდენობა 3.05–4.15 %-მდე ცვალებადობს, რაც სავარაუდოდ ნიადაგის ინტენსიური დამუშავებით და ნიადაგის განოყიერებაში მხოლოდ სინთეზური მინერალური სასუქების გამოყენებით არის გამოწვეული.

შედარებით დაბალი ორგანული ნივთიერებების შემცველობით ხასიათდებიან ნაკვეთები რუხი-ყავისფერი ნიადაგებით, მათ შორის აღსანიშნავია საძოვრის ქვეშ ჰუმუსის შემცველობა 2.9 %-ს არ აღემატება, რაც მიუთითებს საძოვრის ძლიერ დატვირთვაზე და გადამოვებაზე, რაც განაპირობებს ნიადაგში არსებული ორგანული ნივთიერებების მარაგის ჭარბ უტილიზაციას და ბუნებრივი შევსებისთვის საჭირო ბიომასის სიმცირეს.

#### ლიტერატურა

1. ო.ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე. სასუქების გამოყენება და გარემო. გამომცემლობა „საქართველო“ თბილისი, 1992.
2. თენგიზ ურუშაძე. აგრონიადაგმცოდნეობა. თბილისი, თავისუფალი და აგრარული უნივერსიტეტების გამომცემლობა, 2020.
3. ზაურ ჩანქსელიანი, ოთარ ზარდალიშვილი. აგროქიმია ეკოლოგიური საფუძვლებით. მცხეთის სარაიონთაშორისო საწარმოო გაერთიანება „სოფლნაყოფიერება“ თბილისი, 1992.
4. Zhao FY, Zhang YY, Dijkstra FA, Li ZJ, Zhang YQ, Zhang TS, Lu YQ, Shi JW, Yang LJ (2019) Effects of amendments on phosphorous status in soils with different phosphorous levels. *Catena* 172:97–103.
5. Basem Rahem Bader, Sadik Kadhim Taban, Alaa Hasan Fahmi, Mohammed Ali Abood, Ghassan Jaafar Hamdi. Potassium availability in soil amended with organic matter and phosphorous fertiliser under water stress during maize (*Zea mays* L) growth, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, Volume 20, Issue 6, 2021, Pages 390-394.
6. M. Pansu, J. Gautheryou. *Handbook of Soil Analysis: Mineralogical, Organic and Inorganic Methods*. Springer, 2006.
7. Walkley, A.J. and Black, I.A. Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37, 29-38, 1934.
8. გ. ტალახაძე, ლ. ნაკაშიძე, რ. კირვალიძე. ნიადაგმცოდნეობის ლაბორატორიულ-პრაქტიკული მეცადინეობის სახელმძღვანელო: დამხმარე სახელმძღვანელო სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სტუდენტებისათვის. თბილისი, განათლება, 1973.
9. ISO 11263:1994 Soil quality — Determination of phosphorus — Spectrometric determination of phosphorus soluble in sodium hydrogen carbonate solution.
10. Revised British Standard for TOPSOIL 3882:2015.
11. თ. ურუშაძე. საქართველოს ძირითადი ნიადაგები. „მეცნიერება“, თბილისი, 1997.
12. Song Xin, Fang Chao, Yuan Zi-Qiang, Li Feng-Min. Long-Term Growth of Alfalfa Increased Soil Organic Matter Accumulation and Nutrient Mineralization in a Semi-Arid Environment. *Frontiers in Environmental Science*, vol. 9, p. 91, 2021.

## SUMMARY

### NUTRIENTS CONTENTS IN SOILS UNDER DIFFERENT TYPES OF LAND USE

Gventsadze G\*, Ghambashidze G\*\*, Ormotsadze G\*\*, Baidauri L\*.

Georgian Technical University

Scientific–Research Center of Agriculture

The paper discusses the variability of nutrient content in soils under different types of land use on the example of Bolnisi Municipality. The study found that the nutrient content in soil and potential soil fertility are significantly affected by both agricultural crops and agricultural practice established by farmers, as well as soil type and its properties.

**Keywords:** land use, soil fertility, phosphorus, potassium.

## ნუშის (*Prunus dulcis*, *Prunus Amygdalus*) ინტროდუცირებული ჯიშების გავრცელების აგროეკოლოგიური ზონების მახასიათებლები

დეკანოიძე ნინო

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

უკანასკნელ წლებში ინტროდუცირებული ჯიშებით ნუშის ბაღების გაშენების სტიმულირება უკავშირდება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ ინიცირებულ სახელმწიფო პროგრამას „დანერგე მომავალი“, რომლის მეშვეობითაც ფერმერებს და აგრარული დარგით დაიტერესებულ პირებს მიეცათ შესაძლებლობა სახელმწიფოს ხელშეწყობით მოეხდინათ იმპორტირებული ნერგებით ინტენსიური ტიპის ბაღების მოწყობა. აღნიშნული ბაღები გაშენდა მასიურ ფართობებზე სხვადასხვა რეგიონის აგროეკოლოგიურ პირობებში.

**საკვანძო სიტყვები:** ინტროდუცირებული ჯიშები, ვარდყავილოვანთა ოჯახი, ქლიავისებრთა გვარი, ნუშისებრთა ქვეგვარი.

კაკლოვანი კულტურა ნუში (*Prunus dulcis*, *Prunus Amygdalus*) წარმოადგენს ვარდყავილოვანთა ოჯახის, ქლიავისებრთა გვარის, ნუშისებრთა ქვეგვარის სახეობას. აღნიშნული ქვეგვარი აერთიანებს სხვადასხვა სახეობას, მათ შორის ველურ სახეობებს.

ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 3–4 ათასი წლის წინ ნუში ველური სახით გავრცელებული იყო მცირე აზიაში, შემდეგ გავრცელდა საბერძნეთში, საბერძნეთიდან კი – სამხრეთ ესპანეთში, პორტუგალიაში, იტალიასა და ხმელთაშუა ზღვის კუნძულებზე. XIX საუკუნის შუახანებში ნუშის კულტურა შეიტანეს აშშ-ში, სადაც ის სწრაფად გავრცელდა.

მიმდინარე ეტაპზე ნუშის მთავარი მწარმოებელი ქვეყნებია: ამერიკის შეერთებული შტატები, ესპანეთი, იტალია, ირანი.

ისტორიული წყაროების თანახმად, (ვახუშტი ბაგრატიონი) საქართველოში ნუში ერთ-ერთ წამყვან სასოფლო-სამეურნეო კულტურად ითვლებოდა. დღეის მდგომარეობით საქართველოს სხვადასხვა აგროეკოლოგიურ ზონაში გვხვდება ინტროდუცირებული ჯიშებით გაშენებული საკარმიდამო ნაკვეთები, ტრადიციული, ინტენსიური, ნახევრად ინტენსიური და სუპერ ინტენსიური ბაღები.

საქართველოს ტერიტორიაზე სხვადასხვა ზონაში ერთეული ძირების სახით გვხვდება ნუშის შემდეგი ქართული ჯიშები: ლისი, გიკა, პატარძეული 10, ქართული 6, პატარძეული 1; აღნიშნული ადგილობრივ ჯიშებს სამრეწველო გავრცელება არ აქვთ, რასაც მოწმობს ის რომ

ადგილობრივი სერთიფიცირებული, ასევე არასართიფიცირებული სანერგეები არ ახდენენ ადგილობრივი ჯიშის ნერგების წარმოებას და რეალიზებას.

ინტენსიური ტიპის ბაღები ძირითადად გაშენებულია შემდეგი ინტროდუცირებული ჯიშებით: სუპერნოვა, ბუტე, მისიონი, გუარა, პადრე, მარდია, გრან-ფერანი, კარმენი, სისკო, ფრანკოეტე, ნონპარელი, ბელონა, გენკო, პენტა, ავიჯორი, მარინადა, კონსტანტი. კომერციული ჯიშებიდან აღსანიშნავია: სუპერნოვა, გენკო, გუარა, სოლეტა და ფერანე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურა ნუშის ზრდა-განვითარების ფაქტორები დამოკიდებულია მის ჯიშურ მახასიათებლებზე, რომელიც თავისთავად არის დამოკიდებული გამოყენებულ საძირეზე. მსოფლიოში გავრცელებული საუკეთესო პრაქტიკის მიხედვით, ნუშის ნერგის მცნობა ხდება როგორც ნუშის, ასევე ატმის საძირეზე. აღსანიშნავია, რომ ნუში ნუშის საძირეზე უფრო ძლიერი ზრდით ხასიათდება, ვიდრე ატმის საძირეზე.

გარემო ფაქტორების მიმართ დამოკიდებულების თვალსაზრისით საქართველოში სამრეწველოდ გაშენებული ინტროდუცირებული ჯიშები ხასიათდებიან გარემო ფაქტორების მიმართ განსხვავებული მოთხოვნილებებით. ნიადაგის მიმართ უპირატესობა ენიჭება ზომიერად ნაყოფიერ, თიხნარ ნიადაგებს, სადაც ნიადაგის არის რეაქცია არის ტუტე. თიხნარ და ქვიან ადგილებში ნუში ზრდა-განვითარებისთვის არის შესაბამისი გარემო, ვინაიდან მისი ფესვთა სისტემა საჭიროებს აერაციას, რაც შეეხება ტემპერატურულ რეჟიმს, ნუშის ყინვაგამძლეობა დამოკიდებულია გამოყენებულ საძირეზე და აღწევს – 23–25° C-მდე.

რეგიონი/მუნიციპალიტეტი	ფართობი (ჰა)
<b>კახეთი</b>	<b>1,281.98</b>
გურჯაანი	26.75
დედოფლისწყარო	75.53
თელავი	30.67
ლაგოდეხი	13.73
საგარეჯო	827.87
სიღნაღი	302.98
ყვარელი	4.44
<b>მცხეთა-მთიანეთი</b>	<b>74.46</b>
დუშეთი	43.94
მცხეთა	30.52
<b>ქვემო ქართლი</b>	<b>1,026.86</b>
ბოლნისი	247.94
გარდაბანი	407.68
თეთრიწყარო	104.06
მარნეული	267.18
<b>შიდა ქართლი</b>	<b>345.40</b>
გორი	76.76
კასპი	232.80
ქარელი	35.84
<b>სულ</b>	<b>2,728.71</b>

საქართველოს 10 რეგიონიდან, იმერეთი, რაჭა-ლეჩხუმ-ქვემო სვანეთი, აჭარა, სამეგრელო ზემო სვანეთი, გურია, კახეთი, სამცხე ჯავახეთი, მცხეთა მთიანეთი, ქვემო ქართლი,

შიდა ქართლი, ნუშის ბაღები მასიური ფართობების სახით წარმოდგენილია 4 რეგიონში. (წყარო: გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო)

ზემოთ წარმოდგენილი მონაცემი ცხადყოფს 4 რეგიონში არსებულ შესაბამის ნიადაგურ-კლიმატურ შესაძლებლობებს ნუშის კულტურის ზრდა-განვითარებისათვის, რასაც ადასტურებს გაწეული სამუშაოების შედეგად მოპოვებული და დამუშავებული შემდეგი მასალები ნიადაგისა და კლიმატის შესახებ.

მცხეთა-მთიანეთის ნიადაგურ კლიმატური პირობები: კლიმატური თვალსაზრისით, რეგიონის ტერიტორია მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კონტინენტური კლიმატის ოლქს. ტერიტორიას ახასიათებს კარგად გამოხატული ჰავის სიმაღლებრივი ზონალობა და, ამდენად, რეგიონში გამოიყოფა რამდენიმე კლიმატური ზონა. ზღვის დონიდან 600-დან 900–1000 მეტრ სიმაღლეზე ჩამოყალიბებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით, ნალექების ორი მაქსიმუმით წელიწადში. ამ ზონის ზემოთ, 1900 მეტრ სიმაღლემდე ასევე ზომიერად ნოტიო კლიმატია, იცის ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი გრილი ზაფხული. უფრო მაღალ მთებში (2000–2500 მ-დან) ნამდვილ ზაფხულს მოკლებული მაღალმთის ზომიერად ნოტიო ჰავაა, ხოლო 3300–3400 მ-ზე ზევით - ქედების თხემები მუდმივი თოვლითა და მყინვარებით არის დაფარული. კავკასიონის ქედი ჩრდილოეთ და ამიერკავკასიას შორის ერთგვარ ქარგამყოფს წარმოადგენს და კავკასიონის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, სამხრეთ ფერდობებისგან განსხვავებით, სამხრეთის ქარია გაბატონებული.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ტერიტორიაზე, ძირითადად, გვხვდება შემდეგი სახის ნიადაგები: მთა-მდელოს კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები, რომლებიც უმთავრესად ალპურ და სუბალპურ ზონებში გვხვდებიან. მათი ჰუმუსის სისქე საშუალოდ 30-40 სმ შეადგენს. მთა-მდელოს ნიადაგები, ძირითადად, გამოიყენება როგორც ბუნებრივი საკვები სავარგულები (სადოვრები და სათიბები);

საშუალო სისქის ნეშომპალა-კარბონატული ეროზირებული თიხნარები, რომელთაც გააჩნიათ 30–50 სმ-ის სისქის ჰუმუსური ფენა და ტყის ყომრალი, საშუალო და მცირე სისქის თიხნარი ნიადაგები.

შიდა ქართლის რეგიონის ნიადაგურ კლიმატური პირობები: შიდა ქართლის მხარე მოიცავს შიდა ქართლის ბარს და მის მიმდებარე ცენტრალური კავკასიონის სამხრეთ კალთებს. კლიმატური თვალსაზრისით რეგიონის ტერიტორია მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კონტინენტური კლიმატის ოლქს. ტერიტორიაზე გამოიყოფა რამდენიმე კლიმატური ზონა.

რეგიონის ცენტრალურ ვიწრო ზოლში ჩამოყალიბებულია ზომიერად თბილი, ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკულზე გარდამავალი კლიმატი, რაზეც გავლენას ახდენს მის გარშემო მდებარე მაღალი ქედები. აქ ზამთარი ზომიერად ცივია, ზაფხული – ცხელი. საკმაოდ მაღალი მდებარეობა და რელიეფის უარყოფითი ფორმები ხელს უწყობს წლის ცივ პერიოდში თერმული ინვერსიების განვითარებას. ამავე დროს, ზამთარში ცივი ჰაერის შემოჭრის დროს ნალექი, ჩვეულებრივ, თოვლის სახით მოდის. ამიტომ ზამთარი აქ უფრო ცივია, ვიდრე მის ირგვლივ მდებარე მთათა ფერდობებზე.

შიდა ქართლში 18 ტიპის ნიადაგია. ნიადაგის ტიპები იცვლება ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით და დამახასიათებელი მშრალი სუბტროპიკული ზონისათვის.

ინტენსიური მიწათმოქმედების ზონაში, ძირითადად, მოქცეულია მდელოს ყავისფერი, მდელოს შავმიწა, ნეშომპალა კარბონატული, ყავისფერი ნიადაგები. ამ ნიადაგების

საერთო მახასიათებელია კარბონატულობა და სუსტი ტუტე რეაქცია. კახეთის რეგიონის ნიადაგურ კლიმატური პირობები: კლიმატური თვალსაზრისით, რეგიონი მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კონტინენტური კლიმატის ოლქს. ტერიტორიაზე გამოიყოფა რამდენიმე კლიმატური ზონა. ივრის ზეგანზე განვითარებულია ზომიერად მშრალი სუბტროპიკული ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით, ნალექების ორი მაქსიმუმით წელიწადში. შიდა კახეთის ბარში (ალაზნის ვაკეზე) ჩამოყალიბებულია ზომიერად ნოტიო კლიმატი ცხელი ზაფხულით და ზომიერად ცივი ზამთრით, ნალექის ორმაგი მსველელობით წლის განმავლობაში. საგურამო-გომბორის საშუალო მთიანეთი გამოირჩევა ზომიერად ნოტიო ჰავით, ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა – 2, -5 °C -ია, ივლისის +17, +20 °C-ია. სიმაღლის მიხედვით აქ ნალექების მნიშვნელოვანი ზრდა არ აღინიშნება. გომბორის ქედის მთისწინეთში და ქვემო კალთებზე 700–800 მმ ნალექი მოდის, თხემურ ზოლში 1000 მმ-ს უახლოვდება. გარე კახეთში, ძირითადად, წარმოდგენილია შავმიწა და შავმიწისებრი ნიადაგები თავისი ნაირსახეობებით და სახესხვაობებით. საკმაოდ მნიშვნელოვანი ფართობი უკავია, აგრეთვე, ყავისფერ და მდელოს ყავისფერ ნიადაგებს ნაირსახეობითა და სახესხვაობებით. შედარებით ნაკლები ფართობი წარმოდგენილია ალუვიურ-პროლუვიური და დელუვიური ნიადაგების ნაირსახეობები და სახესხვაობები. შიდა კახეთის ზონაში წარმოდგენილია ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი, შავმიწა, შავმიწისებური, ალუვიურ-პროლუვიური და დელუვიური ნიადაგები თავისი ნაირსახეობითა და სახესხვაობებით.

ქვემო ქართლის რეგიონის ნიადაგურ კლიმატური პირობები: კლიმატური თვალსაზრისით, ქვემო ქართლის რეგიონი ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კონტინენტური კლიმატის ოლქს მიეკუთვნება. მოიცავს ქვემო ქართლის ვაკეს, საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის აღმოსავლეთ წინამთებს და წალკა-დმანისის პლატოებს, სადაც სხვადასხვა კლიმატური პირობებია გავრცელებული. ქვემო ქართლის ვაკეზე ჩამოყალიბებულია ზომიერად მშრალი სტეპური და ზომიერად მშრალი სტეპურიდან ზომიერად ნოტიოზე გარდამავალი კლიმატის ტიპები ცხელი ზაფხულით. მთისწინებზე განვითარებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრითა და თბილი ხანგრძლივი ზაფხულით.

ქვემო ქართლის ვაკე ღია აღმოსავლეთიდან, საიდანაც თავისუფლად იჭრება ჰაერის მასები. ხშირია მდ. მტკვრის ხეობით დასავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასებიც. ამინდის ჩამოყალიბებაზე განსაკუთრებით მოქმედებს ამიერკავკასიის სამხრეთით განვითარებული ტალღური აღრევები. მათთან არის დაკავშირებული წლის თბილ პერიოდში უხვი ნალექები, ელჭექი და სეტყვა.

ქვემო ქართლში გავრცელებულია სხვადასხვა ტიპის ნიადაგები, რომელთა გავრცელების არეალი ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით იცვლება. ინტენსიური მიწათმოქმედების ზონაში, ძირითადად, გვხვდება რუხი ყავისფერი, ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი და შავმიწა ნიადაგები, რომლებიც თავისი აგრონომიული მაჩვენებლებით აღმოსავლეთ საქართველოს სამიწათმოქმედო ზონის ერთ-ერთ საუკეთესო ნიადაგად.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული ნიადაგურ-კლიმატური მახასიათებლები გავლენას ახდენენ ნუშის ზრდა-განვითარების ფაქტორებზე, რაც უნდა გაითვალისწინონ ამ კულტურის მოვლა-მოყვანით დაინტერესებულმა პირებმა.

## ლიტერატურა

1. საქართველოს კაკლოვანი კულტურები. თბილისი, 2004



2. კაკლოვანი კულტურების (კაკალი, თხილი, ნუში) პერსპექტიული ჯიშების ნერგის წარმოება და მცირე კონტურიანი მაღალი ინტენსიური ტიპის ბაღების გაშენება-მოვლის ტექნოლოგიათა შემუშავება. შრომათა კრებული. თბილისი, 2010
3. ზ.ბობოქაშვილი, ე.მაღლაკელიძე. საქართველოს ხეხილი: ახალი ჯიშები და მათი თავისებურებები, თბილისი, 2020
4. ნუშის წარმოების აგროტექნოლოგია, USAID, REAP
5. ნუშის ბაზრის კვლევა და განვითარების შესაძლებლობები საქართველოში, 2017
6. <https://www.geostat.ge>
7. <https://www.irta.cat/en/servei/almonds-varieties>

**SUMMARY**

**CHARACTERISTICS OF AGRO-ECOLOGICAL ZONES INTRODUCED OF ALMOND (*Prunus dulcis*, *Prunus Amygdalus*)**

**Dekanoidze Nino**

**Akaki Tsereteli State University**

Stimulating the cultivation of almond orchards with introduced varieties in recent years is linked to the state program „Plant the Future” initiated by the Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia”, through which farmers were able to plant intensive imported plants. These gardens were planted on massive areas in different agro-ecological conditions of different regions.

**Key ords:** introduced varieties, family of roses, genus of plums, subspecies of almond

**ფერმერული მეურნეობების მფლობელთა განათლება და მათი კომპეტენციის შეფასება აჭარის აგრარულ სექტორში**

**თხილაიშვილი გულადი,\* ჯაბნიძე ნატო,\*\* ჯაბნიძე რეზო,\*\* ყურშუბაძე მირზა\*\*\***

**ბათუმის სახელმწიფო საზღვაო აკადემია\***

**ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი\*\***

**ბათუმის ბოტანიკური ბაღი\*\*\***

წინამდებარე სტატიაში წარმოდგენილია ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგები, რომელიც 2020 წლიდან ხორციელდება აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს „სავაგანმანათლებლო და სამეცნიერო პრაქტიკის დანერგვის“ და საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ერთობლივი პროექტის ფარგლებში. კვლევის მიზანი და ამოცანაა „ფერმერული მეურნეობების მფლობელთა განათლება და მათი კომპეტენციის“ შესახებ პირველადი მონაცემების შეგროვება და მისი ანალიზი. კვლევის მეთოდებს წარმოადგენს, ფერმერული მეურნეობების მფლობელების რაოდენობრივი და თვისებრივი მეთოდით, პირდაპირი ინტერვიუთი და ელექტრონული გამოკითხვით, სადაც წინასწარ შედგენილ ანკეტა-კითხვარში მონაწილეობა მიიღო დაახლოებით 230-მდე რესპოდენტმა. კვლევის შედეგად გამოვლინდა ფერმერული მეურნეობების მფლობელების უმაღლესი სხვადასხვა საფეხურის განათლება, მაგრამ განათლების მიუხედავად მათი საქმიანობა კვლავაც დაბალშემოსავლიანი და უკონკურენტო მეურნეობებია.

აგრარულ სფეროში ფერმერული მეურნეობების მფლობელთა განათლება და მათი ცნობიერების ამაღლება, ერთ-ერთ ყველაზე პრიორიტეტული მიმართულებაა, რამაც ხელი უნდა შეუწყოს სოფლის მეურნეობის განვითარებას, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებას



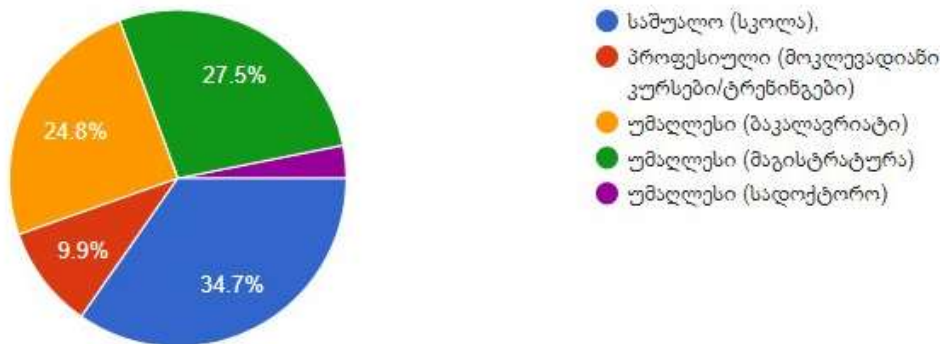
და იმპორტჩანაცვლებადი დარგების განვითარებას.

2013 წლიდან საქართველოში ხორციელდებოდა სოფლის მეურნეობის მხარდამჭერი ერთ-ერთი ყველაზე მსხვილი პროგრამული მიმართულება: „ევროპის სამეზობლო პოლიტიკის პროგრამა სოფლის მეურნეობისათვის და სოფლის განვითარებისათვის (ENPARD)“, რომელიც მიზნად ისახავდა ფერმერების ხელშეწყობას, სოფლის მეურნეობის მდგრადი პრაქტიკის შემოღებას, კოოპერატივების ჩამოყალიბების წახალისებას, მხარდაჭერას და ეროვნული სააგენტოების გაძლიერებას<sup>1</sup>. (სოფლის მეურნეობის მხარდაჭერა აჭარაში. ბათუმი 2016. [https://www.ge.undp.org/content/georgia/ka/home/operations/projects/poverty\\_reduction/sustainable-agriculture-in-ajara.html](https://www.ge.undp.org/content/georgia/ka/home/operations/projects/poverty_reduction/sustainable-agriculture-in-ajara.html))

ENPARD-ის გარდა სახელმწიფო და სხვა დონორი ორგანიზაციები აქტიურად იყო ჩართული აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის აგრარულ სექტორში, არა მარტო ფინანსური დახმარების ხელშეწყობით, არამედ მათი განათლებისა და ცნობადობის ამაღლების საქმეში.

ჩვენი კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე დავინტერესდით ფერმერთა განათლების დონით. აღნიშნულ კითხვაში მონაწილეობა მიიღო 230-მდე რესპოდენტმა, როგორც დიაგრამა N1-დან ჩანს, 34.7% საშუალო სკოლის განათლებისაა. ხოლო უმაღლესი განათლების მქონე რესპოდენტები 55%-ს წარმოადგენს, აქედან 24.8% ბაკალავრის კურსდამთავრებულია, 27.5% მაგისტრი და 3.2% რესპოდენტი აკადემიური დოქტორია. დანარჩენი 9.9% პროფესიული განათლებითაა.

დიაგრამა N1. ფერმერის განათლების საფეხური

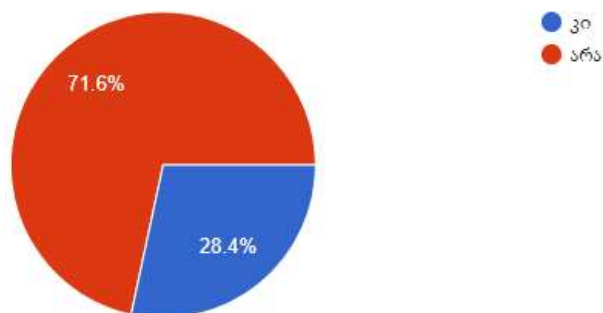


წყარო: ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების ანალიზი - ბათუმი 2021

აღსანიშნავია ისიც, რომ დღეს არსებული განათლების დონის მიუხედავად, წარმოდგენილი ფერმერების უმეტესობა კვლავ მცირე და საშუალო დონის გლეხურ-ფერმერულ მეურნეობებს წარმოადგენს და ვერ ჩამოყალიბდნენ თანამედროვე ტიპის ფერმერულ მეურნეობებად.

კვლევებში ასევე შედიოდა, გავლილი ქონდათ თუ არა ტრენინგები ან სტაჟირება.

**დიაგრამა N2. გაგივლიათ თუ არა ტრენინგი ან სტაჟირება?**

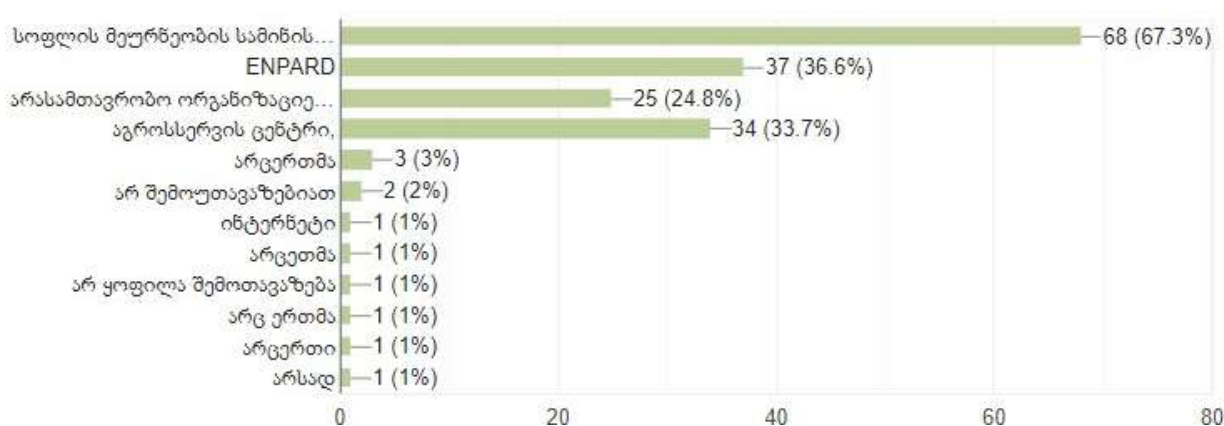


**წყარო:** ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების ანალიზი -ბათუმი2021

როგორც **დიაგრამა N2-ში** ჩანს, 71% რესპოდენტს არ გაუვლია არც ტრენინგი და არც სტაჟირება. მხოლოდ 28.4% ფერმერმა გაიარა ტრენინგები/სტაჟირება.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებით დავადგინეთ ასევე თუ რომელ ორგანიზაციებს ქონდათ შეთავაზება ტრენინგის, სტაჟირების ან კონსულტაციის ჩასატარებლად.

**დიაგრამა N3. ბოლო 5 წლის განმავლობაში რომელმა ორგანიზაციამ შემოგთავაზათ ტრენინგი, სტაჟირება ან კონსულტაცია?**



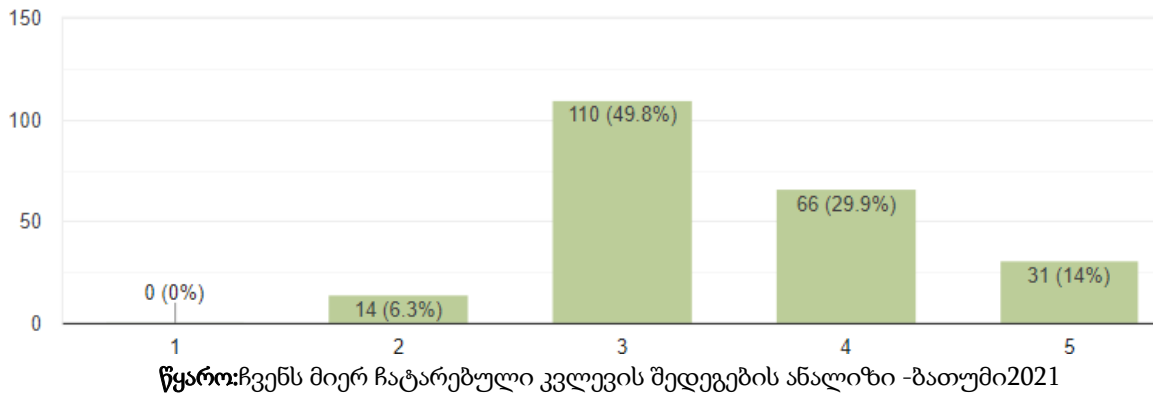
**წყარო:** ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების ანალიზი -ბათუმი2021

როგორც **დიაგრამა N3-დან** ჩანს სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ, აგროსერვისის ცენტრმა, ENPARD-მა და არა სამთავრობო ორგანიზაციებმა, ბოლო 5 წლის განმავლობაში, არაერთხელ შესთავაზეს ტრენინგები, თუმცა, შეთავაზებებზე დაახლოებით 72% არ გაუვლია სტაჟირება/ტრენინგები.

საქართველოში პირველად აჭარაში განხორციელდა მრავალმხრივი ექსტენცია: სადემონსტრაციო ნაკვეთები და საველე ცდები საველე აგროქიმიური ლაბორატორია); მასმედიის ექსტენცია (ტელევიზია, რადიო, გაზეთი, ინტერნეტი, SMS); ნაბეჭდი მასალები (ლიფლეტები, ბროშურები, წიგნები, პოსტერები) – ყველა ფერმერსა და აგრომეწარმეს; ჯგუფური აქტივობები.

**დიაგრამა N4-ში** ჩატარებულმა კვლევამ, თუ როგორ შეაფასებდა ფერმერი თავის ცოდნას, განათლებას და კომპეტენციას თავიანთ მეურნეობებში, რესპოდენტთა თვითშეფასებაში „საშუალოდ“ 50% (3 ქულით) აფასებს თავის კომპეტენციებს, ხოლო „კარგი“ (4 ქულა), 29%-ით და „ძალიან კომპეტენტურად“ (5 ქულა), 14%-ითაა წარმოდგენილი.

დიაგრამა N4. როგორ შეაფასებდით მიღებულ ცოდნას, განათლებას და კომპეტენციას თქვენი მეურნეობის საქმიანობაში?



**დასკვნა**

ფერმერული მეურნეობების მფლობელების შედარებით მაღალი განათლების მიუხედავად, მათი მეურნეობა კვლავ დაბალშემოსავლიან და ნაკლებად კონკურენტულ სუბიექტებს წარმოადგენენ. როგორც კვლევებიდან ჩანს, ფერმერების უმეტესობას შეთავაზებულ ტრენინგებზე არ მიუღიათ მონაწილეობა, თუმცა სურვილი აქვთ, რომ სისტემატიურად ჩატარდეს მათთვის ტრენინგები. გამოკითხული რესპოდენტები მათ ცოდნის გამოყენებას და კომპეტენციას საშუალო დონეზე აფასებენ.

სტატიაში ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია მხოლოდ ერთ ფაქტორზე, განათლების დონეზე, მაგრამ ფერმერული მეურნეობების განვითარების სხვა განმაპირობებელი ფაქტორებიც არსებობს, რომელსაც შემდგომ კვლევებში დეტალურად განვიხილავთ.

**ლიტერატურა**

1. სოფლის მეურნეობის მხარდაჭერა აჭარაში. ბათუმი 2018. [https://www.ge.undp.org/content/georgia/ka/home/operations/projects/poverty\\_reduction/sustainable-agriculture-in-ajara.html](https://www.ge.undp.org/content/georgia/ka/home/operations/projects/poverty_reduction/sustainable-agriculture-in-ajara.html)
2. ჩვენს მიერ შემუშავებული ელექტრონული კითხვარის შედეგები. ბათუმი 2021 <https://forms.gle/9CZmNUnq7yof6Vf7>

**SUMMARY**

**THE EDUCATION AND COMPETENCE ASSESSMENT OF THE FARMERS IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF ADJARA**

**Tkhilaishvili Guladi,\* Jabnidze Nato,\*\* Jabnidze Rezo ,\*\* Khurshbadze Mirza\*\*\***

**Batumi State Maritime Academy \***

**Batumi Shota Rustaveli State University \*\***

**Batumi Botanical garden\*\*\***

The article presents the results of our research, which has been carried out since 2020 within the framework of the joint project of the Ministry of Agriculture of the Autonomous Republic of Adjara "Introduction of Educational and Scientific Practice" and the Georgian Academy of Agricultural Sciences. Due to the specifics of the research, the questionnaire is broken down into 6 sections. This study presents the results of the information in Section 2 "The Education and Competence of Farmers". The article aims to collect and analyze primary data on "Education of farm owners and their competence". The research methods include a quantitative and qualitative survey of farms, using a direct interview and electronic platform survey-questionnaire, which was developed in early 2021. The research revealed a fairly high level of education for farm owners, but despite their education, their farms are still low-income and uncompetitive on the market.

## ნიადაგის მოვლის სხვადასხვა ხერხის გავლენა ფეიჰოას პროდუქტიულობაზე იმერეთის პირობებში

კაპანაძე შ., კოპალიანი რ., კოპალიანი ლ., თაბაგარი მ., უგულავა ვ., ჯინჭარაძე ნ.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ნაშრომში მოტანილია ფეიჰოას პლანტაციების მოვლა-მოყვანის ზოგიერთი საკითხის შესწავლის შედეგები იმერეთის პირობებში. კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა, რომ ბალდათისა და გეგუთის პირობებში რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა და მათი ნიადაგში ჩაკეთება, გარკვეულ გავლენას ახდენს, როგორც თვით ფეიჰოას მცენარის ვეგეტატიური და გენერაციული პროცესების აქტივობაზე, ასევე მოსავლიანობაზე და პროდუქციის ხარისხზე, მნიშვნელოვნად ზრდის შეტანილი მინერალური სასუქების გამოყენების ეფექტიანობას.*

ფეიჰოა ტიპური სუბტროპიკული კლიმატის მარადმწვანე ბუჩქოვანი მცენარეა. საქართველოში მისი ნარგაობები ძირითადად გვხვდება აჭარისა და აფხაზეთის ტერიტორიაზე, ბოლო 15–20 წლის მანძილზე გავრცელდა სამეგრელოში, გურიასა და იმერეთში. მისი ნაყოფები გამოიყენება როგორც ნედლად, ისე ტექნიკური გადამუშავებისათვის, რომლისგანაც ამზადებენ მურაბას, კომპოტს, ჯემს, ჟელეს, წვენებს, ექსტრაქტებს. ნედლ ნაყოფს გააჩნია სასიამოვნო მომჟავო-ტკბილი გემო, რომელიც ძალიან გავს ერთდროულად მარწყვისა და ანანასის გემოს. ნაყოფი შეიცავს: წყალს – 79,69%, შაქრებს – 8–10,6%, სიმჟავე – 1,5–3%, 1 კგ ნაყოფში 2,06-დან 3,9 მგმ-დე იოდი. გარდა ამისა ფეიჰოას ნაყოფი დიდი რაოდენობით შეიცავს C ვიტამინს [1].

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა რიგთაშორისების მოვლის ზოგიერთი ხერხის გავლენა ფეიჰოას ბიოპროდუქტიულობაზე. კვლევის ობიექტად გამოვიყენეთ მცენარეები, ბალდათისა და გეგუთის რაიონებში საკარმიდამო ნაკვეთებზე გაშენებული ფეიჰოას პლანტაციებიდან.

ჩვენი კვლევის საკითხის შესასწავლად დაყენებული ცდა მოიცავდა შემდეგ ვარიანტებს: 1) სრული მინერალური ფონი (NPK) – შავი ანეული (კონტროლი); 2) სრული მინერალური ფონი (NPK), რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა და ნიადაგში ჩაკეთება; 3) სრული მინერალური ფონი (NPK), რიგთაშორისების დატოვება დამუშავების გარეშე. თითოეული ვარიანტისათვის გამოყოფილი იქნა 5–5 მცენარე 4-ჯერადი განმეორებით. ლაბორატორიული ანალიზები (ნიადაგის) შესრულებული იქნა აწსუ სამეცნიერო ცენტრის ლაბორატორიაში.

ჩვენს ცდაში ორგანული სასუქის (სიდერატები) გამოყენებასთან ერთად გამოიცადა მინერალური სასუქებიც. კერძოდ, ამონიუმის გვარჯილა (34 %-იანი), სუპერფოსფატი (18%-იანი) და კალიუმის მარილი (30–40%-იანი). უკანასკნელი ორი სასუქი შეგვქონდა ნარევის სახით 250 გ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 120 გ. K<sub>2</sub>O ოდენობით თითო მცენარის ქვეშ, როგორც კვების აგროტექნიკური ფონი.

კვლევამ გვიჩვენა, რომ მინერალური სასუქების აგროტექნიკური დოზებით შეტანა ფეიჰოას ნარგაობის ქვეშ, რიგთაშორისების მოვლის სხვადასხვა ფონზე, არაერთგვაროვან გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე.

სამწლიანი ვიზუალური დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით სიდერატების თესვა და მათი ნიადაგში ჩაკეთება მნიშვნელოვნად

ზრდის შეტანილი მინერალური სასუქების გამოყენების ეფექტიანობას, რაც უპირველეს ყოვლისა გამოიხატება მცენარის ვეგეტატიური ნაწილების უკეთ განვითარებაში. მასიური ყვავილობის, გამონასკვისა და მსხმოიარობის მაღალ მაჩვენებლებში (ცხრ. 1). რაც შეეხება მთელი წლის განმავლობაში რიგთაშორისების დატოვებას დამუშავების გარეშე, მინერალური და ორგანული სასუქების აგროტექნიკური დოზები ვერ უზრუნველყოფენ მცენარეთა მაღალ პროდუქტიულობას საკვებ ელემენტებზე სარეველა მცენარეების მზარდი კონკურენციის პირობებში. (სურ. 1 და 2). ასევე მნიშვნელოვანი ცვლილებები დაფიქსირდა მიღებული მცენარეთა კვების განსხვავებულ ფონზე ნაყოფის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებშიც. კერძოდ საუკეთესო მაჩვენებლებით ხასიათდება მეორე ვარიანტი – რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა ნიადაგში შემდგომი ჩაკეთებით. თუმცა აღნიშნული კანონზომიერება უფრო ღრმა შესწავლას საჭიროებს.

**ორგანული და მინერალური სასუქების გავლენა ფეიჭოას პროდუქტიულობაზე ნიადაგის მოვლის სხვადასხვა ხერხის ფონზე (გეგუთი, 2018 – 2020 წწ. საშ. მონაცემები)**

№	ვარიანტები	ყვავილების რაოდენობა 1 მცენარეზე (ც)	სასარგებლო გამონასკვა (%)	მოსავლიანობა 1 ხეზე, (კგ)	1 ნაყოფის მასა (გრ)
1	შავი ანეული (კონტროლი)	2332; 2512	27,5; 22,3	14,2; 13,2	36,8; 37,5
2	რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა ნიადაგში შემდგომი ჩაკეთებით	3124; 2795	33,4; 35,7	18,4; 15,7	46,3; 40,6
3	რიგთაშორისების დატოვება დამუშავების გარეშე	2052; 1968	23,2; 20,1	9,5; 7,3	25,1; 27,3



სურ. 1 ფეიჭოას შერჩეული მცენარეები გეგუთის რაიონის პლანტაციაში



სურ. 2. ფეიჭოას შერჩეული მცენარეები ბაღდათის რაიონის პლანტაციაში



## ლიტერატურა

1. რ. კოპალიანი, ვ. უგულავა. სუბტროპიკული მეხილეობა. სახელმძღვანელო სუბტროპიკული მეურნეობის, სატყეო საქმის სპეციალობის სტუდენტებისათვის. ქუთაისი, 2010წ. შპს “მზმ-პოლიგრაფი”.

## SUMMARY

### INFLUENCE OF DIFFERENT SOIL CARE METHODS ON FEIJOA PRODUCTIVITY IN IMERETI CONDITIONS

Kapanadze Sh., Kopaliani R., Kopaliani L., Tabagari M., Ugulava V., Jincharadze N.

Akaki Tsereteli State University

The article presents the results of a study of some issues in the cultivation of plantation feijoa conditions Imereti. Studies have shown that in the conditions and areas Geguti Baghdadi, planting green manure and embedding of into the soil between rows, definitely affect both the activity of vegetative and generative plant processes feijoa, and the productivity and product quality, significantly increases the efficiency of mineral fertilizer consumed.

## მიწავაშლას - *Helianthus tuberosus* სამკურნალო თვისებები, ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეულის მიღების აგროტექნოლოგია და მისი განვითარების პერსპექტივები ლეჩხუმის მაღალმთიან სოფლებში

კოპალიანი ლ., უგულავა ვ., ჯინჭარაძე ნ., არველაძე ე., ქანთარია ი.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ნაშრომში განხილულია მიწავაშლას სამკურნალო თვისებები, აგრობიოლოგიური ფაქტორების გავლენა ზრდა-განვითარებასა და მოსავლიანობაზე, კვლევები ჩატარდა ზემო ლუხვანოს (ლეჩხუმი) საცდელ ბაზაზე სასოფლო სამეურნეო კოპერატივ „სოზალიას“ მწირ ნიადაგზე; არ არის გამოყენებული სასუქები და ჰერბიციდები, მივიღეთ ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეული. კვლევებმა აჩვენა რომ მიწავაშლა ზრდა-განვითარების ხელსაყრელ პირობებში ლეჩხუმის რაიონში საკმაოდ უხვმოსავლიან ხარისხთან პროდუქციას იძლევა.

მიწავაშლა რთულყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელია. მიწისქვეშა ღეროებზე აქვს გორგლები (თეთრი, ყვითელი, იისფერი ან წითელი). მოჰყავთ საქართველოშიც. გორგლი და მწვანე მასა ცხოველთა კარგი საკვებია. სამკურნალოდ გამოიყენება მსხლისებრი ბოლქვი, რომელსაც შემოდგომაზე იღებენ. ფოთოლი შეიცავს პროტეინს, შაქარს, ცხიმებს, უჯრედის, ვიტამინებს, კაროტინს, მარილებს, ნიკოტინის მჟავას. ბოლქვები შეიცავს ინულინს, შაქარს, ცილებს, ორგანულ მჟავებს, მინერალურ ნივთიერებებს. გამოიყენება სისხლამდგენად, დამამშვიდებლად, ათეროსკლეროზისა და დიაბეტის სამკურნალოდ. კოსმეტიკაში, ცხოველების საკვებად და ა.შ.

მისი სამშობლო ამერიკის კონტინენტია. მიწათმოქმედათვის მიწავაშლა ცნობილია საუკუნეების მანძილზე. ამერიკიდან მე-17 საუკუნეში შემოიტანეს ევროპაში, საიდანაც მე-18 საუკუნეში ვრცელდება ჯერ რუსეთში, ხოლო შემდეგ საქართველოში. მისი მოყვანა ერთი და იგივე ადგილას შეიძლება წლების მანძილზე. მიწავაშლას იყენებენ: საკვებად და სამკურნალოდ, საქართველოში მიწავაშლა მოდის ყველგან. კარტოფილთან შედარებით უკეთ იტანს როგორც მაღალ, ისე დაბალ ტემპერატურას. მისი ტუბერი მიწაში -20-21°C ტემპერატურას უძლებს. მისთვის საუკეთესო პირობებია ზაფხულის მეორე ნახევრის და შემოდგომის ნალექების პერიოდი. ნიადაგის მიმართ ნაკლებად მომთხოვნია. იგი ეგუება ნიადაგის ყველა

ტიპს, სადაც კი ხვანა შესაძლებელი, მაგრამ ზედმეტად მწირი და მლაშე ნიადაგები მისთვის გამოუსადეგარია. მოკლე დღის მცენარეა. გვალვამძლეა, მაგრამ წყლით უზრუნველყოფისას ის იძლევა მეტ მოსავალს, ჭარბი ტენი კი უარყოფითად მოქმედებს მასზე და ტუბერები ძნელად ვითარდება.



**რადგანაც ჩვენი კვლევის ობიექტი** არის უკიდურესად ჩრდილოეთ სუბტროპიკული ზონა, მთისწინა (ლექხუმი) ზედა ლუხვანო წარმოადგენს, აგროკლიმატის სახესხვაობებით, რომელიც მდებარეობს მდინარე ნამკაშურის (ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადი) ხეობაში ცაგერის ქვაბულის დასავლეთ ფერდობზე ზღვის დონიდან 1000–1100 მეტრზე, 42° 38' 42" შორის. შესწავლილი იქნა ნიადაგის ქიმიური და ფიზიკური თვისებები.

**ნიადაგი** განეკუთვნება ტყის ყომრალი, მცირე სისქის ნიადაგის სახესხვაობას, ნიადაგის პროფილის სიღრმე 20–30 სმ-ია. ჰუმუსის ფენა 10–15 სმ-ია; ტყის ყომრალი, მცირე სისქის, მექანიკური შემადგენლობით საშუალო თიხნარია. ნიადაგი მდებარეობს 15–30° დახრილობის ფერდობზე. ძლიერ ეროზირებულია. ხსნადი ფოსფორის მხრივ ნიადაგი უზრუნველყოფილია. ნაკლებად უზრუნველყოფილია მოძრავი კალიუმით, ურწყავია. სამხრეთის ქვედა ფართობი (ახალი ათვისებული) PH-7 ნეიტრალურია, NN<sub>2</sub> - ადექვატურია, PP<sub>2</sub> - ნორმალურია KK<sub>2</sub>-ნორმალურია. სამხრეთის ზედა მხარე (ახალი ათვისებული) PH-7 ნეიტრალურ N<sub>2</sub>- ადექვატურია, PP<sub>1</sub>-დეფიციტურია, KK<sub>3</sub>-დეფიციტურია. ქიმიური და მექანიკური აღწერილობით გამოდინარე ნიადაგი განეკუთვნება მწირი ხარისხის მაჩვენებლიან ნიადაგ-თა ჯგუფს.

**კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა მთის წინა ზონის აგროკლიმატური მაჩვენებლის გათვალისწინებით შეგვეჩინა შესაბამისი კულტურა, რომელიც შეესაბამებოდა იქაურ გარემო პირობებს, იქნებოდა მაღალმოსავლიანი და რენტაბელური.

აღნიშნულ ადგილზე ჩვენს მიერ გაშენებული იქნა ორი სახეობის მიწავაშლა, პირველი ჩვეულებრივი, ხოლო მეორე სელექციით მიღებული შეჯვარებული მხესუმზირასთან, რომელსაც ძირითადად იყენებენ მეცხოველეობაში საქონლის საკვებად. დავრგეთ შემდეგი სქემით: რიგებს შორის 60 X 70 სმ; მცენარეთა შორის 35 X 40 სმ; დარგვის სიღრმე – 10–12 სმ; დასარგავი ბოლქვის მასა ჩვეულებრივი ჯიშის 30–50 გრ. დასარგავი ბოლქვის მასა სელექციური ჯიშის 20–30 გრ., რაც შეეხება მოვლას გაზაფხულზე პირველი კულტივაცია რიგთაშორისების გაფხვიერებით ჩატარდა, როდესაც აღმონაცენმა 10–15 სმ-ის მიაღწია, მეორე კულტივაცია კი ჩატარდა როდესაც

ნათესმა 30–40 სმ-ს მიაღწია. მეორე კულტივაციის შემდეგ ძლიერად განვითარდა მიწის ზედა ნაწილი, ფოთლებმა მთლიანად დაფარეს ნიადაგი, დაიჩრდილა და სარეველებს განვითარების საშუალება არ მიეცათ, შესაბამისად შემდგომი მოვლაც საჭირო აღარ იყო.

ჩვენს მიერ ისწავლებოდა მიწავაშლას ფენოლოგიური, აგროეკოლოგიური და აგროტექნოლოგიური თავისებურებანი, რომლებზეც ვიკვლევდით, კვირტების წარმოქმნას, ვეგეტაციის დასაწყისსა და დასასრულს, მასიურ ყვავილობას, გამონასკვას, ფესვნაყოფის დასაწყისსა და ერთი მცენარიდან ტუბერების საშუალო წონას.

**კვლევის მეცნიერული სიახლეა** – ლეჩხუმის მთისწინეთში პირობებში ჩვენს მიერ პირველად იქნა გაშენებული და შესწავლილი მიწავაშლას შერჩეული ჯიშები, საკვლევ ობიექტზე. სისტემატიურად ხდებოდა ფოტოგრაფირება მცენარეების და თითოეულ მცენარეზე ისაზღვრებოდა ფენოლოგიური და ბიომეტრიული მაჩვენებლები. მინერალური და ორგანული სასუქები არ გამოგვიყენებია, ასევე არ გამოგვიყენებია პესტიციდები.

**დაკვირვებებმა აჩვენა რომ** ერთი ჩვეულებრივი ჯიშიდან მივიღეთ კარგი მოსავალი (ტუბერები), ხოლო სელექციური ჯიშიდან მწირი ტუბერები და მწვანე მასა დიდი რაოდენობით. ასე რომ თუ ტუბერები გვჭირდება ჩვეულებრივ მიწავაშლას გავაშენებთ, ხოლო თუ მეცხოველეობისათვის გვესაჭიროება უფრო დიდი როდენობით მწვანე მასა და ცოტა რაოდენობით ტუბერები (მცირე ზომის), ამ შემხვევაში სელექციური ჯიში, მაგრამ ჩვენ ჩვეულებრივ ჯიშს ვაძლევთ უპირატესობას.

მიწავაშლა რენტაბელობით ბევრ აგროკულტურას აღემატება. მდგრადია დაავადებების მიმართ. არ საჭიროებს ქიმიურ დამუშავებას. ყინვაგამძლეა, უპრეტენზიოა ნიადაგის მიმართ, აგროტექნიკის დაცვის პირობებში 15 ტონამდე ბოლქვს და 40 ტონამდე მწვანე მასის მოსავალს იძლევა. საქართველოს ბაზარზე კი მიწავაშლას ტუბერებზე დეფიციტია. მიწავაშლა როგორც, განსაკუთრებული სამკურნალო თვისებების და კვებითი ღირებულების მქონე, ეკოლოგიურად სუფთა მეურნეობის ფარგლებში წარმოება მომგებიანი და რენტაბელური არის მთისწინა ზონის აგრარული სფეროს განვითარებისათვის.

#### **ლიტერატურა:**

1. პირადი გამოცდილება და კვლევები.
- 1.ა. ჯაფარიძე. ტექნიკური კულტურები. თბილისი, 1979წ.
3. <https://agrokavkaz.ge/>
4. <https://www.trt.net.tr/>

#### **SUMMARY**

#### **MEDICINAL PROPERTIES OF HELIANTHUS TUBEROSUS, AGROTECHNOLOGY FOR OBTAINING ECOLOGICALLY CLEAN RAW MATERIALS AND ITS DEVELOPMENT PERSPECTIVES IN THE MOUNTAINOUS VILLAGES OF LECHKHUMI**

**Kopaliani L., Ugulava V., Jincharadze N., Arveladze e., Qantaria I.**

**Akaki Tsereteli State University**

The paper discusses the healing properties of earthworms and agrotechnology of ecologically clean raw materials. Studies were conducted at the upper Lukhvano test base on the poor soil of the agricultural cooperative "Sozalia". We did not use fertilizers and herbicides and the demand for Helianthus tuberosus is growing in the market day by day. Helianthus tuberosus is a medicinal plant that can be used in medical and veterinary practice for therapeutic and prophylactic purposes. The aim of our study was to study the dependence of soil on environmental conditions and its yield on poorly washed soils at an altitude of 1000 m; We aimed to select agro-technical measures that would have a positive impact on both quantitative and qualitative indicators. Because the widespread land erosion in western Georgia cannot meet the needs of the market.



## დაფნის ახალგაზრდა ტოტების ზრდის დინამიკის შესწავლა ქუთაისის პირობებში

კოპალიანი რ.შ., კაპანაძე შ.ი.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ნაშრომში წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომლის მიზანი იყო დაფნის მცენარის ზრდა-განვითარების დინამიკის თავისებურებების დადგენა ქუთაისის პირობებში. დადგენილი იქნა, რომ ინტენსიური ზრდით ხასიათდება მთავარი ტოტები, ხოლო ფოთლების რაოდენობა ტოტების ტიპის მიხედვით განსხვავებულია, დაფნის ახალგაზრდა ტოტებს გააჩნიათ აქტიური და შედარებით პასიური ზრდის პერიოდები. სულ სავეგეტაციო პერიოდში აღინიშნება სამი-ოთხი პერიოდი, რაც ყველა ტიპის ტოტზე ერთდროულად არ მიმდინარეობს.

კეთილშობილი დაფნის – *Laurus nobilis L.* მცენარისაგან მიღებული მთავარი სასაქონლო პროდუქტები – მშრალი ფოთოლი და სასიამოვნო ნაზი სურნელების ეთეროვანი ზეთი მრავალმხრივ და ფართო გამოყენებას პოულობს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში. დღეისათვის მოთხოვნილება ამ პროდუქტზე, მსოფლიო მასშტაბით, ბევრად უფრო დიდია, ვიდრე მათი წარმოების დონე. საქართველოში დაფნის კულტურა ნაკლებ შრომატევადია, იძლევა დიდ შემოსავალს, კარგად ეწყობა სხვა კულტურებს და ხელს უწყობს სუბტროპიკულ მეურნეობაში ბუნებრივი და შრომითი რესურსების რაციონალურ გამოყენებას. აქედან გამომდინარე დაფნის კულტურის შესახებ უამრავი საკითხია შესასწავლი.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა დაფნის მწვანე მასის ანუ ახალგაზრდა ტოტების ზრდისა და განვითარების ხასიათი იმერეთის (ქუთაისის) პირობებში. კვლევები ჩატარებული იქნა ქუთაისის ბოტანიკურ ბაღში გაშენებულ დაფნის ნარგაობაში. შერჩეული იქნა კარგად განვითარებული, ძლიერი, დაავადებებისა და მავნებლებისაგან დაუზიანებელი მცენარეები. რომელთა ზრდა-განვითარების თავისებურებების დადგენას ვაწარმოებდით ფენოლოგიური დაკვირვებებისა და ბიომეტრიული გაზომვების საყოველთაოდ დადგენილი მეთოდების გამოყენებით. ობიექტზე ნიადაგი 20–40 სმ სიღრმეზე მსუბუქი თიხნარია, სუსტად გამოხატული მარცვლოვან-კომპოვანი სტრუქტურით, რეაქციის მიხედვით ნეიტრალურია, საკვები ელემენტებით – აზოტით, კალიუმით, ფოსფორით საშუალოდ უზრუნველყოფილი, ჰუმუსის რაოდენობის მიხედვით ნიადაგი არის საშუალოდნაყოფიერი.

ცნობილია, რომ დაფნის ფოთლის მაღალი მოსავლის მიღება დიდად არის დამოკიდებული მცენარის ყლორტების ზრდა-განვითარებაზე. ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ყლორტების წარმოქმნისა და მისი ზრდის დინამიკა ერთ-ორწლიან ნაზარდზე, რომლებიც განვითარდნენ მოსავლის აღებიდან პირველი და მეორე წლის ვეგეტაციის პერიოდში.

დაფნის ახალგაზრდა ტოტების ზრდის თავისებურებების შესწავლის მიზნით დაკვირვებას ვაწარმოებდით ყოველ დეკადაში და აღრიცხვას ვატარებდით მათიდან ოქტომბრის ჩათვლით – 10, 20 და 30 რიცხვებში. ტოტების გაზომვა და ფოთლების დათვლა ხდებოდა ტოტების ტიპების მიხედვით, აღინიშნებოდა აგრეთვე კენწრული კვირტების მდგომარეობა, თითოეულ ბუჩქზე დაინომრა 30–30 ახალგაზრდა ტოტი: 1-10-ის ჩათვლით – კენწრულად მზარდი ტოტები, რომლებიც ერთწლიან ნაზარდებზე ვითარდებიან კენწრული კვირტიდან, 11–20-ის ჩათვლით – წინა წლის გვერდით ნაზარდებზე განვითარებული გვერდითი ტოტები. დაფნის ახალგაზრდა ტოტების ზრდის დინამიკა პირველი-მეორე წლის ვეგეტაციის პერიოდში მოყვანილია ცხრ.1-ში.

ცხრილი 1. დაფნის ახალგაზრდა ტოტების ზრდის დინამიკა თვეების მიხედვით (მოსავლის აღებიდან I და II სავეგეტაციო წელი, 2019-2020 წწ.)

ტოტების ტიპები		ერთი ტოტის საშუალო სიგრძე თვეების მიხედვით (სმ)						სულ წლიური ნაზარდი
		მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	
1	მთავარი ტოტი	10,2	14,1	18	17,5	10	3,1	72,9
2	წინა წლის გვერდითი ტოტები	8	6	6,8	5	3	1	29,8
3	მიმდინარე წლის მაისში განვითარებული გვერდითი ტოტი	6	4	4,7	1,5	0,5	0,2	16,9

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ყველაზე ძლიერი ზრდით ხასიათდებიან მთავარი ტოტები. უფრო ნაკლები ზრდით – წინა წლის, ხოლო შედარებით სუსტი ზრდით – მიმდინარე წლის გვერდითი ტოტები. მთავარი ტოტები მაქსიმალურ ნაზარდს იძლევიან ივლის-აგვისტოში, გასული (წინა) წლის გვერდითი ტოტები – ივნის-ივლისში, ხოლო მიმდინარე წლის მაისში განვითარებული ტოტები – მაის-ივნისში. მთავარი ტოტების წლიური ნაზარდი არის 73 სმ, გასული წლის გვერდითი ტოტების – 30 სმ, ხოლო მიმდინარე წლის გვერდითი ტოტების – 17 სმ-ს.

აქვე აღსანიშნავია, რომ სავეგეტაციო პერიოდში ტოტების ზრდა არც ერთ დეკადაში არ წყდება, თუმცა მზარდი ტოტების რაოდენობა მაისიდან დაწყებული თანდათან მცირდება. ეს პროცესი ოდნავ შეიმჩნევა მთავარ ტოტებში. შედარებით აშკარად – მიმდინარე წლის გვერდით ტოტებში.

დაფნის ტოტების ტიპის მიხედვით განვითარებული ფოთლების რაოდენობა სხვადასხვაა. ყველაზე მეტი (8 ცალი ფოთლებია განვითარებული მთავარ ტოტებზე, შედარებით ნაკლები (4 ცალი) წინა წლის გვერდით ტოტებზე, ხოლო უფრო ნაკლები (2 ცალი) მიმდინარე წლის გვერდით ტოტებზე. დაფნის საფოთლე პლანტაციაში ყლორტები სავეგეტაციო პერიოდის მთელ მანძილზე იზრდებიან, განსაკუთრებით მთავარი ტოტები, რაც იმიტომ გამოწვეულია, რომ გასხვლის შემდეგ მცენარე ცდილობს სწრაფად აღიდგინოს მოცილებული მიწისზედა ნაწილი. მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ყველა ტოტი თანაბრად იზრდებოდა. მათ გააჩნიათ შედარებით აქტიური ზრდის პერიოდების მონაცვლეობა ნაკლებ აქტიურთან, რასაც გარემო პირობების გარდა, რამდენადმე განაპირობებს ზრდის ცალკეული პროცესის დაწყება და დამთავრება, რაც ყველა ტოტის მიხედვით ერთბაშად არ ხდება და თანდათანობით მიმდინარეობს. პირველი ზრდის დამთავრებისთანავე თითქმის შეუმჩნევლად იწყება II ზრდა მაისის მესამე დეკადისა და ივნისის დასაწყისში; III-IV ზრდა შეიმჩნევა ივლის-აგვისტოსა და სექტემბერში, ხოლო ოქტომბერში ზრდას ძირითადად მთავარი ტოტები განაგრძობენ. ყლორტების ზრდა ზოგჯერ კარგ პირობებშიაც განუვითარებელი ან სუსტად განვითარებული ფოთლით იწყება. ასეთ შემთხვევაში მუხლთაშორისები მოკლეა, ხოლო აქტიური ზრდის პერიოდში – გრძელი, მუხლთაშორისების დამოკლება შეიძლება გამოწვეული იყოს გარემოს არახელსაყრელი პირობებით, რომელიც დაკავშირებული არაა ზრდის დაწყება-დამთავრებასთან.

მიღებული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

1. ინტენსიური ზრდით ხასიათდება მთავარი ტოტები, უფრო ნაკლები ზრდით გასული წლის გვერდითი ტოტები, ხოლო შედარებით სუსტი ზრდით – მიმდინარე წლის გვერდითი ტოტები.

2. ტოტების ტიპის მიხედვით ფოთლების რაოდენობა სხვადასხვაა, ყველაზე მეტი ფოთლებია მთავარ ტოტებზე, ხოლო ნაკლები – გასული და მიმდინარე წლის გვერდით ყლორტებზე.

დაფნის ახალგაზრდა ტოტებს გააჩნიათ აქტიური და შედარებით პასიური ზრდის პერიოდები. სულ სავეგეტაციო პერიოდში გვხვდება სამი-ოთხი პერიოდი, რაც ყველა ტიპის ტოტზე ერთდროულად არ მიმდინარეობს და ყველაზე უფრო გვერდით ტოტებზე შეიმჩნევა.

### ლიტერატურა

1. შ. კაპანაძე. კეთილშობილი დაფნის (*Laurus nobilis L.*) აგროტექნოლოგია და გენეტიკურად დეტერმინირებული ნიშან-თვისებების კორელაცია მის პროდუქტიულობასთან. მონოგრაფია. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. ქუთაისი, 2014.

### SUMMARY

#### STUDY OF GROWTH DYNAMICS OF YOUNG LAUREL BRANCHES IN KUTAISI CONDITIONS

Kopaliani R. Sh., Kapanadze Sh. I.

Akaki Tsereteli State University

The article presents the results of research, the aim of which was to establish the features of the dynamics of growth and development of plants laurel. Clear from research evidence that intensive growth characterized the main branches of laurel leaves and the amount branches by type - misc. By the number of more leaves - on the main branches, and less - on the side branches of the past and current year. Young laurel branches have active and passive periods of growth. In total, during the growing season marked the period of three or four, that on all types of branches does not proceed simultaneously.

### ვაშლის ჯიშის-გოლდ რაშის ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურებანი

ლამპარაძე შოთა\*, ჯაბნიძე რეზო\*, ჯაბნიძე ნანა\*, გიორგი ჯაბნიძე\* ლაშა ლამპარაძე\*\*

\*ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

\*\*ბათუმის ბოტანიკური ბაღი

ნაშრომში მოცემულია ვაშლის პერსპექტიული ჯიშის- გოლდ რაშის ზოგიერთი ბიომეტრიული და სამეურნეო თავისებურებანი. ბიომეტრიული მაჩვენებლებიდან აღსანიშნავია: მცენარის სიმაღლე, შტამბის დიამეტრი, ვარჯის გარშემოწერილობა, ფოთლის სიგრძე და სიგანე. ბიოლოგიური თავისებურებებიდან მოცემულია ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა, კერძოდ: კვირტების დაბერვა, კვირტების გახსნა, კოკრების გამოჩენა, ყვავილობის დასაწყისი, ყვავილობის დასასრული და ნაყოფის საკრეფი სიმწიფის დასაწყისი. სამეურნეო თავისებურებებიდან კი მოცემულია: ნაყოფის საშუალო წონა, მოსავალი ერთი ხიდან, საჭექტარო მოსავლიანობა და მოსავლიანობის პროცენტი საკონტროლო ჯიშთან (ქართული სინაპი) შედარებით.

ხეხილოვან კულტურათა შორის ვაშლს მსოფლიო ბაზარზე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. რომლის საერთო ფართობი მსოფლიოში 2020 წლისთვის 4,1 მილიონი ჰა-ს, მოსავალი 59 მილიონ ტონას აღწევდა ( FAO,2020). საქართველოში ვაშლის ბაღებს უკავიათ 25,5 ათასი ჰა ფართობი, ხოლო მოსავალი 86,3 ათას ტონას შეადგენს [1].

ვაშლის ასეთი ფართო გავრცელება აიხსნება მისი მაღალი ადაპტაციის უნარით, რაც განსხვავებულ ეკოლოგიურ პირობებში უხვი და სტაბილური მოსავლის მიღების შესაძლებლობას იძლევა. ნაყოფი ძვირფასი დიეტური და სადესერტო კვების პროდუქტია, რომელსაც თავისი ფიტონციდური, ანტიოქსიდანტური თვისებები და მდიდარი ქიმიური შემადგენლობით სამკურნალო მნიშვნელობაც აქვს.

მეხილეობის ეფექტური განვითარება ჯიშური სორტიმენტის სრულყოფისა და განახლების გარეშე წარმოდგენილია. ვაშლის ასორტიმენტს გააჩნია მთელი რიგი ნაკლოვანებები და მათ შორის ისეთიც, როგორცაა უხვმოსავლიანი ზამთრის ჯიშების სიმცირე, რომლებიც გამოირჩევიან ნაყოფების მაღალი სასაქონლო და გემური მახასიათებლებით [2]. აღნიშნული ნაკლოვანების გამოსწორების ერთ-ერთ ძირითად გზას ქართველი სელექციონერების მიერ მიღებული ახალი ჯიშებისა და ფორმების სრულყოფილი შესწავლა და მათი წარმოებაში დანერგვა წარმოადგენს. აღნიშნული კვლევა, რომელიც ითვალისწინებს სორტიმენტის გამდიდრების მიზნით ვაშლის ახალი პერსპექტიული ჯიშის ბიოლოგიური და სამეურნეო თვისებურებების შესწავლას აჭარის ზღვისპირა სანაპირო ზოლის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, მეტად აქტუალურია და მას დიდი სამეურნეო პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ვაშლის ახალი ჯიშის გოლდ რაშის ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თვისებურებების შესწავლა – აჭარის ზღვისპირა სანაპირო ზოლის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით. აღნიშნული მიზნის შესრულება ითვალისწინებდა ისეთი ამოცანების გადაწყვეტას, როგორცაა: პერსპექტიული ჯიშის ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის შესწავლა და მოსავლიანობის შეფასება. ამასთან კვლევის საგანს წარმოადგენდა ვაშლის ახალი ჯიში – გოლდ რაში, რომელიც გაშენებულია ა(ა)იპ აგრო სერვისცენტრის გვარახუცუბნის ვაზისა და ხეხილოვანი კულტურების სადემონსტრაციო – სანერგე მეურნეობაში 2012 წელს. საკონტროლო ჯიშად აღებული იყო ვაშლის დარაიონებული ჯიში – ქართული სინაპი. კვლევის პერიოდში ისწავლებოდა საცდელი და საკონტროლო ჯიშის მცენარეების მორფო-ბიოლოგიური თვისებურებანი და ჯიშისთვის მეტად ძვირფასი ნიშანი – მოსავლიანობა. მცენარის ორგანოების აღწერით, გაზომვითა და რიცხობრივი მაჩვენებლებით მიმდინარეობდა მორფოლოგიური შესწავლა და ფენოლოგიური დაკვირვებები.

**ცხრილი 1. ვაშლის ჯიშის- გოლდ რაშის 10 წლიანი ხის ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა**

N	ჯიშის დასახელება	კვირტების დაბეჭვა	კვირტების გახსნა	კოკრების გამოჩენა	ყვავილობის დასაწყისი	ყვავილობის დასასრული	ნაყოფის საკრეფი სიმწიფის დასაწყისი
1	ქართული სინაპი კონტროლი	24-26.03	28-30.03	13-15.04	20-22.04	2-4.05	15-20.10
2	გოლდ რაში	28-30.03	1-3.04	15-17.04	24-26.04	5-7.05	25-30.10

*შენიშვნა: ბალი გაშენდა 2010 წელს.*

როგორც პირველი ცხრილიდან ჩანს, საცდელი და საკონტროლო ჯიშების ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა ერთმანეთისაგან მკვეთრად არ განსხვავდება, თუმცა მათ შორის სხვაობა შეადგენს ცალკეული ფაზების მიხედვით, 4–10 დღეს. ნაყოფის საკრეფი

სიმწიფის მიხედვით განსხვავება შთამბეჭდავია ჯიშებს შორის. ქართული სინაპის ნაყოფი საკრეფ სიმწიფეში შედის 15– 20 ოქტომბერს, ხოლო გოლდ რაშის კი 25–30 ოქტომბერს, ე.ი 10 დღით გვიან. ქართული სინაპი, ნაყოფის მომწიფების მიხედვით, მიეკუთვნება ვაშლის საგვიანო, საზამთრო ჯიშებს, გოლდ რაში კი კიდევ უფრო საგვიანოს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაყოფგამძლეობისა და ნაყოფმოხმარების თვალსაზრისით. გოლდ რაშის ნაყოფი ინახება მაისის ბოლომდე ისე, რომ მასში სასარგებლო ნივთიერებების რაოდენობა უმნიშვნელოდ მცირდება.

მეორე ცხრილში მოცემულია საკონტროლო და საცდელი ჯიშების ზოგიერთი ბიომეტრიული მაჩვენებლები, კერძოდ: მცენარის სიმაღლე, შტამბის დიამეტრი, ვარჯის გარშემოწერილობა, ფოთლის სიგრძე და სიგანე. შედარებით სუსტი ზრდით ხასიათდება ვაშლის ჯიში- გოლდ რაში, რომლის სიმაღლე 2,8 მ-ს აღწევს. შტამბის დიამეტრი 12,5 სმ-ს, ვარჯის გარშემოწერილობა კი – 11,8 მ-ს; ფოთლის სიგრძე და სიგანე შესაბამისად არის 9,8 და 5,3 სმ. რაც შეეხება საკონტროლოდ ჯიშის მონაცემებს, მისი შესაბამისი მაჩვენებელია 3,2 მ; 14,3 სმ, 12,5 მ; 10,5სმ და 5,4 სმ,რაც ამ ჯიშის შედარებით ძლიერ ზრდაზე მიუთითებს.

**ცხრილი 2. ვაშლის ჯიშის- გოლდ რაშის ათ წლიანი ხის ბიომეტრიული მაჩვენებლები (2021)**

N	ჯიშების დასახელება	მცენარის სიმაღლე,მ	შტამბის დიამეტრი,სმ	ვარჯის გარშემოწერილობა,მ	ფოთლის სიგრძე, სმ	ფოთლის სიგანე,სმ
1	ქართული სინაპი (კონტროლი)	3,2	14,3	12,5	10,5	5,4
2	გოლდ რაში	2,8	12,5	11,8	9,8	5,3

*შენიშვნა: ბაღი გაშენდა 2010 წელს.*

ჯიშის სამეურნე ნიშნებს შორის, ყველაზე ძვირფასია მოსავლიანობა, რითაც ფასდება მისი ეკონომიკური ეფექტიანობა. როგორც მე-3 ცხრილიდან ჩანს, ვაშლის ჯიშის გოლდ რაშის ნაყოფის საშუალო წონა 160–170 გრამს შეადგენს, მოსავალი ერთი ხიდან 25 კილოგრამს, საპექტარო მოსავლიანობა – 17 ტონას, მაშინ, როცა ქართული სინაპის ნაყოფის საშუალო წონაა 140–160 გრამი, მოსავალი ერთი ხიდან – 20 კილოგრამი და საპექტარო მოსავლიანობა 14 ტონა.

რაც შეეხება მოსავლიანობის პროცენტულ შეფარდებას, ვაშლის საცდელი ჯიში გოლდ რაში 1 ჰა-ზე იძლევა 21 %-ით მეტ მოსავალს, თანაც გამოირჩევა შედარებით მსხვილი ნაყოფით, ვიდრე ჩვენში ფართოდ გავრცელებული ჯიში-ქართული სინაპი.

**ცხრილი 3. ვაშლის ჯიშის- გოლდ რაშის 10 წლიანი ხის მოსავლიანობა (2020 წ)**

N	ჯიშების დასახელება	ნაყოფის საშუალო წონა, გრ	მოსავალი 1 ხიდან, კგ	საპექტარო მოსავლიანობა, ტ	% კონტროლთან შედარებით
1	ქართული სინაპი კონტროლი	140–150	20	14	100
2	გოლდ რაში	160–170	25	17	121

**დასკვნა:** ვაშლის პერსპექტიული ჯიშის-გოლდ რაშის მცენარეზე ჩატარებული კვლევის შედეგად შესაძლებელია გაკეთდეს შემდეგი სახის წინასწარი დასკვნები:

1. ვაშლის ჯიშში – გოლდ რაში საკონტროლო ჯიშთან – ქართულ სინაპთან შედარებით გამოირჩევა მსხვილნაყოფიანობით და მოსავლიანობით (21 %-ით მეტ მოსავალს იძლევა).

2. გოლდ რაშის ნაყოფის საკრეფი სიმწიფე იწყება 10 დღით გვიან ქართულ სინაპთან შედარებით და გამოირჩევა ნაყოფის შენახვისუნარიანობით.

3. გოლდ რაში თავისი ძვირფასი სამეურნეო ნიშნების მიხედვით, გვევლინება მეტად პერსპექტიულ ჯიშად და იმსახურებს შემდგომ ყურადღებას დეტალური შესწავლისათვის.

#### ლიტერატურა

1. ვ. შინჯიკაშვილი. ვაშლის ძირითადი დაავადებები და მავნებლები. //ჭურნალი აგრობაზისი, #7,2017, გვ. 31-35.
2. ო. ზარდალიშვილი, მ. ვარძელაშვილი. მრავალწლოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. თბილისი, 2002, 184 გვ.
3. ლ. ებრალიძე, შ. ლამპარაძე, დ. ჯაში, ნ. ჯაბნიძე. მეხილეობა (სახელმძღვანელო) თბილისი, 2018, 208გვ.
4. ნ. ხომიზურაშვილი, ვ. ჭიპაშვილი. მეხილეობა. თბილისი, 1959, 431 გვ.
5. ზ. ბობოქაშვილი. ავტორეფერატი სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის. თბილისის, 2004, 22გვ.
6. რ. ჯაბნიძე, გ. გოგუაძე. სას. სამ. ეკოლოგია, ბათუმი. 2004, 416 გვ.

#### SUMMARY

#### SOME OF THE BIOLOGICAL VARIETIES OF THE APPLE VARIETY-GOLD RUSH AND AGRICULTURAL PECULIARITIES

Lamparadze Sh\*, Jabnidze R\*, Jabnidze N\*, Jabnidze G\*, lamparadze L\*\*.

\*\*Batumi Shota Rustaveli State University;

\*\*Batumi botanical garden

The paper states:some biomorphological indicators of the promising apple variety-Gold Rush, Biological and agricultural peculiarities. Among the biometric indicators are: plant height, stem diametr, circumference of the stem, leaf length and width. From the biological features are given: The course of pheonogical phases. Nmely: germination of buds, opening of buds, appearance of cockles, beginning of flowering, end of flowering and beginning of fruit ripening. Agricultural characteristics include: average fruit weight,yield from one tree, yield per hectare and yield percentage. Comparison of control varieties „Georgian mustard”.

#### ტყემლის (*Prunus Divaricata L, Prunus Cerazifera*) ჯიშის - „წითელი დროშის”

#### ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურება

<sup>1</sup> ლამპარაძე შ.,<sup>2-3</sup> ბუკია ზ.,<sup>1</sup> ბერიძე ნ.,<sup>4</sup> ლამპარაძე ლ.

<sup>1</sup> შ. რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი

<sup>2</sup> თსუ-ს ალ. ნათიშვილის მორფოლოგიის ინსტიტუტი

<sup>3</sup> თსსუ-ს ვლ. ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი

<sup>4</sup> ბათუმის ბოტანიკური ბაღი

ნაშრომში მოცემულია ტყემლის პერსპექტიული ჯიშის - „წითელი დროშის“ ზოგიერთი ბიომეტრიული მაჩვენებელი, ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურებანი. ბიომეტრიული მაჩვენებლებიდან აღსანიშნავია: მცენარის სიმაღლე, შტამბის დიამეტრი, ვარჯის გარშემოწერილობა, ფოთლის სიგრძე და სიგანე. ბიოლოგიური თავისებურებებიდან მოცემულია ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა, კვრძოდ: კვირტების დაბერვა, ვეგეტაციის დასაწყისი, კვირტების გახსნა, კოკრების გამოჩენა, ყვავილობის

დასაწყისი, ყვავილობის დასასრული, ნაყოფის მომწიფების დასაწყისი და მასიური მომწიფება. სამეურნეო თავისებურებებიდან კი მოცემულია: ნაყოფის საშუალო წონა, მოსავალი ერთი ხიდან, საჰექტარო მოსავლიანობა და მოსავლიანობის პროცენტი საკონტროლო ჯიშთან (იმერული) შედარებით.

**შესავალი და თემის განხილვა.** ტყემალი – (*Prunus Divaricata L*, *Prunus Cerazifera*) ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და გავრცელებული კურკოვანი კულტურაა. საქართველოში გვხვდება ყველგან პატარ-პატარა ბაღებად ან ერთეულ ხეებად, როგორც დაბლობებში, ასევე მთაში, ზღვის დონიდან 1600–1800 მ სიმაღლემდე. ძირითადად გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს ფართოფოთლოვან ტყეებში. გვხვდება ხეობებში, გზისპირებზე და სხვა ადგილებში. ტყემალი ქლიავის გვარის ერთ-ერთი შემადგენელი სახეობაა, რომელიც აერთიანებს ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებულ ტყემლისა და ალუჩის ფორმებსა და ჯიშ-პოპულაციებს.

ტყემლის ნაყოფი ნედლი სახით არ გამოიყენება. ნაყოფს აქვს მრავალმხრივი გამოყენება:

- გადამამუშავებელი მრეწველობისთვის (წვენი, კომპოტი, ჟელე, მურაბა, ტყლაპი);
- ნაყოფის ბიოქიმიის გამო (ნახშირწყლები, ორგანული მჟავები, პექტინოვანი ნივთიერებები, ვიტამინ C) ფასდაუდებელია მედიცინაშიც;

მებაღეობაში ტყემალი ფართოდ გამოიყენება, როგორც ქლიავისა და ატმის ტენის მიმართ ადაპტური საძირე. იგი ხასიათდება გარემო პირობებთან შეგუების უნარით, მისი ზოგიერთი ფორმა ხასიათდება მაღალი გვალვა და ზამთარგამძლეობით. კარგად იტანს როგორც მშრალ, ასევე ტენიან ნიადაგებს. აღსანიშნავია, რომ 90-იანი წლებისდასაწყისში, საქართველოში მიმდინარე პოლიტიკური კატაკლიზმების პროცესმა უარყოფითი კვალი დაამჩნია თესლოვანი და კურკოვანი კულტურების განვითარებას.

ტყემლის საადრეო და უხვმოსავლიანი ჯიშებისა და ფორმების წარმოებაში დანერგვას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოსახლეობისთვის და გადამამუშავებელი საწარმოებისთვის, რაც ნაყოფმოხმარების პერიოდის გახანგრძლივებაში გამოიხატება.

**ობიექტი და მეთოდი.** კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ტყემლის ჯიში – „წითელი დროშა“, გაშენებული ქობულეთის მუნიციპალიტეტის გვარა-ხუცუბნის ვაზისა და ხეხილოვანი კულტურების სადემონსტრაციო-სანერგე მეურნეობაში 2015 წელს. საკონტროლო ჯიშად შევარჩიეთ ჯიში – „იმერული“.

საცდელი ჯიში ხასიათდება: გადიდებული მოსავლიანობით, ნაყოფის სიდიდითა და ადრემწიფადობით. ტყემლის ჯიშების უმრავლესობა ნაყოფის მომწიფებას იწყებს გვიან და გრძელდება სექტემბრამდე. საადრეო და საშუალო საადრეო ჯიშების გამორჩევას, დიდი მნიშვნელობა აქვს. სწორედ ასეთ ჯიშს წარმოადგენს – „წითელი დროშა“, რომლის სამეურნეო და ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისთვის – იყო ჩვენი კვლევის მთავარი მიზანი.

ისწავლებოდა მორფო-ბიოლოგიური თავისებურებანი და ძვირფასი სამეურნეო ნიშნები ჯიშთაგამოცდისათვის მიღებული საერთო მეთოდიკით;

**შედეგები და განხილვა.** დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ კვირტების დაბერვას, ვეგეტაციის დაწყებას, კვირტების გახსნას, კოკრების გამოჩენას, ყვავილობის დაწყებასა და დამთავრებას, ადრე იწყებს საცდელი ჯიში – „წითელი დროშა“, ვიდრე საკონტროლო ჯიში-„იმერული“. ნაყოფის მომწიფების პერიოდის მიხედვით, განსხვავება მეტად შთამბეჭდავია საცდელ და საკონტროლო ჯიშს შორის. ნაყოფის მომწიფებას „წითელი დროშა“ იწყებს 5–7 ივნისს და

მასიურად მწიფდება 15–18 ივნისს, მაშინ, როცა ჯიში იმერული ამ ფაზებს 8–10 დღით გვიან (12-15.06,25-28.06) გადის (ცხრილი1).

**ცხრილი 1. ტყემლის ჯიშის – „წითელი დროშის“ ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა**

N	ჯიშების დასახელება	ვებტაჯის დასაწყისი	კვირტების გახსნა	კვირტების გამოჩენა	ყვავილობის დასაწყისი	ყვავილობის დასასრული	ნაყოფის მომწიფების დასაწყისი	ნაყოფის მასიური მომწიფება
1	იმერული	12-15.03	17-20.03	23-25.03	28-30.03	10-13.04	12-15.06	25-28.06
2	წით. დროშა	7-10.03	12-15.03	18-20.03	23-25.03	5-8.04	5-7.06	15-18.06

შედარებით ძლიერი ზრდით ხასიათდება „წითელი დროშა“ (3,6 მეტრი); ვარჯის გარშემოწერილობა 12,8 მეტრია; ფოთლების ზომა 11,3 x 5,1 სმ ია. (ცხრილი2);

**ცხრილი 2. ტყემლის ჯიშის - წითელი დროშის ზოგიერთი ბიომეტრიული მაჩვენებლები**

N	ჯიშების დასახელება	მცენარის სიმაღლე, მ	შტამბის დმ,სმ;	ვარჯის გარშემოწერილობა,მ	ფოთლის სიგრძე,სმ	ფოთლის სიგანე,სმ
1	იმერული	3,2	12	10,5	10,2	4,8
2	წითელი დროშა	3,6	15	12,8	11.3	5,1

ტყემლის პერსპექტიული ჯიშის – „ წითელი დროშის“ ნაყოფის საშუალო წონა შეადგენს 25 გრამს, მოსავალი ერთი ხიდან 30 კილოგრამს, ხოლო ერთ ჰა-ზე გადაანგარიშებით 15 ტონას, მაშინ, როცა იმერული სნაყოფის საშუალო წონაა – 16 გრ; მოსავალი ერთი ხიდან 22 კგ და საჰექტარო მოსავლიანობა 11 ტონა.

**ცხრილი 3. ტყემლის ჯიშის-წითელი დროშის მოსავლიანობა (2021)**

ჯიშების დასახელება	ნაყოფის საშუალო წონა,გრ	მოსავალი, 1 ხიდან, კგ	საჰექტარო მოსავლიანობა, ტ	% კონტროლთან შედარებით
იმერული	16	22	11	100
წით.დროშა	25	30	15	136

**დასკვნები:** 1. ტყემლის ჯიში – „წითელი დროშა“ საკონტროლო ჯიშთან შედარებით, გამოირჩევა ნაყოფის ადრე მომწიფებით, მსხვილნაყოფიანობითა და მაღალი მოსავლიანობით. 2. ნაყოფის ადრე მომწიფებას დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც მოსახლეობისთვის, ასევე გადამამუშავებელი საწარმოებისთვის – ნაყოფმოხმარების პერიოდის გახანგრძლივების მიზნით. 3. ტყემლის ჯიში – „წითელი დროშა“ კარგად ეგუება აჭარის შავიზღვის სანაპირო ზოლის ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს, პერსპექტიულია და ყურადღებას იმსახურებს. საჭიროა გაგრძელდეს მასზე სიღრმისეული სამეცნიერო კვლევები.

**ლიტერატურა**

1. ბობოქაშვილი ზ. ხეხილოვანი კულტურების გაზაფხულის საგვიანო წაყინვები, პრევენციისა და დაზიანების შემდგომი ღონისძიებები.- ჟურნალი „აგრობაზისი“, #7, 2017, გვ.3-6.



2. ზარდალიშვილი ო., ვარძელაშვილი მ. მრავალწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. თბილისი, 2002, 184 გვ.
3. ებრალიძე ლ, ლამპარაძე შ., ჯაში, ჯაბნიძე ნ.- მეხილეობა (სახელმძღვანელო). თბილისი, 2018, 208 გვ.
4. კაჭარავა პ, მაღალაშვილი ი. მეხილეობა. თბილისი, 1962, 296 გვ.
5. ხომიჭურაშვილი ნ. მეხილეობა (კურკოვანები). თბილისი, 1957, 291 გვ.
6. ა. ბუჭუკური ა. მეხილეობა. თბილისი, 1967, 210 გვ.

## SUMMARY

### **WILD PLUM (PRUNUS DIVARICATA L, PRUNUS CERAZIFERA) VARIETY - FEATURES OF SOME BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL "REDFLAG"**

**Lamparadze Shota<sup>1</sup>, Bukia Zurab<sup>2,3</sup>, Beridze Nodar<sup>1</sup>, Lamparadze Lasha<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Sh.Rustaveli State University Batumi

<sup>2</sup>TSU Institute of morphology

<sup>3</sup>TSMU Institute of Medical Biotechnology

<sup>4</sup>Batumi Botanical garden Georgia

The some biometric parameters, biological and industrial peculiarities of perspective specie of plum - Red Flag are given in the present work. From biometric parameters: the height of plant, tree-trunk diameter, the circumference of crown of the tree, the length of leaf and width. From biological peculiarities the consistency of phenological phases are given in particular: blowing of buds, opening of buds, appearance of buds, start of blooming, end of blooming, the start of repining of fruit and massive repining. From industrial peculiarities there are given: average weight of fruit, harvest from 1 tree, hectare harvest and harvest percentage to control specie (Imeretian).

## **AGRO-INDUSTRIAL CONDITIONS OF YELLOW SOIL FOR AGRO-TECHNOLOGIES**

**Lortkipanidze R.O., Iakobashvili G.T.  
Akaki Tsereteli State University**

*Yellow soils are characterized by considerable depth of soil profile, with heavy clay and mechanical property of clay. According to the mechanical data analysis, infertile, yellow, ordinary soils are composed of heavy loam and clay. The fraction content of physical clay (<0.01 mm) varies from 41.3-78.8% depending on the variety and in most cases gradually increases from top to bottom in the profile. The amount of physical, fine dispersion part (<0.001 mm) is not so high (17.7–31.7%) and its content in the profile gradually increases from top to bottom, which should be explained by the active depletion of soil-forming skin.*

Yellow soil weakly infertile residual of Carbonate soils in the lower layers contain carbonic acid lime. Its rate increases to 0.80-4.36% in B and B / C horizons.

Hence the PH reaction is weakly acidic in the upper layers and alkaline in the lower layers. The PH varies from 6.4 -8.4 in soil squeezed from water.

Yellow soils are used for citrus and other subtropical crops in western Georgia. Orchards are also planted on these soils in Vani and Tkibuli districts.

Taking into account the existing classification and diagnostics of soils, as well as on the basis of research materials, we have identified the following yellow soil subtypes in the Imereti region:

1. Infertile yellow soil, 2. Weakly infertile yellow soil. 3. Weakly infertile yellow soil, scorched.

Yellow infertile soils (Section #1) are developed on the foothills and middle mountain slopes in dense soil-forming rocks in the transition zone from forest ash to yellow soils. The processes of soil formation and erosion in these soils are intense, which leads to weak differentiation or the absence of the mineral part of the profile.

In order to get acquainted with the morphological features of the yellow infertile soil, the following is a morphological description of the N1 section made in the forest in the village of Obchi, Baghdadi municipality:

Hor: A (0-5 cm) – dead cover.

Hor: A (5-20 cm) – brownish-yellow, dusty-lumpy structure, loose, heavy loam, containing roots, moist, making no sound.

Hor: AB (20-40 cm) – brownish-yellow, dusty-lumpy structure, loose, heavy loam, containing roots, moist, making no sound.

Hor: B (40-60 cm) – beige with a yellowish tinge, with rusty spots, weakly expressed structure, weakly dense, clayey, moist, making no sound.

Hor: B / C (60-80 cm) – scarlet, with rusty spots, weakly expressed structure, dense, clayey, moist, making no sound.

Hor: C (80-100 cm) – uneven straw-colored, weakly expressed structure, dense, clayey, clay-shale fragments, moist, making no sound.

Hor: D > 100 cm – Clay-shale erosion products.

Where the humus layer of the soil is well preserved, yellow soils have relatively favorable air and water-repellent properties. The depth of the humus layer is 40-50 cm. The amount of humus is small and medium. Its number decreases significantly and falls to 0.23-1.03%. Total nitrogen is consistent with humus, its amount is 0.112–0.330%.

The nutrient content varies greatly in size. The amount of soluble phosphorus varies between 10.0–52.0 mm, in some cases it is given as a fertilizer. The same can be said for mobile potassium, which is relatively high in cultivated varieties and in some sections reaches to 42.5 mm. By its rate the soil is poor and moderately supplied and is 7.50–32.5 mm in 100 g of soil.

Yellow soil is characterized by a fairly infertile soils that are quite common. Their morphological features are fully consistent with the structure of yellow soils, their main difference is characterized by a weak acid reaction and a low degree of root infertility. (<20%).

These soils are developed in the conditions of fragmented relief, mainly on dense soil-forming rocks, which weakens the differentiation of the mineral part of the soil [1]

In order to get acquainted with the morphological features of the yellow soil of weakly loamy soils, we present a description made in the forest (section N2) in the area of the village of Godogan, Terjola district.

Hor: A (0–5 cm) – dead cover.

Hor: A (5–21 cm) – dark gray-brown, sometimes with yellow spots, walnut –lumpy structure, light clay, moist, making no sound.

Hor: AB (21–45 cm) – transient, grayish-yellowish, walnut Structure, light clay, moist, making no sound.

Hor: B (45–70 cm) – yellow and dark yellow, dense, weakly expressed structure, weakly dense, clay, making no sound.

Hor: B / C (70–100 cm) – yellow, transient soil-forming rock, fragments of weakly expressed structure, dense, heavily worn rock, light clay, moist, making no sound.

Hor: C (100 cm) – soil-forming rock.

The mechanical composition of these soils (Section N2) varies from medium loam to medium clay. The amount of physical clay fraction varies from 38.10–77.5% depending on the variety. The content of sediment fraction (<0.001 mm) gradually increases from top to bottom in the profile. Its rate varies between 13.90–43.1%.

These soils are slightly rich with humus. Its rate varies between 1.70-5.83%. The profile of large and medium-sized varieties is deep (30–40 cm), rich in humus, even deeper in some cases. At depth, the content of humus drops sharply (0.4 –0.0%). Total nitrogen correlates with humus and is equal to 0.080–

0.256%. Soils with hydrolyzed nitrogen content are provided on average. Its rate varies between 5.6–19.6 mg per 100 g of soil.

Varieties absorbed by mobile potassium are partly and fully provided. Its rate is equal to 17.86–68.0 mg per 100 g of soil. Potassium content in impoverished soils does not exceed 15.5 mg. Varieties in forest, occupied with shrubs and pastures are depleted from mobile potassium, its rate varies between 2.5–27.5 mg.

These soils are weakly infertile with stems, the sum of absorbed stems varies between the equivalent of 12.32–30.26 mil. In absorbed cations the participation of hydrogen ions is observed. Its percentage is less than 20% out of the sum of absorbed stems, which confirms its weak infertility.

At present, yellow soils are cultivated with annual and perennial (tea, vine, fruit) crops. Part of it is occupied by natural vegetation (forests, shrubs and pastures).

Due to the development of yellow soil erosion processes, it is very important to take anti-erosion measures. Under the influence of abundant rainfall in humid subtropical climates, yellow soils are depleted from nutrients and the supplying the soil with organic-mineral fertilizers, sideration and taking into account other measures have a huge effect.

Among yellow soil – weakly infertile varieties is slightly spread spodozol varieties. They are mainly found in Terjola (village Dzevri and state nursery) and Tkibuli (village Orpiri) areas, where the relief is characterized by a softer outline.

Yellow soil is a subtype of a slightly infertile spodozol soil, characterized by a relatively light grayish-beige color of the upper part of the profile (Hor. A<sub>2</sub>), in contrast to slightly infertile soils, alluvial horizon has bright yellow tone, reddish and rusty streaks, heavy and light clay composition according to mechanical composition, with extraction of fine dispersible particles and one and a half oxide from the upper layers into the lower layers, instead containing SiO<sub>2</sub> in the accumulation layers.

In order to characterize the morphological signs of spodozol subtype we set as an example the description of section #3, made in the tea plantation in the territory of the village Dzevri, Terjola district.

Hor: An (0–20 cm) brownish-yellow, granular-lumpy structure, loose light clay, with round roots and rhizomes, making no sound;

Hor: A<sub>2</sub> (20–40 cm) colorless and yellowish beige, uneven, lumpy Structure, dense clay, with fewer roots, making no sound;

Hor: B (40–87 cm) Beige, weakly expressed by iron rusty spots structure, light clay, making no sound;

Hor: B / C (87–115 cm) Uneven, light beige, transitional yellowish in color, weakly expressed structure, dense, light clay, making no sound;

The profile of scorched, weakly infertile yellow soil is distinguished from the profile of typical yellow earth with a lighter colour, with a relatively light beige tone of the upper scorched part (Hor A<sub>2</sub>), the alluvial horizon has a bright yellow tint with rusty iron streaks.

These soils are characterized by heavy clayey and clay mechanical composition. The fraction content of physical clay (<0.01 mm) varies between 41.8–76.1%. It becomes heavier in depth. The lees fraction is extracted from the upper layers and its rate is increased in the middle and lower layers. The content of lees fraction does not exceed 11.1–21.9% in the A horizon, and increases to 32.3–51.7% in the lower layers.

The amount of nutrients varies within a large range. These varieties with soluble phosphorus content are poor and moderately supplied. Its rate varies between 3.00–47.36 mg, and the soil is averagely provided with mobile potassium content. Its rate varies between 11.25–37.0 mg.

These soils are weakly infertile with stems. The sum of an absorbed stem is equivalent to 18.46–23.40 mil. Hydrogen ion also participates in the absorbed complex (Ca + Mg). The degree of infertility of the stems is less than 15%, which indicates its weak infertility.

PH is the indication of the acidity. PH is equal to 5,5–6,2 in soil squeezed from water. Unlike red soils, yellow soils contain less than one and a half rust, namely iron rust, and are more clayey in composition. The degree of their surface washing is high.

The following measures are needed to maintain the fertility of these soils and to further increase them: All the works provided by agro-techniques must be carried out in a timely and quality manner in the soils cultivated with perennial agricultural crops. Mineral fertilizers (P and K) should be applied in doses provided by agrochemical cartograms.

Periodically deep plowing should be carried out on the areas cultivated with one-year agricultural crops, organic and mineral fertilizers should be applied in high doses. Good results will be given by green manuring and, if possible, the introduction of seed rotation. In addition to above mentioned, a set of anti-erosion measures should be carried out on medium and large slopes.

Periodic deep plowing, sowing, cultivation and maintenance of crops should be carried out on all slopes only in the transverse direction of the slope. Perennial crops should be planted in a chessboard manner. In the pastures, the floristic composition of the grass should be improved and the pasture-resistant perennial grasses should be sown. In order to regulate surface water, drainage and catchment canals and walls should be arranged on the slope at the top of the plots, which should be connected to the local hydrographic network. It is necessary to fortify ravines, canyons and river banks with hydraulic structures and afforestation.

In order to slow down erosion in strong windy and heavily washed-out areas, it is necessary to cultivate forest species, clear large stones and sow grass to improve pastures.

## REFERENCES

1. Urushadze T., Bakuradze A., Lominadze Sh. Soil Science " Batumi, Shota Rustaveli. University, 2011.

## რეზიუმე

ყვითელმიწების აგროსაწარმოო პირობები აგროტექნოლოგიებისათვის

ლორთქიფანიძე რ. ო., იაკობაშვილი გ. თ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ყვითელმიწა ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგური პროფილის საკმაო სიღრმით, მძიმე თიხნარი და თიხიანი მექანიკური შედგენილობით, ზოგიერთ ადგილებში ზედა ჰორიზონტებიდან ლექის ფრაქციის გამოტანით (გაეწრებით), ფუძეებით, არამძაღრობით, მჟავე და სუსტი მჟავე არეს რეაქციით. რომელიც გავრცელებულია იმერეთის რეგიონში – ზესტაფონის, ხარაგაულის, წყალტუბოს, ხონის, სამტრედიის, ბაღდათის, თერჯოლის, ვანის და ტყიბულის მუნიციპალურ ტერიტორიაზე. ყვითელმიწა ნიადაგის ტიპური (ბუნებრივი) პროფილი შედგება შემდეგი გენეზისური ჰორიზონტებისაგან: A-AB-B-BC-C. მექანიკური ანალიზის მონაცემების მიხედვით ყვითელმიწა არამძაღარი, ჩვეულებრივი ნიადაგები მძიმე თიხნარი და თიხა შედგენილობისაა. ფიზიკური თიხის (<0.01 მმ) ფრაქციის შემცველობა 41.3–78.8%–მდე ცვალებადობს სახესხვაობების მიხედვით და პროფილში უმეტეს შემთხვევაში ზევიდან ქვევით თანდათანობით მატულობს. ფიზიკური წვრილი დისპერსიული ნაწილის (<0.001 მმ) რაოდენობა არცთუ ისე მაღალია (17.7–31.7%) და პროფილში მისი შემცველობა ზევიდან ქვევით თანდათანობით მატულობს, რაც ნიადაგწარმომქმნელი ქანის აქტიური გამოფიტვით უნდა აიხსნას.

## ჩვეულებრივი ხურმის (*Diospyros lotus L*) გავრცელების, ბიოეკოლოგიური და გამრავლების თავისებურებები აჭარისა და სამეგრელოს რეგიონებში

### მანველიძე ნინო, კაჭარავა თამარ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნაშრომში განხილულია ჩვეულებრივი ხურმის (*Diospyros lotus L.*) აჭარისა და სამეგრელოს რეგიონებში არელები, ჰაბიტატები, მორფოლოგიური თავისებურებანი, გამოყენება, გამრავლება და თესლნერგების ზრდა-განვითარების თავისებურებები. აჭარის პირობებში ჩვეულებრივი ხურმის თესლების აღმოცენების კოეფიციენტი შეადგენს 87%-ს. ჩვეულებრივი ხურმის ერთწლიანი ნერგების სიმაღლე 40-70 სმ-ია. ჩვეულებრივი ხურმისათვის დამახასიათებელია სამგვარი ტოტები: გრძელი, საშუალო და შემოკლებული, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ მცენარის კრონის ფორმირებაში. ჩვეულებრივი ხურმა სახლდება ეროზირებულ ნიადაგებზე, მისი ძლიერი ფესვთა სისტემა აღწევს ნიადაგის ღრმა ფენებში და იცავს ნიადაგებს ჩამორეცხვისა და მეწყერებისგან. ხურმა, როგორც ზამთარმსხმოიარე სახეობა, დიდ როლს ასრულებს მოზუდარი და მიგრირებადი ფრინველების გამოკვება-გამოზამთრებაში, ხოლო მოსახლეობა იყენებს ძვირფას მერქანს სხვადასხვა ნაკეთობების დასამზადებლად, ხოლო ნაყოფს საკვებად.

ჩვეულებრივი ხურმა (*Diospyros lotus L*) მიეკუთვნება ხურმის (*Diospyros*) გვარს, აზანოზისებრთა (*Ebenaceae*) ოჯახს. გვარში გაერთიანებულია სუბტროპიკული და ტროპიკული მარადმწვანე და ფოთოლმცვენი ხეები და ბუჩქები. მცენარეთა საერთაშორისო ნომენკლატურული ნუსხის ([www. The Plant List](http://www.ThePlantList)) მონაცემთა ბაზის მიხედვით, ხურმის გვარში გაერთიანებულია 725 სახეობა [1], მათ შორის საქართველოში ველურად გავრცელებულია ერთი სახეობა – ჩვეულებრივი ანუ კავკასიური ხურმა (*Diospyros lotus L.*).

ჩვეულებრივი ხურმისათვის დამახასიათებელია ფართო, მაგრამ წყვეტილი არეალი. სამშობლო სამხრეთ-აღმოსავლეთ ჩინეთია, გავრცელებულია ევრაზიაში, წინა, შუა და აღმოსავლეთ აზიაში, ინდოეთში, საქართველოში, სომხეთში, აზერბაიჯანში, ჩრდ. კავკასიაში, ყირიმში. ჩვეულებრივი ხურმის ყველაზე დიდი მასივები ე.წ. ხურმის ტყეები მდებარეობს აზერბაიჯანში – თალიშში, სადაც მას უჭირავს ათი ათასი ჰა [2]. ზოგიერთ ქვეყანაში (ჩრდ. ამერიკა, ჩრდ. აფრიკა) ჩვეულებრივი ხურმა დანერგილია კულტურაში. საქართველოში აღნიშნული სახეობა გავრცელებულია აჭარაში, გურიაში, სამეგრელოში, იმერეთში, აფხაზეთში, ქართლში, კახეთში. ჩვეულებრივი ხურმა ერთ-ერთი უძველესი მცენარეა, მისი ღეროების, ფოთლების და ნაყოფების ანაბეჭდები უხვად მოიპოვება დასავლეთ და აღმოსავლეთ კავკასიის მესამეული პერიოდის ქანებში, რაც მიუთითებს ამ პერიოდში მის ფართო გავრცელებაზე.

ჩვეულებრივი ხურმა გადაშენების საფრთხეში მყოფი რელიქტია, მისი მერქანი მოწითალო-ყავისფერია, რომელსაც მოსახლეობა იყენებს სხვადასხვაგვარი ნაკეთობების, მუსიკალური ინსტრუმენტების, ავეჯის დასამზადებლად, რამაც სახეობის არელების ფრაგმენტაცია და პოპულაციების შემცირება გამოიწვია. აღნიშნული გარემოების გამო იგი შეტანილია საქართველოს სსრ „წითელ წიგნში“ [3] და ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) „წითელ ნუსხაში“, როგორც გლობალურ დონეზე გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობა, სტატუსით: LC-საჭიროებს ზრუნვას [4].

სახეობის რელიქტურობით არის განპირობებული სხვადასხვა ქვეყანაში მისი ჰიფსომეტრული გავრცელების სხვადასხვა დიაპაზონები. შუა აზიაში გავრცელებულია ზ.დ. 2000 მ-მდე, ყირიმსა და კავკასიაში ზ.დ. 600 მ-მდე, საქართველოში ტყის ქვედა, შუა და ზედა

სარტყელში, ზღვის დონიდან 1200–1500 მეტრამდე. გავრცელების ჰაბიტატებია: მდინარეთა და ტყის ნაპირები, ხეობები, ფერდობები, გზისპირები, საცხოვრებელი ადგილები. გვხვდება ერთეულებად ან მცირერიცხოვანი პოპულაციების სახით.

ჩვეულებრივი ხურმის, ამ სასარგებლო მცენარის, ყველა ნაწილი გამოიყენება გარკვეული დანიშნულებით. მერქანი ძვირფასი სამშენებლო მასალაა, გამოიყენება ავეჯის და მუსიკალური ინსტრუმენტების დასამზადებლად. თესლნერგები გამოიყენება საძირე მასალად აღმოსავლური ხურმის მცნობისათვის, მოსახლეობა ნაყოფებისაგან ამზადებს ჩირს, მურაბას, სიროფებს, სოუსებს, ღვინოს, არაყს. ოფიცინალურ მედიცინაში ნაყოფებისაგან ღებულობენ გააქტიურებულ ნახშირს, მოხალული და დაფქვილი თესლები გამოიყენება ყავის სუროგატად [5], გაუყინავ ნაყოფებს აქვს მწკლარტე გემო, ამიტომ მოსახლეობა ნაყოფებს აგროვებს პირველი ყინვების შემდეგ, ამ პერიოდში ნაყოფები კარგავენ სიმწკლარტეს და ტკბილდებიან. ნაყოფებს ახასიათებთ ბაქტერიციდული მოქმედება, შესაძლებელია მისი გამოყენება ეპიდემიების დროს, ასევე ნაყოფები სხვა სამკურნალო საშუალებებთან ერთად გამოიყენება ამოსახველებელ საშუალებად ზემო სასუნთქი გზების კატარის და ბრონქიტის დროს. ჭრილობების და წყლულების მოსაშუშებლად და შესახორცებლად, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მუშაობის მოსაწესრიგებლად, სისხლნაკლებობის სამკურნალოდ, შარდმდენ საშუალებად, ლორწოვანი ეპითელისა და კანის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის, იმუნიტეტის გასაძლერებლად [6]. გამომშრალი ფოთლების ჩაი, სასარგებლოა ასაკოვანი ადამიანებისათვის და ანემიით დაავადებულთათვის, ასევე ფოთლებს იფენენ დაჩირქებულ ჭრილობებზე და წყლულებზე მოსაშუშებლად [7]. პაკისტანელი მეცნიერების ა. რაუფისა ჯ. უდინისა და სხვათა მიერ (2014, 2015) შესწავლილი იქნა ჩვეულებრივი ანუ კავკასიური ხურმის ფესვების მეთანოლიანი და ქლოროფორმიანი ექსტრაქტის სიცხისდამწევი, ანტინონიცეპტური, ანთების საწინააღმდეგო, ტკივილგამაყუჩებელი დამამშვიდებელი ეფექტი ცხოველებზე [8,9].

**ძირითადი ნაწილი:** კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ჩვეულებრივი ხურმის გავრცელების არელების, ჰაბიტატების, ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა აჭარის და სამეგრელოს რეგიონებში. ასევე გამრავლების თავისებურებები და გამოყენების პერსპექტივები. კვლევის პერიოდში გამოყენებული იყო მარშრუტული ექსპედიციის მეთოდი. საველე ექსპედიციები განხორციელდა 2019–2020 წწ-ში აჭარის და სამეგრელოს რეგიონების ზღვისპირა დაბლობებიდან მთის ზედა სარტყლამდე. საკვლევი სახეობის ბოტანიკური დახასიათებისათვის გამოყენებული იქნა საქართველოს ფლორის VII ტომი (1952 წ.) [10].

კვლევების შედეგად დავადგინეთ, რომ აჭარასა და სამეგრელოში ჩვეულებრივი ხურმა გავრცელებულია ზღვისპირა დაბლობებიდან მთის შუა სარტყელის ჩათვლით ზღ. დონიდან 900 მ-მდე, სადაც იზრდება დაბლობებზე, გზისპირებზე, ტყისპირებზე, გორაკ-ბორცვებზე, ფერდობებზე, მდინარეთა ნაპირებზე, შერეულ ფართოფოთლოვან პოლიდომინანტურ კოლხურ ტყეებში. დეკორატიული მიზნით დანერგილია ქ. ბათუმის და ქ. ზუგდიდის ბალპარკებსა და სკვერებში.

აჭარის პირობებში ჩვეულებრივი ხურმა (*Diospyros lotus* L.) 7–15 მ სიმაღლის გაშლილ-ვარჯიანი, ორსახლიანი, ფოთოლმცვენი, სინათლისმოყვარული, თაფლოვანი ხე მცენარეა. (სურათი 1). ღეროს ქერქი მოშავო-ყავისფერია, დახეთქილი. ახალგაზრდა ტოტების ქერქი გლუვია, მომწვანო-შავი. მცენარისათვის დამახასიათებელია სამი სახის ყლორტები: 1. დამოკლებული, რომლებიც ყლორტთა მთელი სისტემის 70–75%-ს შეადგენენ, ისინი ცოცხლობენ 1–3 წელს, განაპირობებენ მცენარის პლასტიკურ და გენერაციულ ფუნქციას. 2. გრძელი

ყლორტები, რომლებიც მთელი ყლორტების 5%-ს შეადგენენ, განაპირობებენ მცენარის მთავარი ღეროს და ტოტების ზრდას სიგრძეში. 3. საშუალო ზომის ყლორტები, რომლებიც ცოცხლობენ 6–8 წელს, იძლევიან მცირე ზომის ტოტებს და აყალიბებენ ვარჯის ფორმას (შეადგენენ მთელი ყლორტთა სისტემის 20%-ს). ტოტებზე ვითარდება ორგვარი კვირტები: ვეგეტაციური და გენერაციული. ვეგეტაციური კვირტებისაგან ვითარდება ყლორტები, რომლებიც განაპირობებენ მცენარის მთავარი ღეროს და ტოტების ზრდას სიმაღლეში. გენერაციული კვირტებისაგან ვითარდება ყვავილები. ორივე სახის კვირტების ჩასახვა ხდება გაზაფხულზე, ფოთლის ილღიებში. ხურმის ყლორტებისათვის დამახასიათებელია კვირტების განლაგების მკვეთრად გამოხატული ზონალობა: საყვავილე კვირტები ვითარდება ტოტების ქვედა ნაწილში განლაგებული ფოთლის ილღიებში, ხოლო ვეგეტაციური კვირტები ტოტების ზედა ნაწილში განლაგებული ფოთლების ილღიებში. ჩვეულებრივი ხურმის ფოთლები მარტივია, ოვალური, კიდემთლიანი, მახვილწვერიანი, ტყავისებური, მოკლეყუნწიანი, 7–10 სმ სიგრძის, 2–4 სმ სიგანის, ზედა მხარიდან მუქი მწვანეადა პრიალა, ქვედა მხარიდან ღია ფერის, ნაზად შებუსული. ფესვთა სისტემა ძლიერ დატოტვილია და ღრმად ჩადის ნიადაგში. ყვავილები აქტივობითაა, ცალსქესიანი (სურ. 2). მტვრიანიანი და ბუტკოიანი ყვავილები განლაგებულია სხვადასხვა ეგზემპლარებზე. მამრობით ყვავილში 4 მწვანე ჯამის ფოთოლაკია, ოთხი ერთმანეთთან შეზრდილი ყვითელი გვირგვინის ფურცელი და 16–29 მტვრიანა. მდედრობით ყვავილში ასევე 4 მწვანე ჯამის ფოთოლაკია, ოთხი ერთმანეთთან შეზრდილი მოყვითალო გვირგვინის ფურცელი, 6–8 სტამინოდიუმი (რედუცირებული მტვრიანა) და ერთი ცენოკარპული, ზედა ნასკვიანი 8 ბუდიანი ბუტკო. ნასკვის თითოეულ ბუდეში თითო თესლკვირტია. ყვავილობა იწყება მაისის ბოლოს და გრძელდება ივნისის მეორე ნახევრამდე. დამტკვერვა ხდება ფუტკრებით, კრაზანებით და სხვა მწერებით. ნაყოფების განვითარება იწყება ივნისის ბოლოდან და სრულ სიმწიფეს აღწევენ ნოემბერში. ნაყოფი 1,5–3 სმ. დიამეტრის მრგვალი, ხორცოვანი კენკრაა, მოუმწიფებელი ნაყოფები მოყვითალო-ნარინჯისფერი (სურ. 3), მწკლარტე გემოსი, მომწიფებისას იღებს ტკბილ გემოს და მოშავო მურა ფერს. ამ პერიოდში ნაყოფი დაფარულია თეთრი ნაფიფქით. ნაყოფში მოთავსებულია 2–6 ბრტყელი, მუქი ყავისფერი თხელკანიანი, ენდოსპერმიანი თესლი (სურ. 4). აჭარის და სამეგრელოს პირობებში ხურმა იზრდება ერთეულებად და მცირე დაჯგუფებების სახით. სწრაფმზარდი სახეობაა,



სურ.1. ჩვეულებრივი ხურმა



სურ. 2. ყვავილები





სურ. 3. ნაყოფები



სურ. 4. თესლები

ბუნებრივ პირობებში მეხუთე წლიდან იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, სინათლისა და ტენის მოყვარული სახეობაა. ყინვაგამძლეა.

ჩვეულებრივი ხურმის ნაყოფები მწიფდება ოქტომბერ-ნოემბრში და მთელი ზამთრის განმავლობაში რჩება ხეზე. ნაყოფები გამოიყენება საკვებად როგორც ნედლი, ისე გამომშრალი სახით, რის გამოც ადილობრივ მოსახლეობას საბალო მეურნეობაშიც აქვს დანერგილი. ნაყოფები პირველი ყინვების შემდეგ კარგავს სიმწკლარტეს და ტკბილი ხდება. მოსახლეობა პირველი ყინვების შემდეგ აგროვებს ხურმის ნაყოფებს, აშრობს და იყენებს საკვებად.

მოსახლეობის გამოკითხვებით ყვავილოვან მცენარეებს შორის ჩვეულებრივი ხურმა პირველი სახლდება ეროზირებულ ნიადაგებზე, ძლიერი ფესვთა სისტემა ღრმად ჩადის ნიადაგში და უხვი ნალექების დროს ტყისპირა და გზისპირა ნიადაგებს იცავს მეწყერებისგან. ძალიან დიდია ზამთარმსხმოიარე ჩვეულებრივი ხურმის როლი მოზუდარი და მიგრირებადი ფრინველების გამოკვება-გამოზამთრებაში, რომელთა ნაწილი გადაშენების პირას არის მისული და საჭიროებს დაცვას.

ჩვეულებრივი ხურმის თესლის აღმოცენების და თესლნერგების ზრდა-განვითარების თავისებურებების შესწავლის მიზნით ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში მზარდი ხისაგან 2019 წლის 15 ნოემბერს შევაგროვეთ ნაყოფები, რომლებიც გამოვაშრეთ ჩრდილში. გამომშრალი ნაყოფებიდან გამოცალკეებული 100 თესლი 2020 წლის გაზაფხულზე (აპრილში) დავთესეთ წინასწარ მომზადებულ პოლიეთილენის პარკებში (სურათი 5), ნეშომპალით მდიდარ ნიადაგში 2 სმ სიღრმეზე pH≈4,5-4,9. ჩათესილი 100 თესლიდან 15 დღის შემდეგ გალივება დაიწყო 87-მა თესლმა, პირველი ფოთლები განვითარდა 25 დღის შემდეგ, 2 თვის შემდეგ- ივნისის შუა რიცხვებში თესლისაგან აღმოცენებულმა ნერგმა მიაღწია 10 სმ სიმაღლეს (სურათი 6), აგვისტოში 20 სმ-ს, ხოლო სექტემბრის ბოლოს ნერგის სიმაღლე 30-35 სმ-ს შეადგენდა. ოქტომბრის ბოლო რიცხვებში ნერგები გადავიტანეთ ღია გრუნტში, მზიან, განათებულ ნაკვეთზე, რიგთაშორის 50 სმ-იანი დაშორებით, თითოეულ ნერგს განვითარებული ჰქონდა 6-11 ფოთოლი. ნოემბრის ბოლოს ნერგებს დაეწყო ფოთოლცვენა და გადავიდნენ სვენების მდგომარეობაში. 2021 წლის მარტის ბოლოს დაიწყო თესლნერგების კენწრული (აპიკალური) და გვერდითი ვეგეტაციური (ლატერალური) კვირტების გაბერვა, რომლებიც გაიხსნა 5-10 აპრილს. აპრილის ბოლოს ღეროს სიმაღლემ მიაღწია 40-70 სმ-ს, თითოეულმა ნერგმა სიმაღლეში მოიმატა 25 სმ-ით და კენწრულ ნაწილთან ახლოს განუვითარდათ 6-7 სმ სიგრძის 2-5 გვერდითი ყლორტი (სურათი 7). ფოთლების ზომები სიგრძით 4-6 სმ და სიგანით 3-4 სმ. ღეროს ქვედა შეუფოთლავ ნაწილზე (მუხლში) ჩაისახა ღია ყავისფერი 2 მმ ზომის მომავალი წლის ვეგეტაციური კვირტები, ხოლო ფოთლის ილიებში 1მმ ზომის ასევე ვეგეტაციური ვიწრო-კონუსური მწვანე კვირტები.





სურ. 5. პოლიეთ. პარკ. ჩათესილი  
თესლები



სურ. 6. 2 თვიანი თესლნერგი



სურ. 7. ერთწლიანი თესლნერგები

**დასკვნა:** აჭარასა და სამეგრელოს რეგიონებში ჩვეულებრივი ხურმა გავრცელებულია ზღვისპირა დაბლობებიდან მთის შუა სარტყელის ჩათვლით ზღ. დონიდან 900 მ-მდე, ძირითადად გვხვდება დაბლობებზე, გზისპირებზე, ტყისპირებზე, გორაკ-ბორცვებზე, ფერდობებზე, მდინარეთა ნაპირებზე, შერეულ ფართოფოთლოვან პოლიდომინანტურ კოლხურ ტყეებში.

აჭარის პირობებში ჩვ. ხურმის თესლების აღმოცენების კოეფიციენტი შეადგენს 87%-ს. ჩვეულებრივი ხურმის ერთწლიანი ნერგების სიმაღლე 40–70 სმ-ია. ჩვეულებრივი ხურმისათვის დამახასიათებელია სამგვარი ტოტები: გრძელი, საშუალო და შემოკლებული, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ მცენარის კრონის ფორმირებაში.

ჩვეულებრივი ხურმა პერსპექტიული სახეობაა: მოსახლეობა იყენებს ძვირფას მერქანს სხვადასხვა ნაკეთობების დასამზადებლად, ხოლო ნაყოფს საკვებად.

ჩვეულებრივი ხურმა სახლდება ეროზირებულ ნიადაგებზე, მისი ძლიერი ფესვთა სისტემა აღწევს ნიადაგის ღრმა ფენებში და იცავს ნიადაგებს ჩამორეცხვისა და მეწყერებისგან. ხურმა, როგორც ზამთარმსხმოიარე სახეობა დიდ როლს ასრულებს მოზუდარი და მიგრირებადი ფრინველების გამოკვება-გამოზამთრებაში.

### ლიტერატურა

1. <http://www.theplantlist.org>
2. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. (Под. ред. Чикова П). Москва: „ГУТК“, 1983, с. 240-241.
3. საქართველოს სსრ წითელი წიგნი. თბილისი: „საბჭოთა საქართველო“, 1982, გვ. 112, <https://www.iucnredlist.org/>
4. Дмитриева А.А. Определитель растений Аджарии. Тбилиси: „Мецნიერება. 1990, т. II, с. 131
5. Артамонов В.И. Хурма кавказская. Химия и Жизнь. 1987, т. 10, с. 77-79
6. პაპუნძე ვ. ხიდაშელი შ. საქართველოს სამკურნალო მცენარეები. თბილისი: საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, 2014, გვ. 196-197
7. Rauf A. Uddin G. Siddiqui B.S. Khan H. Antipyretic and antinociceptive activity of Diospyros lotus L. in animals. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2014. pp. 382-386
8. Rauf A. Uddin G. Siddiqui B.S. In vivo sedative and muscle relaxants activity of Diospyros lotus L. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2015. pp. 277-280
9. საქართველოს ფლორა. თბილისი: „მეცნიერება“, 1952, ტ. VII, გვ: 18-19.

## SUMMARY

### FEATURES OF DISTRIBUTION, BIOECOLOGICAL AND MULTIPLICATION OF CAUCASIAN PERSIMMON (*Diospyros lotus L.*) IN ADJARA AND SAMEGRELO REGIONS

Manvelidze N., Kacharava T.

Georgian Technical University

Areas, habitats, morphological characteristics, use, multiplication, growth and development features of Caucasian persimmon's (*Diospyros lotus L.*) seedlings in Adjara and Samegrelo regions are discussed in this paper. In Adjara conditions, germination coefficient of Caucasian persimmon seeds is 87%. Height of annual persimmon seedlings are 40-70 cm. Caucasian persimmon is characterized by three types of branches: long, medium and short, which play a major role in the formation of the plant crown. Caucasian persimmon placed on erosion soils, its strong root system penetrates into the deeper layers of the soil and protects soils from leaching and landslides. Persimmon, as a wintering species, plays a major role in the feeding and wintering nesting and migratory birds, while the population uses precious wood to make various products, and the fruit as food.

### მოცხარის გვარის (*Ribes L.*) აჭარაში გავრცელებული ველური სახეობების ზოგადი ბიოეკოლოგიური თავისებურებები

მემარნე ქ., კაჭარავა თ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილულია აჭარაში გავრცელებული მოცხარის გვარის (*Ribes L.*) ველური სახეობების: *Ribes Bibersteinii Berl. ex DC.* და *Ribes alpinum L.*, ზოგადი ბიოეკოლოგიური თავისებურებები. აღწერილია აჭარის რეგიონის ხელოს მუნიციპალიტეტის მაღალმთაში, კერძოდ აგარის ხეობის მთის ზედა და სუბალპური სარტყლის საზღვარზე, ზღვის დონიდან 1500-2030 მ და უფრო მეტი სიმაღლის პირობებში მოზარდი მოცხარის ველური სახეობების ექსპედიციურ-მარშრუტული კვლევის შედეგები. აღნიშნულია, რომ მოცხარის სახეობების გავრცელება აღნიშნულ ხეობაში ხასიათდება როგორც დამოუკიდებელი ჯგუფების სახით, ისე სხვადასხვა დაბალი ხე-მცენარეებისა და ბუჩქნარების დაჯგუფებაში თანაარსებობით.

მოცხარის გვარი (*Ribes L.*) მიეკუთვნება ხუნწისებრთა ოჯახს. იგი გვხვდება როგორც ველური, ასევე კულტურული ბუჩქოვანი მცენარეების სახით, რომელთაც საჭმელად ვარგისი სასარგებლო ნაყოფი – კენკრა გააჩნიათ.

უკანასკნელ წლებში მოცხარისადმი განსაკუთრებული ინტერესი გამოწვეულია მის ველურ სახეობებსა და კულტურულ ფორმებში დიდი რაოდენობით ნახშირწყლების, პექტინოვანი ნივთიერებების, ვიტამინების და სხვა სასარგებლო ნივთიერებების არსებობით. განსაკუთრებით დომინირებს A და B ჯგუფის ვიტამინები. მოცხარი გამოიყენება საკონდიტრო, უალკოჰოლო სასმელების, სიროფების, ექსტრაქტების, ღვინის, ლიქიორების და საკონსერვო წარმოებაში [1].

მნიშვნელოვანია მოცხარის ნაყოფების მსგავსად ფოთლებიც, მათ შედგენილობაში არსებული ვიტამინები, ფიტონციდები, ეთერზეთები, ნახშირწყლები განაპირობებენ როგორც ნაყოფების, ისე ფოთლების გამოყენებას მედიცინაში. შავი მოცხარის ახალგაზრდა ვეგეტატიური კვირტები კი მდიდარია ეთერზეთებით. თესლები შეიცავენ საკმაოდ რაოდენობით ცხიმებს და ცხიმმჟავას მიღების წყაროს წარმოადგენს.

მოცხარის კულტურული ფორმების პარალელურად აქტუალურია მისი ველური სახეობებიც, რაც წარმოადგენდა ჩვენი კვლევის ერთ - ერთ მიმართულებას, ანუ ექსპედიციურ-მარშრუტული კვლევის გზით შევისწავლეთ მოცხარის ველური სახეობების ბიოლო-

გიური თავისებურებები აჭარის მაღალმთიან პირობებში. კვლევის ობიექტად ხულოს მუნიციპალიტეტი შევარჩიეთ, კერძოდ, აგარის ხეობა, რომელიც ლიტერატურაში დასახელებული არ არის და ამდენად, საინტერესოა მისი კვლევა.

ჩვენ ჩავატარეთ სერია ექსპერიმენტებისა, წითელი და შავი მოცხარის ფოთლებში განვსაზღვრეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები. კერძოდ საერთო ფენოლების რაოდენობა – ფოლინ-ჩიოქოლტეუს მეთოდით (Folin-Ciocalteu) (გალის მჟავაზე გადაანგარიშებით); საერთო ფლავონოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა - სპექტრალური მეთოდით (AlCl<sub>3</sub> -ის რეაქტივით, რუთინზე გადაანგარიშებით); ანტიოქსიდანტური აქტიურობის განსაზღვრა (2,2-დიფენილ-1-პიკრილ ჰიდრაზილის სტაბილური რადიკალის გამოყენებით) DPPH მეთოდით, ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრ. 1-ში.

**ანალიზის შედეგები**

ნიმუშის დასახელება	საერთო ფენოლების შემცველობა გალის მჟავაზე გადაანგარიშებით		ფლავონოიდები რუთინზე გადაანგარიშებით		ანტიოქსიდანტური აქტიობა DPPH რადიკალის 50% ინჰიბირებით, მგ ნაყოფზე გადაანგარიშებით
	მგ/კგ ნედლეული მასაზე	მგ/კგ მშრალ მასაზე	მგ/კგ ნედლეული მასაზე	მგ/კგ მშრალ მასაზე	
წითელი მოცხარი ველური ფორმა ფოთოლი	6246	39104	2082	13119	1,023
წითელი მოცხარი კულტ. ფორმა ფოთოლი	6886	45907	2495	15721	1,016
შავი მოცხარი ველური ფორმა ფოთოლი	7183	44895	2082	15681	1,088
შავი მოცხარი კულტ. ფორმა ფოთოლი	7360	46000	2495	15113	1,130

საქართველოში ბუნებრივად იზრდება მოცხარის 3 სახეობა: კლდის მოცხარი (*Ribes biebersteinii* Berl. ex DC. ), აღმოსავლური მოცხარი (*Ribes orientale* Desf. ), და მთის მოცხარი (*Ribes alpinum* L.), რომელთაგან პირველი კავკასია – ანატოლიის სახეობაა, მეორე გავრცელებულია კავკასიაში, ანატოლიასა და ირანში, მესამე კი – ჩრდილოეთ და შუა ევროპაში, კავკასიასა და ანატოლიაში. საქართველოში გავრცელებული სახეობები უეკლო ბუჩქებია [2,3].

აჭარაში ველურად გვხვდება შემდეგი სახეობები: ბიბერშტეინის მოცხარი – *Ribes Bibersteinii* Berl. ex DC. და ალპური მოცხარი – *Ribes alpinum* L.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპედიციურ-მარშრუტული კვლევების და ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე აჭარაში გავრცელებული სახეობების ზოგადი ბიომორფოლოგიური აღწერა შემდეგი სახით ყალიბდება:

ბიბერშტეინის მოცხარი – *Ribes Bibersteinii* Berl. ex DC. – 2 მ-მდე სიმაღლის ფოთოლმცვენი ბუჩქია. ფოთლები გულისებრი ფორმის, 10–13 სმ სიგრძის; ყვავილები ვიწრო მტევნებად შეკრებილი, 12 სმ-მდე სიგრძის, ორსქესიანი. გვირგვინის ფურცლები მუქი მეწამული ფერისაა; კენკრა ნაყოფი სფეროსებრია, 6–7 მმ სიგრძის, მოშავო – წითელი; აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებულია შუა სარტყლიდან სუბალპურ ტყეებამდე, ტანბრეცილ

ქვეტყეებსა და ტყის შემდგომ მინდვრებსა და ველებზე. კენკრა ნაყოფი საჭმელად ვარგისია. უფრო მეტად ვხვდებით ხულოში, დანისპარაულში, ნაღვარევი, ღორჯომში, სხალთაში, სარიჩაირში, ტბეთში, მაწყვალთაში და სხვ. [3,4]

ალპური მოცხარი – *Ribes alpinum* L. – 1,5 მ სიმაღლის ფოთოლმცვენი ბუჩქია, ორსახლიანი. ფოთლები 7–9 სმ სიგრძის. მტევანი ყვავილები – 4-სმ-მდე სიგრძის, ერთსქესიანი. გვირგვინის ფურცელი მომწვანო – მოყვითალოა; კენკრა ნაყოფი წითელი ფერისაა, 7–8 მმ სიგრძის, გავრცელებულია შუა და ზედა სარტყელში, ტყის ფერდობებზე, გვხვდება ნაღვარევი, ხიხაძირში, მაწყვალთაში.

აღსანიშნავია, რომ მოცხარის სახეობების გავრცელება აღნიშნულ ხეობაში ხასიათდება როგორც დამოუკიდებელ ჯგუფებად, ისე სხვადასხვა მცენარეულ დაჯგუფებაში თანაარსებობით, ეს არის მთის ზედა სარტყლისა და სუბალპური სარტყლის საზღვარი, სადაც ძირითადად დაბალი ხე-მცენარეებისა და ბუჩქნარების დაჯგუფებებია. ეს დაჯგუფებები არ არის ერთიანი, ისინი ცალ-ცალკეა წარმოდგენილი და გამოყოფილია მდელოებით [5].

*Ribes Bibersteinii* Berl. ex DC. იზრდება შემდეგ მცენარეულ დაჯგუფებებში, სხვადასხვა სახეობის დომინანტობით:

- *Acer trautvetteri* Medw. – ტრაუტვეტერის ნეკერჩხლის დომინანტობით არსებულ მცენარეულ დაჯგუფებაში. იგი ამ არეალში დაბალმოზარდი ხე-მცენარეა. მასთან ერთად ჯგუფში, ბიბერშტეინის მოცხარის გარდა, ვხვდებით სახეობებს: *Viburnum lantana* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rhamnus imeretina* Booth. (*Rhamnaceae* Juss.), ბალახოვნებიდან: ტილჭირი – *Aconitum nasutum* Fisch. (= *A. brachynasum* kem.-Nath.) (*Ranunculaceae* Juss.), 1,5 მეტრამდე სიმაღლის.

- *Accinium myrtillus* L. (*Vacciniaceae* Lindl.) – მოცვი ჩვეულებრივი, შავი ნაყოფებით, დაბალი ბუჩქები. ხშირია მისი გავრცელება და აგვისტოს თვეში მას ჰქონდა უხვი ნაყოფ-მსხმოიარობა. მასთან ერთად, ბიბერშტეინის მოცხარის გარდა, დაჯგუფებაში შერეული სახით იზრდება: *Rhamnus imeretina* Booth., *Frangula alnus* Mill. (*Rhamnaceae* Juss.), *Rubus saxafilis* L. (*Rosaceae* Juss.). ბალახოვნებიდან: ტილჭირი – *Aconitum nasutum* Fisch. (= *A. brachynasum* kem.-Nath.) (*Ranunculaceae* Juss.), 1,5 მეტრამდე სიმაღლის; *Heracleum sosnovskyi* I.Mand. (= *H. wilhelmsii* Fish. Et lall.), 1,5-2 მეტრამდე სიმაღლის.

- *Rhododendron luteum* L. (*Ericaceae* L.), ყვითელი შქერის, იელის დომინანტობით შექმნილ ჯგუფში ბიბერშტეინის მოცხარის გარდა შერეულია სახეობები: *Acer trautvetteri* Medw., *Viburnum lantana* L., *Sorbus* L. გვარის წითელ და ნარინჯისფერ ნაყოფებიანი მაღალი ბუჩქები, რომელთა ზუსტი სახეობრივი სისტემატიკა საინეტრესო იქნება, აგვისტოს თვეში დახუნძლულია სიმწიფეში შესული ნაყოფებით. იელი ძლიერ დომინანტობს ჯგუფში, აგვისტოს თვეში, იგი რა თქმა უნდა, უკვე ნაყოფობის ფაზაშია, დანარჩენი სახეობები, მოცხარის ჩათვლით, წარმოდგენილია ერთეული ეგზემპლარებით.

- *Viburnum lantana* L. (*Caprifoliaceae* Juss.) – ძახველის დომინანტით არსებულ მცენარეთა დაჯგუფებაში ბიბერშტეინის მოცხარის გარდა იზრდება: *Vaccinium myrtillus* L., *Sorbus* L., *Frangula alnus* Mill. შავი ძახველი, უხანი, აგვისტოში წითელ და შავ ნაყოფებშია. ბალახოვნებიდან: *Aconitum nasutum* Fisch., *Heracleum sosnovskyi* I.Mand.

ამ მიდამოებში, რომელიც ძალიან ლამაზი გორაკ-ბორცვებია, ზემოთ აღწერილი ცალკეული მცენარეული დაჯგუფებების გარდა, არის ერთეული სახეობების ჯგუფები, მაგალითად: მხოლოდ *Sorbus* L., *Viburnum lantana* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rhododendron luteum* L.,

*Acer trautvetteri* Medw. და სხვა. მათ შორის სათიბი მდელოებია. გორაკ-ბორცვების განაპირა ადგილებში კი არყნარ-სოჭნარ-ნაძვნარია.

რაც შეეხება, ალპურ მოცხარს, *Ribes alpinum* L., იგი ნაკლები ინტენსივობით გვხვდება. იგი იზრდება ძალიან დაბალ მცენარეულობასთან, ჯგუფში: *Viburnum lantana* L., *Rhododendron luteum* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rubus saxafilis* L., *Laurocerasus officinalis* L. (ძალიან დაბალი, 0.5 მეტრამდე), *Corylus avelana* L. და სხვა. ბალახოვნებიდან, გარდა *Aconitum nasutum* Fisch., *Heracleum sosnovskyi* I.Mand. – ისა, ამ ჯგუფში ფიგურირებენ *Hibiscus* L., *Senecio* L. და სხვა ბალახოვნებიც [4].

ფენოლოგიური ფაზები მაღალმთის პირობებში ოპტიმალურად მიმდინარეობს. ორივე სახეობის მოცხარის ნაყოფი სიმწიფის ფაზაში აგვისტოს პირველ ნახევარში შედის, ხოლო აგვისტოს მესამე დეკადაში ნაყოფმსხმოიარობა დასასრულს უახლოვდება. მათ ახასიათებთ უხვი ნაყოფმსხმოიარობა.

მოცხარის სამრეწველო პლანტაციების შექმნა ხელს შეუწყობს მცენარის გენოფონდის შენარჩუნებას. ეს უნიკალური მცენარე მეტად ძვირფასი და შეუცვლელი ნედლეულია არამარტო სამამულო ფარმაცევტული მრეწველობისათვის, არამედ საექსპორტო პოტენციალის სერიოზული პერსპექტივაც გააჩნიათ. მათი ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით ფერმერულ მეურნეობებში მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების საფუძველზე უნდა განვითარდეს ქვეყნისათვის ისტორიულად ტრადიციული, ამჟამად მივიწყებული პრიორიტეტი.

#### ლიტერატურა

1. კაჭარავა თ. (2020) საქართველოს სამკურნალო, არომატული, საღებარი, თაფლოვანი, სანელებელი და შხამიანი მცენარეების ბიომრავალფეროვნება ISBN 978-9941-26-728-4; უკ:633.88.+615.322, კ-367; გამომც. უნივერსალი, თბილისი, 462 გვ.
2. კეცხოველი ნ. საქართველოს მცენარეული საფარი, თბილისი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, 1959, 443 გვ.
3. შეთეკაური შ. საქართველოს ბუნების ატლასი. მცენარეები და ცხოველები, ISBN 9789941158599, გამომც. ბაკურ სულაკაური, თბილისი, 2013, 152 გვ.
4. ქვაჩახიძე რ., იაშაღაშვილი კ. საქართველოს მცენარეულობა - ISBN 978-9941-0-1206-8, 2009, 154 გვ.
5. Aleksidze A, Japaridze G, Giorgadze A, Kacharava T. 2018, Biodiversity of Georgia, Global Biodiversity, Volume 2, Selected Countries in Europe Environmental Science/Climate Change & Mitigation, ISBN: 9781771887175, 404 p.

#### SUMMARY

#### COMMON BIOECOLOGICAL FEATURES OF WILD SPECIES OF GENUS CURRANT (*Ribes*) SPREADING IN ADJARA

Memarne K., Kacharava T.

Georgian Technical University

Common bioecological features of wild species of currant genus (*Ribes* L.) spreading in Adjara: *Ribes Bibersteinii* Berl. ex DC. and *Ribes alpinum* L. are discussed in this paper. There are given common biomorphological characteristics of these species and describes the expeditious research results of wild currant species in the highlands of Khulo municipality of Adjara region, in particular on the border of the upper and subalpine belt of Agari valley, at 1500-2030 m above the sea level. It has been shown that spreading of currant species in the valley is characterized both as independent groups and in the coexistence of various low-lying plants and shrubs.

## ქართული ხორბლის ჯიშების მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები და მათი გამოყენების პერსპექტივები სურსათის წარმოებაში

### სამადაშვილი ც.

#### საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

კაცობრიობისათვის სურსათის წარმოება მუდმივი საზრუნავია. ადამიანთა განვითარების ისტორია დღემდე დაკავშირებულია შიმშილთან ბრძოლის ისტორიასთან. მიწათმოქმედების დასაწყისიდან ადამიანები განიცდიდნენ სურსათის ნაკლებობას. განსაკუთრებით საგრძნობია სურსათის დეფიციტი მოუსავლიანობის წლებში. მართალია, მოშიშვლილ ადამიანთა რაოდენობა დედამიწაზე შედარებით კლებულობს, მაგრამ მსოფლიოში მათი რაოდენობა საკმაოდ მაღალია და 40-50 მილიონს აჭარბებს. მსოფლიოს მოსახლეობას მემცენარეობა, რომელიც 90-მდე სახეობას აერთიანებს, მცენარეული ცილების 80%-ს აძლევს, მათ შორის 60%-ს მარცვლეული კულტურები. ამ კულტურებიდან სასურსათო ცილების წარმოებაში ყველაზე მნიშვნელოვანია პურეული და განსაკუთრებით ხორბალი. ხორბლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებში მნიშვნელოვანია ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, რომელიც განსაზღვრავს ფქვილის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს (წებოვანობა). სწორედ ამიტომ, სურსათის წარმოებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს, არა მარტო წარმოების დონეს, არამედ მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს. მთავარია არამარტო ხორბლის მარცვლის რაოდენობა, არამედ ხარისხიანი მარცვალი. ხორბლის მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები დამოკიდებულია ჯიშზე, კლიმატურ პირობებზე და მოყვანის ტექნოლოგიაზე.

**შესავალი.** საქართველოს ხორბლის ადგილობრივი ჯიშები ხასიათდებიან განსაკუთრებული ნიშან-თვისებებით, რომლითაც დიდი ხანია დაიტერესებულია მსოფლიო მეცნიერება. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნიშანია მაღალი ხარისხობრივი მაჩვენებლები. შრომისუნარიანმა ადამიანმა ნორმალური ფიზიოლოგიური ფუნქციების შესასრულებლად ყოველწლიურად 70–120 გ ცილა უნდა მიიღოს. FAO-ს მონაცემებით კი ერთ სულ მოსახლეზე მხოლოდ 60 გ ცილა იწარმოება. განვითარებად ქვეყნებში კი ეს მაჩვენებელი კიდევ უფრო დაბალია. დაბალცილიანი პროდუქტების წარმოება კი იწვევს ჭარბწონიანობას, რაც თანამედროვე მსოფლიოში დიდ პრობლემას წარმოადგენს.

ცილა რთული ორგანული ნივთიერებაა, რომლის მოლეკულა შედგება ნახშირწყლების, წყალბადის, ჟანგბადისა და აზოტისაგან. მის პეპტიდურ ჯაჭვში შედის 26 ამინომჟავა, თუმცა 20 შეუცვლელი ამინომჟავაა, რომლებსაც სტანდარტულ ნაკრებს უწოდებენ და ისინი გენეტიკური ფუნქციის გარდა, ფქვილის ხარისხსაც განსაზღვრავენ. ბოლო დროს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება გლუტამინს, ლიზინს და ტრიფტოფანს. ცილების მრავალფეროვნება საშუალებას იძლევა ორგანიზმში განხორციელდეს მრავალი სასიცოცხლო ფუნქცია - სტრუქტურული, ფერმენტული, მაინგიბირებელი, სასიგნალო, სატრანსპორტო, დაცვითი, სამოძრაო და ენერგეტიკული. სასურსათო ცილების ფიზიოლოგიური ღირებულება მარტო ცილების რაოდენობის შემცველობით კი არ განისაზღვრება, არამედ ცილის ამ მოლეკულაში ბალანსირებული ამინომჟავების შემცველობით. ამ მხრივ მეტად საინტერესოა საქართველოს ხორბლის ენდემური სახეობები და აბორიგენული ჯიშ-პოპულაციები. უმრავლესობა ადგილობრივი ჯიშებისა აკმაყოფილებს FAO-ს მიერ დადგენილ ნორმებს, რომლის მიხედვითაც ყოველ 100 გ ცილაში უნდა იყოს: ვალინი – 5,0; იზოლეიცინი – 4,0; ლეიცინი – 7,0; ლიზინი – 5,5; მეთიონინი – 1,7; ტრეონინი – 4,0; ტრიფტოფანი – 10,0; ფენილალანინი 2,6 გ.

დღეისათვის ცილების სინთეზირებისათვის პერსპექტიულადაა მიჩნეული თანამედროვე ბიოტექნოლოგიური მეთოდები (ბაქტერიები, უმდაბლესი სოკოები, მწვანე წყალმცენარეები), მაგრამ ამ გზით მიღებული ცილების სასურსათოდ გამოყენება ჯერჯერობით არ ხდება.

**საწყისი მასალა და კვლევის მეთოდიკა.** ხორბლის მარცვლის ხარისხი ფასდება მრავალი ნიშნით, რომელიც ერთობლივად ახასიათებს მის ბიოლოგიურ, ფიზიკურ-ქიმიურ და ტექნოლოგიურ თვისებებს. ამ თვისებების შესასწავლად გამოვიყენეთ ადგილობრივი ხორბლების მარცვალი: საქართველოს ენდემური სახეობა (თეთრი დიკა); სამცხე-ჯავახეთის აბორიგენული ჯიში (ახალციხის წითელი დოლი) და ქართული თანამედროვე ინტენსიური ჯიში (თბილისური 15), რომელიც მიღებულია კახეთის რეგიონში (დედოფლისწყარო) 2017–2018 წლის მოსავლიდან.

ხორბლის თესლის და მისგან მიღებული ფქვილის შემადგენლობის დადგენა მოხდა აგრარული უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში სპეციალური ანალიზის გამოყენებით, რის შედეგადაც შევისწავლეთ შემდეგი მაჩვენებლები: მარცვლის ტენიანობა, მოცულობითი წონა, წებოვარას შემცველობა და ხარისხი, ვარდნის რიცხვი (ცხრ. 1), სანიმუშოდ ჩავატარეთ პურის ცხობა.

**ცხრილი 1. მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრა**

ხარისხის მაჩვენებლები	ნიმუშები		
	თეთრი დიკა	ახალციხის წითელი დოლი	თბილისური 15
ტენიანობა, %	11,8	12,6	12,6
მოცულობითი წონა, გ/ლ	918	809	895
დანაგვიანება, %	3,4	9,4	1,6
მინისებურობა, %	48,6	63	54,5
1000 მარცვლის წონა, გ	32,4	31,8	45,2
ნედლი წებოვარას შემცველობა, %	15,2	20,6	29,2
წებოვარას დეფორმაცია (იდე)	85	66	72
ვარდნის რიცხვი, წმ	430	387	416

**კვლევის შედეგები.** ყველა პროდუქტი შედგება ტენისა და მშრალი ნივთიერებებისაგან. ტენიანობის მაჩვენებელი დაკავშირებულია ქიმიურ შემადგენლობასთან, რაც უფრო ნაკლები წყალია თესლში, მით უფრო მაღალია საკვები ნივთიერებების კონცენტრაცია და პროდუქტის საკვები ღირებულება [1]. საკვლევი ნიმუშებიდან მარცვალში დაბალი ტენიანობით გამოირჩა სახეობა თეთრი დიკა.

კარგად ამოვსებული და მკვრივი მარცვალი შეიცავს დიდი რაოდენობის ენდოსპერმს და ნაკლებ გარსს, ამიტომ რაც უფრო მაღალია ნატურა, მით მეტია მოცულობითი მასა ერთეულში და მეტია ფქვილის გამოსავალი. მარცვლის მოცულობითი წონა განისაზღვრება ერთი ლიტრი მარცვლის მასით გამოხატული კილოგრამებში. საკმაოდ მაღალი მოცულობითი წონით გამოირჩა სახეობა თეთრი დიკა 918 გ/ლ.

ხორბლის თითოეული ჯიშის თესლი შეიძლება შეიცავდეს სხვა ჯიშის, სახეობათა მინარევებს. მაღალი კლასის თესლში მინარევების დონე დადგენილია არაუმეტეს 5%-ისა. საანალიზო ჯიშ ახალციხის წითელი დოლის თესლი არ შეესაბამება სტანდარტს, რომლის დანაგვიანებამ შეადგინა 9,1%.

მინისებურობა (ენდოსპერმის კონსისტენცია) ხორბლის მარცვლის ხარისხის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მაჩვენებელია. მაღალი მინისებურობა მიუთითებს მარცვალში ცილოვან ნივთიერებათა გადიდებულ შემცველობაზე. ერთი და იგივე ჯიშის ფარგლებში არსებობს პირდაპირი კორელაციური კავშირი მინისებურობასა და ცილის შემცველობას შორის [2]. ჯიშ ახალციხის წითელი დოლში მინისებურობა განისაზღვრა 63%-ით, ხოლო თეთრ დიკასა და თბილისურ 15-ში შესაბამისად – 48,6% და 54,5%.

1000 მარცვლის მასაზე გავლენას ახდენს ნიადაგურ-კლიმატური და მოვლა-მოყვანის პირობები და იგი პროდუქტიულობის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია, რაც ნათლად გამოიხატა ჩვენს კვლევაში. სამცხე-ჯავახეთის აბორიგენული ჯიშის - ახალციხის წითელი დოლის მარცვალი სრულად ვერ შეივსო შირაქის გვალვიან პირობებში და მივიღეთ წვრილი, ბჟირი მარცვალი, რომლის 1000 მარცვლის მასამ შეადგინა 31,8 გრამი.

იმ ფაქტორებს შორის, რომელიც გავლენას ახდენს მარცვლის ტექნოლოგიურ თვისებებზე წებოგვარას უმთავრესი როლი ეკუთვნის და ხორბლის ფქვილის ძალა წებოგვარას ხარისხზე დამოკიდებული, რომელიც განსაზღვრავს პურის ელასტიურობას და გემოს. ხორბლის ფქვილი შეიცავს გლიადინის და გლუტენინის ცილებს. ცომის მიღებისას ფქვილზე წყლის დამატებით ხდება გლუტენინისა და გლიადინის ცილების შეერთება, რაც წარმოქმნის წებოგვარას, რომელშიც შენარჩუნებულია ორივე ცილის სასარგებლო თვისებები, რაც გარანტია ხარისხიანი პურის მიღების [3]. საანალიზო ნიმუშებიდან წებოგვარას შედარებით მაღალი მაჩვენებლით გამოირჩა ჯიშით თბილისური 15–29,2%.

წებოგვარას დეფორმაციის ხარისხი (იდე) განსაზღვრავს სიმკვრივეს და მარცვლოვნების ერთ-ერთი მთავარი ხარისხობრივი მაჩვენებელია, იგი დიდ გავლენას ახდენს პურ-ცხობის ხარისხზე.

მზა ნაწარმის შემოწმება მოხდა როგორც ორგანოლექტიკურად, ისე ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით – ტენიანობა, მჟავიანობა, მოცულობა, ფორიანობა, ძირის პურის სიმაღლისა და დიამეტრის ფარდობა (ფორმის შენარჩუნების უნარი) ცხრ. 2.

**ცხრილი 2. პურის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები**

ხარისხის მაჩვენებლები	ნიმუშები		
	თეთრი დიკა	ახალციხის წითელი დოლი	თბილისური 15
ხვედრითი მოცულობა, გ/სმ <sup>3</sup>	2,8	3,0	3,4
ტენიანობა, %	42,3	42,1	43,0
ფორიანობა, %	50	62	66
მჟავიანობა, გრად.	3,6	3,5	3,7
ძირის პურის H/D	0,25	0,27	0,37

გამომცხვარი პურის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები განსაზღვრული იქნა საქართველოს სახელმწიფო სტანდარტის შესაბამისად (სსტ-23-99) და შეფასდა გარეგნული შეხედულებით (ზედაპირი, ფორმა, ქერქი, სიმეტრიულობა), პურის გულის ფოროვნობით, ელასტიკურობით და ფერით, გემო და სუნით (ცხრ. 3).



**ცხრილი 3. ხორბლის პურის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები**

ხარისხის მაჩვენებლები	ნიმუშები		
	თეთრი დიკა	ახალციხის წითელი დოლი	თბილისური 15
ზედაპირი	ბზარებიანი ზედაპირი, მუქი ყავისფერი	არათანაბარი ზედაპირი, მცირე ბზარებით, მუქი ყავისფერი	ზედაპირი უმნიშვნელო უთანრობებით, ბზარების გარეშე, მუქი ყავისფერი
ფორიანობა	არაელასტიური, განუვითარებელი ფორიანობით, დეფორმაციის აღდგენის უნარის გარეშე	ნაკლებად ელასტიური, წვრილი არათანაბარი ფორიანობით, დეფორმაციის აღდგენის უნარის გარეშე	ელასტიური, წვრილი ფორებით, დეფარმაციის ნაწილობრივი აღდგენის უნარით; უკეთესი იყო პირველ-ორზე, თუმცა არა საუკეთესო
სუნი	ცხვილი ფქვილსაგან მიღებული პურისათვის დამახასიათებელი არომატი	ცხვილი ფქვილსაგან მიღებული პურისათვის დამახასიათებელი არომატი	ცხვილი ფქვილსაგან მიღებული პურისათვის დამახასიათებელი არომატი
ფერი	მუქი ყავისფერი	მუქი ყავისფერი	მუქი ყავისფერი

**დასკვნა.** ჩვენს მიერ გამოკვლეული ნიმუშებიდან როგორც მარცვლის ტექნოლოგიურ თვისებებით, ისე მზა ნაწარმის ხარისხის მაჩვენებლებით უკეთესია ჯიში თბილისური 15.

**ლიტერატურა**

1. ხ. ხვადაგიანი. მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ფქვილოვანი ნაწარმის ტექნოლოგიების დამუშავება ცილით მდიდარი მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით. დისერტაცია, ქუთაისი, 2016
2. ვ. ქევიციანი. ხორბალი. სახელმძღვანელო. თბილისი, 2001 გვ. 289
3. თ. ეპიტაშვილი. ტრიტიკალეს ბიოლოგიური თავისებურებანი, ქიმიური შემადგენლობა და პურის ტექნოლოგიაში მისი გამოყენების პერსპექტივები. დისერტაცია, სტუ, თბილისი, 2018

**SUMMARY**

**QUALITATIVE INDICATORS OF GRAIN OF GEORGIAN WHEAT VARIETIES AND PERSPECTIVES OF THEIR USE IN FOOD PRODUCTION**

**Samadashvili Ts.**

**Scientific-research Center of Georgia**

To study the quality of wheat grains, we used local wheat grains: Endemic species of Georgia - Tetri Dika, aboriginal variety Akhaltsikis Tsiteli Dolis Puri and Georgian modern intensive variety - Tbilisi 15, Which is obtained from the 2017-2018 harvest in Kakheti region. From the examined samples with both the technological properties of the grain and the quality indicators of the finished product, Wheat variety Tbilisi 15 is characterized by better indicators.

## ბუნებრივი ბალახნარის მოსავლის მატება და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენებით

სარჯველაძე იოსებ, მედიოძე სოსო, ლოლაძე ჯიმშერ  
სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

ბუნებრივი საკვები სავარგულების ზედაპირული გაუმჯობესება დღეისათვის გამოყენებული საშუალებებიდან წარმოადგენს იაფ და ეფექტურ საშუალებას, რომ უმოკლეს დროში გავზარდოთ ბალახნარის მოსავალი და გავაუმჯობესოთ მისი ბოტანიკურ-სამეურნეო მაჩვენებელი. სათიბ-სამოვრების უსისტემო ექსპლოატაციის პირობებში, ბალახნარის სახეობათა გაუარესების, კორდის დაშლისა და ეროზიული პროცესების ფონზე განსაკუთრებული ყურადღებით სარგებლობს ბუნებრივი მდელოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება მოსავლიანობის მატების პარალელურად და ეკოლოგიურად უსაფრთხო საკვებით ცხოველთა უზრუნველყოფა. აღნიშნულის გათვალისწინებით საყურადღებო მონაცემები იქნა მიღებული პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენებით, სადაც აღინიშნა მოსავლის მატების პარალელურად ბალახნარის სახეობრივი მაჩვენებლების შენარჩუნება ცენოზში. მინდვრის ცდა ჩატარდა ნაირბალახოვან-მარცვლოვან ბალახნარზე, მთა-მდელოს შავმიწისებრ ნიადაგზე. პრეპარატ სტიმუფუნგის ცალკე შეტანისას თივის მოსავლის არსებითი განსხვავება ერთჯერად და დანაწევრებით შეტანასთან შედარებით არ აღინიშნება. შედარებით უფრო ეფექტურია 3 მლ/ჰა-ზე ერთჯერადი შეტანა, სადაც თივის მოსავლმა 5 წლის საშუალოდ შეადგინა: 21,6 ც/ჰა, საკონტროლოსთან შედარებით 182-ით მეტი საკვები ერთეული, ანუ 152 ლ-ით მეტი რძე ან 18 კგ-ით მეტი ხორცი ყოველ ჰა-ზე. პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენებით ცენოზის ბალახნარის ბოტანიკურ-სამეურნეო შემადგენლობაში არსებითი ცვლილება არ აღინიშნება, არ ექმნება საფრთხე ცენოზის ბიომრავალფეროვნებას.

ბუნებრივი საკვები სავარგულების გადატვირთვისა და მოუვლელობის პირობებში, ბალახნარის სახეობათა გაუარესების, კორდის დაშლისა და ეროზიული პროცესების ფონზე განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს საუკუნეთა მანძილზე ჩამოყალიბებული მაღალმთის ბუნებრივი მდელოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება მოსავლიანობის მატების ფონზე. მდელოს ზედაპირული გაუმჯობესება დღეისათვის გამოყენებული ტექნოლოგიებიდან წარმოადგენს იაფ და ეფექტურ საშუალებას უმოკლეს დროში გავზარდოთ ბალახნარის მოსავალი და გავაუმჯობესოთ მისი ბოტანიკურ-სამეურნეო მდგომარეობა. აღნიშნულის გათვალისწინებით საყურადღებო შედეგები იქნა მიღებული პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენებით, როგორც ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღების, ასევე მოსავლის მატების თვალსაზრისით.

სამეცნიერო კვლევა ითვალისწინებდა მინდვრის სტაციონარული ცდებით დაგვედგინა მინერალური სასუქებისა და პრეპარატ სტიმუფუნგის შედარებითი ეფექტურობა. ცდა ჩატარდა საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის მთის შუა ზონის ბუნებრივ სათიბზე, 1700 მ. ზღ. დონ. ცდაში გამოყენებული იქნა „სტიმუფუნგი“ (მცენარეული ნედლეულიდან მიღებული სასუქი), მინერალური სასუქებიდან 34%-იანი ამონიუმის გვარჯილა, 20%-იანი სუპერფოსფატი, კალიუმისანი სასუქიდან – 60%-იანი ქლორ-კალიუმი, მინერალური სასუქის შეტანა მოხდა ხელით; სტიმუფუნგის სხვადასხვა ნორმების შესხურება მოხდა ზურგზე საკიდი შესახურებელი აპარატით.

საცდელი ფართობი წარმოადგენილი იყო ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზით, საერთო დაფარულობა შეადგენს 95–98 %-ს. ნიადაგი არის მთა-მდელოს შავმიწისებრი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია თითქმის შავი ფერი, კარგად გამოხატული მარცვლოვანი სტრუქტურა და შედარებით დიდი სიღრმე.

სტიმუფუნგისა და მინერალური სასუქების შედარებითი ეფექტურობა სათიბის მოსავალზე (ც/ჰა-ზე) და ბოტანიკურ-სამურნეო შედეგნილობაზე

N	ცდის ვარიანტები	თივის მოსავალი (5 წლის საშუალო) ც/ჰა	მოსავლის მატება		ბოტანიკურ-სამურნეო ჯგუფები (%-ში)		
			ც/ჰა	%	მარცვლოვნი	პარკოსნი	ნაირბალახები
1	საკონტროლო (უსასუქო)	18,3	—	—	59,2	2,5	38,3
2	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (გაზაფხულზე)	27,8	9,5	51,9	73,8	1,8	24,4
3	სტიმუფუნგი 3 მლ ერთხელ შესხურება (გაზაფხულზე)	21,6	3,3	18,0	61,3	2,7	36,0
4	სტიმუფუნგი 3 მლ ორჯერ შესხურება (1,5 მლ გაზაფხულზე და 1,5 მლ 2 კვირის შემდეგ)	21,8	3,5	19,1	61,3	2,8	35,9
5	სტიმუფუნგი 6 მლ ერთხელ შესხურება (გაზაფხულზე)	20,3	2,0	10,9	60,9	3,1	36,0
6	სტიმუფუნგი 6 მლ ორჯერ შესხურება (გაზაფხულზე 3 მლ და 3 მლ 2 კვირის შემდეგ)	21,2	2,9	15,8	61,1	3,0	35,9
7	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (გაზაფხულზე) + სტიმუფუნგი 3 მლ ერთხელ შესხურება (გაზაფხულზე სასუქთან ერთად)	30,4	12,1	66,1	73,8	2,6	23,6
8	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (გაზაფხულზე) + სტიმუფუნგი 6 მლ 2-ჯერ შესხურება (3 მლ გაზაფხულზე და 3 მლ 2 კვირის შემდეგ)	30,2	11,9	65,0	74,2	2,3	23,5
9	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (გაზაფხულზე) + სტიმუფუნგი 3 მლ 2-ჯერ შესხურება (1,5 მლ გაზაფხულზე და 1,5 მლ 2 კვირის შემდეგ)	27,9	9,6	52,5	74,2	1,9	23,9
10	სტიმუფუნგი 1 მლ (ერთხელ შესხურება - გაზაფხულზე)	20,0	1,7	9,3	59,5	2,8	37,7

ცდის შედეგებიდან ჩანს, რომ 5 წლის საშუალოდ ბუნებრივი ბალახნარის (თივის) საშუალო მოსავალი შეადგენს 18,3 ც/ჰა-ზე. რაც შეადგენს 951 საკვებ ერთეულს, 10461 მეგაჯოულ გაცვლით ენერგიას, შესაბამისად ასეთი მოსავლით შესაძლებელია მიღებული იქნეს ყოველი ჰა-დან 792 ლ. რძე, ან 95 კგ ხორცი.

მინერალური სასუქების N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> გაზაფხულზე შეტანით თივის მოსავალი გაიზარდა 9,5 ც/ჰა ანუ 51,9 %-ით. სასუქების ფონზე პრეპარატ სტიმუფუნგის შეტანით მდებლოს მოსავალის მატებამ შეადგინა 52,5-დან 66,1 %-ის ფარგლებში, თივის ყველაზე მეტი მოსავალი აღინიშნა მინერალური სასუქებისა და პრეპარატ სტიმუფუნგის ერთობლივი შეტანისას: N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (გაზაფხულზე) + სტიმუფუნგი 3 და 6 მლ/ჰა შეტანით (პირველ შემთხვევაში 3 მლ/ჰა-ზე ერთჯერადი, მეორე შემთხვევაში ნორმის ორჯერადი შესხურების შემთხვევაში (ვარ: 7 და 8);

მოსავლის მატება შესაბამისად შეადგენს 11,9 და 12,1 ც/ჰა. როგორც მონაცემებიდან ჩანს სტიმუფუნგის ნორმის გაზრდამ და დანაწევრებით შეტანამ არსებით განსხვავება არ მოგვცა. მინერალური სასუქების ფონზე სტიმუფუნგის შეტანით მიღებული თივის მოსავლის მატება შეადგენს 2,6 ც/ჰა ანუ 135-ით მეტ საკვები ერთეული, ე.ი. 1485-ით მეტი მეგა-ჯოული, რაც შეადგენს 112 ლ-ით მეტ რძეს ან 14 კგ-ით მეტი ხორცს ჰა-ზე.

პრეპარატ სტიმუფუნგის ცალკე შეტანისას თივის მოსავლის არსებითი განსხვავება ერთჯერად და დანაწევრებით შეტანასთან შედარებით არ აღინიშნა (ვარ. 3 და 4). შედარებით უფრო ეფექტური აღმოჩნდა 3 მლ/ჰა-ზე ერთჯერადი შეტანა, სადაც თივის მოსავლმა 5 წლის საშუალოდ შეადგინა: 21,6 ც/ჰა, საკონტროლოსთან შედარებით 182-ით მეტი საკვები ერთეული, რაც შეადგენს 2002 მეგა-ჯოულით მეტ გაცვლით ენერგიას, ანუ 152 ლ-ით მეტ რძეს ან 18 კგ-ით მეტ ხორცს ყოველ ჰა-ზე.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენებით ცენოზის ბალახნარის ბოტანიკურ-სამეურნეო შემადგენლობაში არსებითი ცვლილება არ აღინიშნა (რაც ბუნებრივი მდელოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია), ხოლო როგორც მოსალოდნელი იყო მინერალური სასუქების შეტანით აღინიშნა აზოტიანი სასუქის უპირატესი გავლენა ბალახნარზე, რაც აღინიშნა მარცვლოვნების ხვედრითი წილის მატებით. მინერალური სასუქებისა და სტიმუფუნგის ერთობლივი შეტანით აღინიშნა სტიმუფუნგის ნაწილობრივი შემაფერხებელი მოქმედება ბალახნარში პარკოსნების შენარჩუნების თვალსაზრისით. კერძოდ, როგორც ჩვენი გამოკვლევებით, ასევე სხვა მეცნიერთა დასკვნებით დგინდება სრული მინერალური სასუქის შეტანის დროს ბალახნარზე აზოტის უპირატესი გავლენა, რაც ვლინდება ბალახნარში მარცვლოვნების მატებით, ხოლო ამ დროს აღინიშნება პარკოსნების დაკნინება. აღნიშნული კანონზომიერება ჩვენს ცდებში ნაწილობრივ გააწონასწორა სტიმუფუნგის მოქმედებამ. კერძოდ საკონტროლოზე პარკოსნების რაოდენობა შეადგენს 2,5%, ხოლო სასუქისა და სტიმუფუნგის ერთობლივი შეტანით 2,3–2,6 %-ს ფარგლებში მერყეობს (ვარ. 7 და 8). მინერალური სასუქების შეტანით მარცვლოვნების რაოდენობის ზრდა (14,6%-ით) ძირითადად მოხდა ნაირბალახების შემცირების ხარჯზე, რადგან ბალახნარში პარკოსნების ცვლილება უმნიშვნელოა (შემცირდა 0,7%-ით).

საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის მთის შუა ზონის ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის ბალახნარზე უმჯობესია სტიმუფუნგის 3 მლ/ჰა ნორმით შეტანა, ბალახნარის განვითარების ადრეულ ფაზაში. ბუნებრივი მდელოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების თვალსაზრისით მიზანშეწონილია პრეპარატ სტიმუფუნგის გამოყენება.

### ლიტერატურა

1. აგლაძე გ. სარჯველაძე ი. მდელოსნობა. თბილისი, 2014. გვ. 379.
2. აგლაძე გ. საკვებწარმოება (საკვების წარმოების ტექნოლოგია და სამოვრული მეურნეობა). თბილისი. 2010. გვ. 427.
3. Сарджвеладзе И “Основы повышения продуктивности природных сенокосов и пастбищ Грузии”. Докторс. Диссертация. Тбилиси 1994г.
4. Вуазэн А. Продуктивность пастбищ. М.1959.
5. Лепкович И.П. Современное луговое хозяйство, СПб, 2005, 420 ст.
6. Klapp E. Wiesen und Weiden, Berlin und Hamburg, 1966, 612 p.

## SUMMARY

### INCREASE NATURAL CROP YIELD AND PRESERVE BIODIVERSITY BY USING STIMUFUNG

Sarjveladze Joseb, Medoidze Soso, Loladze Jimsher

Scientific-Research Center

The means of surface improvement of fodder lands used today are a cheap and effective way to increase the yield of pastures in the shortest possible time and improve their botanical and agricultural indicators. In the conditions of unsystematic exploitation of pastures, against the background of degradation of pasture species, destruction of sod and erosion, special attention is paid to preserving the natural biodiversity of meadows in parallel with increasing yields and providing animals with ecologically safe feed. With this in mind, observational data were obtained using the Stimufung preparation, which observed the maintenance of herbaceous plant species in the cenosis in parallel with the growth of the species indices of the cenosis. The field experiment was carried out on a forb-cereal herbage, on chernozem, mountain-meadow soil. There is no significant difference in the yield of hay with a single and partial use of Stimufung separately. It is relatively more efficient to use a single application per 3 ml / ha, when the average yield of hay for 5 years was: 21.6 kg / ha, 182 units of feed more than in the control, or 152 liters more milk or 18 kg of meat per hectare. There is no significant change in the botanical composition of cenoses when using Stimufung, and there is no threat to the biodiversity of cenoses.

## მანდარინ „ადრეულას“ კლონების ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებები შედარებით მკაცრ პირობებში

ქობალაია ვ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*მანდარინ „ადრეულას“ ადრემწიფადი (№200253) და საშუალომწიფადი (№2002246) კლონების სრულმსხმოიარობის პერიოდში, ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებების მიხედვით, ციტრუსოვანთა კულტივირების შედარებით მკაცრ პირობებში შესწავლით დადგინდა, რომ მანდარინ „უნშიუსთან და „ადრეულასთან“ შედარებით, კლონები ავლენენ მაღალი ნაყოფმსხმოიარობისა და ნაყოფების კარგი ხარისხის უნარს, რის გამოც მათი მასობრივი გამრავლება საწარმოო პლანტაციების გასაშენებლად მეტად მნიშვნელოვანია მსგავს პირობებში კულტურის განვითარებისათვის.*

ჩვენს ქვეყანაში მანდარინის კულტურის გავრცელების ხელშეწყობისათვის, სხვა ფაქტორებთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს შედარებით მკაცრ პირობებში ნორმალური ზრდა-განვითარების უნარის მქონე საადრეო ჯიშებისა და ფორმების სელექციას.

ამ მიზნით მანდარინ „ადრეულას“ რამოდენიმე ათეული კლონიდან აგრო-ბიოლოგიური და სამეურნეო მაჩვენებლების კვლევის საფუძველზე გამორჩეული ორი ყველაზე საინტერესო ადრემწიფადი (№200253) და საშუალომწიფადი (№2002246) კლონის მცენარეები სრულმსხმოიარობის პერიოდში შესწავლილ იქნა სენაკის რაიონის ნოსირის საცდელ ნაკვეთზე სამი წლის (2017–2019 წწ) განმავლობაში (საკონტროლოდ გამოყენებულია მანდარინი „ადრეულა“ და სტანდარტული ჯიში მანდარინი უნშიუ).

საკვლევი მცენარეების ნაყოფმსხმოიარობაზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, პროდუქტიულობის მიხედვით კლონი №200253 სამი წლის განმავლობაში საშუალოდ იძლევა 38,5 კგ-ს, ხოლო მეორე კლონი №2002246 – 41,4 კგ-ს, საკონტროლო მცენარეები – მანდარინი „ადრეულა“ და მანდარინი უნშიუ შესაბამისად – 34,8 კგ-ს 42,9 კგ-ს. მართალია მანდარინი უნშიუ მაღალპროდუქტიულია, მაგრამ, ვინაიდან მანდარინი „ადრეულა“ და მისი კლონები, როგორც შედარებით დაბალმზარდი მცენარეები, ჰექტარზე ირგვება მეტი რაოდენობით, ამიტომ სულ სხვა სურათი მივიღეთ საკვლევი მცენარეების საჰექტარო მოსავლიანობის მიხედვით. კერძოდ, სტანდარტული ჯიშ მანდარინ უნშიუ ჰექტარზე იძლევა 429,0 ცენტნერ პროდუქციას,

მანდარინი „ადრეულა“ – 435,0 ცენტნერს, მაშინ როდესაც კლონი №200253 ჰექტარზე უზრუნველყოფს 481,2 ცენტნერი, ხოლო კლონი №2002246 – 517,5 ცენტნერი პროდუქციის წარმოებას. თუ გავანალიზებთ მოსავლიანობის სამი წლის საშუალო მაჩვენებლებს, დავინახავთ, რომ მანდარინ „ადრეულას“ კლონი №200253 - 10,6 %-ით, ხოლო მეორე კლონი №2002246 – 18,9 %-ით უფრო მაღალმოსავლიანია, ვიდრე საკონტროლო მანდარინი „ადრეულა“. ასევე აღნიშნული კლონები შესაბამისად 12,1 და 20,6 პროცენტით უფრო მაღალმოსავლიანია სტანდარტულ მანდარინ უნშიუსთან შედარებით. საცდელ კლონებს შორის ყველაზე უხვმოსავლიანობით გამოირჩევა საშუალომზარდი კლონი №2002246.

საკვლევ მცენარეებს შორის არ არის დიდი განსხვავება ნაყოფების ზომისა და მასის მიხედვით. შედარებით დიდი ზომის ნაყოფები აქვთ კლონებს №200253–ს და №2002246–ს (4,6 x 5,1 სმ და 4,5 x 5,0 სმ), ყველაზე პატარა ზომის ნაყოფებია მანდარინ უნშიუში (4,1 x 4,7 სმ). მასის მიხედვით აღსანიშნავია კლონი №200253 (საშუალოდ 75 გრამზე მეტი). საკონტროლო მცენარეების ნაყოფების მასა 71,5 – 72,6 გრამის ფარგლებშია. რბილობის მასით გამოირჩევა კლონი №200253–ის ნაყოფები (56,2 გრ), ხოლო რბილობის პროცენტული გამოსავლიანობით – კლონი №2002246–ს ნაყოფები (75,4%). საცდელი მცენარეების ნაყოფები უფრო წვნიანია – რბილობიდან წვენის გამოსავალი შეადგენს 64,1 და 64,8 %-ს, ხოლო მთლიანი ნაყოფიდან – 46,0 და 46,5% (მანდარინ უნშიუ – 61,3 და 43,9%, მანდარინი ადრეულა 63,7 და 45,6%).

ვიტამინ „C“-ს შემცველობა უფრო მაღალია საცდელ მცენარეებში. კლონი №2002246–ის ნაყოფში ასკორბინის მჟავას შემცველობა 33,0 მგ/100 გრ-ია, კლონი №200253–ის ნაყოფში კი – 32,8 მგ/100 გრ (მანდარინი უნშიუ 31,2 მგ/100 გრ, მანდარინი „ადრეულა“ – 31,8 მგ/100 გრ). შაქრიანობის მიხედვით ყველაზე კარგია კლონი №200253–ის ნაყოფები – 8,1%, ყველაზე ცუდი მანდარინ უნშიუს ნაყოფები – 7,4%. შაქრისა და მჟავას თანაფარდობა ყველაზე მაღალია კლონი №2002246–ის ნაყოფებში – 8,7, შემდეგ მოდის კლონი №200253–ის ნაყოფები – 8,1, ხოლო საკონტროლო მცენარეებში იგი შედარებით დაბალია, განსაკუთრებით მანდარინ უნშიუში – 7,4.

ნაყოფების საგემოვნო თვისებების დასადგენად, საკვლევ მცენარეების ნაყოფების 100 ბალიანი სისტემით ჩატარებული დეგუსტაციის შედეგად, ყველაზე საუკეთესო (91,6 ბალი) აღმოჩნდა კლონი №2002246–ის ნაყოფები (მანდარინი უნშიუ 84,7 ბალი, მანდარინი „ადრეულა“ 86,3 ბალი).

**დასკვნა.** ციტრუსოვანთა კულტივირების შედარებით მკაცრ პირობებში, მანდარინ „ადრეულას“ კლონები №200253 და №2002246 სრულმსხმოიარობის პერიოდშიც ავლენენ მაღალი ნაყოფმსხმოიარობისა და ხარისხიანობის უნარს და როგორც ადრე- და საშუალო-მწიფადი მცენარეები სტანდარტულ ჯიშებთან შედარებით ადრეული პერიოდიდან უზრუნველყოფენ ბაზრის მომარაგებას პროდუქციით. ამიტომ მსგავს პირობებში მათი ფართო გავრცელება მეტად მნიშვნელოვანია კულტურის განვითარებისათვის.

### ლიტერატურა

1. ლამპარაძე შ., გოგიტიძე გ., ჯაბნიძე რ. ციტრუსოვანთა პერსპექტიული კლონებით სამრეწველო პლანტაციების გაშენების საკითხისათვის. აგრარული მეცნიერებების პრობლემები (სამეცნიერო სრომათა კრებული), ტ. XXXVII, 2006.
2. მაისურაძე ნ. ციტრუსოვანთა სპონტანური მუტაცია და კლონური სელექცია. სუბტროპიკული კულტურები, ანასეული, #2, 1970.
3. სურგულაძე შ., ქობალია ვ., ჯობავა ტ., ფარულავა ვ. მანდარინი „ადრეულა“, როგორც ახალი საწარმოო ჯიში. სსსმი შრომები „სუბტროპიკული კულტურების აგროტექნიკა და სელექცია“, 1991.

4. ქობალია ვ. “მანდარინ „ადრეულას“ ნუცელარული თესლნერგების ფორმათა მრავალფეროვნების ბიო-მორფოლოგიური და სამეურნეო მაჩვენებლების შესწავლის შედეგები”. პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი აგროNEWS, №1, 2016.
5. ქობალია ვ. „საადრეო მანდარინის პერსპექტიული კლონების ბიოქიმიური დახასიათება”. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, №21(40), თბილისი, 2018.

**SUMMARY**

**FERTILITY FEATURES OF TANGERIN "ADREULA" CLONES IN RELATIVELY HARSH CONDITIONS**

**Kobalia V.**

**Akaki Tsereteli State University**

The study of tangerine “Adreula” native (№200253) and intermediate (№2002246) clones, according to full-term growth fertility features, in relatively harsh conditions of citrus cultivation, showed that these varieties compared to tangerines “Unshiu” and “Adreula”, reach fully-term growth, and better quality. This is why their mass plantation and cultivation for industrial purposes is very important for the development of culture in similar conditions.

**აგრარული სექტორი და სანადირო-სათევზაო ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები საქართველოში**

**ღლიღვაშვილი ვ., კაჭარავა თ.**

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

სანადირო-სათევზაო ტურიზმის მდგრადი განვითარების შესწავლის მიზნით 2021 წელს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს, სამონადირეო მეურნეობა „ჰანტინგ ტურ ჯორჯია“-ს და მონადირეთა-მეთევზეთა კლუბ „ლეგიონს“ შორის გაფორმდა ურთიერთ თანამშრომლობის მემორანდუმი. დაიგეგმა ფშავის (სამონადირეო მეურნეობის ტერიტორია) ბიორესურსების და მდგრადი განვითარების შესაძლებლობების შესწავლა. სამუშაოებში აქტიურად ჩაერთო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სამაგისტრო-საგანმანათლებლო პროგრამის „სამკურნალო მცენარეების მოყვანის ტექნოლოგია“ მაგისტრანტი, რომელიც იკვლევს არსებულ ეკოსისტემაში წარმოდგენილ სამკურნალო, არომატულ, შხამიან და სხვ. მცენარეთა სახეობებს და მათი გავრცელების ზონალობას. კვლევის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას ასევე წარმოადგენს სამონადირეო ეკოსისტემაში. სანადირო ობიექტების თავისუფლად მოშენების, ცხოველ-მყოფელობის და მათი კეთილდღეობის შესწავლა. მიუხედავად იმის, რომ დღეისათვის ეს ტერიტორია მიეკუთვნება დაცული ტერიტორიების კატეგორიას, იგი მჭიდროდ ესაზღვრება ადგილობრივ მოსახლეობას, რაც თავის მხრივ ქმნის შინაურ და გარეულ ცხოველურ სამყაროს ინტერესთა კონფლიქტის საშიშროებას. ამდენად, არსებული რესურსების შესწავლა და სწორი მენეჯმენტი წარმოადგენს სამონადირეო მეურნეობის და ტურისტული ინფრასტრუქტურის მდგრადი განვითარების წინაპირობას. ექსპერიმენტის წინასწარი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ სამონადირეო მეურნეობა „ჰანტინგ ტურ ჯორჯია“-ს ბუნებრივი ეკოსისტემა მდიდარია სანადირო ობიექტებით. მათ საბინადრო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია უხვი საკვები ბაზა, რაც მათ თავისუფალ ცხოველმყოფელობას და კეთილდღეობას განაპირობებს. აგრეთვე, ისტორიული წარსულიდან გამომდინარე, ტერიტორიაზე მრავლად გვხვდება ძველი დასახლებების „ნასახლარები“, რაც თავის მხრივ ქმნის სამონადირეო-სათევზაო მიმართულებასთან ერთად ეთნო და ეკოტურიზმის განვითარების პერსპექტივას.

ცნობილი ფაქტია, რომ საქართველო უდიდესი აგრარული ტრადიციების მქონე ქვეყანაა. გარკვეულ წილად საქართველო მიიჩნევა ვაზის, ხორბლის, სამკურნალო, არომატული და სანელებელი მცენარეების გავრცელება-გამოყენების და კულტურული მეცხოველეობის გან-

ვითარების კერად. ამაზე მეტყველობს, როგორც არქეოლოგიური გათხრების შედეგად მიღებული მონაცემები, ასევე ქართულ, ბერძნულ და სხვათა ეპოსებში გადმოცემული ინფორმაცია.

აღსანიშნავია, რომ დღეისათვის აგრარული სექტორი, როგორც ბიზნესინტერესის სფერო შესაძლოა წარმოვიდგინოთ ორი ძირითადი მიმართულებით: პირველ მიმართულებას წარმოადგენს მოსახლეობის სასურსათე და საწარმოო ნედლეულზე მზარდი მოთხოვნილების დაკმაყოფილება, ხოლო მეორეს კი აგრო-ეკო-ეთნო ტურიზმი. თუ პირველი მიმართულება გულისხმობს მაღალპროდუქტიული ჯიშების და ტექნოლოგიების შექმნას, მეორესათვის მნიშვნელოვანია არსებული, ისტორიულად ჩამოყალიბებული, ტრადიციული წარმოების არსებობა, რაც ტურისტული სფეროს მზარდ ინტერესს წარმოადგენს და ეკონომიკურად მომგებიანია.

საგულისხმოა, რომ ტურიზმის ყველა ის მიმართულება, რომელიც დღეისათვის არის პოპულარული არ განიხილება როგორც ცალკეული და დამოუკიდებელი ნიშა. როდესაც საქმე ეხება რომელიმე ქვეყნის თუ კუთხის ისტორიული „ფესვების“ გაცნობას, შეუძლებელია ამ საკითხთა ურთიერთ დაცილება, ვინაიდან ყოველი საკითხი ორგანულად არის შერწყმული ადგილობრივ გეოგრაფიულ, გეოლოგიურ, კლიმატურ და ეკოსისტემათა ერთობლივობაში. მაგალითად, სვანეთის კოშკის ან კოლიჩეუმის დასათვალიერებლად მისული ტურისტი თავისთავად მოდის შეხებაში იმ ეთნოსის თავისებურებათა საკითხთა მრავალ სფეროსთან. მისი ინტერესი ფართოვდება, ეთნოსის ყოფითი საკითხების გაცნობით, რაც გულისხმობს სამოსიდან და სამუშაო ხელსაწყოებიდან ადგილობრივ სამზარეულომდე ყველა ასპექტის ფართო მოცულობით შეხებას.

დღეისათვის საქართველოში უკვე აქტიურად მიმდინარეობს ამ მიმართულებების განვითარება. ტურისტული სფერო გამდიდრდა ენდემური სახეობებისა და აბორიგენული ჯიშებისაგან დამზადებული ღვინის, პურეულის და სხვადასხვა გამაგრებელი თუ სამკურნალო-სანელებელი სასმელების შეთავაზება-რეალიზაციით. ნატურალური საღებარებით შეღებილი ეთნიკური სამოსის და საყოფაცხოვრებო ნივთების სიმრავლე თავის მხრივ ქმნის მეტად მიმზიდველ გარემოს ტურისტებისათვის.

ყოველივე ამ საკითხებთან ერთად დღეისათვის საქართველოში მნიშვნელოვან ნიშას იკავებს ისეთი აუთვისებელი მიმართულება როგორცაა სამონადირეო-სათევზაო ტურიზმი. მიუხედავად იმისა, რომ ამ მიმართულების განვითარებისათვის ქვეყანაში გადაიდგა მნიშვნელოვანი ნაბიჯები. დღეისათვის უკვე დამკვიდრებულია კვოტირებული ნადირობა წითელ ნუსხაში შეტანილ სახეობებზე, იქმნება სამონადირეო მეურნეობები, მაგრამ შესაბამისი კადრების ნაკლებობისა და არასათანადო მენეჯმენტის გამო ამ მიმართულებამ ჯერ კიდევ ვერ მიიღო შესაბამისი განვითარება.

ზემოხსენებულ საკითხთა შესწავლის და სანადირო-სათევზაო ტურიზმის მდგრადი განვითარების შესწავლის მიზნით 2021 წელს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს, სამონადირეო მეურნეობა „ჰანტინგ ტურ ჯორჯია“-ს და მონადირეთა-მეთევზეთა კლუბ „ლეგიონს“ შორის გაფორმდა ურთიერთ თანამშრომლობის მემორანდუმი. გაფორმებული მემორანდუმის ფარგლებში დაიგეგმა ფშავის (სამონადირეო მეურნეობის ტერიტორია) ბიორესურსების და მდგრადი განვითარების შესაძლებლობების შესწავლა. სამუშაოებში აქტიურად ჩაერთო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სამაგისტრო-საგანმანათლებლო პროგრამის „სამკურნალო მცენარეების მოყვანის ტექნოლოგია“ მაგისტრანტი, რომელიც იკვლევს არსებულ ეკოსისტემაში წარმოდგენილ სამკურნალო, არომატულ, შხამიან და სხვ. მცენარეთა სახეობებს და მათი გავრცელების ზონალობას.



კვლევის ერთ-ერთ მნისშვნელოვან მიმართულებას ასევე წარმოადგენს სამონადირეო ეკოსისტემაში სანადირო ობიექტების თავისუფლად მოშენების, ცხოველმყოფელობის და მათი კეთილდღეობის შესწავლა.

სამონადირეო მეურნეობის ტერიტორია განლაგებულია ზღვის დონიდან 800-2100 მეტრ სიმაღლეზე, მოიცავს როგორც მთისწინეთის, ასევე ალპურ ზონას, შესაბამისად ისტორიულად იყო ტრადიციული მომთაბარე მეცხოველეობის ტერიტორია. მიუხედავად იმის, რომ დღეისათვის ეს ტერიტორია მიეკუთვნება დაცული ტერიტორიების კატეგორიას, იგი მჭიდროდ ესაზღვრება ადგილობრივ მოსახლეობას, რაც თავის მხრივ ქმნის შინაურ და გარეულ ცხოველურ სამყაროს ინტერესთა კომფლიქტის საშიშროებას. ამდენად არსებული რასურსების შესწავლა და სწორი მენეჯმენტი წარმოადგენს სამონადირეო მეურნეობის და ამ მიმართულების ტურისტული ინფრასტრუქტურის მდგრადი განვითარების წინაპირობას.

ექსპერიმენტის წინასწარი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ სამონადირეო მეურნეობა „ჰანტინგ ტურ ჯორჯია“-ს ბუნებრივი ეკოსისტემა მდიდარია სანადირო ობიექტებით. მათ საბინადრო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია უხვი საკვები ბაზა, რაც მათ თავისუფალ ცხოველმყოფელობას და კეთილდღეობას განაპირობებს. აგრეთვე, ისტორიული წარსულიდან გამომდინარე, ტერიტორიაზე მრავლად გვხვდება ძველი დასახლებების „ნასახლარები“, რაც თავის მხრივ ქმნის სამონადირეო-სათევზაო მიმართულებასთან ერთად ეთნო- და ეკო-ტურიზმის განვითარების პერსპექტივას.

#### **ლიტერატურა**

1. ვ. ლიღვაშვილი, გ. ლიღვაშვილი. საქართველოს მომთაბარი მეცხოველეობა (მონოგრაფია), საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2017, 172 გვ.
2. ვ. ლიღვაშვილი, თ. ფირცხალაიშვილი და სხვ. ეკოლოგიური ეთიკა და მეცხოველეობის წინაშე მდგარი პრობლემები (სახელმძღვანელო), საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2020, 282 გვ.
3. ევატერინე კაკაბაძე. საქართველოს დაცული ტერიტორიების სიტუაციური ანალიზი, თბილისი, 2012, 67 გვ.
4. ნინო შარაშენიძე, რუსუდან ჭუმბურიძე, თეა ქამუშაძე - ტურიზმი და ტუროპერატორი (სახელმძღვანელო), საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, თბილისი 2018; 141 გვ.
5. ნინო პავლიაშვილი - მსოფლიო ტურიზმის გეოგრაფია (ნაწილი პირველი), თბილისი 2018; 89 გვ.

#### **SUMMARY**

#### **AGRARIAN SECTOR AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HUNTING AND FISHING TOURISM IN GEORGIA**

**Ghlighvashvili V., Kacharava T.**

**Georgian Technical University**

In order to study the sustainable development of hunting-fishing tourism, in 2021 a Memorandum of Joint Collaboration was signed between the Georgian Technical University, the hunting farm "Hunting Tour Gorgia" and the Hunting-Fishing Club "Legion". A study of bio resources and sustainable development opportunities in Pshavi (hunting area) was planned. The Master's Degree student, of the "Educational Plant Growing Technology" program of the Faculty of Agrarian Sciences and Bio systems Engineering at the Georgian Technical University, who studies the medicinal, aromatic, poisonous and other plant species present in the existing ecosystem and the zoning of their distribution, was actively involved in the works. One of the important areas of research is also the study of free breeding, animal husbandry and their well-being of hunting objects in the hunting ecosystem. Although today this area belongs to the category of protected areas, it is closely bordered by the local population, which in turn poses a risk of conflict of interest of domestic and wildlife. Thus, the study of existing resources and proper management is a prerequisite for the sustainable development of hunting and tourism infrastructure. Preliminary data from the experiment show that the natural ecosystem of the hunting farm "Hunting Tour Gorgia" is rich in hunting facilities. They have an abundant food base in their habitat, which contributes to their free animal life and well-being. In addition, due to the historical past, there are many "settlements" of old settlements in the area, which in turn creates a perspective for the development of ethno and ecotourism along with the hunting-fishing direction.

## ციტრუსოვანთა ახალგაზრდა ბაღში აგროეკოლოგიური ტექნოლოგიების გამოყენება და შერჩევა ვანის რაიონში

ყიფიანი ნ.

### აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*თანამედროვე აგროეკოლოგიური ტექნოლოგიების გამოყენება ფერმერული მეურნეობაში, საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ ეკოლოგიურად სუფთა, კონკურენტუნარიანი, იმპორტმემცვლელი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია და ამავდროულად მოვახდინოთ ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება. ისეთი ბიოეკოლოგიური მეთოდების გამოყენება კი, როგორცაა მულჩირება და სიდერაცია პარკოსანი კულტურების (სოია) საშუალებით, გარდა იმისა რომ ნიადაგს გაამდიდრებს ორგანული მასით, ამასთანავე გავლენას მოახდენს ციტრუსოვანთა ყინვაგამძლეობის ამაღლების თვალსაზრისით.*

დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკულ ზონაში მდებარე ვანის რაიონი, წარმოადგენს შედარებით ყინვასაშიშ ზონას, შეაბამისად, აქ ციტრუსოვანთა კულტურული სახეობებისა და ჯიშების ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის არახელსაყრელი პირობებია, ამიტომაც, საჭიროა მივიღოთ მათი (ციტრუსოვანთა) დამცავი ღონისძიებები. ამჟამად, არსებული აგროტექნიკური ღონისძიებები ვერ უზრუნველყოფს მცენარეთა დაცვას ყინვებისაგან, ხოლო რაც შეეხება ზამთრის პერიოდში დამცავი საფარველის გამოყენებას და პლანტაციების დათბუნვას, ეს დაკავშირებულია დიდ დანახარჯებთან.

ჩვენს მიერ ჩატარდა ცდა ბიოეკოლოგიური ტექნოლოგიების გამოყენების შერჩევის მიზნით, უპირველესად კი მოეწყო ნიადაგის ჭრილი სოფელ ფერეთაში (ვანის რაიონი), რელიეფი ვაკეა, ველის ბალახებით დაფარული განვითარებულია ძველ ალუვიურ ნაფენებზე, ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყომრალი, წითელმიწა და მდელოს ალუვიური კარბონატული ნიადაგები.

გარდა ამისა ციტრუსოვანთა ახალგაზრდა ბაღში მოეწყო საცდელი ნაკვეთი, რომელზეც მცენარეები დავყავით 2 ვარიანტად:

პირველ ვარიანტი – დავტოვეთ საკონტროლოდ, სადაც არ არის გამოყენებული სიდერატები, მულჩირება და ნიადაგის ბიოპრეპარატებით განოყიერება. ამ ვარიანტში ჩვეულებრივ ვაწარმოებთ ყველა იმ აგროტექნიკურ ღონისძიებებს, რაც მიღებულია ციტრუსოვანთა ახალგაზრდა ბაღების გაშენებისას (ნიადაგის გაფხვიერება, მორწყვა, აზოტიანი და კომპლექსური სასუქების შეტანა და ა. შ.)

მეორე ვარიანტში 2018 წლის 2 აპრილს დათესილი იქნა მწვანე სასუქის-სიდერატის სახით სოია. ვარიანტების მიხედვით გაზომილი იქნა მცენარეთა შტამბის სიმაღლე, ვარჯის დიამეტრი, მოცულობა, I და II ზრდის დასწყისი და დასასრული. დაკვირვების შედეგები ასახულია ცხრ. №1-ში.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს ეგეტაციის პერიოდის მიხედვით გამოირჩევიან №2, №6, №9; აღნიშნული მცენარეები ადრე გადადიან ზამთრის მოსვენების ფაზაში, ვიდრე საკონტროლოდ აღებული №1 მცენარე.

კვლევის პროცესში რეგულარულად ტარდებოდა ციტრუსოვანთა მავნებლებისა და დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები; მოვლითი სამუშაოები – სოიას ჩაბარვა მწკრივთაშორისებში, ნიადაგის დამუშავება, ნერგების ირგვლივ ნიადაგის გაფხვიერება, მორწყვა, გასხვლა-ფორმირება.

**ცხრილი 1. მანდარინი უნშიუს ბიომეტრული გაზომვები (ფერეთა)**

№	საცდელი მცენარეები	შტამბის სიმაღლე	ვარჯის დიამეტრი	I ზრდა		II ზრდა	
				დასაწყისი	დასასრული	დასაწყისი	დასასრული
	მანდარინი უნშიუ (საკონტროლო)	1,8	1,7	30.03	10.06	5.08	8.11
	მანდარინი უნშიუ	2,1	2,2	28.03	8.06	5.08	5.11
	მანდარინი უნშიუ	2,2	1,8	25.03	5.06	4.08	3.11
	მანდარინი უნშიუ	2	1,5	31.03	12.06	7.08	10.11
	მანდარინი უნშიუ	2,12	1,4	28.03	9.06	4.08	6.11
	მანდარინი უნშიუ	2,15	1,4	30.03	10.06	5.08	7. 11
	მანდარინი უნშიუ	1,85	1,6	25.03	5.06	3.08	4. 11
	მანდარინი უნშიუ	1,8	1,8	27.03	8.06	5.08	3. 11
	მანდარინი უნშიუ	1,94	2.1	27.03	9.06	4.08	6. 11
	მანდარინი უნშიუ	1,92	2	25.03	5.06	2.08	3. 11
	მანდარინი უნშიუ	1,85	1,15	30.03	8.06	3.08	5. 11

იმავე წლის 30 აგვისტოს, საცდელი ნაკვეთის მეორე ვარიანტში, განმეორებით დათესილი იქნა სოია მწკრივთაშორისებში, აღნიშნული პარკოსანი მცენარე ორგანული მულჩის სახით ავიღეთ 25 ნოემბერს და მოვაფინეთ თითოეული ციტრუსის ნერგის ირგვლივ 10 სმ სისქით. ამ მეთოდის გამოყენებით ნიადაგმა შეინარჩუნა ტენი და სითბო, გარდა ამისა მცენარეები გარკვეულწილად დაცული იქნა გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან, კერძოდ, ზამთრის ყინვებისა და გვალვისგან და არ მოახდინა არსებითი ზეგავლენა მათი ზრდის ტალღის ინტენსივობა.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი სახის დასკვნები:

1. ციტრუსოვანთა ბაღი შეიძლება გავაშენოთ საკვები ელემენტებით ღარიბ, ალუვიურ კარბონატულ და წითელმიწა ნიადაგებზე, მათი სათანადო გაკულტურების შემდეგ.
2. ნიადაგის სტრუქტურის გამჯობესებისა და აზოტით კვების საუკეთესო ბიოეკოლოგიურ მეთოდებს წარმოადგენს მწვანე სასუქების (სიდერატების) გამოყენება და მულჩირება. კერძოდ, კი მნიშვნელოვანია, პარკოსანი მცენარეების თესვა მწვანე სასუქად, მათი ადრე გაზაფხულზე ყვავილობის ფაზაში ჩახენა ნიადაგში და აგვისტოს თვეში კი, განმეორებითი თესვის შედეგად მიღებული მწვანე ორგანული მასალის მულჩის სახით გამოყენება.

**ლიტერატურა**

1. Roland Kopaliani. Nino Kipiani" "Bio-ecological methods (Sideration and Mulching) obtained in hybrid seedlings of citrus".International Journal of Multidisciplinary Research and Development [www.allsubjectjournal.com](http://www.allsubjectjournal.com) . Peer Reviewed Journal, Refereed Journal, Indexed Journal E-ISSN: 2349-4182, P-ISSN: 2349-5979, CODEN: IJMRN5, Impact Factor: RJIF 5.72Volume : 5 Issue : 12 Month : Dec Year : 2018 Page Number : 104-106 Certificate No. : 5-12-20 Published Date : 01-12-2018
2. ჯ. სანიკიძე, ნ. ყიფიანი „ბიო-ეკოლოგიური მეთოდების გამოყენება ციტრუსოვანთა ჰიბრიდულ ნათესარებში” ქ. ქუთაისი. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი საინჟინრო-ტექნოლოგიური ფაკულტეტი საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის შრომების კრებული „თანამედროვე მეცნიერება და ინოვაციური პრაქტიკა” ტომი II 2018 გვ. 108-110

3. *Р. Ш. Копалиани, Н.Д. Кипиани, Д.Д. Саникидзе. Результаты изучения био-морфологии гибридных сеянцев цитрусовых на фоне применения биоэкологических методов.*” AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES .GANJA BRANCH # 4(70) 2018 ст.74-78

## SUMMARY

### APPLIATION AND SELECTION OF AGRO-ECOLOGICAL TECHNOLOGIES IN A YOUNG CITRUS ORCHARD OF VANI DISTRICT

**Kipiani N.**

**Akaki Tsereteli State University**

The use of modern agro-ecological technologies in agriculture will allow us to obtain ecologically clean competitive and import-substituting agricultural products and at the same time increase soil fertility. The use of bio-ecological methods such as mulching and sideration through leguminous (soya), in addition to enriching the soil with organic matter, will also have an impact in terms of increasing frost resistance.

## მეაბრეშუმეობის შრომატევადი პროცესების თანამედროვე ტექნოლოგიები

შაფაქიძე ე.დ.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

*მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებების სიმცირის გამო, აბრეშუმის პარკის წარმოება მეტად შრომატევადი პროცესია. საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ყოფილი მეაბრეშუმეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მონაცემების მიხედვით, 100 კილოგრამი (1,0 ც) აბრეშუმის პარკის მისაღებად საჭიროა 600- 00 კაც.საათი. საკვების დამზადებასა და მომზადებაზე საკმარისად დიდი დანახარჯებია, ხოლო თუთის აბრეშუმხვევას გამოკვების პროცესზე კი დანახარჯების ნახევარი მოდის და ამდენად ამ ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზაციის საკითხები მეტად აქტუალურია. სტატიაში აგრეთვე განხილულია აბრეშუმის ნედლი პარკიდან ძაფის ამოხვევის ტექნოლოგიური პროცესების ელემენტები, მათ შორის პარკის ნაპერტყულისაგან გამწმენდი და ნედლი პარკიდან აბრეშუმის ძაფის ამოსახვევი მოწყობილობები. აღნიშნული ტექნოლოგია მიესადაგება აბრეშუმის პარკის წარმოების თანამედროვე ინოვაციურ ტექნოლოგიებს.*

*საკვანძო სიტყვები: მეაბრეშუმეობა, ტექნოლოგია, მექანიზაცია, მოწყობილობა, დანადგარი.*

XIX საუკუნის შუა წლებიდან დაწყებული საქართველოში მეაბრეშუმეობას სამრეწველო ხასიათი ჰქონდა და მას ეროვნული პროდუქტის შექმნაში მნიშვნელოვანი წილი ეკავა. მაგრამ დარგმა XX საუკუნის 60-იან წლებში ძალზე მძიმე პერიოდი გადაიტანა, როდესაც დასავლეთ საქართველოში 1964 წელს გაჩნდა მიკროპლაზმური დაავადება „თუთის წვრილფოთოლა სიხუჭუჭე“, რომელმაც მთლიანად გაანადგურა საკვები ბაზა – თუთის პლანტაციები და ერთეული ნარგაობები, რამაც დარგის დეგრადაციას დაუდო სათავე.

დღეისათვის დარგის აღორძინებისათვის მნიშვნელოვანი გახდა მეაბრეშუმეობაში ახალი, მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების დამუშავება. ამ ამოცანის შესრულება კი დიდად არის დამოკიდებულია მეაბრეშუმეობის შრომატევადი ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზაციის და ავტომატიზაციის საკითხების გადაჭრაზე, ამ მიზნით ტექნიკური საშუალებების შექმნაზე და ფერმერულ მეურნეობებში მათ დანერგვაზე.

მეაბრეშუმეობა შედგება ოთხი დამოუკიდებელი ქვედარგისაგან: საკვებწარმოება – მეთუთეობა, პარკის წარმოება – ნედლი აბრეშუმის პარკის მიღება, პარკის პირველადი დამუშავება და საგრენაჟო წარმოება [1,2].

მეთუთეობაში ჩასატარებელი სამუშაოები ძირითადად სამ ჯგუფად იყოფა: I – სათეს განყოფილებაში თესლნერგის მოვლა-მოყვანა, II – სანერგე სკოლაში თუთის ნერგების მოვლა-მოყვანა და III – თუთის პლანტაციებში ნარგაობის მოვლა-მოყვანის და ექსპლუატაციის სამუშაოები.

აღნიშნული ოპერაციების შესასრულებლად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს წარმოებაში არსებული სასოფლო-სამეურნეო მანქანები, როგორცაა ბოსტნეულის სათესი, თესლნერგების სარგავი, რიგთაშორისებში ნიადაგის დასამუშავებელი მანქანები კონსტრუქციული მოდიფიკაციის გარკვეული ელემენტებით, აგრეთვე თუთის ტოტების მოსაჭრელად (საკვების დასამზადებლად) გამოყენებულია არსებული ელექტრო და მოტორიზებული ხელის ტოტმჭრელები [1-3].

დამუშავებულია [1,2] თუთის აბრეშუმხვევიას ცენტრალიზებული გამოკვების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა, რომელიც მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს: საკვების დამზადებას, საკვების ტრანსპორტირებას, საკვების მომზადებას, საკვების ხანმოკლე შენახვას და თუთის აბრეშუმხვევიას გამოკვებას, ანუ საკვების დარიგებას გამოსაკვებ ზედაპირებზე.

დამუშავებული ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით, საკვების დამზადების მექანიზაციისათვის მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნეს პნევმოაგრეგატი-ტოტმჭრელი მარკით „ПІАВ-8“, რომელიც ჯერ კიდევ შემორჩენილია იმ რაიონებში, სადაც თუთის პლანტაციებია გაშენებული, ელექტროტოტმჭრელები „ЭВА-6/200“ და „EHS-550“, „KAAZ“-ის ტიპის ხელის მოტორიზებული ტოტმჭრელი [2] და ხელის გაძლიერებული სეკატორები.

**თუთის აბრეშუმხვევიას საკვების მომზადების მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები.** თუთის აბრეშუმხვევიას გამოკვებისათვის წინასწარ საჭიროა საკვების მომზადება, რომელიც სრულდება საკვების მოსამზადებელი მანქანა-დანადგარებით. საკვების მოსამზადებელ მანქანებს მიეკუთვნებიან: თუთის ტოტებიდან ფოთლების გამცლელი მანქანა, თუთის ფოთლების საჭრელი ხელის და ელექტრო მანქანები, თუთის ყლორტების და ტოტების დასაქუცმაცებელი მანქანა.



სურ. 1. თუთის ტოტებიდან ფოთლის გამცლელი მანქანა



სურ. 2. თუთის ფოთოლსაჭრელი მანქანა “PT/1-25”

ტექნოლოგიური რუქებით გათვალისწინებული თუთის ღეროებიდან ფოთლის გაცლისათვის გამოყენებულ ტექნოლოგიას საფუძვლად უნდა დაედოს თუთის ტოტებიდან ფოთლის გამცლელი მანქანა (აპარატი) „პს-1“ (სურ. 1) [2]. მოდერნიზებული მანქანის დანიშნულებაა



მოჭრილი ტოტებიდან ყლორტების და ფოთლების მოცილება. მანქანა გადასატანი ტიპის დანადგარია, რომლის კვება განხორციელებულია ელექტროქსელიდან ძაბვით 220 ვოლტი.

თუთის ფოთოლსაჭრელ მანქანაზე “რტლ-25” (სურ. 2), რომელიც მოდიფიცირებულია საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერების მიერ, მიღწეულია დაჭრილი ფოთლის სიგანის სხვადასხვა დიაპაზონი. - დაჭრილი ზოლის 6–42 მმ სიგანე, ბიჯით 3 მმ.

მცირე სიგანით დაჭრილი ფოთლით შესაძლებელია გამოიკვებოს I და II ასაკის თუთის აბრეშუმხვევია და არ შეიძლება გამოიკვებოს III და IV ასაკის ჭიები, ვინაიდან ძალზე დიდი იქნება ფოთლის დანაკარგი. ფოთლის სიგანით 6 მმ-ზე ზევით დაჭრა აუმჯობესებს III და IV ასაკებში თუთის აბრეშუმხვევიას მიერ ფოთლის შეჭმადობის ხარისხს, რაც გარკვეულწილად დადებითად მოქმედებს პარკის ხარისხზე და რაოდენობაზე [2].

**თუთის აბრეშუმხვევიას გამოსაკვები მოწყობილობები და დანადგარები.** თუთის აბრეშუმხვევიას ხელით გამოკვების დროს ყველაზე უფრო გავრცელებულია მათი განთავსება მარტივი ტიპის თაროებზე. ამ კონსტრუქციების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს თუთის აბრეშუმხვევიას დიდი გადაადგილებები და ნაძირის გამოცვლის დროს მათი საგრძნობი დანაკარგები, აგრეთვე სასარგებლო ფართის არა რენტაბელური გამოყენება.

გამოკვების დროს აღნიშნული უარყოფითი მხარეების აღმოსაფხვრელად დამუშავებულია და მიღებულია საავტორო მოწმობა გამოგონებაზე „თუთის აბრეშუმხვევიას გამოსაკვები მოწყობილობა“ (საავტორო მოწმობა #695667, 05.11.79. ავტორები ე. შაფაქიძე, ე. წოწკოლაური, გ. ავეტიანი) [4];



**სურ. 3. თუთის აბრეშუმხვევიას გამოსაკვები მოწყობილობა ს.მ. #695667 (საწარმოო ვარიანტი)**

გამოსაკვები მოწყობილობაზე (სურ. 3) თუთის აბრეშუმხვევიას დანაკარგებს არა აქვს ადგილი და ნაძირის გამოცვლაც ნახევრად ავტომატურად ხდება. (სურ. 3.).

მოწყობილობას გააჩნია შემდეგი დადებითი მხარეები:

- გამოსაკვები ზედაპირების ერთეულ ფართზე გაბარიტების შემცირება;
- კონსტრუქციის სიმარტივე სხვა მოწყობილობებთან შედარებით, რომლებსაც გააჩნიათ ნაძირის გამტანი მოწყობილობები;
- გამოსაკვები ზედაპირების ვენტილაციის გაუმჯობესება;

➤ თუთის აბრეშუმხვევის დაავადების თავიდან აცილება ნესტიანი და დაბინძურებული ექსკრემენტების არ არსებობის გამო.

ზემოთ აღნიშნული გამოგონების საფუძველზე დამუშავებულია თუთის აბრეშუმხვევის ხელით გამოსაკვები მარტივი ტიპის სტაციონალური მოწყობილობის საწარმოო ვარიანტი (სურ. 3).

გამოკვების პროცესის დიდ შრომატევადობის გამო გამოკვების პროცესის მექანიზაციის და ავტომატიზაციის საკითხებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერების მიერ დამუშავებულია თუთის აბრეშუმხვევის გამოსაკვები მექანიზებული დანადგარები დაბალი და მაღალი ასაკის ჭიებისათვის „უვმ-2“ და „უვმ-3“ (სურ. 5, 6). აღნიშნული დანადგარები უზრუნველყოფენ სამ ოპერაციას: საკვების მექანიზებულად დარიგებას, ნამირის მექანიზებულად გამოცვლას და თუთის აბრეშუმხვევის სრული აერაციის მიზნით გამოსაკვები ყუთების ავტომატურ გადაადგილებას [2].



ა.

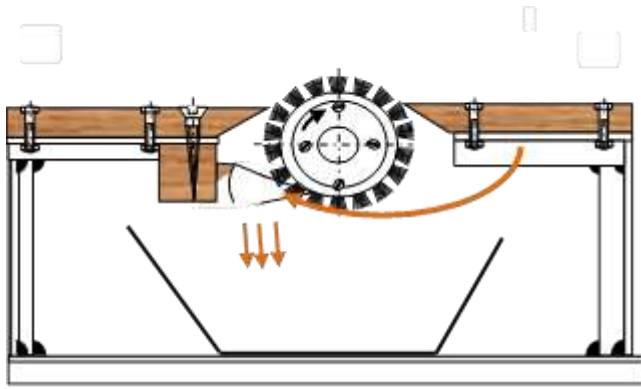


ბ.

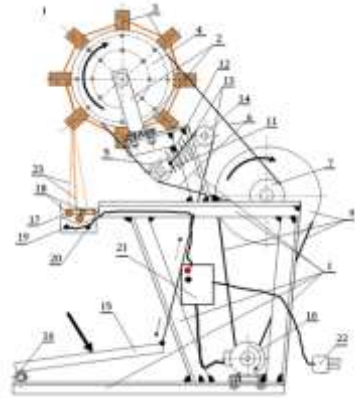
სურ. 4. თუთის აბრეშუმხვევის მექანიზებულად გამოსაკვები დანადგარები: ა-„უვმ-2“ და ბ-„უვმ-3“

**აბრეშუმის პარკის პირველადი დამუშავების მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებები.** უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე პირობებში ფერმერის მოღვაწეობის არეალი უნდა განისაზღვროს საკვების მომზადებით, თუთის აბრეშუმხვევის გამოკვებით, პარკის დამზადებით, პარკის ამოხვევით და ცოცხალი პარკიდან ხამი აბრეშუმის ძაფის მიღებით. ამისთვის მათ უნდა ჰქონდეთ მძლავრი საკვები ბაზა, საკვების მომზადებისა და თუთის აბრეშუმხვევის გამოკვების ტექნიკური საშუალებები, პარკის ამოხვევის ტექნოლოგია და მცირე სიმძლავრის ძაფის ამოსახვევი მანქანა-დანადგარები. ფუნქციონირება ასეთი განაწილებით თითქმის იმლება ზღვარი სოფლის მეურნეობასა და მრეწველობას შორის; იცვლება ძველი სტრუქტურა და ყალიბდება ახალი თანამედროვე მსოფლიო სტანდარტების დონის სტრუქტურული ერთეულები.

ფერმერული მეურნეობებისათვის საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ დამუშავებულია პარკის სახვეწი (საწმენდი) მარტივი ტიპის მოწყობილობა, რომლის კონსტრუქცია აღიარებულია „საქპატენტის“ მიერ და მიღებულია დადებითი გადაწყვეტილება (პატენტი P 6284; ავტორები ე. შაფაქიძე, ვ. მირუაშვილი) [5] და მარტივი ტიპის ძაფის ამოსახვევი დანადგარი (პატენტი GE U 2014 1825 Y, 26.09.2014, ავტორები ე. შაფაქიძე, ვ. მირუაშვილი) [6] (სურ. 5) .



ა.



ბ.

სურ. 5. ა-აბრეშუმის პარკის ნაპერტყულისაგან გამწმენდი მოწყობილობა;  
ბ- მარტივი ტიპის ძაფის ამოსახვევი დანადგარი

**დასკვნა.** 1. მეაბრეშუმეობაში თანამედროვე ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების კონსტრუქციების დამუშავება და მათი ფერემერულ მეურნეობებში დანერგვა მკვეთრად გაზრდის აბრეშუმის პარკის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებს, გააუმჯობესებს ნედლი პარკის გაწმენდისა და დახარისხების პირობებს, ტექნოლოგიურად ეფექტურს გახდის ნედლი პარკიდან აბრეშუმის ძაფის ამოხვევის პროცესს, რაც დარგის ეკონომიკური ეფექტურობის ერთ-ერთი მთავარი წინაპირობაა;

2. ქართული აბრეშუმი რენტაბელური იქნება, თუ საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის წინადადებებს და რეკომენდაციებს, მის ძალისხმევას ხელი შეეწყობა მეაბრეშუმეობის განვითარების სახელმწიფო პროგრამის შესამუშავებლად, აგრეთვე მის მიერ შემოთავაზებული პროექტებით სერიოზულად დაინტერესდებიან როგორც ქვეყნის სამთავრობო სტრუქტურები, ისე ინვესტორები.

### ლიტერატურა

1. გ. ნიკოლეიშვილი, ე. შაფაქიძე. "მეაბრეშუმეობა - შავი, კასპის ზღვების და ცენტრალური აზიის რეგიონის ქვეყნების (BACSA) საზრუნავია". თბილისი 2014 წელი გვ. 81.
2. ე. შაფაქიძე - "მეაბრეშუმეობის მექანიზაცია", სახელმძღვანელო, I და II ნაწილი, თბილისი, 1995.
3. ე. შაფაქიძე, დ. ნატროშვილი. "სასოფლო-სამეურნეო მანქანები", "პოლიგრაფი", თბილისი, 2010, გვ. 99-114.
4. ე. შაფაქიძე, ე. წოწკოლაური, გ. ავეტიანი. "თუთის აბრეშუმხვევის გამოსაკვები მოწყობილობა", საავტორო მოწმობა გამოგონებაზე #695667, ბიულეტენი #41, მოსკოვი, 1979 (რუსულ ენაზე).
5. ე. შაფაქიძე, ვ. მირუაშვილი - აბრეშუმის პარკის ნაპერტყულისაგან გამწმენდი მოწყობილობა, პატენტი აპ 2013 013111, #2(412), თბილისი, 26.01.2015.
6. ე. შაფაქიძე, ვ. მირუაშვილი - აბრეშუმის პარკიდან ძაფის ამოსახვევი მოწყობილობა, პატენტი GE U 2014 1825 Y, სასარგებლო მოდელი, თბილისი, 26.09.2014.

### SUMMARY

#### MODERN TECHNOLOGIES LABORIOUS PROCESSES IN SERICULTURE

Shapakhidze Elgudja

Georgian Academy of Agriculture Sciences, Tbilisi, Georgia

The production of silk cocoons and silk thread is a very laborious process and the refore the mechanization of these processes is a priority in sericulture. The article discusses the devices and installations for feed preparation and mechanized installations for feeding silkworm caterpillars, cleaning cocoons from sdyr and unwinding raw cocoons to obtain silk thread.



## თევზისთვის, ბიოლოგიურად უსაფრთხო საკვების დამზადება ადგილობრივი გამოუყენებელი რესურსებით

ჩაჩანიძე მარინა, ჭუმბურიძე გოჩა

ცხოველური წარმოშობის რიგით მეხუთე პროდუქტი, რომლის ევროკავშირის ბაზარზე შეტანის უფლებაც საქართველომ მოიპოვა თევზია. თევზისთვის საკვების წარმოებისა და გამოყენების ბევრი პრობლემა კი ჩვენს ქვეყანაში ჯერ კიდევ გადაუწყვეტელია. ჩვენი მიზანია, ადგილობრივი გამოუყენებელი რესურსების ოპტიმალური პირობების შემუშავებით, მაღალი საგემოვნო სასურსათო თევზის მიღება, რაც სასურსათო თევზის თვითღირებულებას საგრძნობლად შეამცირებს.

**საკვანძო სიტყვები:** ტბორის მეთევზეობა, თევზის კვება, გამოუყენებელი რესურსების ოპტიმიზაცია.

საქართველოში სატბორე მეურნეობების მშენებლობა თანდათანობით ვითარდება. აკვაკულტურის დაჩქარებული განვითარებისთვის არსებობს ყველა პირობა ისეთი მდიდარი ქვეყნისთვის როგორც საქართველოა. თევზის მოშენების სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, ბუნებრივი პირობები, მტკნარი წყლის რესურსები: (ტბები, ტბორები, წყალსაცავები, თერმული წყლები, მდინარეები), გვამღევს აკვაკულტურის განვითარების საშუალებას. დღეისათვის თევზის მრეწველობის საერთო პროდუქციაში მტკნარ წყლებში მოპოვებული ცოცხალი თევზის რაოდენობა (2,5%), ქვეყნის თევზით მომარაგებისთვის ძალიან მცირეა.

თევზის ინტენსიური გამოზრდის პირობებში თევზის კვებაში იყენებენ კომბინირებული საკვებს, სადაც გამოყენებულია ძვირადღირებული ინგრედიენტები. კომბინირებული საკვების ძირითადად საზღვარგარეთიდან შემოტანის გამო მისი ფასი ძალიან მაღალია, რაც სასაქონლო თევზის თვითღირებულებას ზრდის. ტბებში არსებული ბუნებრივი საკვების სიმცირე კი თევზისთვის დამატებითი კვების გარეშე გამოზრდის პერიოდს ახანგრძლივებს. [1] აღნიშნული დარგის განვითარებისთვის თევზის საკვების წარმოება ჯერ კიდევ პრობლემურია.

ბუნებაში არსებობს აურაცხელი თითქმის უფასო გამოუყენებელი ნარჩენები, რომელიც უქმად ნიავედება და მხოლოდ ნაწილობრივ ხმარდება მეცხოველეობას და მათ შორის მეთევზეობას, ეს ნარჩენები შეიძლება გამოვიყენოთ თევზის საკვებ კომპონენტებად: საქონლის სასაკლავოს, პურის, ჭაჭის, ლუდის ნარჩენების, საკონსერვო ქარხნის, ხე-ტყის გადამამუშავების და მეფრინველეობის ფაბრიკების ანარჩენები, არაკონდიციური მარცვლეული, კარტოფილი, შეუცვლელი ამინომჟავებით მდიდარი კალიფორნიული და ადგილობრივი წვიმის ჭიკაყელები (პარალელურად მივიღებთ ვერმიკულტურას). მეურნეობაში შესაძლებელია მოეწყოს დამატებითი გუბურები ან ადგილები, სადაც მოხდება ზოოპლანქტონის, ფიტოპლანქტონის, ზოობენტოსის, ფიტობენტოსის და სხვა, გამოზრდა თევზის საკვებად.

ბუნებრივი საკვები თევზის რაციონის საუკეთესო, ყველაზე ღირებული ნაწილია და მისი ჩანაცვლება ხელოვნური კომბინირებული საკვებით არამიზანშეწონილია, თუ ეს საკმარისია თევზის გამოკვებისთვის. თევზის ბუნებრივი საკვები მდიდარია პროტეინებით, მაგრამ ღარიბია ნახშირწყლებით, რაციონი ისე უნდა შეირჩეს, რომ აკმაყოფილებდეს თევზის სახეობების ბიოლოგიურ მოთხოვნებს განვითარების ეტაპების შესაბამისად.

ქვემო ქართლის რეგიონის ტბებსა და ტბორებში აშენებენ თევზის შემდეგ ჯიშებს: სარკისებრ შიშველ ქერცლოვან კობრს, ცისარტყელა კალმასს, თეთრ ამურს, თეთრ და ჭრელ სქელშუბლას, ლოქოს და სხვ. პრაქტიკაში ჯერ კიდევ არ არის მასობრივად დანერგილი

გრანულირებული საკვების გამოყენება, რადგან მათი ფასი ძალიან მაღალია და მხოლოდ ინდუსტრიული მეთოდით თევზის გამოზრდის სპეციალიზირებული მეთევზეობის საწარმოები იყენებენ. თევზის გამოზრდისას შესაძლებელია წლის ყველა დროს მიეწოდოს მოსახლეობას სასაქონლო ცოცხალი თევზი თუ შევქნით საკუთარი წარმოების იაფ და მაღალხარისხიან მტკიცე საკვებ ბაზას. ამიტომ მიზნად დავისახეთ საკვებწარმოებაში გამოუყენებელი რესურსების გამოვლენა, გადამუშავებისა და შენახვის ოპტიმალური ტექნოლოგიური პირობების შემუშავება და თევზის საკვებად მისი გამოყენება.

პროექტის სიახლეს წარმოადგენს ადგილობრივი გამოუყენებელი რესურსებით, ზოოპლანქტონის, ფიტოპლანქტონის მიღება, და თევზისთვის სრულფასოვანი იაფი საკვები ულუფის შედგენა. კონკურენტუნარიანი საკვების დამზადებით საკვების მზა ფორმა ბევრად უფრო იაფი იქნება და სასურსათო თევზის თვითღირებულება დღეისათვის არსებულთან შედარებით საგრძნობლად შემცირდება. ამ მეთოდით ჯიშობრივ-საკობრივი ჯგუფებისათვის შესაძლებელია საკვებში კომპონენტების ურთირთიანაცვლება სხვადასხვა გამოუყენებელი ანარჩენების ჩართვით. ანარჩენების საკვები ნივთიერებების შემცველობის საფუძველზე შეიქმნება სრულყოფილი და იაფი საკვები, რომელსაც გამოიყენებენ თევზის მეურნეობებში სასაქონლო თევზის გამოზრდის დროს.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ს. ალგეთში აპრილის თვეში ტბორის (0.9ჰა) გვერდით მოვამზადეთ დამატებითი გუბურა 5 კვმ-ს და 60 სმ სიღრმის, ფსკერი გაფხვიერდა, დავყარეთ 10 სმ-ის ოდენობით ქათმის გადამწვარი სკორე; 1კგ საკვები საფუარი; 1 სათლი ჯამრთელი ცხოველის სისხლი (სასაკლავო ანარჩენი) შევავსეთ წყლით, განახლება ხდებოდა სისტემატურად. გავამრავლეთ ერთუჯრედიანი ორგანიზმები(იმფუზორიები, ამებები, როტიფერები, უმდაბლესი კიბოსნაირები, მოლუსკების ლარვა და სხვა). მივიღეთ ზოოპლანქტონი თევზის საკვებად. წვრილი ორგანიზმების ერთობლიობა, რომლებიც ბინადრობენ წყლის სხვადასხვა ფენებში და არ ეშვებიან ფსკერზე. შეძლებისდაგვარად ნორმების დაცვით( მცენარეული საკვები 60% -ს არ უნდა აჭარბებდეს, ცხოველური დამატებითი საკვები 40%-ს ).

ჩავატარეთ მოსასინჯი ცდა, ბალახებიდან გამოვიყენეთ ლელი, ლელქაში, სტაფილოსა და ჭარხლის მწვანე ფოთლები, არაუმეტეს 20–25 %-ისა, რომელიც გამოუყენებელი იყო ტბორის მიმდებარე ტერიტორიაზე. გამოვიყენეთ სასაკლავო და საკონსერვო ქარხნის მიერ გადაყრილი ნარჩენები, ცილების, ნახშირწყლების და ვიტამინების შესავსებად. ასეთი ნარჩენები ტონობით იყრება და გამოუყენებელი რჩება სასურსათო კომბინატებში.

თევზის დამატებით კვება ზოოპლანქტონით დავიწყეთ წყლის ტემპერატურის 10 °-მდე გათბობის შემდეგ დილით და საღამოს, ტემპერატურის 20 °-ზე კი 3-ჯერადად.

გამოკვებულობის კოეფიციენტი გამოვთვალეთ ფორმულით [2].

$$K=B \times 100/ L^3$$

k – გამოკვებულობის კოეფიციენტი; B – თევზის წონა; L<sup>3</sup> – თევზის სიგრძე ტუჩის კიდიდან კანზე არსებული ფარფლის ბოლომდე (სმ) აყვანილი კუბში.

გამოკვებულობის კოეფიციენტმა თევზის წონასთან (კობრი) დამოკიდებულობაში შეადგინა 2.7-ი რაც მეტყველებს თევზის მოზარდის კარგ გამოკვებულობაზე. თევზისთვის დამატებით თითქმის უფასო საკვების მიცემა, ფერმერს საშუალებას მისცემს აწარმოოს სასურსათო თევზი ნაკლები დანახარჯებით.

თევზის ხარისხს განაპირობებს ორი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, წყალი სადაც ბინადრობს თევზი და საკვები რომლითაც იკვებება თევზი, კვების რაციონის შერჩევა და მართვა კვალიფიციურად უნდა იყოს განსაზღვრული თევზის მეურნეობაში.

ტბორში თუ ჩამდინარე წყლები შეიცავენ შეწონილ ნაწილაკებს, რომელთა დალექვის სიჩქარე აღემატება 0,2მმ/წმ, თევზის ჩაშვება აკრძალულია [3].

სწორედ დღეს, როდესაც არსებული ტოქსიკური ნივთიერებების 70% ადამიანის ორგანიზმში სურსათიდან ხვდება, აკვაკულტურის განვითარება ძალზე მნიშვნელოვანია, როგორც სასურსათო უსაფრთხოების, ისე მოსახლეობის ეკონომიური მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

### ლიტერატურა

1. ა. ფარცვანია; ე. კაშია; ჰ.მოლშა; „ფერმერობა მეთევზეობაში“ თბილისი 2017წ.
2. თამაზ გავაშელი. „თევზის მოშენება-მომრავლება და სამკურნალო პროფილაქტიკური საკითხები“ 265 გვ.
3. <http://www.coexistproject.eu/>

### SUMMARY

#### **PREPARING BIOLOGICALLY UNSAFE FOOD FOR FISHES WITH UNUSED LOCAL RESOURCES**

##### **Chachanidze Marina, Chumburidze Gocha**

Fish is the fifth inorganic product in the list which are allowed to be brought in to the europion market by Georgia. many problems of producing and using food for fishes aren't still solved in our country. Our aim is to make a high-taste food from fish by working out optimal conditions for unused local resources which siphificantly decreases cost-price of fishes.

**Keywords:** pond-fishing, feeding of fish, the optimisation of unused resources.

## სექცია 5

### აგროინჟინერია, საინფორმაციო ტექნოლოგიები, მეცხოველეობა Agricultural Engineering, Information technologies, animal husbandry Сельскохозяйственная инженерия, Информационные технологии, ЖИВОТНОВОДСТВО

#### ექსპერიმენტის სტატისტიკა თუ ლობიოზე მარჩიელობა

ბერეჟიანი მ.გ., ჯამაგიძე ი.ი., ჯინორია ე.ვ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*სასწავლო-სადემონსტრაციო ექსპერიმენტის სახით ჩატარებულია ლობიოს მარცვლების შერჩევის სერიების ზომებისა და მასების სტატისტიკური ანალიზი ტიპური მეთოდებით: სტატისტიკური მახასიათებლების, უხეში შეცდომის, ფიშერის, სტიუდენტის კრიტერიუმების შედარებითი ანალიზი, კორელაციური ანალიზი და რეგრესიული განტოლებების წარმოდგენა. გამოვლენილია გავრცელებული შეცდომების და არაზუსტი ინტერპრეტაციის ტიპობრივი მაგალითები.*

**საკვანძო სიტყვები:** ექსპერიმენტი, სტატისტიკური ანალიზი, რეგრესიული განტოლებები.

იშვიათი არ არის შემთხვევა, როდესაც სასურსათო ტექნოლოგიების დარგში კვლევის შედეგების პრეზენტაციისა და პუბლიკაციისას არაკორექტულად არის წარმოდგენილი ექსპერიმენტული შედეგების სტატისტიკური ანალიზი, რაც ართულებს რეალური კანონზომიერების განსხვავებას შემთხვევითობისგან. ზოგადად, მსოფლიოში ინტენსიურ სამეცნიერო კვლევებთან დაკავშირებულ ინფორმაციული გადატვირთვის პირობებში სხვადასხვა დარგებში (ფსიქოლოგია, მედიცინა, ბიოქიმია კი) ვლინდება პრობლემა, როდესაც არ ხერხდება კვლევის შედეგების წარმატებული განმეორება [1-3].

მოცემულ სამუშაოში ჩატარებულია შესწავლა თითქოსდა უბრალო და თავისთავად ცხადი მარტივი ობიექტებისა – ლობიოს მარცვლების შერჩევითი სერიებიდან მათი ზომებისა და მასების სტატისტიკური ანალიზი, კორელაციური ანალიზი და შესაბამისი რეგრესიის განტოლებათა წარმოდგენა.

შეისწავლებოდა ერთსა და იმავე ერთობლიობიდან შემთხვევითად ამოღებული ორი შერჩევითი სერია, თითოეულში 10 მარცვალი. სერიებს შეგნებულად დაემატა მე-11 ელემენტები (ლობიოს მარცვლები საგრძნობლადად განსხვავებული ზომებით და მასებით).

ექსპერიმენტული შემთხვევითი სიდიდეების სახით განხილულია ლობიოს მარცვლების მასები  $m$  და მაქსიმალური ზომები  $L$  ორი შერჩევიდან (სერიები 1\* და 2\*) 11-11 მარცვლის რაოდენობით. გაზომვების შედეგები მოცემულია ცხრილში 1. იგივე მონაცემების მიხედვით ტიპური მეთოდებით [4,5] გამოთვლების შედეგები შეტანილი ცხრილში 2. იქვე შეტანილია სტატისტიკური კრიტერიუმების ცხრილური მნიშვნელობები [4-6] შესაბამისი თავისუფლების ხარისხების მიხედვით, მნიშვნელოვნების დონისთვის  $\alpha=0,05$ ).

**ცხრილი 1. გაზომვის შედეგები**

შერჩევა 1			შერჩევა 2		
<i>N</i>	<i>L</i> , მმ	<i>m</i> , გ	<i>N</i>	<i>L</i> , მმ	<i>m</i> , გ
1	12,79	0,36	1	10,50	0,23
2	12,44	0,34	2	9,84	0,22
3	10,35	0,20	3	12,11	0,33
4	10,82	0,27	4	11,39	0,31
5	12,21	0,29	5	11,67	0,30
6	11,83	0,34	6	10,95	0,34
7	11,15	0,36	7	11,53	0,29
8	10,40	0,32	8	11,29	0,33
9	12,01	0,29	9	9,77	0,28
10	11,82	0,30	10	11,13	0,32
11	16,53	0,68	11	16,36	0,79

თითოეული შერჩევისთვის იანგარიშება მასების და სიგრძეების საშუალო მნიშვნელობები, შერჩევითი დისპერსიები  $S^2$ :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (2)$$

**ცხრილი 2. სტატისტიკური პარამეტრების გამოთვლების შედეგები**

სერია	$L_{საშ}$ , მმ	$m_{საშ}$ , გ	$S_L$ , მმ	$S_m$ , გ	$r_L$	$r_m$	$r_{cr}$ 0.05	$F_L$	$F_m$	$F_{cr}$ 0.05	$t_L$	$t_m$	$t_{cr}$ 0.05	$r_{(m,L)}$	$r_{(N,L)}$
1*	12.03	0.34	1.76	0.127	2.68	2.81	2.52								
2*	11.50	0.34	1.84	0.161	2.77	2.92	2.52								
1	11.58	0.31	0.86	0.049	1.52	2.31	2.47	1.23	1.39	3.18	1.55	0.59	2.12	0.54	-
2	11.02	0.29	0.77	0.041	1.71	1.91	2.47							0.68	0.02
გაერთ	11.30	0.30	0.84	0.044										0.61	-
															0.35

უხეში შეცდომის გამორიცხვის კრიტერიუმების გამოთვლა საექვო შედეგებისთვის (ორივე შერჩევისთვის N11) ხდება ფორმულით:

$$r = \frac{|x_{susp} - \bar{x}|}{s \sqrt{\frac{n-1}{n}}} \quad (3)$$

კრიტერიუმის  $r$  მნიშვნელობანი აღემატება ზღვრულ ცხრილურ მნიშვნელობას 2,52. შესაბამისად, ნულ-ჰიპოთეზა, რომ საექვო შედეგები მიეკუთვნებიან იგივე გენერალურ ერთობლიობებს უარყოფილი უნდა იქნეს და საექვო შედეგები გამოირიცხება შერჩევებიდან. დარჩენილი 10-10 ელემენტებისთვის (სერიები 1 და 2) გადაიანგარიშება შესაბამისი მახასიათებლები.  $r_m < 2.47$ ,  $r_L < 2.47$ .

ფიშერის კრიტერიუმი ითვალისწინებს შერჩევითი დისპერსიების შედარებას გაზომვის ორი სერიისთვის:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (4)$$

როგორც მასებისთვის, ასევე ზომებისთვის  $F$  არ აღემატება ზღვრულ ცხრილურ მნიშვნელობას 3.18. დისპერსიების შეფასებები ითვლება ერთგვაროვნად და შეიძლება მათი გასაშუალოება:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (f_i s_i^2)}{\sum_{i=1}^N f_i} \quad (5)$$

სტიუდენტის კრიტერიუმი  $t$  გამოიყენება საშუალოთა შესადარებლად, თუ დისპერსიებიც ერთგვაროვანია და მოძებნილია საერთო შეფასება  $S$ .

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (6)$$

ორივე მნიშვნელობა (როგორც მასებისთვის, ასევე ზომებისთვის) არ აღემატება ზღვრულ ცხრილურ მნიშვნელობას 2.12. დასტურდება ნულ-ჰიპოთეზა: შერჩევათა შორის არ არის არსებითი განსხვავება და ორივე მიეკუთვნება ერთსა და იმავე გენერალურ ერთობლიობას, განსხვავება განპირობებულია შერჩევათა შემთხვევითი ხასიათით.

$x$  და  $y$  შემთხვევით სიდიდეთა შორის შერჩევითი კორელაციის კოეფიციენტი  $r$  იანგარიშება ფორმულით:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (7)$$

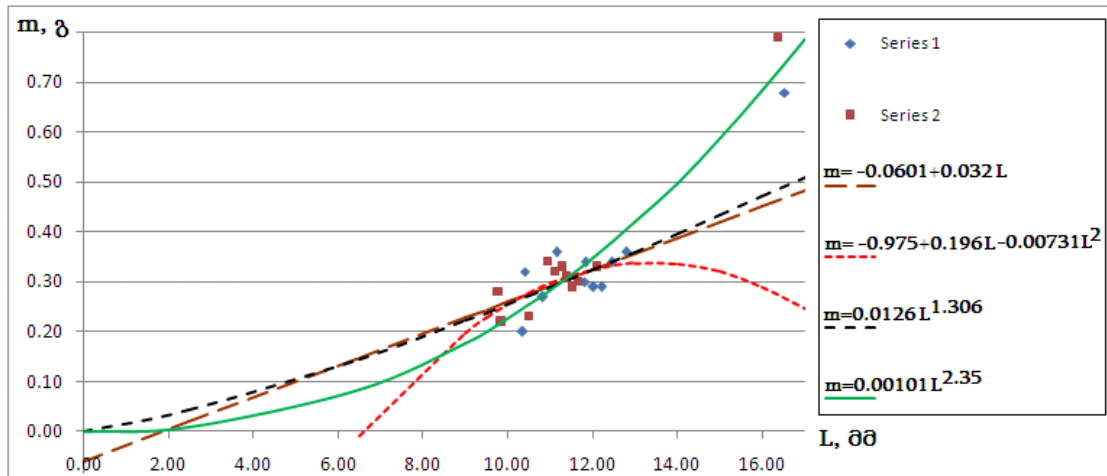
ექსპერიმენტში ლობიოს მარცვლების შემთხვევით ზომებსა და მასებს შორის ბუნებრივია კავშირის არსებობა, შედარებისთვის: სერიისთვის 1. მოულოდნელად „გამოვლინდა“ მარცვლის ზომასა და მის რიგობრივ ნომერს შორის საგრძნობი უარყოფითი კორელაცია -0.23. ეს სიდიდე გაერთიანებული შერჩევისთვის (მარცვლების გადანომრვით პირველი შერჩევიდან მეორეს ბოლომდე, თანმიმდევრობის შენარჩუნებით  $N=20$ -მდე) უფრო საგრძნობია და ტოლია -0.35. ამ ეფექტის ახსნა შესაძლებელია მარცვლების შერჩევისას დაშვებული არაკორექტული რანდომიზაციით, კერძოდ პირველ სერიაში ექსპერიმენტატორმა ქვეცნობიერად პირველად აირჩია შედარებით დიდი ზომის მარცვლები, მეორე ჯგუფში ეს არ მომხდარა და კორელაცია არ გამოვლინდა. ასევე პირველ ჯგუფში ზოგადად შერჩეულნი აღმოჩნდნენ უფრო მსხვილი მარცვლები, რამაც სერიების გაერთიანებისას გააძლიერა „გამოვლენილი“ უარყოფითი კორელაცია.

უმცირეს კვადრატთა მეთოდით მიღებულია რეგრესიის განტოლებები მარცვლების მასების ზომებისგან დამოკიდებულების აღსაწერად გაერთიანებული შერჩევისთვის (ასეთი დამოკიდებულების კორელაცია შეადგენს 0.605):

- 1) წრფივი განტოლება:  $m = -0.0601 + 0.032 \cdot L$
- 2) მეორე ხარისხის პოლინომი (პარაბოლური):  $m = -0.975 + 0.196 \cdot L - 0.00731 \cdot L^2$
- 3) ხარისხოვანი:  $m = 0.0126 \cdot L^{1.306}$

4) ხარისხოვანი, 1 და 2 სერიების საშუალოთა და უხეში შეცდომის კრიტერიუმით ადრე უკუგდებული მარცვლებისთვის:  $m=0.00101 \cdot L^{2.35}$

შესაბამისი რეგრესიის განტოლებების გრაფიკები ექსპერიმენტის შედეგებთან ერთად წარმოდგენილია ნახაზზე:



თითოეული განტოლებისთვის შესაბამისად აპროქსიმაციის საშუალო სიზუსტეა:

1) 0.035, 2) 0.034, 3) 0.035, 4) 0.043. როგორც ვხედავთ, შერჩეულ ინტერვალში ყველა განტოლების აპროქსიმაციის სიზუსტე ნაკლებია შედეგების გაბნევაზე.

მინიმალური ცდომილების მქონე პარაბოლა 2) შესწავლილი ინტერვალის გარეთ კარგავს ფიზიკურ აზრს – დიდი ზომებისთვის პროგნოზირებს მასების შემცირებას და ლეზულობს უარყოფით მნიშვნელობებს. წრფივი რეგრესიის განტოლება 1) მცირე ზომებისკენ ექსტრაპოლაციისთვის ასევე გამოუსადეგარია – ლეზულობს უარყოფით მნიშვნელობას. ხარისხოვანი განტოლება 3) შეესაბამება ფიზიკურ აზრს, მაგრამ, ექსტრაპოლაციის დროს დიდი ზომის მარცვლებისთვის (სხვა პარტიის ან ჯიშისთვის, როგორებიც აღმოჩნდნენ ექსპერიმენტში უკუგდებული მარცვლები), გამოვლინდება დიდი ცდომილება. განტოლება 4) წარმოადგენს რეგრესიის განტოლებას პირველი და მეორე სერიების საშუალო მნიშვნელობების და შერჩევიდან გამორიცხული დიდი ზომის მარცვლებისთვის (სულ 4 წერტილი), ასახავს ზოგადად მარცვლების მასების ზომებისგან დამოკიდებულებას. თეორიულად, მარცვლების უცვლელი გეომეტრიული ფორმისა და სიმკვრივისთვის მოსალოდნელი უნდა ყოფილიყო მარცვლის მასის მახასიათებელი ზომისგან კუბური დამოკიდებულება.

#### ლიტერატურა

1. Ioannidis J.P.A. -Why Most Published Research Findings Are False. PLoS Med (2005), 2(8): e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.
2. John P. A. Ioannidis, MD. Contradicted and Initially Stronger Effects in Highly Cited Clinical Research. JAMA. 2005; 294(2):218-228. doi:10.1001/jama.294.2.218 .
3. Jocelyn Kaiser - Rigorous Replication Effort Succeeds for Just Two of Five cancer papers – Mixed Results from Cancer Replications Unsettle Fields. Science, 18 jan 2017, <https://www.science.org/news/2017/01/rigorous-replication-effort-succeeds-just-two-five-cancer-papers>.
4. А.Ю. Закгейм. Введение в моделирование химико-технологических процессов.. 2-е изд. М.: Химия, 1982, 288 с.
5. მ. ბერეჟიანი. ტექნოლოგიური პროცესების მოდელირება. ლექციების კურსი (კონსპექტი). საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2011, 46 გვ.

6. <http://gtu.ge/View/index.html#http://gtu.ge/book/modelireba.pdf>

7. Р. Шеннон. Имитационное моделирование систем-искусство и наука. Перевод с англ. М.: Мир, 1978, 418 с.

## SUMMARY

### STATISTICS OF THE EXPERIMENT OR BEANS FORTUNE TELLING

**Berezhiani M.G., Jamagidze I.I., Jinoria E.V.**

**Georgian Technical University**

In the form of a training-demonstration experiment, statistical analysis of sizes and masses of bean grain sampling series was performed by typical methods: comparative analysis of statistical characteristics, gross error, Fisher, student criteria, correlation analysis and presentation of regression equations. Typical examples of common errors and inaccurate interpretation are identified.

**Keywords:** experiment, statistical analysis, regression equations.

## PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN THE AGRICULTURAL SECTOR

**Berejiani Ana, Mari-Liis Ummik\***

**Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia**

**\*Ministry of the Environment of Estonia**

*Persistent Organic Pollutants (POPs), especially obsolete pesticides pose a significant environmental and health concern in Eastern Europe, stemming largely from the overuse and mismanagement of pesticides during the Soviet era. Many of the chemicals of concern are now banned or unusable because of long-term storage. In order to reduce the risks, there is a need to strengthen national legislation, establish Action Plans for the disposal of obsolete pesticides and take measures to prevent their future re-accumulation. Georgia and Estonia are post-Soviet countries seeking to create a safe and POPs-free environment for which they are taking appropriate legislative and practical measures.*

**Keywords:** Organic Pollutants, agricultural sector.

Environmental pollution is one of the major issues in Georgia. Among the problems POPs Pesticide is one of the most important as the character of those chemicals is dangerous and causes acute risk on Environment and human health.

Persistent Organic Pollutants (POPs) are organic compounds that are characterized by: high toxicity, enhanced resistance to decomposition, and ability to accumulate in biological organisms or ecosystems. Migratory species of air, water or fauna transport these substances over long distances. Due to its durability, POPs can withstand this transition, do not deteriorate and retain toxic properties. They escape from the air or water far from their source of emission (for example, pesticide dichloro-diphenyl trichloroethane (DDT) is found even in Antarctica) and damage terrestrial and aquatic ecosystems [4].

Georgia has signed and ratified the Association Agreement with the EU. According to this Agreement, the parties shall develop and strengthen their cooperation on environmental issues, thereby contributing to the long-term objective of sustainable development. Policy objectives concerning management of chemicals, are included in the 2014 Association Agreement with the EU. Also, Georgia is a party to the Multilateral Environmental Agreements (MEAs) in the field of chemicals management [2]. In 2001 Georgia was one of the countries who signed the Stockholm convention on “Persistent Organic Pollutant” (POPs) and in 2007 it was ratified by the Georgian Government.

The Government of Georgia with assistance of GEF/UNEP developed the second National Implementation Plan (NIP) of the Stockholm convention on “Persistent Organic Pollutant” (POPs). In 2018 NIP was adopted by the Order of Government of Georgia. The new NIP describes the situation in Georgia regarding POPs and measures to be implemented in 2018-2022. The National Action Plan presents the key priorities, tasks, measures to be implemented, the timeframes for their implementation, the expected results, implementing and partner organizations, as well as the sources of funding. Additionally, to meet the requirements and procedures of Rotterdam and Stockholm Conventions, the



Decree of the Government “on Rule of Import and Export of Certain Hazardous Chemicals and Pesticides and Implementation of Prior Informed Consent Procedure” was Adopted in 2016.

There is no production of POPs in Georgia. Their importation is prohibited by national law. The main source of its existence in the country is the obsolete pesticides containing up to 2700 tonnes of Soviet-era models, some of which were exported from the country in 2014-2017 [4]. Generally, the following types of chemicals are currently in use in Georgia: agrochemicals (fertilizers, pesticides and herbicides.), disinfectants, pest control chemicals, petroleum products, detergents, glues, solvents, paints and other chemicals for household use. It shall be noted that two significant environmentally sensitive groups of chemicals – Ozone Depleting Substances (ODS) and Persistent Organic Pollutants (POPs) are not produced in Georgia and their import and transit are either prohibited or strictly regulated [3].

In 1970 use of DDT was banned and to avoid further use of the chemicals the Soviet time government of Georgia decided to build a toxic waste polygon where DDT was taken, but later all other chlor-organic chemicals were banned later. According to the dates from the Ministry of Agriculture who was the owner of the Polygon in that time there amount of the chemicals buried in Tranches and concrete pits were 2700t. Problem comes from the mismanagement and style of the soviet planning system [1].

In 2014, 230 tonnes of pesticides were collected, packaged and exported from the Jaglouja Mod-Pesticide Landfill for disposal in Belgium and France. Awareness raising activities have been carried out for the local population. A plan for the remediation of the Iaghluja poisonous chemicals (pesticides) landfill was developed with three conceptual scenarios. Fence was built around the 187 burial area with warning signs. However, the burial site is still not protected from External exposure. In addition, in 2016, 208 tonnes of obsolete pesticides were exported to France for disposal [4].

Estonia joined the EU 1 May 2004. The EU accession process started already in 1998 and since 1999 most of the Estonian legislation was aligned with EU legislation. POPs are regulated by the Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants which replaced the previous Regulation (EC) No 850/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on persistent organic pollutants and amending Directive 79/117/EEC. In the EU the POPs are regulated more strictly than in the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Estonia acceded to the Stockholm Convention 7 November 2008, but the provisions of the Convention were already fulfilled since EU legislation applied.

In Estonia the use of plant protection products increased in the end of 1950-ies. In 1957 226t of pesticides were used, mainly DDT and hexachlorane and to a lesser degree also seed dressing products. In conjunction with development of chemical industry phosphor organic insecticides which are unstable in the environment were introduced into agriculture. According to the Order from 21.10.1967 approved by the Government the import of chloro organic plant protection products were banned in Estonia (Müür, 1996) [5].

According to Estonia's Stockholm Convention National Implementation Plan (NIP) the usage of POPs pesticides have been quite modest. Most of the POPs haven't been used at all. Most used POPs pesticide was DDT which was used in total 191 tons between 1957–1977 [6].

Although the import of POPs pesticides were banned in 1967, some old stocks still remained. In the 1990-ies the obsolete pesticides were collected, re-packed and stored for further treatment. In 2001 Estonia exported 110 tonnes of obsolete pesticides to Finland Ekokem and 103 tonnes of obsolete pesticides to Germany SAVA Sonderabfallverbrennungsanlagen GmbH. Some small amounts of obsolete pesticides have also been disposed of in Estonia in the hazardous waste incineration plant [7].

Even though the obsolete pesticides including POPs pesticides are in the past, there are still new challenges ahead. 28.10.2021, the European Commission adopted a proposal to protect human health and the environment from some of the POPs in waste. The proposal tightens the limits for these chemicals in waste, preventing them from re-entering the economy. The Commission is also proposing more stringent limits in waste for five more substances or substance groups that are already regulated and one of them is polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs), which are present as impurities in

certain ashes and in other industrial waste. The current limit is 0.015 mg toxic equivalency quotient (TEQ)/kg but the proposal wants it set at 0.010mg TEQ/kg or 0.005mg TEQ/kg for the stricter option [8].

The Commission proposal can also affect the use of biomass ash. According to the Commission staff working document impact assessment report accompanying the proposal, the biomass ash may contain the PCDD/Fs.[9] There is no specific data available yet for the PCDD/Fs content in the biomass ash produced in Estonia, but the ash is commonly used as fertilizer. In 2019 the production of biomass ash was 14 805 tons and 14 100 tons were recovered.[7] The main recovery operation for biomass ash is the use as a fertilizer but the statistics is more general and it can not be concluded that all recovery is only the use as a fertilizer.

## REFERENCES

1. A.M. Berejiani. STATUS OF OBSOLETE PESTICIDES IN GEORGIA. Proceedings of 13th HCH INTERNATIONAL HCH & PESTICIDES FORUM IN ZARAGOZA. 3 to 6 November 2015, pp. 461-462.
2. A. Berejiani. POPs Management Issues in Georgia. Proceedings of the Georgian National Academy of Sciences, Chemical Series, 2016, Vol. 42, N 3, pp. 395-397.
3. Third National Environmental Action Plan of Georgia (2017-2021). Tbilisi, 2018. pp. 58
4. Georgian National Report on the State of the Environment, 2014-2017, Tbilisi, 2019, pp. 183-147.
5. O. Roots - Persistent organic pollutants control in Estonia, 6 July 2001, p 2  
<http://preprint.chemweb.com/envchem/0107003>
6. Estonia's National Implementation Plan to the Stockholm Convention. Tallinn, 2011. pp 10-14
7. Estonia's Waste reporting system.  
[https://www.un.org/esa/dsd/dsd\\_aofw\\_ni/ni\\_pdfs/NationalReports/estonia/CSD18\\_ESTONIA\\_WasteManagement.pdf](https://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/estonia/CSD18_ESTONIA_WasteManagement.pdf)
8. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Annexes IV and V to Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council on persistent organic pollutants, Brussels 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2021%3A0656%3AFIN>
9. Commission staff working document impact assessment report accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Annexes IV and V to Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council on persistent organic pollutants, Brussels 2021 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2021%3A0300%3AFIN>

## რეზიუმე

**მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლები სოფლის მეურნეობის სექტორში**

**ბერეჯიანი ანა, მარი-ლის უმშივი**

**საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო**

**\*ესტონეთის გარემოს დაცვის სამინისტრო**

მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლები (POPs), განსაკუთრებით მოძველებული პესტიციდები წარმოადგენს სერიოზულ პრობლემას ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე, რაც ძირითადად საბჭოთა ეპოქაში პესტიციდების გადაჭარბებული გამოყენებისა და არასწორი მენეჯმენტის შედეგია. მრავალი ქიმიური ნივთიერება ამჟამად აკრძალულია ან გამოუსადეგარია ხანგრძლივი შენახვის გამო. რისკების შესამცირებლად საჭიროა ეროვნული კანონმდებლობის გაძლიერება, მოძველებული პესტიციდების განადგურების სამოქმედო გეგმების შემუშავება და მათი შემდგომი ხელახალი დაგროვების თავიდან ასაცილებლად ზომების მიღება. საქართველო და ესტონეთი არის პოსტსაბჭოთა ქვეყნები, რომლებიც ცდილობენ შექმნან უსაფრთხო და თავისუფალი POP-ები, რისთვისაც ისინი იღებენ შესაბამის საკანონმდებლო და პრაქტიკულ ზომებს.

**საკვანძო სიტყვები:** ორგანული დამაბინძურებლები, აგრარული სექტორი.

# INTERNATIONAL PROJECTS MANAGEMENT IN UNIVERSITIES DURING THE COVID 19 PANDEMIC

Gorgadze Nino  
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

*The article discusses the successful experience of managing international projects implemented in universities during the pandemic, using various methods and technologies*

**Keywords:** *pandemic, project management*

## Introduction

In early 2020, the coronavirus pandemic suddenly and very rapidly swept across the globe, affecting all areas of activity and affecting all individuals; Changed the lifestyle and work of each of us. Not surprisingly, the pandemic has had a huge impact on international education projects implemented in the universities, on their progress and management.

Modern approaches to project management

A project is a temporary effort to get a unique product, service or result. And, project management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to achieve project objectives. (*Project management institute, 2017*)

There are basically two approaches to project management. The first is the traditional or waterfall approach and the second is the Agile approach. Each of them has number of methods and frameworks of implementation.

The waterfall method involves dividing a project into clear, consistent phases, each new phase begins only after the previous phase is completed, and team members work linearly to achieve the final goal. (*Davis, 2012*)

Agile project management is a repetitive (iterative) approach throughout the project life cycle. Agile life cycle consists of several iterations or incremental steps until the project is completed. (*Davis, 2012*), (*Griffin, 2013*)

In recent years, both of these methods have often been used in a hybrid way, and the principles of Agile have become increasingly popular in areas other than information technology.

The pandemic has had a major impact on project management approaches, methods, artifacts, team members, their work style and business processes in general.

The education sector is no exception, especially those international and joint projects implemented in universities.

## About "Food Technology" educational project

Exactly such a project of the joint program "Food Technology" of the Georgian Technical University, the French - Georgian University and the French University René 1, which was jointly implemented by the Georgian and French sides.

The program "Food Technology" focuses on technological aspects such as food biochemistry and microbiology, quality control methods, food safety, etc. Particular attention is paid to milk production technology. (*French-Georgian University*)

During the project implementation phase, a global pandemic started and a large part of the originally planned project plan turned out to be unusable. It became necessary to make fundamental changes so that the project could be completed successfully and the launch of the next project would not pose a threat.

The following measures were taken to effectively implement the project:

1. The project management method has changed

The typical waterfall approach was useless because the global situation, global and local regulations were changing so fast and it was impossible to predict them, so a hybrid approach was used, at

least on the one hand there was a general plan (roadmap), but with elements of the Agile approach, high flexibility was provided within the iterations. The project team was self-organizing and was assigned tasks and monitored according to the results by the program coordinator. The change in method provided high flexibility and added a high level of adaptation to the project.

2. Various modern technologies have been introduced so that the online managed project and learning process is not qualitatively less than in terms of contact training:

- Created a special group in Telegram to communicate with students, from which communication and feedback was provided instantly.
- Created a unified materials space using Google Classroom, where all the necessary resources were available.
- Online lectures were conducted using Zoom and Microsoft teams programs and for project-based learning method and working in small groups implementation breakout rooms were used.
- Thematic workspaces (so-called boards) were prepared using the Trello program to guide and monitor the assignments, exams and student learning process.

In parallel with the virtual space, the students worked in physical laboratories under the guidance of Georgian and French professors and underwent internships at the dairy factory "Sante".

The mentioned timely changes ensured the successful completion of the project, which was assessed by the French side as a particularly successful project.

#### Conclusion

Pandemic Challenges and Problem Solutions In project management practices, including in the education sector, we can briefly summarize in a few points:

1. The introduction of agile method allows for rapid adaptation to a changed environment.
2. Maximum use of modern technologies: Technologies help people to do things better, spend more time on innovations, decisions and development, as less time is spent on routine work and in general doing work becomes more efficient and easier.
3. Strengthening the element of teamwork: The project is a team effort and therefore it is important to strengthen and promote this component by the leaders of the organization.

#### REFERENCES

1. Davis, B. (October 1, 2012). Agile Practices for Waterfall Projects, J. Ross Publishing.
2. Griffin, C. Roldan, M. (2013). Swimming up the waterfall: agile processes in a waterfall world. Paper presented at PMI® Global Congress 2013—North America, New Orleans, LA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
3. PMBOK® Guide – Sixth Edition (2017), Project Management Institute (PMI)

#### რეზიუმე

საერთაშორისო პროექტების მართვა უნივერსიტეტებში COVID 19 პანდემიის პირობებში

გორგაძე ნინო

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილულია პანდემიის პერიოდში უნივერსიტეტებში განხორციელებული საერთაშორისო პროექტების მართვის წარმატებული გამოცდილება, სხვადასხვა მეთოდებისა და ტექნოლოგიების გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: პანდემია, პროექტების მართვა.

# AGRICULTURAL WATER SERVICE AND WATER RESOURCES OPTIMIZATION

Gubeladze David, Kharaishvili Olga  
Georgian Technical University

*As international experience shows, the management of irrigation systems should be carried out in such types and methods that are economically acceptable for water users. When choosing a management model, the engineering and technical complexity of the irrigation system management, its operating costs, income and optimal consumption of water resources are of great importance. Consider a four-element analytical management model, as can be seen from the analysis of the existing model, basically the form of irrigation water management is distributed between the state and private companies, there are also mixed and single forms of management associated with the complexity of system services.*

**Keywords:** Irrigation water, agriculture, water supply, agriculture crop, management, water resources, optimization, irrigation.

## Urgency of the issue

The need for hydro-reclamation infrastructure in the field of agriculture is defined as the need to take measures to increase yields, as well as improve agro-ecological environmental conditions. The most favorable natural conditions for agricultural activities are: environment, light, heat, water, air, nutrients in the soil, and others.

The viability and yield of the plant depends on the correct use of these factors. Most of the listed activities: relative improvement of soil and air moisture by irrigation or drainage, flushing of saline soils, control of mechanical impact on water-soil, leveling the soil surface (shrinkage), uprooting, etc. are related to the issues of water resources regulation, and their implementation necessarily requires maintenance of rather complex technical systems (irrigation and drainage network with its structures, etc.) and knowledge of management systems for their operation.

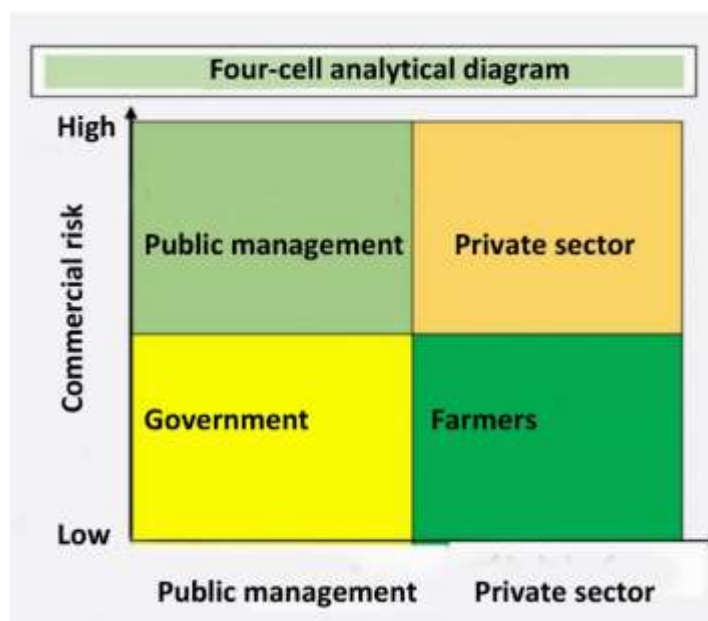


Fig. 1. Structures involved in irrigation management

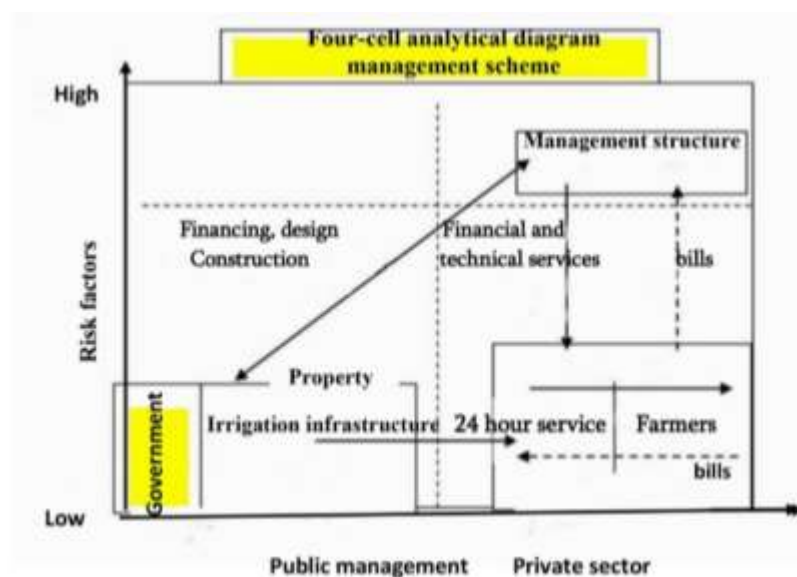
As international experience shows, the management of irrigation systems should be carried out in such types and methods that are economically acceptable for water users.

When choosing a management model, the engineering and technical complexity of the irrigation system management, its operating costs, income and optimal consumption of water resources are of great importance. Consider a four-element analytical management model, as can be seen from the analysis of

the existing model, basically the form of irrigation water management is distributed between the state and private companies, there are also mixed and single forms of management associated with the complexity of system services.

The management of irrigation systems should be monitored and require subsidies from the state if complex irrigation systems are rehabilitated, in order to avoid technically unforeseen accidents, annual erosion processes caused by improper operation, natural disasters and disruption of agricultural activities.

When choosing a management model, the engineering and technical complexity of the irrigation system management, its operating costs, income and optimal consumption of water resources are of great importance. Consider a four-element analytical management model, as can be seen from the analysis of the existing model, basically the form of irrigation water management is distributed between the state and private companies, there are also mixed and single forms of management associated with the complexity of system services.



**Fig. 2. Models of management of irrigation systems**

There are different attitudes towards the organization of irrigation services. The preferred option is a demand-based system that allows the farmer to request and receive water based on plant needs and climatic conditions. In this case, the customer submits an application to the water supply organization before the agreed term, receives the service within the agreed deadline and, accordingly, he/she determines the terms and conditions of the service. In terms of supply-based service, which is used in the presence of insufficient water resources or a low-tech system, the starting point is the existence of a water resource, according to which the water distribution rule is developed (rotation, pre-agreed supply, central planning, etc.) [1-3].

### **Opinions and suggestions**

Along with general economic development, the irrigation water service in Georgia is gradually strengthening, it is expected that collection of payments by water users will be improved, and state funding will be reduced. However, this depends on whether the involved structure receives the assistance needed to provide adequate services in the future. The current legal framework for maintaining the sustainability of the sector should regulate the legal relationship: between individuals - water users and government bodies in the field of natural resources. You should also pay attention to surface and ground waters, as well as protection zones when using them .

According to the individual model, the issues of regulation of the infrastructure of irrigation systems in the water supply service area, management, operation, maintenance and maintenance of the irrigation

infrastructure (canals of the second / third tier and local irrigation systems ) should be distributed. Services to other water users, in accordance with the charter and on the basis of an agreement; Accounting and rational distribution of water at points of delivery; Collection of payment for water use and payment with first user. Consideration should be given to the structure of water services management and monitoring, which determines the optimal use of water resources and effective economic management.

## REFERENCES

1. Gubeladze D.O. - Measures to Improve the Efficiency of Irrigation in Georgia Proceedings of the International Scientific Conference, "International Trends in Science and Technology" October 17, 2017 Warsaw, Poland Vol.1
2. Gubeladze D.O. - Irrigation & Drainage Systems of Georgia and Environmental Protection V International Scientific and Practical Conference "Modern Scientific Achievements and Their Practical Application", International Academy Journal, "Web of Scoular" October 31, 2017, Dubai, UAE
3. Natishvili O.G., Gubeladze D.O. Strategy of Irrigation Systems in Georgia International Scientific and Practical Conference "Modern Scientific Achievements and Their Practical Application", International Academy Journal, "Web of Scoular" 2018, Dubai, UAE Vol.2 ,N 2 .

## რეზიუმე

სასოფლო სამეურნეო წყალმომსახურება და წყლის რესურსების ოპტიმიზაცია

გუბელაძე დავით, ხარაიშვილი ოლღა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

როგორც საერთაშორისო გამოცდილებამ დაგვანახა, საირიგაციო სისტემების მართვა უნდა ხორციელდებოდეს კონკრეტულად იმ ფორმებით და მეთოდებით, რაც ეკონომიკურად მისაღებია წყალმოსარგებლისათვის. მართვის მოდელის შერჩევის დროს მნიშვნელოვანი ყურადღება ექცევა საირიგაციო სისტემების მართვის საინჟინრო ტექნიკურ სირთულეს მის საექსპლოატაციო ხარჯებს და წყალმომსახურებიდან შემოსულ შემოსავალს და წყლის რესურსები ოპტიმალურ ხარჯვას. განიხილება ოთხუჯრედიანი ანალიტიკური მართვის მოდელი, როგორც არსებული მოდელის ანალიზიდან ჩანს ძირითადად საირიგაციო წყალმომსახურების მართვის ფორმა ნაწილდება სახელმწიფოსა და კერძო კომპანიების შორის, ასევე არსებობს მართვის შერეული და ერთობრივი ფორმები, რაც დაკავშირებულია სისტემების მომსახურების სირთულეებთან.

## ციტრუსების ნარჩენებიდან დამზადებული კომპოსტის გავლენა ფუძე ნიადაგებზე

დოლიძე ვ., გაგომიძე გ., მაჭავარიანი ნ., ჯაფიაშვილი ო.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღება შესაძლებელია წარმოების ყველა ასპექტების გათვალისწინებით. მსოფლიოში თანდათანობით მიმდინარეობს მინერალური სასუქების და მელიორანტების ჩანაცვლება ალტერნატიული საშუალებებით. ამასთან ნარჩენების უტილიზაციის და მეორადი გადამუშავების საკითხი ყოველთვის იქნება აქტუალური. ციტრუსოვანთა ნაყოფის გადამუშავებისას მიღებული ნარჩენების გამოყენება კომპოსტად აკმაყოფილებს ორივე მოთხოვნას. მისგან შესაძლებელია ეკოლოგიურად სუფთა, ორგანული სასუქის დამზადება და მისი მელიორანტად გამოყენება უზრუნველყოფს ფუძე ნიადაგებში pH დაწევას.

**საკვანძო სიტყვები:** ციტრუსოვანთა ნარჩენები, კომპოსტი, მელიორანტი.

თანამედროვე სოფლის მეურნეობის განვითარება, ახალი მიდგომების დანერგვა და ხარისხიანი მოსავლის მიღება შეუძლებელია მომიჯნავე მეცნიერებების ჩართულობის გარეშე. არსებობს ბევრი მაგალითი იმისა, რომ ცალკეულ მეცნიერებებში დაგროვებული ცოდნა



წარმატებულად არის გამოყენებული სხვა დარგებში. ასეთ მაგალითს წარმოადგენს ჩვენს მიერ ჩატარებული შრომა.

როგორც ცნობილია, მცენარის ზრდა, მოსავლიანობა და მოსავლის ხარისხი დამოკიდებულია ნიადაგის მჟავიანობაზე. ნიადაგის არეს რეაქციის დასარეგულირებლად აგრონომიაში მიმართავენ სხვა და სხვა მეთოდებს: შესამჟავებლად იყენებენ გოგირდს, რკინის სულფატს, ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქებს და სხვა ნივთიერებებს და პირიქით მჟავე ნიადაგების ნეიტრალიზაციისთვის – კირს, ცარცს, შაქრის წარმოების ნარჩენებს. საინტერესო საკითხს წარმოადგენს წვენების ქარხნების ნარჩენების გამოყენება ამ მიზნით. ციტრუსების ნარჩენები, რომელიც რჩება მათი გადამუშავების შემდეგ დიდი ოდენობით შეიცავენ ორგანულ მჟავებს, პექტინს, ვიტამინებს, ეთერზეთებს და სხვა ნივთიერებებს, გააჩნიათ მჟავე რეაქცია. მათი პირდაპირი გამოყენება სასუქად და ნიადაგის არეს დასარეგულირებლად შეუძლებელია, რადგან მათ შემადგენლობაში შემავალი კომპონენტები თრგუნავენ მცენარის განვითარებას.

საქართველოში ამჟამად მოყავთ 67 ათას ტონაზე მეტი ციტრუსოვანი კულტურები, რომლის უმეტესობა მუშავდება საკონსერვო ქარხნებში. ქარხნების წინაშე მწვავედ დგას გადამუშავების ნარჩენების უტილიზაციის პრობლემა. ჩვენი ვარაუდით ქარხნებში ამჟამად ყოველწლიურად გროვდება 35–40 ათასი ტონა ციტრუსების გადამუშავების ნარჩენები, რაც დაახლოებით შეადგენს გადამუშავებული ციტრუსების 60%. ფორთოხლის, ლიმონის და მანდარინის შემადგენლობა კომპლექსურად მოყვანილია ცხრილში [1] (ცხრ. 1).

**ცხრილი 1. ციტრუსების ნარჩენების ქიმიური შედგენილობა (%)**

ნიმუშის დასახელება	ტენიანობა	ნედლი პროტეინი	ნედლი ცხიმი	ნედლი უჯვრედანა	ნედლი ნახარი	უაზოტო ნივთიერება	კალციუმი
ციტრუსოვანთა ნაყოფის გადამუშავებისას მიღებული ნარჩენები	80	1,13	1,2	2,17	0,63	13,31	0,73

ციტრუსების რბილობი აგრეთვე შეიცავს: შაქრებს – 0,4–2,4%, ორგანულ მჟავებს – 0,65–8,5%, ასკორბინის მჟავას 25–191 მგ/100 გ-ში, ქერქში ეთერზეთებს – 0,4–2,5 მგ/100 გ-ში [2]. საინტერესო საკითხს წარმოადგენს მათი გამოყენება ნიადაგის გასაანოციერებლად და pH რეგულირებისათვის.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ციტრუსების ნარჩენების სასუქად გამოყენების იდეა მოგვაწოდა ბატონმა გურამ ტყემალაძემ, რისთვისაც მას დიდ მადლობას ვუხდით.

ჩვენი აზრით, ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი ციტრუსოვანთა ნარჩენები, კარგ ნედლეულს წარმოადგენს კომპოსტის დასამზადებლად, ამასთან ერთად მიღებული კომპოსტი იქნება ეკოლოგიურად სუფთა და ექნება მჟავე რეაქცია, რადგან საწყისი მასალის pH – მჟავეა.

ცდები ტარდებოდა გორის რაიონის სოფელ ქვემო ახალსოფელში. ციტრუსოვანთა ნაყოფის გადამუშავებისას მიღებული ნარჩენები დიდსულოვნად ბატონ გურამ ტყემალაძის დახმარებით მოგვაწოდა ოზურგეთის ხილის გადამამუშავებელმა ქარხანამ.

ცდები დაიგეგმა და ჩატარდა 2020 წ. ნარჩენების კომპოსტირებას ვაწარმოებდით ცხელი მეთოდით, საწყის ეტაპზე ნარჩენებს, მიკროფლორით გამდიდრების მიზნით შეურიეთ გადაუმწვარი ნაკელი პროპორციით 10:1. კომპოსტირების პროცესის დასაჩქარებლად



მასას ვატენიანებდით მაქსიმალური ტენტევადობის 80%-მდე და ყოველ 5–6 დღეში მასას კარგად ვურევდით. კომპოსტის დამწიფება მიმდინარეობდა ყველა ფაზის გავლით.



მიღებული დამწიფებული კომპოსტი იყო ღია ყავისფერი და ჰქონდა კომპოსტისთვის დამახასიათებელი ნეშომპალას სუნი. მზა კომპოსტის pH - 4,56 იყო.

მომზადებული კომპოსტის გავლენა ნიადაგის არეს რეაქციაზე გამოვცადეთ იმავე სოფელში ხახვის და ნიორის ნარგავებზე.

ახალსოფლის მიდამოებში გავრცელებულია ყავისფერი კარბონატული ნიადაგები (*Cambisols Cromic*). მათთვის დამახასიათებელია ფუძე რეაქცია, ჰუმუსის შემცველობა 4–7 % აღწევს, კარბონატობა შეიმჩნევა პროფილის ზედა ჰორიზონტიდან.

ცდის დაწყებამდე ჩვენს მიერ გაზომილი იყო ნიადაგის აქტუალური მჟავიანობა, pH – 8,22 იყო, ჰუმუსი 5,1 %. ცდები ტარდებოდა სამჯერადი გამეორებით. მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრ. 2-ში.

**ცხრილი 2. ციტრუსოვანი ნარჩენებიდან დამზადებული კომპოსტის გავლენა ნიადაგის არეს რეაქციაზე**

ვარიანტის დასახელება	ნიორი	ხახვი
საკონტროლო	8,22	8,22
ნაკელი	8,16	8,15
ციტრუსების ნარჩენებიდან მიღებული კომპოსტი	8,11	8,00
კოლოიდური გოგირდი	8,02	8,01

როგორც ცხრილიდან ჩანს, pH კლება შეიმჩნევა ყველა ვარიანტებში. განსაკუთრებულად ძლიერად pH დაიწია გოგირდის გამოყენების შემთხვევაში. ჩვენი აზრით, გოგირდის ასეთი ეფექტი აიხსნება იმით, რომ ვეგეტაციის პერიოდში მან მთლიანად მოასწრო რეაგირება ნიადაგთან. რაც შეეხება ნარჩენებს, მათი გავლენა ნიადაგზე ნაკლებია, მაგრამ უნდა გავითვალისწინოთ ის მომენტი, რომ კომპოსტის მინერალიზაცია ნიადაგში მიმდინარეობს 3–4 წლის მანძილზე და მოსალოდნელია, რომ მისი ეფექტი იქნება პროლონგირებული, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ pH დაწევა გაგრძელდება. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ კომპოსტი წარმოადგენს მცენარისთვის საკვები ელემენტების წყაროს, რაც დამატებითი პლიუსია კომპოსტის გამოყენებისას.

**დასკვნები:**

1. ჩვენი აზრით ციტრუსოვანთა ნაყოფის გადამუშავებისას მიღებული ნარჩენები შეიძლება გამოყენებულ იქნას მაღალხარისხიანი კომპოსტის მისაღებად.
2. ციტრუსების გადამუშავებით მიღებული ანარჩენის გამოყენება სასურველია ფუძე ნიადაგებზე, სადაც საჭიროა pH დაწევა.
3. განსაკუთრებულად აქტუალური მათი გამოყენება ბიომეურნეობებში, სადაც ქიმიური მელიორანტების გამოყენება იზღუდება.

**ჩვენი რეკომენდაცია:** ხილის გადამამუშავებელ წარმოებების ახლოს გაიხსნას კომპოსტის საამქროები და უკვე მზა პროდუქცია, რომელშიც წყლის შემცველობა საწყის 80%-ის ნაცვლად იქნება გაცილებით ნაკლები, დაექვემდებაროს რეალიზაციას და გატანილ იქნას სხვა რეგიონებში.

### ლიტერატურა

1. ნ. სეიდიშვილი, ს. პაპუნძე, ც. ბოლქვაძე. ზოგიერთი ნარჩენის ცხოველთა საკვებად გამოყენება. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის. სასოფლო-სამეურნეო და ბიოლოგიური მეცნიერებები. მოამბე 2019 № 1(13).
2. ზ. ბუკია ნ. ბერიძე. ჰიბრიდიზაცია, ნუკლეარული სელექცია და მუტაცია მანდარინის (*Citrus Reticulata Bl.*) ზოგიერთი ნაგალა ჯიშის ფორმათაწარმოშობის მართვაში. თბილისი, 2009, 239 გვ.
3. თ. ურუშაძე. აგრონიადაგმცოდნეობა. საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, თბილისი, 2020, 316 გვ.

### SUMMARY

#### EFFECTS OF CITRUS COMPOST ON ALKALINE SOILS

Dolidze V., Gagoshidze G., Matchavariani N., Japhiashvili O.

Georgian Technical University

Environmentally friendly agricultural products can be produced considering all aspects of production. The world is gradually replacing mineral fertilizers and meliorants with alternative means. The issue of waste disposal and recycling will always be relevant. Use of waste products from the process of recycling citrus fruits as compost meets both of requirements. It is possible to produce ecologically clean, organic fertilizer and it can be used as a meliorator ensures pH reduction in the soil.

**Keywords:** Citrus waste, compost, meliorants.

### მარცვლეული კულტურების აღების მექანიზებული სამუშაოებისათვის რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზაცია

თავბერიძე ს.ჭ. კბილაშვილი დ.გ. ლეკვეიშვილი გ.ა.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილულია მარცვლეული კულტურების აღების მექანიზებული სამუშაოებისათვის რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზების უზრუნველყოფის მიდგომები. მოსავლის ამღებ მანქანებთან ადაპტირებული მუშაობის პირობების განსაზღვრისათვის შემოთავაზებულია ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელი, რომლის რეალიზება საშუალებას იძლევა სატვირთო ავტოტრანსპორტის მოძრაობის შემადგენლობის ოპტიმალური სტრუქტურის შერჩევის გზით მნიშვნელოვნად შევამციროთ სათბობ-ენერგეტიკული დანახარჯები და გავზარდოთ მარცვლეული გადაზიდვის მოცულობა.

მარცვლეული კულტურების აღების აგროტექნიკური ოპერაციების ჩატარებისას რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზების მიზანია მაღალმწარმოებლური ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება, რაც გულისხმობს მოსავლის ამღები კომბაინების მუშაობის რეჟიმებთან მაქსიმალურად ადაპტირებული წვეთი-დინამიკური და სათბობ-ენერგეტიკული მაჩვენებლების, ძარას კონსტრუქციის, ტვირთტევადობისა და ტვირთამწეობის მახასიათებლების მქონე სატვირთო ავტოსატრანსპორტო მოძრაობის შემადგენლობის გამოყენებას. ამ შემთხვევაში სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის დონის შესაფასებლად შეიძლება გამოვიყენოთ ე.წ. მიზანშეწონილობის კრიტერიუმი. ეს უკანასკნელი განისაზ-

ღვრება ადრე არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებითი ანალიზის საფუძველზე, დადგენილი გადაზიდვის დროის შემცირების ხარჯზე, სამუშაო ცვლაში დამატებით გადაზიდული მარცვლეულის მოცულობით:

$$\Delta P \geq P_{bg} + E_{ნორ} K, \quad (1)$$

სადაც:  $\Delta P$ -რესურსდამზოგი ღონისძიებების დანერგვით მიღებული მოგების ნაზრდის სიდიდეა, ლარი/ჰექტარზე;  $P_{bg}$ -სატრანსპორტო მომსახურებაზე გაწეული ხვედრითი დანახარჯებია;  $K$ -რესურსდამზოგი ღონისძიებების უზრუნველყოფაზე გაწეული კაპიტალდაბანდებების სიდიდეა, ლარი/ჰექტარზე;  $E_{ნორ}$ -კაპიტალდაბანდებების ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტი.

დამატებითი მოგების სიდიდე შეიძლება განვსაზღვროთ დამოკიდებულებით:

$$\Delta P = (G_{დამ} - G_{თვითღირ})\Delta Y, \quad (2)$$

სადაც:  $G_{დამ}$ -დამატებით გადაზიდული 1 ტონა მარცვლეულის ღირებულებაა, ლარი/ტ;  $G_{თვითღირ}$  - გადაზიდვის თვითღირებულებაა, ლარი/ტ;  $\Delta Y$  - დამატებით გადაზიდული მარცვლეულის მოცულობაა, ტონა.

ზოგადი სახით სატრანსპორტო მომსახურების პირდაპირი დანახარჯები შეიძლება განვსაზღვროთ დამოკიდებულებით:

$$C_{პირ} = A + C_{მძღ} + C_{სათბ} + C_{რემ} + C_{საწარმო} \quad (3)$$

სადაც:  $A$  - სატრანსპორტო საშუალებების სრულად აღდგენისთვის ამორტიზაციის დანარიცხებია, ლარი;  $C_{მძღ}$  - მძღოლების ხელფასია საშემოსავლო დანარიცხების გათვალისწინებით, ლარი;  $C_{სათბ}$  - სათბობისა და შემზეთი მასალების შეძენაზე გაწეული დანახარჯებია, ლარი;  $C_{რემ}$  - სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ მომსახურებაზე, რემონტზე და შენახვაზე გაწეული დანახარჯებია, ლარი;  $C_{საწარმო}$  - იჯარით აყვანილი სატრანსპორტო კომპანიის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) საერთო საწარმოო დანახარჯებია, ლარი.

რესურსურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების შედეგად მიღებული პირდაპირი საექსპლუატაციო დანახარჯების ცვლილების მახასიათებელი შეიძლება გამოვიყენოთ, როგორც სატრანსპორტო სამუშაოების ოპტიმალური განაწილების ამოცანის გადაწყვეტის კრიტერიუმი. სატრანსპორტო პროცესის მაჩვენებლების დეტალიზაციის შედეგად გამოყენებულია გამოსახულება, სადაც მარცვლეული კულტურების მოსავლი ადებისას სატრანსპორტო სამუშაოების რაციონალურად განაწილებისთვის ოპტიმიზაციის კრიტერიუმად შერჩეულია პირდაპირი სატრანსპორტო დანახარჯები  $C_{პირ}$ , რომელიც უნდა მიისწრაფოდეს მინიმუმისაკენ:

$$C_{პირ} = \frac{1}{W_{სთ}} \left[ \frac{B_{მანქ} K_{ტექ}}{R_{ტ} K_{მანქ}} + H_{მძღ} K_{მძღ1} K_{მძღ2} K_{მძღ3} \right] + [h K_{კორექ} (C_{სათბ} + h_{ტ} C_{ტ}) N_i K_{გადაზ}] \rightarrow min,$$

სადაც:  $W_{სთ}$  - ავტოსატრანსპორტო საშუალების საათური მწარმოებლურობაა, ტონა.სთ;  $B_{მანქ}$  - მანქანის საბალანსო ღირებულებაა, ლარი;  $R_{ტ}$  - მანქანის რესურსია;  $K_{ტექ}$  - მანქანის ტექნიკური მზადყოფნის კოეფიციენტი;  $K_{მანქ}$  - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს მიერ ფაქტიურად გავლილი მანძილის პირობითად ეტალონურ მანძილში გადაყვანის მაჩვენებელს;  $H_{მძღ}$  - მძღოლის ანაზღაურების საბაზისო საათური განაკვეთია, ლარი;  $K_{მძღ1}$  - მძღოლის კვალიფიკაციის თანრიგის გამთვალისწინებელი სატარიფო კოეფიციენტი;  $K_{მძღ2}$  - მძღოლის დამატებითი ხელფასის გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი; - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალის-

წინებს მძღოლზე დარიცხულ ხელფასზე ერთიან საშემოსავლო გადასახადს;  $h$  – სატრანსპორტო მუშაობაზე სათბობის ხარჯის ნორმა კგ (ლიტრი)/კმ;  $K_{კორექ.}$  – სათბობის ხარჯის მაკორექტირებელი განზოგადებული კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ექსპლუატაციის პირობებზე;  $C_{სათბ.}$  – გამოყენებული სათბობის ფასია, ლარი;  $C_{\phi}$  – შემზეთი მასალის ფასია, ლარი;  $h_{\phi}$  – ზეთის ხარჯის ნორმა პროცენტებში სათბობის ხარჯის მიხედვით;  $N_i$  – კონკრეტული მარკის სატრანსპორტო საშუალებების მომსახურებაზე გაწეული დანახარჯის ნორმატივის სიდიდე პირობითი ეტალონური გარბენის სიდიდის მიხედვით, ლარი/პირობითი კმ.

შემოთავაზებული მოდელის შეზღუდვებია: მარცვლეული კულტურების ვადები უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილ ნორმატივებს, ხოლო ავტოტრანსპორტის ტექნიკური მზადყოფნის კოეფიციენტის სიდიდე არ უნდა იყოს 0,80-ზე ნაკლები.

ცნობილია, რომ ავტოსატრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის პირდაპირი საექსპლუატაციო დანახარჯები ახასიათებს სატრანსპორტო პროდუქტის წარმოების თვითღირებულებას, ამიტომ ოპტიმიზაციის კრიტერიუმად შეიძლება მივიღოთ სატრანსპორტო მომსახურებაზე გაწეული ხვედრითი დანახარჯების მინიმუმი:

$$z = c + Ek + B \rightarrow \min , \quad (4)$$

სადაც:  $c$  – მიმდინარე საექსპლუატაციო დანახარჯებია, ლარი;  $k$  – სატრანსპორტო საშუალების საბალანსო ღირებულება, ლარი;  $E$  – კაპიტალდაბანდების ეფექტიანობის კოეფიციენტი;  $B$  – მოძრავი შემადგენლობის იჯარის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) გადასახადია, ლარი.

ჩვენს შემთხვევაში მარცვლეული კულტურების აღება შიძლება დავყოთ  $T$  – პერიოდებად, რომელთაგან თითოეულს შეესაბამება სატრანსპორტო სამუშაოების ნაკრები:  $N_1, N_2 \dots N_T$ . ასეთი სამუშაოების ნაკრებში შედის:  $N_1$  – სატრანსპორტო საწარმოდან სავარგულამდე ტრანსპორტის მიწოდება;  $N_2$  – კომბაინთან მუშაობა მარცვლეულის გადატვირთვის მიზნით;  $N_3$  – მარცვლეულის გადაზიდვა, მისი ჩაბარების პუნქტამდე;  $N_4$  – მარცვლეულის ჩაბარების პუნქტიდან ცარიელი სატრანსპორტო საშუალების მიწოდება კომბაინთან;  $N_5$  – მარცვლეულის ჩაბარების პუნქტიდან ცარიელი სატრანსპორტო საშუალების გადაადგილება სატრანსპორტო საწარმოდ. თითოეულ ამ სამუშაოსათვის შემოღებული კრიტერიუმის მიხედვით წარმოდგენილი ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელის რეალიზაციისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას, რომ სატრანსპორტო სამუშაოები ტადება მკაცრად განსაზღვრულ დროის პერიოდებში:  $T_1; T_2; T_3; T_4; T_5$ . დაუშვათ, რომ სატრანსპორტო სამუშაოების შესრულებისათვის გამოყენებულია  $K_i$  მარკის ავტოტრანსპორტი, რომელთა შერჩევა ხდება კომბაინთან ადაპტირებული მუშაობისათვის საჭირო მინიმალური სტაბილური მოძრაობის სიჩქარის, მარას ტიპის, ტვირთტევადობისა და ტვირთამწეობის პარამეტრების სიდიდის მიხედვით. მოძრავი შემადგენლობის სრუქტურის შედგენისას გათვალისწინებული უნდა მარცვლეული კულტურების აღებისას გამოყენებული კომბაინების რაოდენობა და მათი ტექნიკურ მახასიათებლები, კერძოდ: გადაადგილების სიჩქარე, საათური მწარმოებლურობა, ბუნკერი ტევადობა და მარცვლეულის გამტარუნარიანობა.

ტექნიკურ-ეკონომიკურ მოდელში სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის მწარმოებლურობა განისაზღვრება სამუშაოს პერიოდში  $n_k$  რაოდენობის  $K_i$  მარკის ავტოტრანსპორტის გამოყენების დროის  $t_i$  მიხედვით და გამოითვლება ავტოტრანსპორტის თითოეული ჯგუფის  $(t_i, n_k)$  საათური მწარმოებლურობების შეჯამებით და სატრანსპორტო საშუალების მთლიან რაოდენობაზე გაყოფით.

მოდელის შეზღუდვები ასახავს სხვადასხვა მარკის ავტომობილების გამოყენების ბალანსს, სატრანსპორტო სამუშაოების ზუსტად დროში და ტექნოლოგიურად დაკავშირებული სამუშაოების განსაზღვრული თანმიმდევრობით შესრულებას. ამ შეზღუდვების შემოღებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას საკუთრებაში მყოფი და იჯარით აყვანილი ავტომობილების მარკები და რაოდენობები.

ამრიგად, შემოთავაზებული ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელის რეალიზება საშუალებას იძლევა, მარცვლეულის აღების პროცესში გამოყენებული კომბაინების ტიპის, რაოდენობისა და ტექნიკური მახასიათებლების მიხედვით შევირჩიოთ სატვირთო ავტოტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის ოპტიმალური სტრუქტურა.

### ლიტერატურა

1. Абаев В.В. Зависимость затрат на уборку зерновых колосовых культур от структуры комбайнового парка. // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1, 2009, сс. 4-5.
2. Дзуганов В.Б. Ресурсосбережение—основа повышения эффективности машиноиспользования в сельском хозяйстве [Текст] / В.Б. Дзуганов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2011, № 7, сс. 2-5.
3. Кушнарев, Л.И., В.Б. Дзуганов Оценка влияния факторов на потребность в сельскохозяйственной технике [Текст]. // Техника в сельском хозяйстве. 2011, № 5, сс. 23-25.

### SUMMARY

#### ORGANIZATION OF RESOURCE-SAVING TRANSPORT SERVICES FOR MECHANIZED CEREAL HARVESTING

**Tavberidze S.W., Kbilashvili D., Lekveishvili G.A.**

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

The article discusses the principles of providing resource-saving transport services for mechanized cereal harvesting. A technical-economic model is proposed to determine coordinated and adapted work conditions with harvesting machines; realization of which allows significantly reduced fuel-energy costs and increased cereal transportation by selecting the optimal structure of freight transport.

### ინფორმაციული ტექნოლოგიები მართვაში

#### მ. თანანაშვილი

#### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სტატიაში გაანალიზებულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება მართვაში. ნაჩვენებია კონკრეტული სპეციალიზირებული საინფორმაციო ტექნოლოგიების მაგალითები. აღწერილია მართვაში ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი ტენდენციები. მოცემულია მართვაში გამოყენებული ინფორმაციული ტექნოლოგიები შემდეგი ტენდენციების გათვალისწინებით: ინფორმაციული პროდუქტებისა და მიმართულებების გართულება; სტანდარტიზაცია, შუალედური რგოლების ლიკვიდაცია. ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით გამოყოფილია ინფორმაციული ნაკადები, რომლებიც გამოიყენება მართვაში, კერძოდ: გარე და შიდა, ინფორმაციული ნაკადები. განსაზღვრულია მართვის ელექტრონული სისტემები და დოკუმენტებისთვის მართვის სისტემების მომზადება - ესენია: საწარმოს მართვის დოკუმენტური უზრუნველყოფა, მმართველთა და სპეციალისტთა საწარმოში მართვის დოკუმენტური უზრუნველყოფის პროცესების ინტეგრაცია და ღირებულების შემცირება და სხვა.

**საკვანძო სიტყვები:** მართვა, ინფორმაციული ტექნოლოგიები, ეკონომიკა, მართვის ტექნოლოგია.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები ფართო გაგებით, ეს არის ტექნოლოგიები დაკავშირებული ინფორმაციის დამუშავებასთან. მისი მაგალითია ნაბეჭდი პროდუქციის გამოყენების

ტექნოლოგია, თარგმანი ერთი ენიდან მეორეზე და ა. შ. ვიწრო გაგებით ინფორმაციულ ტექნოლოგიებს აკავშირებენ ინფორმაციას კომპიუტერულ დამუშავებასთან მეოთხე ინფორმაციული რევოლუციის შემდეგ. განასხვავებენ ინფორმაციული ტექნოლოგიების ევოლუციის ტიპებს: ძველი, მექანიკური, ელექტრული, ახალი. 80-იანი წლებიდან (პერსონალური კომპიუტერების გავრცელება) დომინირებული პოზიცია დაიკავა კომპიუტერული ანუ „ახალმა ინფორმაციული ტექნოლოგიებმა“ (აიტ). აღსანიშნავია რომ აიტ-სთან ერთად ფართოდ გამოიყენება ინფორმაციულ – კომუნიკაციური ტექნოლოგიები (იკტ), რომელიც ასევე ლიტერატურაში ფართოდ გამოიყენება, აიტ ინფორმაცია ხდება წარმოების წყარო და ობიექტი, რეკლამის ობიექტი, გაცვლისა და გაყიდვის ობიექტი; დაგროვებისა და შენახვის ობიექტი, ახალი ცოდნისა და მოგების მიღების წყარო, ფირმის კაპიტალიზაციის გაზრდის საშუალება, ეროვნული მნიშვნელობის ობიექტის დაცვისა. ინფორმაციული ტექნოლოგიები გამოიყენება სხვადასხვა საქმიანობებში და მათ შორის მართვაშიც. ხშირად ინფორმაციული პროდუქტი გაშვების სპეციფიკური მომსახურების როლში, როცა ინფორმაციული შინაარსი მიეწოდება მომხმარებელს გამოსაყენებლად. ინფორმაციული ტექნოლოგიები მომხმარებლის მიმართ გაშვების როგორც ინფორმაციული პროდუქტი. ამჟამად საბაზრო ურთიერთობების დროს იზრდება მოთხოვნა მომსახურებასა და პროდუქციის მრავალფეროვნებაზე. ამას განაპირობებს რთული პროდუქციის შექმნის აუცილებლობა, რომელიც ამ მოთხოვნებს დააკმაყოფილებს. ეს პრობლემა წყდება ადაპტირებული და ინტეგრირებული ტექნოლოგიებით და არა ვიწრო სპეციალიზაციით. ინფორმაციის გამოყენება ქმნის სპეციფიკურ პრობლემასაც, როგორცაა მაგალითად ინფორმაციული ასიმეტრია, ინფორმაციული განუსაზღვრელობა, მონაცემთა სიმრავლე, მონაცემთა უზუსტობა, შეცდომები მონაცემებში და ა. შ. ამ შემთხვევაში მონაცემთა ტექნოლოგიები ამცირებს ან ადეკვატურს ხდის ინფორმაციულ ფაქტებს.

ინფორმაციული ტექნოლოგიები აწარმოებენ ისეთი ინფორმაციის დამუშავებას, რომელიც შეიძლება იყოს ადამიანისათვის მიუღებელი.

ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება მართვაში მიმდინარეობს ურთიერთდაკავშირებული ტენდენციების გათვალისწინებით. ინფორმაციული ტექნოლოგიებისა და პროდუქტების მომწოდებლისა და მომხმარებლისათვის ტექნოლოგიურ პრობლემას წარმოადგენს შეთანაწყობის უზრუნველყოფა. სხვადასხვა ინფორმაციული პროდუქციისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების თავისუფალი გაცვლა. პროგრამული, აპარატული და ინფორმაციული კომპონენტების გაძლიერება საშუალებას იძლევა უზრუნველყონ არა მარტო მათი შენახვა, არამედ მათი გარე ფორმების გათვალისწინებაც. ამით შეიძლება შეიცვალოს ინფორმაციულ-ტექნიკური საქმიანობის კონფიგურაცია და უზრუნველყოფილ იქნას სხვადასხვა ინფორმაციის გადაცემის და შენახვის შეთანწყობა. ტრადიციული მართვა დამყარებულია მიღებულ სწორ დასკვნასა და ლოგიკაზე. თუმცა რეალურად პრაქტიკაში არის მმართველობითი ინფორმაციები, როცა მონაცემები არაზუსტია და გადაწყვეტილების მიღება საჭიროა ამ ინფორმაციის საფუძველზე აგრეთვე უზუსტობების სიმრავლეც.

თანამედროვე მართვის ეტაპისათვის, რომელზეც გამოიყენება ინფორმაციული ტექნოლოგიები დამახასიათებელია სხვადასხვა ტექნოლოგიებზე დაყრდნობა. მისი არსი გახსნილია ინფორმაციული ტექნოლოგიების მიდგომის გამოყენებით. დიდი მოცულობის კომპლექსები გამოიყენებენ ინფორმაციული მარაგებს ადამიანის მიერ მათი ანალიზისათვის. ამასთან წარმოიქმნება ე. წ. ინფორმაციული ბარიერები. მათი დაძლევისათვის და ინფორმაციული დატვირთვის შემცირებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა ტექნოლოგიები. ეს კი თავის მხრივ განსაზღვრავს მათი მართვის ტექნოლოგიურ ასპექტს, როგორც სხვადასხვა ტექნოლოგიების

გამოყენების მართვის ინფორმაციის მიღების შემცირებისათვის. მმართველები გამოიყენებენ ტექნოლოგიებს, რომელთა არსი ზოგჯერ არასწორად ესმით, ხოლო ზოგჯერ საერთოდ ვერ იგებენ. მაგალითად შემჭიდროებული მონაცემთა მეთოდები ეკონომიკისათვის გაუგებარია. მაგრამ ისინი მათი დიდი ობიექტების დამუშავებისას მაინც გამოიყენებენ.

### დასკვნა

მართვაში ინფორმაციული ტექნოლოგიები თანამედროვე მართვის საფუძველია. მართვაში ინფორმაციული ტექნოლოგიები გამოიყენება სხვადასხვა დანიშნულებით. უმრავლეს შემთხვევაში ისინი ამაღლებენ არსებულ სამმართველო პროცესებსა და სამმართველო ტექნოლოგიების ოპერატიულობასა და მწარმოებლურობას. სხვა შემთხვევაში ისინი წყვეტენ მმართველობით საკითხებს რომლებიც არ შეიძლება გადაწყვეტილ იქნეს მართვის ავტომატიზებული ტექნოლოგიებით. ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება ხდება როგორც მართვის მხარდაჭერის ინტეგრირებული ინფორმაციის შემჭიდროვებისა და მისი სარწმუნოების მიზნით ამაღლების მიზნით, ასევე ინფორმაციული ტექნოლოგიები გამოიყენება ხიდად ინტელექტუალურ ტექნოლოგიებსა და ინტელექტუალურ მართვაზე გადასასვლელად.

### ლიტერატურა

1. ჩაჩანიძე გ. სართანია ვ. განათლების ტექნოლოგიები და მისი განვითარების პერსპექტივები. მონოგრაფია. თბ. 2004.
2. ჩაჩანიძე გ. ნანობაშვილი ქ. ზოიძე ნ. ინფორმატიკისა და განათლების მეცნიერების ინტერდისციპლინარული კავშირები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. ბათუმი. 2004.
3. ჯაფიაშვილი ც. ტიკიშვილი მ. ინფორმაციული ტექნოლოგიები ბიზნესში. თბ. 2000.
4. გოჯიშვილი ჯ. საინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძვლები (microsoft word, maikrosoft poverpoint, ინტერტნეტის ტექნოლოგიები ). თბ. 2006

### SUMMARY

#### INFORMATION TECHNOLOGY MANAGEMENT

Tananashvili M.

#### Georgian Technical University

The article analyzes the use of information technology in management. Examples of specific specialized information technologies are shown. The main trends in the development of information technology in management are described. The information technologies used in management are given taking into account the following trends: complication of information products and directions; Standardization, liquidation of intermediate groups. Information flows are assigned according to the qualitative indicators, which are used in management, namely: external and internal information flows. Electronic management systems and preparation of document management systems are defined - these are: maintenance of enterprise management documentation, integration of management documentation processes in the enterprise of managers and specialists, cost reduction, etc.

**Keywords:** Management, Information Technology, Economics, Management Technology.



## ქვეყნის გლეხური და ფერმერული მეურნეობებისათვის საკონსულტაციო და ლაბორატორიული მომსახურების ახალი ფორმით ორგანიზების შესახებ

იაშვილი ნ.,<sup>1</sup> იმნაიშვილი ლ.,<sup>2</sup> მახაშვილი ქ.,<sup>2</sup> ბიბილეიშვილი დ.,<sup>2</sup> ბედინიშვილი მ.<sup>2</sup>

საქართველოს საინჟინრო აკადემია<sup>1</sup>  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი<sup>2</sup>

სტატიაში განხილულია გლეხური და ფერმერული მეურნეობებისათვის აგროქიმიური, ვეტერინარული, სანიტარული და საკონსულტაციო მომსახურების ახალი ფორმით ორგანიზების საკითხები. აუცილებელი ანალიზების ჩატარება მოხდება უშუალოდ სპეციალიზებულ ავტომობილში მოთავსებულ ლაბორატორიაში. მოტანილია მოძრავი კომპლექსური ლაბორატორიის ზოგადი სქემა.

**საკვანძო სიტყვები:** აგროქიმიური ანალიზი, ვეტერინარული და სანიტარული მომსახურება, კონსულტაციების გაწევა, ექსპრეს ანალიზი, მობილური ლაბორატორია.

ფერმერული მეურნეობების განვითარების უზრუნველყოფისთვის სხვა მრავალ დონისძიებებთან ერთად აუცილებელია ნიადაგების, სარწყავი და სასმელი წყლების, მეურნეობის პროდუქტების ხარისხის კონტროლი, აგრეთვე შინაური ცხოველების და ფრინველების ჯანმრთელობის ანალიზი და ყოველივე ამის წარმართვა უწყვეტი მონიტორინგის სახით. განსაკუთრებით აღსანიშნავია უშუალოდ მეურნეობაში კონსულტაციების გაწევა და კონკრეტულ შეკითხვებზე პასუხების გაცემის აუცილებლობა.

როგორც ვიცით 30–35 წლის განმავლობაში ჩვენს ქვეყანაში ამ მიმართულებით თითქმის არაფერი გაკეთებულა: არ ჩატარებულა დაბინძურებული სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგების აღრიცხვა-ინვენტარიზაცია, არ განხორციელებულა მიწების ტექნიკურ-ბიოლოგიური რეკულტივიზაცია (რის გამოც ცხადია დაქვეითებულია ნიადაგის ნაყოფიერება და ფერხდება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება), არ არსებობს მეურნეობების ეკოლოგიური რუკები, ხოლო ნიადაგების დაბინძურების შესწავლას აქვს ეპიზოდური ხასიათი, სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულ ადამიანებს (გლეხებსა და ფერმერებს) არ გააჩნიათ ობიექტური ინფორმაცია ნიადაგის მდგომარეობის და სარწყავი წყლის ხარისხის შესახებ. ასევე, არ არის ხელმისაწვდომი ვეტერინარული მომსახურება.

პრობლემის აქტუალობაზე მეტყველებს ის, რომ ევროკავშირის ქვეყნების და ზოგიერთი სხვა ქვეყნების კანონმდებლობა მოითხოვს კვების პროდუქტების უწყვეტი კონტროლის განხორციელებას, ხოლო მსოფლიო სავაჭრო ორგანიზაციაში შემავალი სახელმწიფოები ზღუდავენ თავიანთ ქვეყნებში იმ პროდუქტების დაშვებას, რომლებიც არ შეესაბამებიან უსაფრთხოების მოთხოვნებს და საერთაშორისო სტანდარტებს. რამდენიმე წლის წინ ჩვენს ქვეყანაში ძალაში შევიდა კანონი კვების პროდუქტების უსაფრთხოებაზე, რომელიც გულისხმობს ქვეყანაში წარმოებული, შემოსული და გასული კვების პროდუქტების ხარისხის უწყვეტ კონტროლს.

ამ საკითხების გადაწყვეტა შეუძლებელია სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების ძირითადი მახასიათებლების განსაზღვრისა და კონტროლის გარეშე, რისთვისაც აუცილებელია არა მარტო ცალკეული ავტომატური, საკონტროლო საზომი და ანალიზური ხელსაწყოებისა და მოწყობილობების გამოყენება, არამედ უფრო მაღალ დონეზე ასვლა – ანალიზური უწყვეტი მონიტორინგის სისტემის შექმნა.

აუცილებელია ქვეყნის გლეხურ და ფერმერულ მეურნეობებში მომუშავეებს უშუალოდ ადგილზე გაეწიოთ სხვადასხვა სახის აგროქიმიური, ვეტერინარული და სანიტარუ-



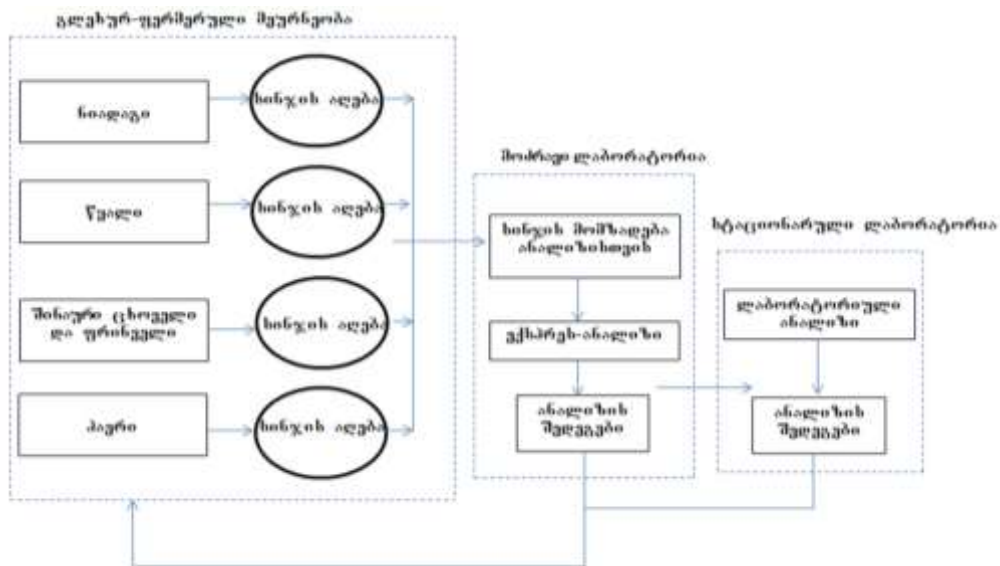
ლი ხასიათის საინფორმაციო-საკონსულტაციო მომსახურება, რაც შეიძლება გამოიხატოს ნიადაგის დამუშავების ახალი წესების გაცნობაში, თესვის ნორმების განსაზღვრაში, ჯიშების შერჩევაში, აგროვალების დაცვაში, სასუქების ტიპის და რაოდენობის განსაზღვრაში და ა.შ.

იდეა, ფერმერებს უშუალოდ ადგილზე მათთან მისვლით გაეწიოთ დახმარება-კონსულტაცია, ჯერ კიდევ XIX საუკუნის ბოლოს გაჩნდა ამერიკაში. ამერიკელმა სოფლის მეურნეობის სპეციალისტმა ჯორჯ ვაშინგტონ კარვერმა გადაწყვიტა ქვეყნის სამხრეთის შტატების ფერმერებისათვის ესწავლებინა სოფლის მეურნეობის მეთოდები და პრაქტიკული მითითებები მიეცა მათთვის. მან ჩამოაყალიბა ე.წ. რკინიგზის „აგრარული ვაგონი“, რომლითაც ჯორჯ კარვერი მოგზაურობდა აშშ-ს სამხრეთის შტატებში და ფერმერებს ადგილზე აცნობდა სოფლის მეურნეობის პროდუქციის მოყვანის ახალ მეთოდებს.

დღეისათვის მრავალ ქვეყანაში არსებობს სხვადასხვა დანიშნულების მოძრავი ლაბორატორიები სერიული ავტომობილების ან სპეციალურად ამ მიზნებისათვის შექმნილი ავტომანქანების ბაზაზე: გარემოს რადიაციული ფონის კონტროლის, ვეტერინარული, ნიადაგის კონტროლის, წყლის და ჰაერის მონიტორინგის და სხვა.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია ახალი, ინოვაციური მოძრავი ლაბორატორია, რომლის დანიშნულებაც სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულებს ადგილზე მისვლით გაეწიოთ კომპლექსური მომსახურება. ეს გულისხმობს სასოფლო დანიშნულების ნიადაგების, სარწყავი წყლის, სოფლის მეურნეობის პროდუქციის წარმოების ყველა ეტაპს. აგრეთვე შინაური ცხოველებისა და ფრინველების სანიტარულ-ვეტერინარული მდგომარეობის გარკვევას და შესაბამისი საკონსულტაციო მომსახურება.

მოძრავი კომპლექსური ლაბორატორიის ფუნქციონირების ზოგადი სტრუქტურა ნაჩვენებია ნახაზზე.



მოძრავი კომპლექსური ლაბორატორიის ფუნქციონირების ზოგადი სქემა

მოძრავ ლაბორატორიაში ჩატარდება ლაბორატორიული ანალიზები და შედეგები კონკრეტული რეკომენდაციებით გადაეცემათ გლეხებსა და ფერმერებს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ზოგიერთი ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება მოითხოვს ხანგრძლივ დროს და სხვა უფრო რთულ ხელსაწყო-მოწყობილობებს, ადებულ სინჯებს მოძრავი ლაბორატორია გადაგზავნის სტაციონარულ აგროქიმიურ ლაბორატორიებში და ანალიზის პასუხი რამდენიმე დღეში გადაეცემა გლეხურ-ფერმერულ მეურნეობას.

კომპლექსური აგრო-სანიტარულ-ვეტერინარული ლაბორატორია წარმოადგენს ინდივიდუალურად შემუშავებულ კომპლექსს, რომელიც განთავსებულ იქნება ავტომობილში სხვადასხვა პარამეტრების კონტროლის ეფექტურად ჩატარებისათვის. იგი აღჭურვილი იქნება თანამედროვე გამზომი-ანალიზური ხელსაწყოებითა და მოწყობილობებით. ლაბორატორიისათვის საზომი-ანალიზური ხელსაწყოებისა და მოწყობილობების შერჩევა მოხდება მოძრავი ლაბორატორიის დანიშნულებისა და მის წინაშე მდგარი ამოცანების გათვალისწინებით. მაგ. სანიტარულ-ვეტერინარული განხრით მოძრავ ლაბორატორიაში შესაძლებელია განხორციელდეს შინაურ ცხოველთა და ფრინველთა დაავადებათა დიაგნოსტიკა, ზოგიერთი სახის ბაქტერიოლოგიური, ტოქსიკოლოგიური და ბიოქიმიური კვლევები და სხვ. ხოლო წყლის ლაბორატორიული ანალიზი ცხადია გულისხმობს მის ორგანოლეპტიკურ, ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ მაჩვენებელთა კონტროლს და ლაბორატორიულ ანალიზს.

მოძრავი ლაბორატორია შეიძლება განთავსდეს სხვადასხვა ავტომობილების ბაზაზე, იქნება ეს ავტობუსი, მიკროავტობუსი, სატვირთო და მსუბუქი ავტომობილი მისაბმელით ან მის გარეშე თუ სხვა. მაგ. სატვირთო ავტომობილში განთავსებულ ლაბორატორიაში შესაძლებელია იყოს სამი განყოფილება: ვეტერინარულ-სანიტარული კონტროლის, სოფლის მეურნეობის პროდუქციის ხარისხის კონტროლის და გარემოს ეკოლოგიური მაჩვენებლების კონტროლისა და მონიტორინგის. რა თქმა უნდა, მოძრავ საკონტროლო-ანალიტიკურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩატარებისას დაცული უნდა იყოს საერთაშორისო და ჩვენი ქვეყნის შესაბამისი სტანდარტებისა და მეთოდური მითითებების მოთხოვნები. ლაბორატორია დაკომპლექტდება შესაბამისი ნორმატიულ-მეთოდური და საცნობარო მასალებითა და დოკუმენტებით. სპეციალისტები უშუალოდ ადგილზე გაუწევენ გლეხურ და ფერმერულ მეურნეობებს კომპლექსურ აგროქიმიურ, ვეტერინარულ და სანიტარულ მომსახურებას. გათვალისწინებული იქნება აგრეთვე სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგის მეცნიერთა და პრაქტიკოს-სპეციალისტთა მიერ კონსულტაციების გაწევა კონკრეტულ საკითხებზე.

მოძრავი მიკროავტობუსის ბაზაზე მოწყობილ, შესაბამისი მეთოდებისა და თანამედროვე საკონტროლო-გამზომი ანალიზური ხელსაწყოებით აღჭურვილ ლაბორატორიას ქვეყნის შიდა ბაზარზე კონკურენტი არ გააჩნია.

## ლიტერატურა

1. ა. თხელიძე, გ. დანელია. სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია და გარემოს დაცვა. თბილისი, განათლება, 2009.
2. რ. ასათიანი. საინფორმაციო-საკონსულტაციო სამსახური აგროსამრეწველო კომპლექსში. თბილისი, 2002.
3. თ. ურუშაძე. აგროეკოლოგია. თბილისი, განათლება, 2001.
4. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия. –М., лань, 2017.
5. Шеуджен А.Х. Функциональная агрохимия. Курс лекции. -Краснодар, КубГАУ, 2014.
6. Баранников В.Д. Экономическое безопасность сельскохозяйственной продукции. –М., Колос, 2005.

## SUMMARY

### ON THE ORGANIZATION OF A NEW FORM OF CONSULTATION AND LABORATORY SERVICES FOR THE COUNTRY'S PEASANTS AND FARMS

Iashvili N.,<sup>1</sup> Imnaishvili L.,<sup>2</sup> Makhashvili K.,<sup>2</sup> Bibileishvili D.,<sup>2</sup> BedineiSvili M. <sup>2</sup>

Georgian Engineering Academy<sup>1</sup>

Georgian Technical University <sup>2</sup>

The issues of organizing a new form of agrochemical, veterinary and sanitary services for Georgian farms are considered. Samples for analysis of soil, water, air and rural products, as well as poultry and animals will be taken directly from farms using a mobile laboratory that will be deployed, for example, in a minibus.

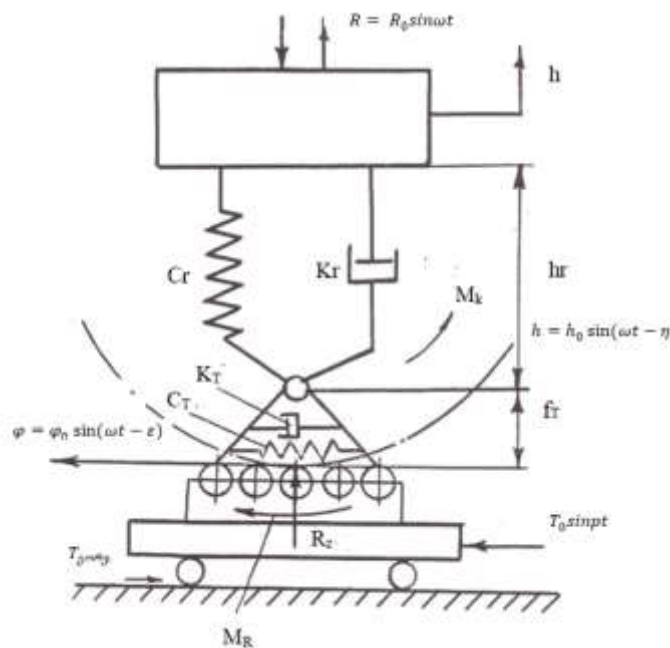
**Keywords:** agrochemical analysis, veterinary and sanitary services, express analysis, mobile laboratory.

## პნევმატიკური თვალის ვერტიკალური ვიბრაციების გამოკვლევა სალტეზე რადიალური და ტანგენციალური დატვირთვების ერთდროულად მოქმედებისას

კბილაშვილი დ.გ., თავბერიძე ს.ჭ. ლეკვეიშვილი გ.ა.  
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

შედგენილია სტენდზე თვლის რხევის მათემატიკური მოდელი და გამოყვანილია თვლის რთული დატვირთვის პირობებში სალტის რადიალური და ტანგენციალური დეფორმაციების გამოსახულებები. მათი გამოყენებით დადგენილია, რომ თვლის რთული დატვირთვისას სალტის დრეკად-მადემპერებელი მახასიათებლების ცვლილება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს თვალზედა მასის ვერტიკალურ რხევებზე, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს თვლიანი მანქანის სვლის სიმდოვრის პარამეტრების განგარიშების პროცესში.

თვლიანი მანქანის პნევმატიკურ თვალზე რადიალური და ტანგენციალური დინამიკური დატვირთების ერთდროულად მოქმედებისას მნიშვნელოვნად იცვლება სალტის დრეკად-მადემპერებელი მახასიათებლების სიდიდეები, ვიდრე ამ დატვირთვების ცალ-ცალკე მოქმედებისას. ამიტომ ამ ცვლილებების გათვალისწინება თვლიანი მანქანის საკიდარში და ტრანსმისიაში გზის მიკროუსწორობებით გამოწვეული რხევითი დატვირთვების განგარიშებისათვის წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას, რომლის გადაწყვეტისათვის საჭიროა სასტენდო პირობებში გამოკვლეული იქნეს სალტის დრეკად-მადემპერებელი მახასიათებლების მნიშვნელობები პნევმატიკური თვლის რეალური სადატვირთო რეჟიმების გათვალისწინებით.



ნახ.1. სტენდზე თვალის რხევის ექვივალენტური მოდელი

სტენდზე თვლის ვერტიკალური რხევების მოდელირებისათვის განვიხილოთ, ექვივალენტური რხევითი სისტემა (ნახ.1). სადაც სალტის ჯამური რადიალური ჩაღუნვის გამო-სათვლელად შესაძლებელია გამოვიყენოთ დამოკიდებულება:

$$h = h_R + h_T = h_R + \lambda T_0 \sin \omega t \quad (1)$$

სადაც:  $h_R$  – სალტის რადიალური ჩაღუნვაა, გამოწვეული ვერტიკალური იძულებითი ძალის  $R = R_0 \sin \omega t$  მოქმედებით;  $h_T$  – სალტის რადიალური ჩაღუნვაა გამოწვეული ტანგენციალური იძულებითი ძალის  $T_0 \sin pt$  მოქმედებით;  $\omega$  – ვერტიკალური სინუსოიდალური ძალის რხევის სიხშირეა;  $p$  – ტანგენციალური სინუსოიდალური ძალის რხევის სიხშირეა;  $R_0$  – ვერტიკალური ძალის რხევის ამპლიტუდაა;  $T_0$  – ტანგენციალური ძალის რხევის ამპლიტუდაა;  $\lambda$  – სალტის ტანგენციალური ელასტიკურობის კოეფიციენტი.

ცნობილია, რომ წამყვანი თვალის გრძივ სიბრტყეში გრეხვითი რხევები წარმოიქმნება არამარტო ტრანსმისიიდან თვალზე მოდებული მაბრუნე მომენტით, არამედ თვლის ვერტიკალური რხევებით გამოწვეული მაბრუნე მომენტის მდგენელით  $M_{Rk}$ . ამ მდგენელის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$M_{Rk} = \gamma(C_R h_R + K_R \dot{h}_R) \quad (2)$$

$$\gamma = f_0 r_k$$

სადაც:  $\gamma$  – თვლის გორვის ხახუნის კოეფიციენტი;  $f_0$  – თვლის მიმყოფ რეჟიმში გორვის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი;  $r_k$  – თვლის გორვის რადიუსია;  $C_R$  – სალტის რადიალური სიხისტეა;  $K_R$  – სალტის არადრეკადი წინააღმდეგობის კოეფიციენტი.

ექვივალენტური რხევითი სისტემის მასის ვერტიკალური და გრეხვითი რხევების დიფერენციალურ განტოლებებს (დაყვანილი სალტის რადიალურ  $h$  და ტანგენციალურ  $\varphi$  დეფორმაციებზე) აქვს სახე:

$$\ddot{h} + 2\delta\dot{h} + \gamma R_0[\sin(\omega^2 - p^2) + T_0 \cos pt] = \frac{R_0}{M} \sin \omega t \quad (3)$$

$$\ddot{\varphi} + 2\alpha_T \dot{\varphi} \left(1 + \frac{1}{1-\mu^2}\right) + \theta^2(1-\mu^2)\varphi = \frac{M}{I_k} \sin pt + \frac{f_0}{r_k} (2\delta h_T + \omega^2 h_R)$$

სადაც:  $w^2 = \frac{C_R}{M}$  – დარესორებული მასის  $M$  ვერტიკალური რხევის წრიული საკუთარი სიხშირეა,  $C_R$  – სალტის რადიალური სიხისტეა;  $\delta_R = \frac{K_R}{2M}$  – სალტის რადიალური დემპერების კოეფიციენტი;  $\theta^2 = \frac{C_T}{I_k}$  – გრეხვითი რხევის წრიული საკუთარი სიხშირეა;  $C_T$  – სალტის ტანგენციალური სიხისტეა;  $I_k$  – პნევმატიკური თვლის ინერციის მომენტი;  $\alpha_T = \frac{K_T}{I_k}$  – სალტის ტანგენციალური დემპერების კოეფიციენტი;  $K_T$  – სალტის ტანგენციალური არადრეკადი წინააღმდეგობის კოეფიციენტი;  $\mu$  – თვლიანი მანქანის ღერძებზე დარესორებული მასის  $M$  გადანაწილების გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი.

დიფერენციალური განტოლებების (3) ამონახსნს ვეძებთ ჰარმონიკული ფუნქციების  $h = h_0 \sin(\omega t - \eta)$  და  $\varphi = \varphi_0 \sin(\omega t - \varepsilon)$  სახით, სადაც:  $\eta$  – ვერტიკალურ შემშფოთ სინუსოიდალურ ძალასა  $R$  და სალტის რადიალურ დეფორმაციას  $h$  შორის ფაზათა ძვრაა;  $\varepsilon$  – ტანგენციალურ შემშფოთ სინუსოიდალურ ძალასა  $T$  და სალტის ტანგენციალური დეფორმაციას  $\varphi$  შორის ფაზათა ძვრა.

საბოლოოდ ამონახსნს აქვს სახე:

$$h = \left\{ \frac{R_0}{Mw^2} + \frac{\lambda R_0(w^2 - p^2)}{\theta^2} \right\} \sqrt{\frac{4K_T \omega^{10} + (A + w^2 B)^2 + (C + \theta^2 D)^2}{A^2 + (2K_T \omega^5 + 2\delta B)^2 + (2\alpha_T p^5 + 2\delta_R D)^2 + C^2}}, \quad (4)$$

სადაც:  $A = \omega^4(w^2 - \omega^2) + \mu \left[ w^2 - \frac{1}{1-\mu^2} \omega^2 \right] [(\theta^2 - \omega^2)^2 + 4K_R^2 \omega^2];$

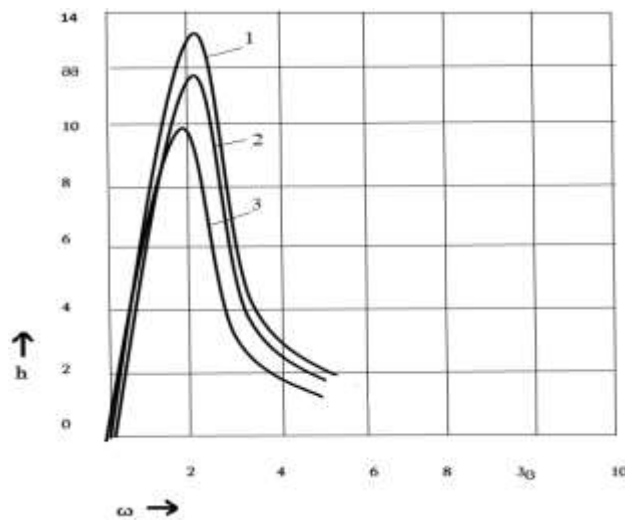
$B = \mu [(\theta^2 - \omega^2)^2 + 4K_R \omega^2];$

$C = p^4(w^2 - p^2) + \mu \left[ \theta^2 + \frac{1}{1-\mu^2} p^2 \right] [(w^2 - p^2) + 4K_R p^2];$

$D = \mu [(w^2 - p^2)^2 + 4K_R^2 p^2].$

$$\varphi = \left( \frac{M}{I_k \theta^2} + \frac{f_0}{r_k} W^2 \right) \sqrt{\frac{(\theta^4 + 4K_R^2)^2 + (W^4 + 4K_R^2)^2}{(C + 2K_T p)^2 + [B - (\theta^2 - p^2)] 2\delta R}} \quad (5)$$

ექსპერიმენტები ჩატარდა რადიალური კონსტრუქციის 380/80R508, მოდელი H-56 სალტზე, როდესაც თვალზე ნორმალური სტატიკური დატვირთვა იყო  $G_k=30$  კნ, ხოლო სალტეში შიგა ჰაერის წნევის  $p_w=0,5$  მპა. ერთი ექსპერიმენტის ფარგლებში თვალზე ხდებოდა ვერტიკალური სინუსოიდალური ძალის  $R$  მოდება, მისი ამპლიტუდისა და სიშირის ფიქსირებული სიდიდეებით (სტენდზე ძალის წარმოქმნის წყაროს წარმოადგენს ინერციული ვიბრატორი). ექსპერიმენტების ჩატარების დროს ვერტიკალური ძალის რხევის ამპლიტუდა იცვლებოდა  $R_0=5,0...8,0$  კნ-ის დიაპაზონში, ხოლო სიხშირე  $\omega=0...0,6$  ჰც-ის დიაპაზონში, ასევე ტანგენციალური ძალის რხევის ამპლიტუდა იცვლებოდა  $T_0=2,0...5,0$  კნ-ის დიაპაზონში, ხოლო სიხშირე  $p=1,0...4,0$  ჰც-ის დიაპაზონში. ექსპერიმენტული და საანგარიშო კვლევების (მიღებული მე-4 ფორმულის გამოყენებით) შედეგებით აგებული იქნა თვალზედა მასის ვერტიკალური რხევის აპლიტუდურ-სიხშირული მახასიათებლის დიაგრამები (ნახ.2).



**ნახ.2. სალტის რადიალური ჩალუნვის ამპლიტუდურ-სიხშირული მახასიათებლის დიაგრამა**

- 1-საანგარიშო დიაგრამა მხოლოდ ვერტიკალური ძალის მოქმედებისას;
- 2-საანგარიშო დიაგრამა ვერტიკალური და ტანგენციალური ძალების ერთდროულად მოქმედებისას;
- 3-ექსპერიმენტული დიაგრამა.

როგორც ნახ.2-ზე გამოსახული დიაგრამებიდან ჩანს თვლიანი მანქანის დარესორებულ მასის რეზონანსული რხევების სიხშირეთა დიაპაზონში 1,5...2,5 ჰც სალტის რადიალური ჩალუნვის ამპლიტუდების სიდიდეები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, კერძოდ პირველ დიაგრამაზე მაქსიმალური ამპლიტუდის მნიშვნელობა ( $h_{max}=13$  მმ) მეორე დიაგრამაზე მოცემული მაქსიმალური ამპლიტუდის მნიშვნელობიდან ( $h_{max}=11,8$  მმ) განსხვავდება 10...12%-ით, ხოლო პირველი დიაგრამის მონაცემები ექსპერიმენტის მონაცემთან ( $h_{max}=8,9$  მმ) განსხვავდება თითქმის 30...32 %-ით. როგორც ნახ.2-დან ჩანს მეორე დიაგრამის მონაცემები უფრო ახლოსაა ექსპერიმენტის მონაცემებთან.

სტენდზე რეალური სადატვირთო რეჟიმების გათალისწინებით ჩატარებული საანგარიშო-ექსპერიმენტული კვლევების ანალიზით შეიძლება დავასკვნათ, რომ სალტის დრეკად-მადემპფერებელი მახასიათებლების განსაზღვრა უნდა მოხდეს პნევმატიკურ თვალზე

ერთდროულად მოქმედი რადიალური და ტანგენციალური დატვირთვების მოქმედებისას და არა ცალკე ერთი რომელიმე დატვირთვის მოქმედების პირობებში, როგორც ამას მიმართავს რიგი მკვლევარი.

### ლიტერატურა

1. В. П. Тарасик. Физические основы процесса демпфирования колебаний в системе подвески автомобиля. *Вестник Белорусско-Российского университета*. 2019. Nr 1(62). P. 62-77. [In Russian: V. P. Tarasik. Physical foundations of the vibration damping process in the vehicle suspension system. *Bulletin of the Belarusian-Russian University*].
2. М.М. Жилейкин, Г.О. Котиев, Е.Б. Сарач. Разработка адаптивных законов управления двухуровневым демпфированием в подвеске быстроходных многоосных колесных машин. // *Журнал Автомобильных Инженеров*, 2012. Nr (72), P. 28-33. [In Russian: М.М. Zhileikin, G.O. Kotiev, E.B. Sarach. Development of adaptive laws for controlling two-level damping in the suspension of high-speed multi-axle wheeled vehicles *Journal of Automotive Engineers*].
3. ANThite, F Coleman, M Doody and N Fisher. Experimentally validated dynamic results of a relaxation-type quarter car suspension with an adjustable damper. // *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* 2017, Vol. 36(2), P.148–159.

### SUMMARY

#### INVESTIGATION OF VERTICAL VIBRATIONS OF A PNEUMATIC TIRE DURING SIMULTANEOUS RADIAL AND TANGENTIAL LOADS ON THE TIRE

**Kbilashvili D.G., Tavberidze S.Ch., Lekveishvili G.A.**

**Akaki Tsereteli State University**

A mathematical model of vibrations on the stand was compiled and images of radial and tangential deformations of a tire under difficult loading conditions were constructed. With their help, it was found that the change in the elastic-deflection characteristics of the tire at high loads has a significant effect on the vertical vibrations of the vehicle.

## ოპტიმალური რწყვის რეჟიმის პარამეტრების გაანგარიშებანი საბაზრო ეკონომიკის პირობებში

ლომიშვილი მათა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევა გვიჩვენებს, რომ რწყვის რეჟიმის არასწორად შერჩევას მივყავართ არა მხოლოდ მოსავლის რაოდენობისა და ხარისხის შემცირებამდე, არამედ ისეთ ნეგატიურ ეკოლოგიურ შედეგამდე, როგორც არის ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის გადარეცხვა და შესაბამისად ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირება, მისი დეგრადაცია, რომლის გამომწვევ მიზეზს ირიგაციული ეროზია წარმოადგენს. გამომდინარე ზემოაღნიშნულიდან, საჭიროა რწყვის რეჟიმის ისეთი ინტეგრირებული მოდელის შემუშავება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს რწყვის პარამეტრების განსაზღვრის დროს გათვალისწინებულ იქნას აგროკლიმატური მონაცემები და ნიადაგ-გრუნტების მახასიათებლები გარემოს პროგრამული მოსავლის მიღების მაქსიმალური საიმედოობითა და გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის მაქსიმალური შენარჩუნებით, რაც ძირითადად გულისხმობს ნიადაგების ნაყოფიერების შენარჩუნებას ირიგაციული ეროზიის მინიმუმამდე დაყვანის გზით, რომელიც დღეს ერთ-ერთ ყველაზე აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს.

**საკვანძო სიტყვები:** მორწყვის ნორმა, ზღვრული ტენტივადობა, ტენტივადობა, ევაპორანსპირაცია

როგორც ცნობილია, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების პროცესში მონაწილეობას ღებულობს უამრავი გარე და შიდა ფაქტორი, მაგრამ მათ შორის წყალს,

როგორც ერთ-ერთ აუცილებელ ელემენტს, პრიორიტეტული მნიშვნელობა ენიჭება. ეს პრიორიტეტი იზრდება იმითაც, რომ იგი მართვადი ფაქტორია. აღსანიშნავია ისიც, რომ წყლის რესურსები თითქმის ყველა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების მწარმოებელ ქვეყანაში შეზღუდულია და განიცდის მის დეფიციტს წლის გარკვეულ პერიოდში მაინც, ხოლო მცენარის წყლის რესურსებით არაოპტიმალურმა უზრუნველყოფამ შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს მოსავლის მიღებაზე.

ხშირ შემთხვევაში მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფა ბუნებრივ პირობებში ვერ ხერხდება და აუცილებელი ხდება მისი ხელოვნური გზით რეგულირება. თუმცადა, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალუზრუნველყოფის პრობლემის გადაჭრა წარმოადგენს რთულ ამოცანას და საჭიროებს რიგი პრობლემის გათვალისწინებას, რადგანაც იგი დაკავშირებულია არა მხოლოდ იმ ფიზიოლოგიურ პროცესებზე, რომლებიც მიმდინარეობს მცენარეში, არამედ ნიადაგის მახასიათებლებზეც და იმ გარემო პირობებზე, რომელშიც მცენარეს უხდება ზრდა-განვითარება.

არსებული ნორმატიული მითითებებისა და რეკომენდაციების თანახმად, რწყვის რეჟიმი დგინდება ნიადაგის აქტიური შრის ზღვრული წყალტევადობის ინდექსის მიხედვით და ნაკლებად ითვალისწინებს ნიადაგის ამა თუ იმ ფიზიკურ და მექანიკურ თვისებებს. ამასთან, რწყვის რეჟიმის პარამეტრების შერჩევის დროს დაშვებული ცდომილებები ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ ნიადაგის ტენის დინამიკის ამსახველ მოდელებში უგულვებელყოფილია წყალ-ჰაეროვანი რეჟიმების მონაცემები, ევაპოტრანსპირაციის პროცესი, აგროკლიმატური მაჩვენებლები და სხვა ფაქტორები. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა განვითარებასა და მოსავლის ფორმირებაში გადამწყვეტ როლს ასრულებს სინათლე, სითბო, საკვები, ჰაერი, წყალუზრუნველყოფა, ტენიანობა და სხვა ფაქტორები. ამ ფაქტორებიდან განსაკუთრებული როლი წყალუზრუნველყოფის ფაქტორს ენიჭება, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს ისეთი უარყოფითი შეუქცევადი პროცესების წარმოშობას როგორცაა: დაჭაობება-დამლაშება, ნიადაგური საფარის ეროზია და ა.შ.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა წყალმოთხოვნილება ბუნებრივ პირობებში შეიძლება დაკმაყოფილებულ იქნეს ნიადაგში არსებული ტენისა და ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მაგრამ მშრალ პერიოდებში ტენის ეს რაოდენობა ხშირად საკმარისი არ არის და ამიტომ საჭიროა რწყვის ჩატარება. ამასთან ერთად ნიადაგის ტენი იხარჯება ევაპოტრანსპირაციაზე და დამოკიდებულია ბუნებრივ – კლიმატურ პირობებზე, მცენარის სახეობაზე და მისი განვითარების ფაზებზე.

ფ. ზედელმანის [1] მიერ მოღვაწით რწყვის ნორმა განისაზღვრება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$M_{\beta} = (HBW_{\theta})K_3 + \delta (EO), \quad (1)$$

სადაც  $HB$  – ტენტევადობა, მმ;  $W_{\theta}$  – ტენის მარაგი ნიადაგში, მმ;  $K_3$  – რწყვის ნორმის ზრდის კოეფიციენტი, დამოკიდებულია ნიადაგის გამორეცხვასა და მარილიანობაზე;  $\delta$  – რწყვის ნორმის ზრდის ემპირიული კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია წყლის ბალანსის დეფიციტზე სავეგეტაციო პერიოდში, ( $\delta = 1$ );  $E$  – ჯამური აორთქლება;  $O$  – ნალექები, მმ;

ერთი და იგივე მცენარისათვის აქტიური ფენის სისქე იცვლება განვითარების ფაზების მიხედვით და აღნიშნული გრადაციები აქტიური ფენის სიღრმეებისა დამახასიათებელია მცენარის მაქსიმალური განვითარების პერიოდისათვის.

რწყვის ნორმები მნიშვნელოვანწილადაა დამოკიდებული რწყვის ტექნიკასა და აგროტექნიკურ ღონისძიებებზე. მათი სრულყოფა რწყვის ნორმების ოპტიმალურ სიდიდემდე შემცირების საშუალებას იძლევა.



ბოსტნეული კულტურებისათვის, განსაკუთრებით ზაფხულის პერიოდში, ნიადაგის ტენიანობა ყოველთვის უნდა შენარჩუნდეს ოპტიმალურ დონეზე 80 %-ის ფარგლებში, რათა მივიღოთ მაღალი მოსავალი. ამავე დროს, ისიც გასათვალისწინებელია, რომ ჭარბტენიანობაც მავნებელია მცენარისათვის, რადგან მოსავალი კარგავს შაქრის შემცველობას, სასარგებლო მაკრო და მიკრო ელემენტებს. სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანია განისაზღვროს ოპტიმალური რწყვის ნორმა ა.ტიშენკოს [2] მიერ სავეგეტაციო პერიოდში რწყვის ნორმა გამოითვლება შემდეგი ფორმულით, რომელიც საშუალებას იძლევა შეინარჩუნოს და გაზარდოს ნიადაგის ნაყოფიერება და სარწყავი წყალი გამოიყენოს რაციონალურად:

$$m = 250 \cdot (H - 0.5) \text{ მ}^3 / \text{ჰა}, \quad (2)$$

სადაც:  $H$  არის გრუნტის წყლის სიღრმე რწყვის დღეს, (მ).

ბოლო ტენდაგროვებითი რწყვის ნორმა გაიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$M_{\text{ტენდაგრ.}} = HB_a - Ba \text{ მ}^3 / \text{ჰა} \quad (3)$$

სადაც  $HB_a$  არის  $HB$  – გრუნტის წყლის დონე  $a$  ფენაში,  $\text{მ}^3/\text{ჰა}$ ;  $B_a$  – ტენის საერთო მარაგი ნიადაგის  $a$  ფენაში მორწყვის წინ,  $\text{მ}^3/\text{ჰა}$ .

ამასთან  $a$  განისაზღვრება ფორმულით:

$$a = 0.4 \cdot (H - 0.5) - 0.2 \text{ მ},$$

$H$  არის გრუნტის წყლების დონე მორწყვის წინ, ტენის მარაგის დადგენის დღეს.

დ. მარსელისა და ს. ტუდორის [3] შრომებიდან ირკვევა, რომ ჩატარებული კვლევის საფუძველზე მიიღეს გაზრდილი მოსავალი ორი კულტურიდან (კიტრი და პომიდორი) სარწყავი წყლის ეფექტიანად და ეკონომიკურად გამოყენების შემთხვევაში გაანგარიშება შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$m = 100 \cdot H \cdot DA(CC - P_{mom}) + lost(\text{მ}^3), \quad (4)$$

სადაც:  $H$  არის ნიადაგის აქტიური ფენის სისქე (მ);  $DA$  – ნიადაგის მოცულობითი მასა ( $\text{გ}/\text{მ}^3$ );  $CC$  – მინდორში მარილიანი წყლის მოცულობა (% მშრალი მარილის წონასთან);  $P_{mom}$  – გრუნტის წყლების მარაგი მოკლე დროისათვის (%-მშრალი მარილის წონასთან);  $lost$  – დანაკარგები.

$$M_1 = m \cdot P \quad (5)$$

სადაც  $m$  არის რწყვის ნორმა ტრადიციული რწყვის შემთხვევაში;  $P$  – ტენიანი ზედაპირის საერთო ფართობი პროცენტულად.

ს.ნ.რიჟოვის [4] მიერ შემოთავაზებული რწყვის ნორმა დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე (მექანიკური შედგენილობაზე), ნიადაგის ტენიანობაზე, გრუნტის წყლის დონეზე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურის სახეობაზე, და გამოსახება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$W = (V_1 \cdot P - V_2 \cdot P)h + K \text{ მ}^3/\text{ჰა}, \quad (6)$$

სადაც:  $W$  არის რწყვის ნორმა,  $\text{მ}^3/\text{ჰა}$ -ზე;  $V_1$  ნიადაგის ტენიანობა, %-ში მოცულობით მასასთან;  $V_2$  ნიადაგის აქტიურ ფენაში პირველი მორწყვის წინ არსებული წყლის მარაგი;  $h$  ნიადაგის



ფენის სისქე, მმ.  $K$  წყლის დანაკარგები აორთქლებასა და ფილტრაციაზე, როდესაც რწყვის წინ ნიადაგის ტენიანობის დეფიციტი 25% -ია.

$$(6) \text{ ფორმულიდან გამომდინარე: } K = (V1 \cdot P - V2 \cdot P) \cdot h \cdot 0,25.$$

ცნობილია, რომ ნიადაგის ტენიანობის დეფიციტი არის ევაპოტრანსპირაციის შედეგი, ყველა გამოთვლა დამოკიდებულია ინდიკატორზე, კერძოდ ევაპოტრანსპირაციის სიდიდეზე:

$$W_{2-n} = (\sum Ei \cdot 10) + K, \quad (7)$$

სადაც:  $W_{2-n}$  არის სარწყავ სავარგულებზე პირველი ჩატარებული რწყვის ნორმა, შემდგომი მეორე და ა.შ., მ<sup>3</sup> / ჰა;  $\sum Ei$  – ყოველდღიური აორთქლება;  $K - K = (\sum Ei \cdot 10) \cdot 0,25$ , 25%-ი დეფიციტი მთლიანი საანგარიშო პერიოდის განმავლობაში.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ საჭიროა რწყვის ნორმა განისაზღვროს მცენარის რეალური ფიზიკური წყალმოთხოვნილების მიხედვით, რაც უზრუნველყოფს სარწყავი წყლის მაღალეფექტურად გამოყენებას და შესაბამისად სარწყავი ზონების აგროეკოსისტემების წონასწორობის მაქსიმალურ შენარჩუნებას, მაღალი მოსავლის მიღების გარანტიით.

#### ლიტერატურა

1. Зайдельман Ф.Р., Смирнова Л.Ф., Шваров А.П., Никифорова А.С. Практикум по курсу „Мелиорация Почв“ Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, 2007, 66 стр.
2. Тищенко А.П. Оперативное управление режимами орошения сельскохозяйственных культур по инструментальному методу, Научно-практический журнал Выпуск № 1(61)/2016, 17-23 с.
3. Marcel DİRJA, Tudor Salagea-Economic Efficiency of Irrigation Regime of Tomatoes and Cucumbers Crops Cultivated in Of Protected Areas, Bulletin UASVM Horticulture, 69(2)/2012 Print ISSN 1843-5254; Electronic ISSN 1843-5394, pp.419-421.
4. Manual on calculation and choosing the norms and elements of irrigation technique for cotton and winter wheat based on results of IWRM-Ferganaproject, TASHKENT - 2005, 20 p.

#### SUMMARY

#### CALCULATIONS OF OPTIMAL IRRIGATION REGIME PARAMETERS IN MARKET ECONOMY CONDITIONS

**Lomishvili Maia**

**Georgian Technical University**

Our research shows that incorrect selection of irrigation regime leads not only to a decrease in the quantity and quality of the crop, it also has negative ecological result, such as washing of the humus layer of the soil and consequently reducing soil fruitfulness, degradation, with the main reason is irrigation erosion. Based on the above, it is necessary to develop an integrated model of irrigation regime, which will allow us to define agro-climatic data and soil characteristics when determining irrigation parameters with maximum reliability and by maximizing the ecological balance of the environment, which means maintaining soil fruitfulness by minimizing irrigation erosion and this is one of the most actual problems today.

## ქვემო ქართლის მშრალი სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური პოტენციალი გლობალური დათბობის პირობებში

მელაძე მ.გ.

### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

*საქართველოს აღმოსავლეთ მშრალ სუბტროპიკულ პირობებში (ქვემო ქართლი) მრავალწლიური (1948–2017 წწ.) მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე, დადგენილია სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობის, აქტიურ ტემპერატურათა ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების და ჰიდროთერმული კოეფიციენტის (ჰოკ) მატება/კლების ტენდენციები. აღნიშნული მაჩვენებლების ნათლად წარმოდგენის მიზნით, გამოცდააქლიანი პერიოდის დაკვირვებათა მონაცემები გაყოფილია ორ 35-წლიან პერიოდებად. I პერიოდი მოიცავს 1948–1982 წწ., II პერიოდი – 1983–2017 წწ.*

**საკვანძო სიტყვები:** გლობალური დათბობა, აქტიური ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები, სავეგეტაციო პერიოდი

ქვემო ქართლის რეგიონის მშრალი სუბტროპიკული ზონის ტერიტორია მდებარეობს ზღ. დონიდან 300–600 მ სიმაღლემდე. არსებული ნიადაგურ-კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, ტერიტორიაზე აწარმოებენ სხვადასხვა სახის მარცვლეულს, ხეხილოვანებს, ვაზს, ბოსტნეულ-ბაღჩეულს, ეთერზეთოვან და სხვა კულტურებს. უკანასკნელ პერიოდში გააქტიურებული კლიმატის ცვლილების ფონზე, არ არის მეცნიერულად დასაბუთებული არსებული აგროკლიმატური მახასიათებლების ცვლილება მოცემული რეგიონის ტერიტორიაზე [1]. ამიტომ, მნიშვნელოვანია მათი ცვლილების გამოვლენა, ნეგატიური გავლენისადმი შესაბამისი რეკომენდაციების შემუშავების მიზნით. მოყვანილია რეგიონის მშრალი სუბტროპიკული ზონის მიხედვით, მრავალწლიური აგროკლიმატური მახასიათებლები და მომავლის სცენარი (2020–2049 წწ.) ჰაერის ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ის მატებით (ცხრ. 1).

**ცხრილი 1.** ქვემო ქართლის მშრალი სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური მახასიათებლები (საბაზისო სცენარი)

ზონა/მეტეო-სადგური	ჰაერის ტემპ-ის $>10^{\circ}\text{C}$ -ზე გადასვლის თარიღი	ჰაერის ტემპ-ის $<10^{\circ}\text{C}$ -ზე გადასვლის თარიღი	ვეგეტაციის პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)	აქტიური ტემპ-ის ჯამი ( $>10^{\circ}\text{C}$ )
მშრალი სუბტროპიკული, გარდაბანი (საბაზისო)	30.III	4.XI	219	4294
სცენარით, ტემპ-ის $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას	21.III	16.XI	240	4776

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, გაზაფხულზე ტემპერატურის  $10^{\circ}\text{C}$ -ის ზევით გადასვლა სცენარის მიხედვით, წანაცვლებულია 9 დღით, შემოდგომაზე – 12 დღით გვიან წყდება. მოცემულ ზონაში ვეგეტაციის პერიოდი გახანგრძლივებულია 21 დღით. სცენარით, ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას, მომატებულია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი  $482^{\circ}\text{C}$ -ით. აღნიშნული ტემპერატურის ჯამი ხელს შეუწყობს მშრალი სუბტროპიკული კულტურების ზრდა-განვითარებასა და ნაყოფების სრულფასოვან მომწიფებას. თუმცა, გასათვალისწინებელია მცენარეებისათვის ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა [2]. გლობალური დათბობის გააქტიურება ძირითადად იწყება გასული საუკუნის ბოლო პერიოდი-

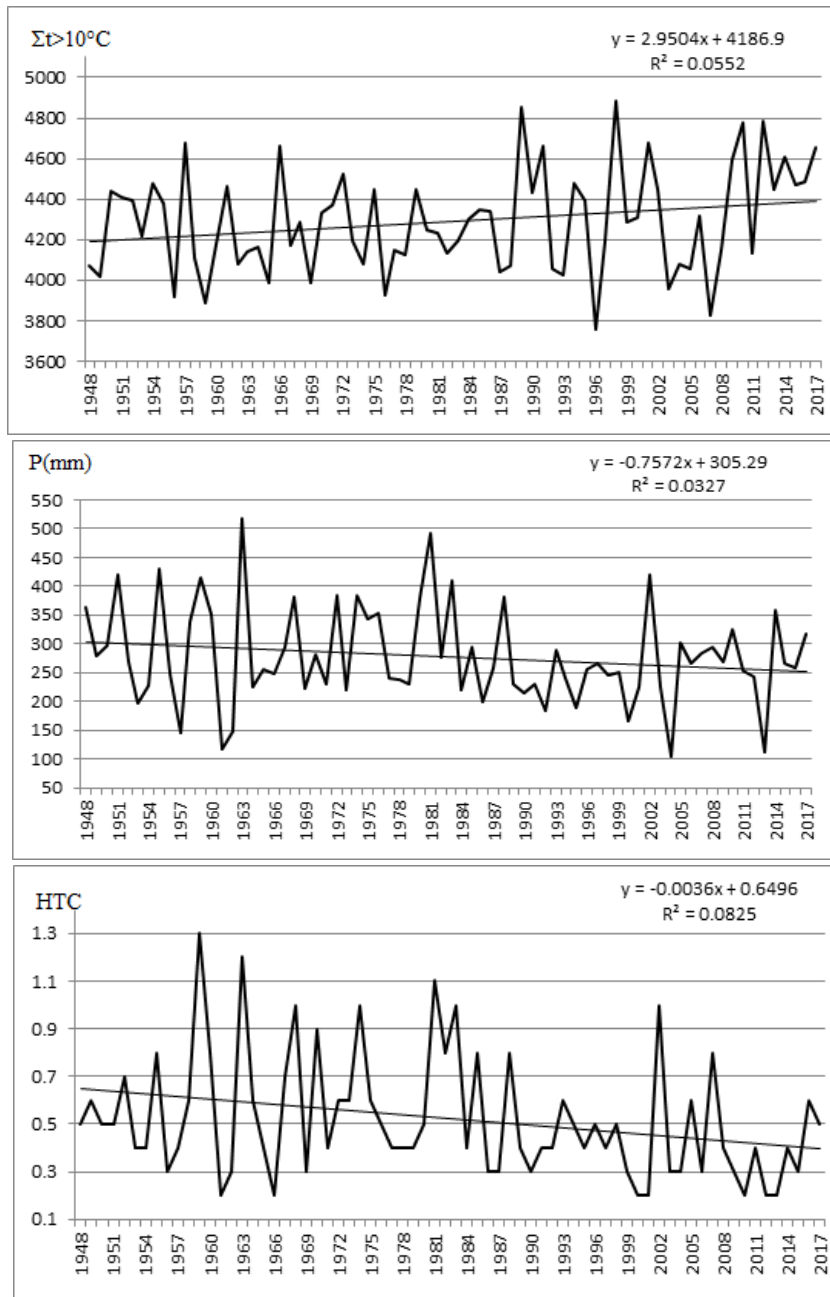
დან, რაც ზემოქმედებას ახდენს აგროკლიმატური მახასიათებლების ცვლილებაზე. აღნიშნული ცვლილებების გამოვლენის მიზნით, მოყვანილია საკვლევი ტერიტორიის მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა (1948–2017 წწ.) აგროკლიმატური მაჩვენებლები. მოცემული სამოცდაათწლიანი პერიოდის დაკვირვებათა მონაცემები, ერთმანეთთან შედარების მიზნით, განაწილებული იქნა ორ 35 წლიან პერიოდებად. I – პერიოდი მოიცავს 1948–1982 წლებს, ხოლო II – პერიოდი 1983–2017 წლებს (ცხრ. 2).

**ცხრილი 2. ქვემო ქართლის მშრალ სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური მახასიათებლების ცვლილება პერიოდების მიხედვით (1948–2017 წწ.)**

ზონა/ მეტეო- სადგური	I-II პერიოდები (წლები)	ტემპ-ის >10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ტემპ-ის <10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ვეგეტაციის პერიოდის ხანგრძლივობა	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10°C)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), (IV-X)	ჰოკ (IV-X)
მშრალი სუბტროპიკუ- ლი, გარდაბანი	I პერიოდი 1948–1982	1.IV	4.XI	217	4237	297	0.7
	II პერიოდი 1983–2017	29.III	5.XI	221	4352	257	0.6

ცხრილის ანალიზის მიხედვით, მეორე პერიოდში (1983–2017) სავეგეტაციო პერიოდი გახანგრძლივებულია 4 დღით, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი გაზრდილია 115°C-ით. რაც შეეხება ატმოსფერულ ნალექებს შემცირებულია 40 მმ-ით, ხოლო ჰოკ – 0,1-ით. აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI–VIII) ატმოსფერული ნალექები შემცირებულია 32 მმ-ით, ხოლო ჰოკ შეადგენს 0,5, რაც ძლიერი გვალვის მაჩვენებელია [3]. საკვლევი რეგიონის ზონისათვის, მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების საფუძველზე, გამოთვლილი აგროკლიმატური მახასიათებლების – აქტიური ტემპერატურის (>10°C) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების თბილ პერიოდში (V–X) და აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI–VIII) ჰოკ-ის მახასიათებლების მსვლელობის დინამიკა გამოსახული იქნა ტრენდებით (ნახ. 1).

შედგენილი ტრენდების განტოლებების მიხედვით, გამოვლენილია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების მატების (55°C), ატმოსფერული ნალექებისა (54 მმ) და ჰოკ-ის (0,13) კლების ტენდენციები. გლობალური დათბობის პირობებში, აქტიური ტემპერატურის ჯამის მატების ტენდენცია თუ მოცემული სცენარით განვითარდა, 4–5 ათეული წლის შემდეგ აქტიური ტემპერატურის ჯამის ნამატმა შეიძლება მიაღწიოს 250°C და მეტს. რის შედეგადაც, მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში აქტიური ტემპერატურის ჯამმა შეიძლება შეადგინოს 4400–4500°C და მეტი. აღნიშნულ ტემპერატურებზე ზემოაღნიშნული კულტურები დამაკმაყოფილებლად იქნებიან სითბოთი უზრუნველყოფილი, ნიადაგის შესაბამისი ტენიანობის პირობებში. რაც, გამოავლენს მათი მაღალი პროდუქტიულობის პოტენციურ შესაძლებლობას. როგორც კვლევამ აჩვენა, ფიქსირდება ატმოსფერული ნალექების კლების ტენდენცია. ამიტომ, აუცილებელი იქნება ერთწლიანი კულტურების ქვეშ ნიადაგის მორწყვა 2–3-ჯერ და კულტივაცია, მრავალწლიანების 1–2-ჯერ, გვალვიანობის შემთხვევაში აღნიშნული ღონისძიებების დამატებით ჩატარება. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის მატებამ, შეიძლება პრობლემა შეუქმნას ენტომოლოგებს, ფიტოპათოლოგებს, სელექციონერებს [4].



ნახაზი 1. აქტიურ ტემპერატურათა ( $>10^\circ\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების და ჰოვს-მსვლელობის დინამიკა

დასკვნის სახით უნდა აღინიშნოს, რომ ქვემო ქართლის მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში, კლიმატის თანამედროვე ცვლილება გავლენას ახდენს აგროკლიმატურ მახასიათებლებზე – იზრდება აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ( $>10^\circ\text{C}$ ) და სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე), მცირდება ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ) და ჰოვ. აქედან გამომდინარე, იცვლება მცენარეთა გავრცელების აგროკლიმატური ზონები. თუმცა, ეს ცვლილება ვერ შეაფერხებს აგროკულტურების ნორმალურ განვითარებას, თუ მომატებული ტემპერატურა სცენარით, გათვალისწინებულ  $2^\circ\text{C}$  არ გადააჭარბებს. ქვემო ქართლის რეგიონის მშრალი სუბტროპიკული ზონის ტერიტორიაზე, ტემპერატურის  $2^\circ\text{C}$ -ით მატებისას, მოცემული ტემპერატურის ჯამის პირობებში წარმატებით შეიძლება ისეთი მშრალი სუბტროპიკული კულტურების გავრცელება-წარმოება, როგორც არის: სუბტროპიკული ხურმა, ბროწეული, თხილი, გარგარი, კომში, ზეთის ხილი. ასევე, შესაძლებელია ეთერზეთოვანი

კულტურების გავრცელება. ამავე ზონაში პერსპექტიულია მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ხეხილოვანების, ვაზის საადრეო და საგვიანო ჯიშების არეალის გაფართოება.

#### ლიტერატურა

1. მელაძე მ. ქვემო ქართლის სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების აგრომეტეოროლოგიური მომსახურებისათვის. აგრარული მეცნიერების პრობლემები, ტ. XXXVII, 2006, გვ. 68-70.
2. Meladze G., Meladze M. Agroclimatic zones of kvemo kartli region (Georgia). Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 174, №3, 2006, pp. 461-464.
3. მელაძე გ. მელაძე მ. კლიმატის ცვლილება: აგროკლიმატური გამოწვევები და პერსპექტივები აღმოსავლეთ საქართველოში. თბილისი, გამომც. „უნივერსალი“, 2020, გვ. 200.
4. მელაძე გ. მელაძე მ. საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. თბილისი, გამომც. „უნივერსალი“, 2010, გვ. 293.

#### SUMMARY

#### AGRO-CLIMATIC POTENTIAL OF KVEMO KARTLI ARID SUBTROPICAL ZONE UNDER CONDITIONS OF GLOBAL WARMING

Meladze M.

**Institute of Hydrometeorology at the Georgian Technical University**

Based on the analysis and statistical processing of data of multi-year (in 1948-2017) meteorological observations in the eastern dry subtropical conditions of Georgia (Kvemo Kartli) a trend of increase/decrease the duration of vegetation periods, sums of active temperatures ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), atmospheric precipitations (mm) and hydrothermal coefficients (HTC) have been identified. In order to present these values clearly, the data of 70-year-long observations mentioned above were divided into two 35-year-long periods. The I period covers the years of 1948-1982, and the II period covers the years of 1983-2017. Taking into account the increase in the sums of active temperatures ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), a dry subtropical agroclimatic zone has been allocated for the distribution of prospective crops.

**Keywords:** global warming, active temperature, atmospheric precipitation, vegetation period

### წვეთური მორწყვის ეკონომიკური ეფექტიანობა

ნატროშვილი გ., ნატროშვილი შ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

აგრარულ სექტორში პროდუქტიულ ტექნოლოგიებს მიაკუთვნებენ წვეთურ მორწყვას. მსოფლიოში აქტუალური ხდება წყლის რესურსების სიმცირე, სოფლის მეურნეობის წარმოების ინტენსიფიკაცია, სასოფლო-სამეურნეო დეგრადირება და სხვა. აქედან გამომდინარე, სულ უფრო მეტ დატვირთვას იძენს თანამედროვე სარწყავი სისტემების გამოყენება, კერძოდ კი წვეთური მორწყვა, რომელიც მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაშია აპრობირებული და მაღალი შედეგებიც იქნა მიღებული. მიღებული კლიმატური და ნიადაგური მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე შემუშავებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის ოპტიმალური რეჟიმები ნიადაგ-გრუნტების ფილტრაციისა და ევაპოტრანსპირაციის გათვალისწინებით.

**საკვანძო სიტყვები:** წვეთური მორწყვა, წყლის რესურსები, მულჩირება, ტენიანობა, ეკონომიკური ეფექტიანობა.

აგრარულ სექტორში პროდუქტიულ ტექნოლოგიებს მიაკუთვნებენ წვეთურ მორწყვას. ან მიკროწვეთურ მორწყვას, რაც შეიძლება გაერთიანდეს ერთ სიტყვაში-მიკროორწყვა. ძირითად მაჩვენებლებს, რომლებიც გამოიყენება წვეთურ მორწყვაზე ინვესტიციების გაანგარიშებისას არის: წმინდა შემოსავალი, ინვესტიციების შემოსავლიანობა და ამოგების დრო. წვეთურ მორწყვაზე დანახარჯების საერთო ეკონომიკური დანახარჯები გამოხატავენ

პროექტის რაციონალიზაციას საზოგადოებისა და ქვეყნის თვალსაზრისიდან გამომდინარე ამ ფაქტორების გათვალისწინებით ყალბდება წვეთურ მორწყვაზე დანახარჯების ეფექტიანობა.

მსოფლიოში აქტუალური ხდება წყლის რესურსების სიმცირე, სოფლის მეურნეობის წარმოების ინტენსიფიკაცია, სასოფლო-სამეურნეო დეგრადირება და სხვა. აქედან გამომდინარე, სულ უფრო მეტ დატვირთვას იძენს თანამედროვე სარწყავი სისტემების გამოყენება, კერძოდ კი წვეთური მორწყვა, რომელიც მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაშია აპრობირებული და მაღალი შედეგებიც იქნა მიღებული. წვეთური მორწყვა რწყვის ისეთი სახეა, როდესაც წყლის შეტანა ნიადაგში უშუალოდ მცენარეთა ფესვთა სისტემასთან ხდება. მცირე დოზით მორწყვისას დღეში მცენარეები რამდენჯერმე უკეთესად ითვისებენ წყალს და საკვებ ელემენტებს, უნარჩუნდება ნიადაგის ჰაერტევადობა, რაც მეტად მნიშვნელოვანია მცენარის ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის. აქვე აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ წვეთოვანი მორწყვით წყლისა და საკვები ელემენტების შეტანა ხდება უშუალოდ მცენარეთა ფესვთა სისტემასთან, ამით სარეველა მცენარეებისთვის იქმნება არახელსაყრელი გარემო. მის დადებით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს ისიც რომ წყლის თანაბარი განაწილებიდან გამომდინარე გამორიცხულია ცალკეული უბნების ზედმეტად დატენიანება და უწყლოდ დარჩენა. როდესაც ვეხებით წვეთოვან მორწყვას მნიშვნელოვანია თუ რა უპირატესობები გააჩნია მას სხვა სისტემებთან შედარებით. პირველყოვლისა ზრდის მოსავლიანობას, მცირდება ან თითქმის გამორიცხულია ნიადაგის ეროზიული პროცესები, მკვეთრად მცირდება შრომის დანახარჯი მოსარწყავად ფართობის ერთეულზე, მნიშვნელოვნად მცირდება წყლის და სასუქის დანახარჯი, იზრდება მცენარეებს მიერ საკვები ელემენტების გამოყენების ეფექტიანობა, გამორიცხულია ნიადაგების დამლაშება, შესაძლებელია ნიადაგის მორწყვა დღელამის ნებისმიერ დროს და ა.შ.

წვეთურ მორწყვაზე დანახარჯების საერთო ეფექტიანობა გამოხატავს პროექტის რაციონალურობასა და საზოგადოების და ქვეყნის ეკონომიკის თვალსაზრისიდან გამომდინარე ამ ფაქტებთან ერთად ყალიბდება წვეთურ მორწყვაზე დანახარჯების ეფექტიანობის მაჩვენებლები. წვეთურ მორწყვაზე დაბანდებების ეკონომიკური დასაბუთება ტარდებოდა მევენახეობაში, ორი წლის განმავლობაში. წვეთური მორწყვის საერთო ეკონომიკური ეფექტიანობა განისაზღვრებოდა მიღებული პროდუქტით. ინვესტიციები წვეთურ მორწყვაზე შეადგენს კაპიტალური დაბანდებიდან, ახალი ფართობებისა და საბრუნავ ფონდებზე დაბანდების ნამატით. ჩვენს შემთხვევაში ინვესტიციები ემთხვევა კაპიტალდაბანდებს, წვეთურ მორწყვასა და ვენახის გაშენებას.

სამელიორაციო დანახარჯები შესაძლებლობას იძლევა წვეთური მორწყვის ქვეშ მუშა მდგომარეობაში აგრარული ფართობი, რათა მიღებული იქნას მაღალი მოსავალი.

როგორც ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებიდან ჩანს, ვენახში ამოგების ვადა 4 წელია. ყურადსაღებია ის რომ წვეთურ მორწყვას დიდი როლი ეკისრება ძირითადი დანახარჯის ფორმირებისას. ამასთან ერთად არაკეთილსინდისიერად წვეთურმა მორწყვამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის დაწყლიანება ან გამოფიტვა, რაც თავისთავად გამოიწვევს მთლიანი პროდუქციის მოცულობის შემცირებას ან მისი ხარისხის გაუარესებას. წვეთურ მორწყვაზე დანახარჯების ყველა კრიტერიუმის, კულტურათა გამოზრდის ტექნოლოგიის, სამელიორაციო ღონისძიებების, დაქირავებული მუშების ხელფასის გათვალისწინებით წვეთური მორწყვა დაბალნაყოფიერი ნიადაგების პირობებში რჩება რწყვის პროგრესულ მეთოდად და ინვესტორებისათვის არის ძალზედ მიმზიდველი. სადაც, წვეთური მორწყვა ყოველთვის იქმნება ამოგების მცირე დრო აგრარული კულტურების ნამატის პირობებში. მცენარის ზრდა-განვითარების პროცესში უამრავი შიდა და გარე ფაქტორთა შორის წყალს, როგორც ერთერთ აუცილებელ კომპონენტს

პრიორიტეტული მნიშვნელობა გააჩნია. აქედან გამომდინარე რწყვის ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევას წყლის დეფიციტის პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

როგორც ავღნიშნეთ, წვეთური მორწყვა რწყვის ერთერთი პროგრესული ხერხია მშრალ კლიმატურ ზონაში ბაღების, ვენახების, ბოსტნეულისა და ფართო რიგთაშორისი მინდვრის კულტურების მოსარწყავად, ამიტომ, როგორც რესურსდამზოგი ტექნოლოგია, ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა შავი პოლიეთილენის აფსკის მულჩირების მეთოდი წვეთურ მორწყვასთან ერთად, რომელთა კომპლექსურად მოქმედების შემთხვევაში შესაძლებელია ნიადაგის წყლის და ტემპერატურის რეჟიმების საიმედო რეგულირება. ზოგადად, წვეთურ სარწყავ სისტემაში, სარწყავ მილსადენებს შორის მანძილი დამოკიდებულია მცენარეთა რიგებს შორის მანძილზე. ხოლო მილსადენების რიგებში 40–50 მ-დან 200 მ-მდე შეიძლება მერყეობდეს. ქვიშნარ ნიადაგებში უფრო ეფექტიანია რწყვის წარმოება ყოველდღიურად ან დღე გამოშვებით, ხოლო თიხნარ ნიადაგებში კვირაში 2-ჯერ. უმეტეს შემთხვევაში მიზანშეწონილია ყოველდღიურად ერთხელ მორწყვა. განუწყვეტელი რწყვის აუცილებლობა იშვიათია მხოლოდ გამომშრალი ნიადაგის გასატენიანებლად ზღვრულ ტენიანობამდე.

წვეთური მორწყვის სისტემა ზოგადად შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან წყალმიმღები და დაწნევის შემქმნელი კვანძები, ფილტრი, მართვის პულტი, მაგისტრალური გამანაწილებელი და სარწყავი მილსადენები, მწვეთარები, რწყვის მოთხოვნილების გადამწოდი, სამართავი არმატურა, მართვის პულტსა და სამართავ არმატურას შორის კავშირის არხები. სისტემაში წყლის მიწოდება და საჭირო დაწნევის შექმნისათვის უფრო ხშირად გამოიყენება მცირე სიმძლავრის ცენტრიდანული ტუმბოები. საჭირო დაწნევის შემთხვევაში იცვლება 7–28 მ-ის ფარგლებში. სისტემა კარგად მუშაობს დაბალი დაწნევის პირობებში. ამ შემთხვევაში შეიძლება გამოიყენება უფრო იაფი მილებისა და დიდ დიამეტრიანი მწვეთარების, რომლებიც ნაკლებად ნაგვიანდება, მაგრამ, მეორე მხრივ, დაბალი დაწნევის დროს მისმა მცირეოდენმა ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს მწვეთარას ხარჯის მკვეთრი ცვლილება და აქედან გამომდინარე, რწყვის ტექნიკის ელემენტების შეუსაბამობა.

წვეთური მორწყვის დადებით მხარეს წარმოადგენს:

- წყლით მცენარის განუწყვეტელი მომარაგების შესაძლებლობა მოთხოვნილების შესაბამისად, მნიშვნელოვანი გადახრების გარეშე, რაც უზრუნველყოფს მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საუკეთესო წყლოვან, საჰაერო, კვებით და მიკრობიოლოგიური რეჟიმების შექმნას და მოსავლიანობის გადიდებას (20–60%-ით);
- სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი ეკონომია – საშუალოდ 50% დაწვიმებასთან შედარებით და 2–3-ჯერ ზედაპირულ მორწყვასთან შედარებით, დახარჯული წყლის ერთეულზე მეტად მაღალი მოსავლის მიღების შესაძლებლობა;
- ნიადაგის ლოკალური გატენიანება მხოლოდ ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში, რაც აადვილებს მშრალად დარჩენილი მწკრივთაშორისების მექანიზებულ დამუშავებას და ამასთან ერთად ზღუდავს სარეველა მცენარეების გავრცელებას;
- არაა აუცილებელი ფართობის ზედაპირის მოშანდაკება და შესაძლებელია ციცაბო ფერდობების მორწყვა ისე, რომ ეროზიის საშიშროება არ იქმნება;
- რწყვის სრული ავტომატიზაციის შესაძლებლობა;
- მორწყვასთან ერთად სასუქებისა და პესტიციდების ლოკალურად შეტანა ნიადაგში (ფერტიგაცია) მცირე დოზებით, საჭირო ვადებში, განაპირობებს მათი კარგად შეთვისებას და ეკონომიას;
- ადვილია მოწყობილობის ექსპლუატაცია და რემონტი;

- არაა აუცილებელი დრენაჟი;
- არა აქვს ადგილი მცენარის მექანიკურ დაზიანებას.

წვეთური მორწყვის გამოყენება პირველ რიგში რეკომენდირებულია შემდეგ პირობებში:

- რთულ რელიეფიან რაიონებში (მთიან, მთისწინა);
- ძლიერგამტარ ნიადაგებში (მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, ქვიანი და ა.შ.);
- არიდულ და ნახევრად არიდულ ზონებში;
- წყლის მწვავე დეფიციტიან რაიონებში;

• მაღალშემოსავლიანი კულტურებისთვის – ხეხილის, ვენახის, კენკროვნების, ციტრუსების და ა.შ. ძირითადად მრავალწლიანი ნარგავებისათვის;

• მელიორაციის ხელსაყრელ მიწებზე, როდესაც დამლაშებას არა აქვს ადგილი და სარწყავი წყალი არაა მნიშვნელოვნად მინერალიზებული.

როგორც ცნობილია, ნიადაგის წყლის რეჟიმის რეგულირებისთვის მნიშვნელოვან ნიადაგურ თვისებას წყალტევადობა წარმოადგენს. ამ თვისების მეშვეობით მას შეუძლია დააკავოს წყლის გარკვეული რაოდენობა. განასხვავებენ რამდენიმე სახის წყალტევადობას: სრული წყალტევადობა – ნიადაგის ფორები სრულადაა შევსებული წყლით; კაპილარული წყალტევადობა ნიადაგის ტენიანობის ის მდგომარეობაა, როდესაც წყლით არის გავსებული მხოლოდ მცირე ზომის ფორები (კაპილარები); ზღვრული საველე წყალტევადობა არის წყლის ის მაქსიმალური რაოდენობა, რომლის შეკავების უნარი აქვს ნიადაგს ბუნებრივ პირობებში გრავიტაციული წყლის (თავისუფალი წყალი) მოცულობის შემდეგ.

აღსანიშნავია რომ, საველე პირობებში, ხელსაწყობის არქონის პირობებში, ნიადაგების ტენიანობის განსაზღვრა შესაძლებელია ორგანოლეპტიკური მეთოდით. მაგრამ ეს მეთოდი გამოსადევია მხოლოდ მაშინ, როდესაც საჭიროა ნიადაგის ტენიანობის ზოგადი მონაცემების განსაზღვრა, მაგალითად ნიადაგის დასამუშავებლად ოპტიმალური პირობების შერჩევის დროს და ა.შ.

ჩვენს შემთხვევაში ნიადაგის ტენიანობის გაზომვა ხორციელდებოდა სპეციალური სენსორებით, რომლებიც მუშაობს ელექტროგამტარობის გაზომვის პრინციპით და საშუალებას იძლევა აღნიშნული მახასიათებლების სიდიდეები გაზომილ იქნას ნიადაგის 1 მ-მდე სიღრმეში წინასწარ დადგენილი და ექსპერიმენტისთვის შერჩეული ოპტიმალური ბიჯით.

## ლიტერატურა

1. ბზიავა კ., ინაშვილი ი., ლორია მ. მულჩირებული ნიადაგის ტემპერატურის და ტენის განსაზღვრის ექსპერიმენტული გამოკვლევა. აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტომი XXXVI, გვ. 208-211, 2006.
2. Hensley M., Botha J.J., Anderson J.J., Van Staden P.P. & Du Toit A., Optimizing rainfall use efficiency for developing farmers with limited access to irrigation water. Water Research Commission report no. 878/1/00, Pretoria, South Africa 2000.
3. ირაკლი ყრუაშვილი, ედუარდ კუხალაშვილი, ირმა ინაშვილი, კონსტანტინე ბზიავა, გიორგი ნატროშვილი. ფილტრაციის თავისებურებანი ნიადაგ-გრუნტებში. საქ. განათლ. და მეცნ. სამ., სტუ, წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნ. შრომათა კრებული #67 გვ. 226-230, 2012.
4. ირაკლი ყრუაშვილი, ედუარდ კუხალაშვილი, ირმა ინაშვილი, კონსტანტინე ბზიავა, გიორგი ნატროშვილი. ნიადაგ-გრუნტში წყლის ფილტრაციის ანომალიებთან დაკავშირებული საკითხების შესწავლა. საქ. განათლ. და მეცნ. სამ., სტუ, წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, სამეცნ. შრომათა კრებული #67 გვ. 231-236, 2012.
5. Levan Klimiashvili, Aleksandre Davitashvili, Irma Inashvili, Giorgi Natroshvili. Determination of water movement velocity in a soil. The Ministry of Education and Science, Water Management Institute, Scientific papers #68, 2014.



## SUMMARY

### ECONOMIC EFFICIENCY OF DRIP IRRIGATION

Natroshvili G., Natroshvili Sh.

Georgian Technical University

In the agrarian sector, productive technologies are attributed to drip irrigation. The scarcity of water resources, the intensification of agricultural production, agricultural degradation and others are becoming topical in the world. Therefore, the use of modern irrigation systems, namely drip irrigation, which has been tested in many countries around the world and has achieved high results, is gaining more and more importance. Based on the analysis of the obtained climatic and soil data, the optimal irrigation regimes for agricultural crops have been developed, taking into account the soil filtration and evapotranspiration.

**Keywords:** drip irrigation, water resources, mulching, moisture, economic efficiency.

## ძაღლის არასწორი კვებით გამოწვეული ბეწვის საფარის დაზიანება და მისი გამოსწორების გზები

ნატროშვილი ნათია, ცინცაძე მანანა, ორჯანელი ნაილი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილულია ზოგადად ძაღლის მოშინაურების მოკლე ისტორია, ადამიანის დამოკიდებულება და მისი ზრუნვა ძაღლის მიმართ. სტატიის მიზანია არაბალანსირებული კვების ფონზე განვითარებული ძაღლის ბეწვის საფარის დაზიანების ელემენტების განხილვა და მისი გამოსწორების გზების ჩვენება, როგორც კვების ხარისხის გაუმჯობესებით, ასევე მედიკამენტური საშუალებით პრევენციის გზით. სტატიაში ასევე ხაზგასმულია დღესდღეობით არსებული მშრალი კვების ტიპის გამოყენება-კომბინირებული გრანულირებული საკვები საშუალებების არსებობა და წარმოდგენილია ორი გრანულირებული საკვების დახასიათება, რომელიც უშუალოდ აწესრიგებს ძაღლის ბეწვის საფარის მდგომარეობას და უზრუნველებს მას პირვანდელ მდგომარეობას.

**საკვანძო სიტყვები:** ძაღლი, ინგრედიენტი, ენერჯია, მასა, ბეწვის, კანის საფარი. ვიტამინი, მიკროელემენტი, გრანულირებული საკვები, პროტეინი, უჯრედანა, ცხიმოვანი მჟავა, ტყავის შეწითლება, აქერცვლა, ბეწვის ცვენა, დეპიგმენტაცია.

ძაღლი არის პირველი ცხოველი მოშინაურებული სახეობებიდან და ზოგადად ყველაზე პოპულარული შინაური ცხოველი. შინაური ცხოველების სახეობებს შორის მათ უკავიათ პირველი ადგილი თავის სიჭკვიანით და ერთგულებით. არიან ძალიან ხალისიანები, თავაზიანები და გუნდურად მცხოვრებნი, რომლებიც ინსტიქტურად იცავენ თავიანთ ტერიტორიებს და მოიპოვებენ საკვებს. ისტორიის განმავლობაში ადამიანის დამოკიდებულება მეტ-ნაკლებად იცვლებოდა მოშინაურებული ცხოველების მიმართ, მაგრამ ძაღლი კი მუდამ იყო და დღესაც არის ადამიანის საუკეთესო მეგობარი და მისი დამცველი, რის საფუძველზეც ადამიანის ჩარევით გაჩნდა ძაღლების სხვადასხვა სახეობა და ჯიშები. ჩამოყალიბდა ძაღლების სხვადასხვა კატეგორია, როგორიცაა ჯოგებად მოსიარულე ძაღლები, მეგრძოლი ძაღლები, ხედვით და ყნოსვით მონადირენი და სხვა.

ძაღლზე ყოველდღიური ზრუნვა ჩვენში აუმჯობესებენ სიცოცხლის ხარისხს, გვაახლოვებს ბუნებასთან. მეგობარი ცხოველის ყოლა მოითხოვს ორმაგ პასუხისმგებლობას უნდა გაითვალისწინო შინაური ცხოველის ძირითადი საჭიროებები და უზრუნველყო მისი რეალიზაცია საზოგადოებაში, ურთიერთობები სხვა ცხოველებთან, ოჯახის წევრებთან, მეგობრებთან და მეზობლებთან.

ყველა ფაქტორთან ერთად ძაღლის სწორი კვება არის მათი კარგი ჯანმრთელობის, გარეგნობის და ხანგრძლივი სიცოცხლის გარანტი. კვების დაგეგმვისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მისი მოთხოვნილება მარგებელი ინგრედიენტების შემცველობაზე. ახლადდაბადებული ლეკვი იორმაგებს წონას დაახლოებით 8 დღის ასაკისთვის. დედის რძე გამდიდრებულია ლეკვისთვის აუცილებელი ნივთიერებებით, პროტეინი (7,1%) და მინერალები (1,3%). ნოყიერი კვება უნდა გაგრძელდეს შემდეგაც სანამ ის მიაღწევს ზრდასრულ ასაკს, დაახლოებით 12 იდან 18 თვემდე. მარტივია ძაღლის კარგად დაბალანსირებული კვების გარანტირება სამრეწველო საკვებით რომელიც სპეციალურადაა შექმნილი ძაღლის ცხოვრების მოცემული ეტაპისთვის.

ძაღლის მფლობელები ასევე ყურადღებას ამახვილებენ ბეწვის საფარის ხარისზე, მისი ხარისხის გაუარესების დროს ჩივიან, რომ მის ძაღლს გაუფუჭდა ბეწვი, გაუუხეშდა, არაელასტიურია, ჩამორჩა ზრდაში, ცვივა, კარგავს ბრწყინვალეობას, მქრქალია და უსუფთაოა. ამ სიმპტომების შემდგომ ძაღლი გამოიყურება უუნარო, დეგრადირებული და აშკარად ესაჭიროება ჩვენი დახმარება. განსაკუთრებით მწვავედ დგება ეს საკითხი მაშინ, როდესაც ცხოველი გაყავთ საჩვენებელ გამოფენაზე ან უბრალოდ არის ოჯახში და ამ ვიზუალის გამო მეპატრონეს ექმნება დისკომფორტი მასთან ურთიერთობის. ამიტომ პირველ რიგში უნდა განისაზღვროს ცუდი ბეწვის მიზეზი, რაც შეიძლება იყოს: ძალიან ხშირი ბანაობა, რეაქცია სხვადასხვა შამპუნთან და ქლორირებულ წყალთან, ბეწვის არასწორ დავარცხნასთან, ძაღლის შენახვა ძალიან ლოგიკურია თუ ამ შემთხვევაში ჩვენ ყურადღებას გავამახვილებთ მის არასრულფასოვან კვებაზე. ცხოველთა კვებაში კვლევის შედეგად არსებობს თანამედროვე მიღწევები, რომელიც ამჯერად შეიძლება 5 პუნქტად ჩამოვაცალიბოდ, რომელიც უშუალოდ მიუთითებს ვიტამინების და მინერალური ნივთიერებების ნაკლებობით გამოწვეული ბეწვის საფარის გაუარესების არსებობას:

1. A ვიტამინის ნაკლებობისას ან საერთოდ საკვებში არ არსებობისას ტყავი ხდება ცხიმოვანი, ბეწვი მქრქალი. ზოგჯერ A ვიტამინის ნაკლებობამ შეიძლება გამოიწვიოს ბეწვის ცვენა.

2. ტყავის შეწითლება, აქერცვლა, ბეწვის ცვენა, დეპიგმენტაცია გამოწვეულია B2 და B3 ვიტამინების ნაკლებობით.

3. ბეწვის პიგმენტაციის დარღვევის მიზეზი არის სპილენძის ნაკლებობა.

4. ნორმალური ბეწვის გადახრა, დეპიგმენტაცია გამოწვეულია აგრეთვე ცხიმის ნაკლებობით, რომელსაც მიჰყავს A, D და E ავიტამინოზამდე.

5. ბეწვის ცუდი ზრდა დამოკიდებულია ულუფაში ცილის ნაკლებობაზე.

ყოველივე ამის აღმოსფხვრელად მეცნიერულად არის დასაბუთებული, რომ კერძოდ ვიტამინი A-ს შესავსებად ძაღლს აუცილებლად უნდა მიეცეს ახალი ღვიძლი, თირკმელები, რძე, კვერცხი, ნაღები, ვიტამინიზირებული თევზის ქონი, აგრეთვე პრეპარატები: რეტინოლი, მიკროვიტი, ტრივიტამინი. B2 ვიტამინის შესავსებად ძაღლმა უნდა მიიღოს: საკვები საფუარი, ღვიძლი, თირკმელები, წიწიბურას ფაფა. პრეპარატები: გრანეტვიტი, ტეტრავიტი, უნდევიტი. B3-ვიტამინისთვის – საფუარი, ღვიძლი, თირკმელები, გული, ღვიძლის ფქვილი.

სპილენძის შესავსებად – ღვიძლი, წიწიბურას და შვრიისებრი ფაფა. პრეპარატები: ფეროგლუკონი, გლიცეროფოსფატი, გლუტამატი, ფეროანამინი. ბეწვის ხარისხის გასაუმჯობესებლად ულუფაში უნდა ჩაირთოს უჯერი ცხიმოვანი მჟავები, საუკეთესოა აგრეთვე ნატურალური მცენარეული ცხიმები ან მარგარინის სახით მიწოდება.

მოთხოვნილება სპილენძზე რამოდენიმეჯერ იზრდება მაკე და მაწოვარი ძაღლებისთვის. ძალიან დიდი რაოდენობით ცხიმმა შეიძლება გამოიწვიოს ფაღარათი, ამიტომ უნდა მიეცეს შეზღუდული რაოდენობით. ოპტიმალური მოთხოვნილების მიხედვით. აუცილებლად

გათვალისწინებული უნდა იყოს ძაღლის ზომა. მცენარეული ცხიმი არა მარტო აუმჯობესებს ძაღლის ბეწვის ხარისხს, არამედ დადებითად მოქმედებს ძაღლის საერთო მდგომარეობაზე.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ ძაღლისთვის არსებობს ქარხნული საკვები გრანულირებული სახით. აღნიშნულ მეცხოველეობის მიმართულებით თანამედროვე კომბინირებული საკვების ინდუსტრია წარმოდგენილია მრავალი შემცველობის მქონე მზა გრანულირებული საკვების სახით, რომელსაც თავისი მახასიათებელი მოყვება ანოტაციის სახით. ჩვენ გაგაცნობთ ორი სახის კომბინირებული საკვების შინაარსობრივ მახასიათებელს, რომელიც უშუალოდ მოქმედებს ძაღლის ბეწვის საფარის გაუმჯობესებაზე.

1. Pro Pac Puppy-დამზადებულია ბატუნის ხორცისგან ბრინჯთან ერთად. საკვები საუკეთესოა ლეკვებისთვის, მაკე და მაწოვარა ძაღლებისთვის, ვინაიდან მის ფორმულაში გაზრდილია როგორც კალორიულობა, ასევე მონელებადი პროტეინის, კალციუმისა და სხვა ყუათიან ნივთიერებათა შემცველობა ცხოველის საზრდოობის გათვალისწინებით. საკვებში სახეშეცვლილი შემცველობით წარმოდგენილი ომეგა 6 და ომეგა 3 ცხიმოვანი მჟავები განაპირობებენ კანისა და ბეწვის ბზინვარებას. Ro Pac Puppy Lamb Meal And Rice formula ასევე შეიცავს დიდი რაოდენობით ნამდვილ ცხიმს, განსაკუთრებით ოპტიმალური რაოდენობით ლინოლენის მჟავას, რაც აუცილებელი კომპონენტია ძაღლის ნორმალური სიცოცხლის უნარიანობისათვის. შემადგენლობა ასე გამოიყურება:

- პროტეინი – 25%;
- ნედლი უჯრედანა – 3,5%;
- ცხიმი (მინიმუმ) – 12%;
- ტენიანობა – 10%

2. Pro Pac Adult Chuk \$ Adult Mini Chunk – სუპერპრემიუმ საკვები ფორმულა სპეციალურად დამზადებულია ზრდასრული ენერგიული ძაღლებისათვის, საკვები დამზადებულია ქათმის ხორცისგან და ცხიმისგან, რაც მას ადვილად მონელებადს ხდის. ამავე დროს გამოირჩევა კარგი საგემოვნებო თვისებებით სახეშეცვლილი შემცველობით წარმოდგენილი ომეგა 6 და ომეგა 3 ცხიმოვანი მჟავებისაგან, რაც განაპირობებს კანის და ბეწვის ბზინვარებას. ამ საკვებში შემავალი სხვა კომპონენტები აძლიერებენ ძაღლის ძლოვანი სისტემის განვითარებას, აუმჯობესებენ კუნთოვანი ქსოვილების სიმძლიერეს, ალამაზებენ ბეწვის საფარს. შემადგენლობა ასე გამოიყურება:

- პროტეინი – 26%;
- ნედლი უჯრედანა – 4%;
- ცხიმი (მინიმუმ) – 15%;
- ტენიანობა – 10%

ამრიგად, ჩვენს მიერ წარმოდგენილი სტატია, რომელიც უშუალოდ ეხებოდა ძაღლის არასწორი კვებით გამოწვეული ბეწვის საფარის დაზიანებას და მისი გამოსწორების გზებს, დავახასიათეთ და გადმოვეცით აღნიშნული მიზეზის არსებობა და აღმოფხვრის გზები, რომელიც ამჟამად არის შესწავლის ობიექტი და კვლავ ველოდებით ახალ ინოვაციებს მეცხოველე სპეციალისტების მიერ რომელიც სამომავლოდ იქნება განხორციელებული.

### ლიტერატურა

1. მანანა ცინცაძე, ნაილი ორჯანელი, ნათია ნატროშვილი. ცხოველებთან მუშაობა. თბილისი, გამომცემლობა „მწიგნობარი“, 2021.
2. ელგუჯა ტიტვინიძე, ნატალია დიაკოვა, მანანა ცინცაძე, ნაილი ორჯანელი. ძაღლის სრუფასოვანი და სამკურნალო კვება. თბილისი 2009.

## SUMMARY

### DAMAGE TO THE FUR COAT CAUSED BY IMPROPER FEEDING OF THE DOG AND WAYS TO CORRECT

Natroskhvili Natia, Tsintsadze Manana, Orjaneli Naili  
Georgian Technical University

The article reviews a brief dog domestication history in general, human-dog relationship and care for the dog. It aims to discuss the components of damage to a dog's coat that develop with an unbalanced diet and show ways to correct it, both by improving the quality of food and by preventive medication. The article also highlights the use of dry food type-the availability of mixed feed pellets as well as characterization of two granular feeds presented-which directly regulates the condition of the dog's coat and returns it to its original appearance.

## მიკრო ბიზნესის განვითარების პირობები საქართველოში

ციმინტია კახაბერ

სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*XXI საუკუნეში საქართველოში განხორციელებულმა სისტემურმა რეფორმებმა დადებითი გარემო შექმნა მიკრო ბიზნესის განვითარებისთვის და ამჟამად აქტიურად ხორციელდება მათი განვითარების ღონისძიებები. ამასთან, მიკრო ბიზნესის განვითარების მიღწეული დონე კვლავაც არასახარბიელოა. ამ სფეროში არსებულ პრობლემათა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია დაბალი კონკურენტუნარიანობა, მეწარმეობლობის დაბალი დონე, ფინანსებზე ხელმისაწვდომობის სირთულე და სიძვირე, დეკლარირებული და რეალური პირობების განსხვავება, მიკრო ბიზნესის ფუნქციონირებისას არსებული ბიუროკრატიული ბარიერები, რეგიონებში მიკრო ბიზნესის განვითარების დაბალი დონე, საინფორმაციო-საკონსულტაციო ცენტრების და შესაბამისი სახელმწიფო პროგრამების ნაკლებობა.*

მიკრო ბიზნესი ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში სპეციფიკურ როლს ასრულებს. გარდა იმისა, რომ იგი ემსახურება ქვეყნის უმთავრესი მიზნის - ცხოვრების მაღალი დონისა და ხარისხის მიღწევას, ასევე გამოდის ბიზნესის სფეროში მოქალაქის პირადი შესაძლებლობების რეალიზების საშუალებად. ამასთან, საშუალო ფენის ჩამოყალიბება, უმუშევრობის დაძლევა და ზოგადად ეკონომიკური სტაბილიზაცია მჭიდრო კავშირშია მიკრო ბიზნესის განვითარებასთან. მიკრო ფირმის ფორმირება-განვითარება უპირველეს ყოვლისა, დამოკიდებულია ინდივიდის აქტიურ და თვითშემოქმედებით საქმიანობაზე.

რადგანაც მიკრობიზნესი საქმიანობის უნიკალური სფეროა, რომელიც ინდივიდს აძლევს თავისი ნიჭისა და ყველა იმ უნარის გამოვლენის შესაძლებლობას, რომელიც მეწარმისთვისაა დამახასიათებელი. იმ ძირითად ფაქტორებს შორის, რომლებიც მიკრო ბიზნესის სპეციფიკურ როლს განაპირობებენ ეკონომიკაში განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსად მიგვაჩნია კონკურენტული გარემოს სტიმულირება-უზრუნველყოფა და კერძო ინტერესების რეალიზების გზით საშუალო ფენის ჩამოყალიბება. ამასთან აღსანიშნავია ისიც, რომ XXI საუკუნის დასაწყისისთვის, პოსტინდუსტრიული საზოგადოების თავისებურებების შესაბამისად, როდესაც განვითარების განმსაზღვრელი ფაქტორი ხდება ცოდნა, ინფორმაცია, სპეციფიკური ნიშნებიც შემოვიდა. კერძოდ, მიკრო ბიზნესის განვითარებაში არსებითი როლი ინოვაციურ ხასიათს ენიჭება.

XXI საუკუნის განვლილ პერიოდში საქართველოში განხორციელებულმა რადიკალურმა და სისტემურმა რეფორმებმა, როგორც საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვა სფეროებში, ისევე ბიზნესშიაც მნიშვნელოვანი დადებითი პირობების ფორმირება მოახდინა. კერძოდ, საფინანსო, საბიუჯეტო, საბაჟო, საბანკო და საგადასახადო სისტემაში განხორციელებული

ცვლილებების შედეგად დაძლეულ იქნა საბიუჯეტო და ენერგეტიკული კრიზისები, შემცირდა საგადასახადო ტვირთი და გამარტივდა საგადასახადო სისტემა, გამარტივდა საბაჟო პროცედურები, ახლიდან შეიქმნა ეფექტური და მარტივი სახელმწიფო სერვისების სისტემა, მინიმუმამდე იქნა დაყვანილი კორუფცია.

სხვადასხვა ქვეყანაში ფირმის მიკრო ბიზნესისადმი მიკუთვნების განსხვავებული კრიტერიუმები არსებობს. საქართველოში, სადაც აქტიურად მიმდინარეობს ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციის პროცესი, 2018 წლიდან საქართველოში მიკრო ფირმას მიეკუთვნება ფირმა 10-ზე ნაკლები დასაქმებულით და 30 ათას ლარამდე წლიური ბრუნვით. იგი გათავისუფლებულია საშემოსავლო გადასახადისაგან.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვან დადებით, თუმცა როგორც საქართველოს გამოცდილებამ აჩვენა, არასაკმარის პირობად წარმოგვიდგება ბიზნესის სწრაფი რეგისტრაციის შესაძლებლობა, გადასახადების სიმცირე და აღრიცხვის სიმარტივე. კერძოდ, საქართველოში მიკრო ბიზნესის რეგისტრაცია რამდენიმე წუთშია შესაძლებელი.

საქართველოში მიკრო- და მცირე ბიზნესის განვითარების ძირითად სამოქმედო პროგრამას წარმოადგენდა „საქართველოს მცირე და საშუალო მეწარმეობის განვითარების სტრატეგია 2016-2020 წლებისთვის“, რომლის ძირითად მიზნადაც განსაზღვრულია: მცირე და საშუალო საწარმოებისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნა, მათი კონკურენტუნარიანობის და ინოვაციების შესაძლებლობების ამაღლება, შედეგად კი შემოსავლებისა შემოსავლების და სამუშაო ადგილების ზრდა და შესაბამისად, ინკლუზიური და მდგრადი ეკონომიკური ზრდის მიღწევა. კონკრეტულ მიზნებად კი დიფერენცირებულია:

1. 2020 წლისთვის მცირე და საშუალო საწარმოების გამოშვების ზრდა წლიურად საშუალოდ 10%-ით;

2. 2020 წლისთვის მცირე და საშუალო საწარმოებში დასაქმებულთა ზრდა 15%-ით;

3. 2020 წლისთვის მწარმოებლობის ზრდა 7%-ით [1]. აღნიშნული სტრატეგიის ძირითადი ამოცანებად განსაზღვრულია: ადგილობრივ და საერთაშორისო ბაზრებზე მცირე და საშუალო საწარმოების კონკურენტუნარიანობის ამაღლება; სამეწარმეო უნარების ამაღლება და თანამედროვე სამეწარმეო კულტურის დანერგვა; მცირე და საშუალო საწარმოების მოდერნიზაციის და ტექნოლოგიური გაუმჯობესების ხელშეწყობა [1], ხოლო პოლიტიკის სტრატეგიული მიმართულებებად: 1: საკანონმდებლო, ინსტიტუციური და სამეწარმეო გარემოს გაუმჯობესება; 2: ფინანსებზე ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესება; 3: მცირე და საშუალო მეწარმეობის უნარების განვითარება და სამეწარმეო კულტურის ამაღლების ხელშეწყობა; 4: ექსპორტის ხელშეწყობა და მცირე და საშუალო საწარმოთა ინტერნაციონალიზაცია; 5: ინოვაციების, კვლევის და განვითარების ხელშეწყობა [1]. ამჟამად მიკრო ბიზნესის განვითარება ხორციელდება 2021–2025 წლებში მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარების სტრატეგიის შესაბამისად. 2014 წლიდან მიკრო და მცირე ბიზნესის ხელშეწყობის მიზნით მოქმედებს სახელმწიფო პროგრამა „აწარმოე საქართველოში“. მიუხედავად ბიზნეს-გარემოს არსებითი გაუმჯობესებისა მიკრო ბიზნესის განვითარების თვალსაზრისით სიტუაცია კვლავაც პრობლემურია. 2016-20 წლებისთვის განსაზღვრულ ზრდის პარამეტრებზე გასვლა ვერ მოხერხდა, რაშიც მნიშვნელოვანი როლი კოვიდ-პანდემიამაც ითამაშა. შესაბამისად, კვლავაც არახელსაყრელია კონკურენტული გარემო, მაღალია უმუშევრობა და სოციალური დიფერენციაცია.

მიკრო ბიზნესის განვითარებაში არსებულ პრობლემებს შორის განსაკუთრებულად გვინდა აღვნიშნოთ ორი ძირითადი პრობლემა: არახელსაყრელი კონკურენტული გარემო და დაბალი მწარმოებლობა. განვითარებული მიკრო ბიზნესი მიუთითებს კონკურენტული გარემოს არსებობაზე. თავის მხრივ, მიკრო ბიზნესის განვითარებისთვის აუცილებელია ხელ-

საყრელი კონკურენტული ფონი. საქართველოში ამ მიმართულებით არახელსაყრელი პირობებია შექმნილი ბიზნესის წარმოებას ხელს უშლის დეკლარირებულიდან განსხვავებული რეალური პირობები, რომლებიც დამატებით სირთულეებს უქმნიან ფირმების ფუნქციონირებას. მეორეს მხრივ, მთელ რიგ დარგებში დაბალია მწარმოებლურობა. მწარმოებლურობის ცნობილი დეტერმინანტებიდან (ფიზიკური და ადამიანური კაპიტალი, ბუნებრივი რესურსები, ტექნოლოგიური ცოდნა), ერთმნიშვნელოვნად მხოლოდ ბუნებრივი რესურსების ხელსაყრელობაზე შეიძლება მივუთითოთ. ასევე მნიშვნელოვან პრობლემებად გვევლინება ფინანსებისადმი ხელმისაწვდომობის სიძვირე და სირთულე, აგრარულ სექტორში დაზღვევის სისტემის გაუმართაობა, საინფორმაციო-საკონსულტაციო ცენტრების ნაკლებობა.

ამგვარად, XXI საუკუნეში საქართველოში განხორციელებულმა სისტემურმა რეფორმებმა დადებითი გარემო შექმნა მიკრო ბიზნესის განვითარებისთვის და ამჟამად აქტიურად ხორციელდება მათი განვითარების ღონისძიებები. ამასთან, მიკრო ბიზნესის განვითარების მიღწეული დონე კვლავაც არასახარბიელოა. ამ სფეროში არსებულ პრობლემათა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია დაბალი კონკურენტუნარიანობა, მწარმოებლურობის დაბალი დონე, ფინანსებზე ხელმისაწვდომობის სირთულე და სიძვირე, დეკლარირებული და რეალური პირობების განსხვავება, მიკრო ბიზნესის ფუნქციონირებისას არსებული ბიუროკრატიული ბარიერები, რეგიონებში მიკრო ბიზნესის განვითარების დაბალი დონე, საინფორმაციო-საკონსულტაციო ცენტრების და შესაბამისი სახელმწიფო პროგრამების ნაკლებობა.

#### **ლიტერატურა**

1. საქართველოს მცირე და საშუალო მეწარმეობის განვითარების სტრატეგია 2016-2020 წლებისთვის. [http://gov.ge/files/439\\_54422\\_706524\\_100-1.pdf](http://gov.ge/files/439_54422_706524_100-1.pdf)
2. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია. საქართველო 2020. [http://www.economy.ge/uploads/ecopolitic/2020/saqartvelo\\_2020.pdf](http://www.economy.ge/uploads/ecopolitic/2020/saqartvelo_2020.pdf)
4. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics\\_on\\_small\\_and\\_medium-sized\\_enterprises#SME\\_definition](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_small_and_medium-sized_enterprises#SME_definition)
5. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics\\_on\\_small\\_and\\_mediumsized\\_enterprises#Basic\\_structures:\\_employment\\_size\\_class\\_breakdown\\_in\\_Structural\\_Business\\_Statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_small_and_mediumsized_enterprises#Basic_structures:_employment_size_class_breakdown_in_Structural_Business_Statistics)
6. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. <http://www.geostat>.

#### **SUMMARY**

#### **CONDITIONS FOR MICRO BUSINESS DEVELOPMENT IN GEORGIA**

**Tsimintia K.**

**Sokhumi State University**

The systemic reforms carried out in Georgia in the XXI century have created a positive environment for the development of micro businesses and currently their development measures are being actively implemented. However, the level of micro-business development achieved is still unfavorable. Problems in this area include low competitiveness, low levels of productivity, difficulty and cost of access to finance, differences in declared and actual conditions, bureaucratic barriers to micro-business operations, low levels of micro-business development in the regions, lack of information and consulting centers and government programs.

## ფერმერული მეურნეობების ეფექტური მართვისათვის

ხარაიშვილი ო., მეზონია ნ., ბაიდაური ლ., კიკაბიძე მ., სიჭინავა პ.  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*წყლის რესურსების მართვის სისტემაში ყურადღება ექცევა რწყვის რეჟიმს, რომლის დადგენისთვის აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალზე მოთხოვნისა და ნიადაგის თვისებების კარგი ცოდნა, სარწყავი წყლის საჭირო რაოდენობის რწყვის სწორად შერჩეული მეთოდის განსაზღვრა. ფერმერებს კი შეუძლიათ შეარჩიონ და დანერგონ რწყვის ისეთი რეჟიმები, რომელიც მათ მიერ მოყვანილ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებსა და სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკას შეეფერება. ნაშრომში შემოთავაზებულია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში საკვლევ ობიექტზე ჩატარებული საველე-ლაბორატორიული კვლევების შედეგები სხვადასხვა კულტურისათვის, რაც მისცემს ფერმერებს საშუალებას აკონტროლოს მორწყვის ვადები, ხანგრძლივობა და მორწყვის ნორმები.*

წყალი სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისთვის ერთი-ერთი მნიშვნელოვანი რესურსია. სარწყავი ფართობების ზრდა, ყოფა-ცხოვრებასა და წარმოებაში წყალზე გაზრდილი მოთხოვნები, მომავალში სოფლის მეურნეობისთვის ხელმისაწვდომი მტკნარი წყლის რესურსების შემცირებას გამოიწვევს. საყურადღებოა აგრეთვე რწყვის დაბალი ეფექტიანობაც – მცენარეების მიერ სარწყავი წყლის 65%-ზე ნაკლები ოდენობით გამოყენება. სარწყავი წყლის რაციონალური გამოყენება მნიშვნელოვანია მიწათმოქმედების განვითარებისათვის. სარწყავი წყლის ეფექტიანობა განისაზღვრება ძირითადად რწყვის ტექნოლოგიებით, გარემო პირობებით და რწყვის რეჟიმით. ნიადაგის მართვა, მისი მორწყვა, ნიადაგში სასუქების შეტანა, დაავადებებსა და მავნებლებთან ბრძოლა, მჭიდრო კავშირშია წყლის რესურსების მდგრად მართვასა და გარემოს დაცვასთან. სოფლის მეურნეობაში წყლის რესურსების მდგრადი მართვის დანერგვა შესაძლებელია რწყვის, ნიადაგის დამუშავებისა და მცენარეთა მოვლის მეთოდების სრულყოფის, წყლის სატარიფო სისტემის გაუმჯობესების, გაწმენდილი ნარჩენი წყლის გამოყენების, წყლის რესურსების მართვაში ფერმერების მონაწილეობისა და შესაძლებლობების გაძლიერების გზით.

წყლის მოხმარების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ირიგაციის განვითარება. ამისათვის საჭიროა ისეთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების შერჩევა, რომელიც ნაკლებ წყალს მოიხმარს, ასევე რწყვის ისეთი მეთოდების გამოყენება, რომელიც ნიადაგიდან წყლის აორთქლებას ან წყლის ინფილტრაციას ამცირებს. მნიშვნელოვანია წყლის დანაკარგების შემცირება მათი შენახვისა და მიწოდების სისტემებიდან. წყლის რესურსების არასაიმედოობის პირობებში აუცილებელია ფერმერების დახმარება და წყალზე მაღალი მოთხოვნის მქონე მიწათმოქმედებისა და რწყვის ტრადიციული პრაქტიკიდან თანამედროვე და ეკონომიურ სისტემებსა და ტექნოლოგიებზე გადასასვლელად წახალისება. კონკრეტული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა დამოკიდებულია ამინდზე, ნიადაგის ტიპზე, სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენების დონეზე. ფერმერისთვის ძნელია იმის გარკვევა, მოცემულ მომენტში მცენარეს აკლია თუ არა წყალი, რადგან, ჩვეულებრივ, ზედმეტი წყალი საზიანო არ არის. ფერმერები „თავს იზღვევენ“ და ჭარბ წყალს აწვდიან მცენარეებს, განსაკუთრებით, მაშინ, როდესაც ეს მცირე ხარჯებთან არის დაკავშირებული. ჭარბი რწყვა, სხვა პრობლემებთან ერთად, დანარჩენი ფერმერებისთვის წყლის შეზღუდვას, ნიადაგის წყლით გაჯერებას, დაავადებების გავრცელებისთვის ხელსაყრელი პირობების შექმნას, ნიადაგის ჩარეცხვას და სასოფლო-სამეურნეო ქიმიკატებით მიწისქვეშა წყლების დაბინძურებას იწვევს.

ყოველივე ეს, საბოლოო ჯამში, მოსავლიანობის შემცირებას, სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის ხარისხის კლებას და წარმოების ხარჯის ზრდას განაპირობებს.

**ცხრილი 1. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ჩატარებული კვლევების მონაცემები**

კულტურები	დაკავებული ფართობი %	რწყვის ნომერი	რწყვის ვადები	მორწყვის ხანგრძლივობა დღე - ღამე	მორწყვის ნორმა მ <sup>3</sup> /ჰა
ვენახი	15,9	1	16-31 III	16	800
		2	1-15 V	15	800
		3	21-30 VI	10	800
		4	6-20 VII	15	800
		5	16-25 VIII	10	800
ბაღები (ხეხილი)	19,6	1	16-31 III	16	800
		2	1-15 V	15	800
		3	21-30 VI	10	800
		4	6-20 VII	15	800
		5	6- 15 VIII	10	800
საგაზაფხულო ხორბალი	15,0	1	16-31 III	16	800
		2	21-30 IV	10	700
		3	16-25 V	10	700
სიმინდი სამარცვლე	7,5	1	11-20 IV	10	800
		2	1-15 V	15	700
		3	1-10 VI	10	700
		4	1-5 VII	5	700
		5	21-31 VII	11	700
		6	6-15 VIII	10	700
სიმინდი სასილოსე	15,0	1	1-20 VII	20	800
		2	21-31 VII	11	700
		3	6-15 VIII	10	700
		4	16-25 VIII	10	700
		5	1-10 IX	10	700
მრავალწლიანი ბალახი	14,2	1	1-10 III	10	800
		2	1-10 IV	10	800
		3	1-15 V	15	800
		4	11-20 VI	10	800
		5	6 -20 VII	15	800
		6	16-25 VIII	10	800
		7	1-10 IX	10	800
ბოსტანი	12,8	1	1-30 IV	30	500
		2	1-31 V	31	500
		3	1-30 VI	30	500
		4	1-31 VII	31	500
		5	1-31 VIII	31	500
		6	1-30 IX	30	500

წყლის რესურსების მართვის სისტემაში მეტი ყურადღება ექცევა რწყვის რეჟიმს (როდის უნდა ჩატარდეს რწყვა და რა რაოდენობის წყლით) და ნაკლები – რწყვის მეთოდებს (როგორ



უნდა მოხდეს წყლის მიწოდება). რწყვის რეჟიმს მნიშვნელოვნად განაპირობებს ისეთი ფაქტორები, როგორცაა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ზრდის ტემპი და მისი მგრძობელობა უწყლობის მიმართ, კლიმატური პირობები და ნიადაგში არსებული წყლის რაოდენობა [1-3]. რწყვის სიხშირე რწყვის მეთოდზეა დამოკიდებული. აქედან გამომდინარე, რწყვის რეჟიმი და რწყვის მეთოდები ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირში უნდა იყოს რწყვის რეჟიმის დადგენა არის გადაწყვეტილების მიღების პროცესი იმის შესახებ, თუ როდის და რა რაოდენობის წყლით უნდა მოირწყას სასოფლო-სამეურნეო მიწები. რწყვის რეჟიმის დადგენისთვის აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალზე მოთხოვნისა და ნიადაგის თვისებების კარგი ცოდნა. რწყვის რეჟიმის დადგენა ასევე მნიშვნელოვანია სარწყავი სისტემების მუშაობისა და მდგრადობის გაუმჯობესებისთვის. სარწყავი წყლის საჭირო რაოდენობას რწყვის სწორად შერჩეული მეთოდი განსაზღვრავს. უმეტეს შემთხვევებში, რწყვის რეჟიმის ეფექტიანობა, ფერმერის უნარ-ჩვევებზეა დამოკიდებული. რწყვის სწორად შერჩეული რეჟიმის შემთხვევაში, არ ხდება წყლის ნიადაგის ღრმა ფენებში ინფილტრაცია და სასუქებისა და ქიმიური ნივთიერებების ფესვთა ზონიდან გაღიწება, ასევე ნიადაგის წყლით გაჯერება, რაც ნაკლები წყლის გახარჯვას უზრუნველყოფს [4,5]. ნიადაგში იქმნება ოპტიმალური პირობები მცენარეთა ზრდისთვის, უმჯობესდება მოსავლიანობა და პროდუქციის ხარისხი – არ ხდება მინერალიზებული მიწისქვეშა წყლების დონის აწევა და ნიადაგის დამლაშება. ისეთ რეგიონებში, სადაც წყლის დეფიციტია, რწყვის რეჟიმის სათანადოდ განსაზღვრას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რადგან წყლის ჭარბმა მოხმარებამ დანარჩენი მოსახლეობა შეიძლება საერთოდ უწყლოდ დატოვოს.

რწყვის რეჟიმის დადგენის სხვადასხვა მეთოდი და საშუალება არსებობს. ისინი ერთმანეთისგან გამოყენებისა და ეფექტიანობის მახასიათებლებით განსხვავდებიან. შესაძლებელია რწყვის სიხშირისა და სიღრმის კრიტერიუმების დადგენა – ნიადაგის წყლის გაზომვების, ნიადაგის ტენიანობის ბალანსის შეფასებისა და მცენარის სტრესის მაჩვენებლების საფუძველზე .

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში საკვლევ ობიექტზე ჩატარებული კვლევების მონაცემები მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილ 1-ში მოცემული მონაცემებით ფერმერი შესძლებს რწყვის პერიოდების და რწყვის სიღრმის ან მოცულობის კონტროლს, თუმცა სათანადოდ არ ხდება შესაბამისი ტექნოლოგიების და მეთოდების პრაქტიკაში გამოყენება, რასაც თან ახლავს სოციალური, კულტურული და ეკონომიკური წინაღობები. მთავარ წინაღობას მოქნილობის არარსებობა წარმოადგენს, რაც გამოწვეულია მკაცრი რეჟიმით ან თავად კოლექტიური სისტემისთვის დამახასიათებელი შეზღუდვებით, წყლის არაეკონომიკური ფასით (ფასი ფარავს მთლიანი ხარჯის 30%-ზე ნაკლებს) და რწყვის რეჟიმის მაღალი ღირებულებით (ტექნოლოგიის და/ან შრომის), ასევე ფერმერების უნარ-ჩვევებისა და განათლების დაბალი დონით, ინსტიტუციური პრობლემებით, ქცევითი ადაპტაციით, მეცნიერებს, ექსტენციის სამსახურებსა და ფერმერებს შორის ინტერაქტიური კომუნიკაციის არარსებობითა და ტექნოლოგიების დემონსტრირებისა და გამოცდილების გაზიარების არასათანადო დონით. რწყვის რეჟიმის შედგენის მეთოდის გამოყენება და შემდგომში ამ რეჟიმის ეფექტიანად განხორციელება დამოკიდებულია კოლექტიური სისტემის შესაძლებლობაზე – უზრუნველყოს წყლის მიწოდება დადგენილი გრაფიკის მიხედვით. ასევე ამ სისტემების მენეჯმენტზე, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს სისტემის სათანადო ექსპლუატაცია. წყლის დამზოგავი რწყვის რეჟიმების ეფექტიანად განხორციელების ერთ-ერთი მთავარი ხელშემშლელი მიზეზი ის არის, რომ წყალმომარაგე-

ზის და განაწილების სისტემების უმეტესი ნაწილი ვერ უზრუნველყოფს ფერმებისთვის წყლის საიმედოდ და მოქნილად მიწოდებას.

### ლიტერატურა

1. ო. ხარაიშვილი, დ. გუბელაძე. სასოფლო-სამეურნეო ჰიდრომელიორაცია. სახელმძღვანელო. საგამომცემლო სახლი ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი, 2020, 650 გვ.
2. გ. გავარდაშვილი. ირიგაცია, დრენაჟი, ეროზია. გამომცემლობა უნივერსალი, თბილისი, 2016, 194 გვ.
3. ი. ყრუაშვილი, ი. ინაშვილი. წყლის რესურსების მენეჯმენტი სოფლის მეურნეობაში. ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2009.
4. გ. ტულუში. სასოფლო სამეურნეო კულტურების მორწყვის წესები და მათი სრულყოფის გზები. თბილისი 1986.

### SUMMARY

#### FOR EFFECTIVE MANAGEMENT OF FARMS

**Kharaisvili O., Mebonia N., Baidauri L., Kikabidze M., Sichinava P.**

**Georgian Technical University**

The article justifies the need for a properly selected irrigation regime to prevent water from infiltrating into the deeper layers of the soil and draining fertilizers and chemicals from the root zone, as well as saturating the soil with water, which ensures less water consumption. Also focused on the lack of interactive communication between the farmer and the researcher due to the inadequate level of experience sharing. It is proposed to conduct field-laboratory studies at the research site in Tetrtskaro Municipality for different crops, which will allow farmers to control irrigation dates, duration and irrigation norms.

### რძე

#### ხატიაშვილი ტელმანი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

**რძე** – საკვები პროდუქტი, რომელიც მიიღება მდედრი ცხოველისგან შეიცავს დიდი რაოდენობით, ცხიმებს, ცილებსა და ლაქტოზას ნახშირწყლებს.

რძე ცილოვანი პროდუქტია, ცილა კი ნებისმიერ ცოცხალ ორგანიზმს სჭირდება, ვინაიდან უჯრედთა საშენ მასალას წარმოადგენს. არცთუ ისე დიდი ხნის წინათ მედიცინაში გაბატონებული იყო შეხედულება, რომლის თანახმადაც ჭარბი ცილა ორგანიზმიდან თირკმელების მეშვეობით გამოიდევენებოდა. დღეისთვის დადასტურებულია, რომ ჭარბი ოდენობით მიღებისას ცილა უჯრედებში გროვდება და დამანგრეველ პროცესებს იწვევს. ასე რომ, ცილების ჭარბი მოხმარება არცთუ უსაფრთხოა.

რძის ნაწარმი სასარგებლოა, რადგან მათში უხვადაა ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი, რკინა, A, B1, B2, PP ვიტამინები... რძის ენერგეტიკული ღირებულება უმეტესად 58 კილოკალორიას უტოლდება, დამუშავებული, ცხიმგაცილილი ნაწარმისა კი არ აღემატება 20-ს.

1. მოუხდელი რძე თეთრია, ოდნავ მოყვითალო. თუ მოცისფრო ელფერი დაჰკრავს და წყალწყალაა, ესე იგი ან ნაღებმოხდილია, ან წყალნარევი.

გაზავებული და ნაღებმოხდილი რძე, რა თქმა უნდა, მავნე არ არის, თუმცა მისი კვებითი ღირებულება ჩვეულებრივზე გაცილებით დაბალია.

მიუხედავად იმისა, რომ რძე დუღილი დროს ბევრ სასარგებლო ნივთიერებას კარგავს, სოფლის რძე მოხმარებამდე აუცილებლად უნდა აადულოთ. ამ დროს ბაქტერიების უმეტესობა იხოცება და რძე უფრო უვნებელი ხდება.

### **ქარხნული რძე**

რძის ქარხნებს ხარისხის მართვის საკუთარი განყოფილებები აქვთ, რომლებიც პასუხს აგებენ პროდუქციის ვარგისობაზე. ქართულ საწარმოთა უმეტესობა IBO სერტიფიკატის მფლობელია, რაც მოწმობს, რომ ისინი მართლაც ხარისხიან პროდუქციას უშვებენ.

ბაზარზე რამდენიმე სახეობის რძე იყიდება. მათ ერთმანეთისგან უმთავრესად ცხიმია-ნობის მაჩვენებელი განასხვავებს.

საქართველოში უფრო მაღალია მოთხოვნა ნატურალურთან მიახლოებულ ქარხნული წარმოების რძეზე, რომლის ცხიმის ნივთიანობა 3,8%-მდეა.

ნატურალურ რძეს საწარმოები უმეტესად სეზონურად – ზაფხულის თვეებში იზარებენ. დანარჩენ დროს ისინი მშრალ რძეს იყენებენ. ეს არის კონსერვირებული რძე, რომელსაც სითხე გამოცლილი აქვს, რძის თვისებები კი – შენარჩუნებული. მშრალი რძის მიღების ტექნოლოგია საქართველოში ჯერ არ დანერგილა, ამიტომ საწარმოებს ნედლეული უკრაინიდან, ბელორუსიდან, აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებიდან შემოაქვთ.

მომდევნო ეტაპი რძის პასტერიზაციაა. ეს პროცესი რძის სპეციალური ტექნოლოგიით დამუშავებას გულისხმობს: მაღალ ტემპერატურაზე წამიერი გატარებით ცოცხალი ბაქტერიების რაოდენობა მინიმუმამდე დაჰყავთ. რძე სტერილური ხდება და მისი მიკრობული ფლორა ადამიანს საფრთხეს აღარ უქადის.

ნატურალურთან მიახლოებული პასტერიზებული რძის შემადგენლობა ასეთია: ერთ ლიტრი შეიცავს 2,80 გ ცილას, 3,2 გ ცხიმს, 4,7 გ ლაქტოზას. დანარჩენ მასას ორგანული მინარევები და მშრალი ნივთიერება ქმნის.

ქარხნულ რძეს, წესისამებრ, ტეტაპაკის ან ელოპაკის პაკეტში ასხამენ. ელოპაკის შენახვის ვადა საშუალოდ 21 დღეა, ტეტაპაკისა – 3-დან 6 თვემდე. გახსნილ პაკეტში რძე 24 საათის განმავლობაში ინარჩუნებს თვისებებს. ამის შემდეგ ის აუცილებლად უნდა წამოადულოთ. უფრო უკეთესი კი მისი 24 საათის განმავლობაში გამოყენებაა.

### **რძის ნაწარმი**

რძეს ამატებენ სასარგებლო მიკროორგანიზმების კულტურას – დედოს, რომელიც პროდუქტს გემოს, კონსისტენციას და ნაწილობრივ თვისებებსაც უცვლის. ასე მზადდება მაწონი, იოგურტი, არაჟანი, ხაჭო.

შედევების დროს რძეში სასარგებლო გარდაქმნები მიმდინარეობს. მაგალითად, ნაწილობრივ იხლიჩება და უფრო ადვილად ასათვისებელი ხდება რძის ცილები. თუ 15 წუთში ორგანიზმს საღი რძის ცილების მხოლოდ 7-8%-ის ათვისება შეუძლია, დროის იმავე მონაკვეთში დედოთი ფერმენტირებული პროდუქტის ცილების 90%-ს ითვისებს.

ასაკოვანთათვის ძნელი ასათვისებელია ლაქტოზა – რძის შაქარი. შედეგების პროცესში ნაწილობრივ ეს ნივთიერებაც იშლება. რაც მთავარია, სწორედ დედოს ზემოქმედების შედეგად წარმოიქმნება რძემჟავა, რომელიც ასტიმულირებს ნაწლავის სასარგებლო ბაქტერიების გამარვლებას, მათ შორის – ბიფიდობაქტერიებისას, რომლებიც ნაწლავის ლორწოვან გარსს ავადმყოფობის გამომწვევი მიკრობებისგან იცავენ. ამასთანავე, რძემჟავა ხელს უწყობს კალციუმის, რკინისა და ფოსფორის ათვისებას.

ფერმენტაციის პროცესში გამომუშავდება ბუნებრივი ანტიბიოტიკებიც, რომლებიც თრგუნავს ზოგიერთი დაავადების გამომწვევ მიკროორგანიზმებს.

სამწუხაროდ, პასტერიზაციის პროცესში რძე ყველა ამ სასარგებლო თვისებას კარგავს.

ბაზარზე იყიდება ფალსიფიცირებული რძემჟავა პროდუქტები, რომლებიც შემასქელებლების, უცხო ცხიმების, დამატკბობლების მეშვეობითაა დამზადებული. ასეთი ნაწარმი შესაძლოა გემრიელი იყოს, მაგრამ სასარგებლო არ არის.

ბევრს მიაჩნია, რომ ადამიანის ორგანიზმზე სასიკეთო ზემოქმედებას მხოლოდ ძროხის ახალი რძე ახდენს.

ძროხის რძე მხოლოდ ხბოსთვის არის მისაღები, ისიც - სიცოცხლის ადრეულ ეტაპზე. მოგეხსენებათ, ხბო სწრაფად იზრდება, რის გამოც მისი კუნთები და ძვლოვანი სისტემა მაღალი კონცენტრაციის ცილებს მოითხოვს. სწორედ ასეთ ცილებს შეიცავს ძროხის რძე. კუნთებისა და ძვლოვანი სისტემის ჩამოყალიბების შემდეგ ხბო ინსტინქტურად თავს ანებებს მაღალი კონცენტრაციის ცილებით მდიდარი ამ საკვების მიღებას. შედარებით ნაკლებია ასეთი ცილების შემცველობა თხის რძეში – თიკანი ხბოზე ნელა იზრდება და ცილებსაც უფრო ნაკლებს მოითხოვს. ბავშვის ზრდის ტემპი, ბუნებრივია, ჩამოუვარდება თიკნისას, ასე რომ, მისთვის კიდევ უფრო ნაკლები კონცენტრაციის ცილებია მიზანშეწონილი. აქედან გამომდინარე, ზრდასრული ადამიანის ორგანიზმს სულაც არ სჭირდება მაღალი კონცენტრაციის ცილებით მდიდარი ძროხის რძე. ჭარბ ცილას ორგანიზმი მთლიანად ვერ ითვისებს, მისი აუთვისებელი ნაწილისგან კი ტოქსიკური ცილოვანი მჟავები წარმოიქმნება, რომლებმაც, თავის მხრივ, შესაძლოა სათავე დაუდოს ალერგიას, ფილტვების ანთებას, ქრონიკულ რინიტს, ნუშურა ჯირკვლების ანთებას (ტონზილიტს), ადენოიდებს, რევმატულ დაავადებებს, გასტრიტს, კოლიტს, სიმსივნურ პათოლოგიას.

## ლიტერატურა

1. ქართული აგრარული ინტერნეტ გაზეთი აგროკავკასია, ( ვიკიპედია)
2. საქართველოს მთავრობის დადგენილება ბიოწარმოების შესახებ.

## ცხენის ქართული ჯიშების წარმოშობა, დღევანდელი მდგომარეობა და მათი შენარჩუნების გზები

### ჩხარტიშვილი ლაშა

#### საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*კვლევის მიზანი გახლდათ ქართული წარმოშობის ცხენის ჯიშების მდგომარეობის შეფასება და მისი გაუმჯობესების გზების დასახვა. განხორციელდა პუბლიკაციათა შესწავლა, ასევე გამოვიყენეთ ექსპერტული გამოკითხვის მეთოდი. გამოიკვეთა მეგრული, თუშური და ჯავახური ცხენის პოპულაციათა რიცხოვნობის ინტენსიური შემცირების ტენდენცია. თვალსაჩინოა მათი შენარჩუნებისაკენ მიმართული მწყობრ ქმედებათა განუხორციელებლობა. ცხენის ყველა ქართული ჯიში გაქრობის საფრთხის წინაშეა. მათი გადარჩენისთვის აუცილებელია პოპულაციათა სრულფასოვანი შესწავლა, სახელმწიფო საშენების შექმნა და სხვა.*

საქართველოში ცხენს უძველესი დროიდან იყენებდნენ სამხედრო მიზნით, საჯდომ-სასაპალნედ, მსუბუქ სატრანსპორტო სამუშაოებში, მომთაბარე მეცხოველეობაში და სხვა. ადგილობრივი ცხენის ჯიშების მაღალ ღირსებაზე მეტყველებს ის რომ არაბებს თავიანთი

ცხენსაშენებისათვის ფაშატები კახეთიდან კონტრიბუციით გაჰყავდათ. შემორჩენილია ცხენის მოვლა-მოშენების 2 სისტემა – თავლური და ჯოგური. ცნობილია ჯოგურ პირობებში მონაშენე 2 უძველესი ჯიში – თუშური და მეგრული. XIX საუკუნის II ნახევარში ჯავახეთში გავრცელდა ჯავახური შესაბამელი მუშა-ცხენი.



ცხენი ამიერკავკასიაში ფართოდ გავრცელდა ძველი წელთაღრიცხვის II ათწლეულის პირველ ნახევარში. I ათასწლეულიდან კი, მისი განვითარების დამადასტურებელ ხელოვნების ნიმუშებსაც ვხვდებით. განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსია ლეჩხუმში, კერძოდ, სოფელ ცაგერაში აღმოჩენილი მხედრის ბრინჯაოს ქანდაკება, ასევე სამეგრელოს სოფელ ცაიშში აღმოჩენილი მხედარი ქალის ფიგურა. ორივე მათგანი ძველი წელთაღრიცხვის VIII–VII საუკუნეებს განეკუთვნება. საუკუნეების განმავლობაში ცხენოსნობის მრავალი ეროვნული სახეობაც ჩამოყალიბდა, ისეთები, როგორიცაა: ისინდი, ცხენბურთი, ყაბახი, მარულა.

**მეგრული ცხენი** ძველი კოლხური ცხენის შთამომავალია. ჩამოყალიბებულია ჯოგური მეცხენეობის პირობებში და თანაბრად კარგად ეგუება დასავლეთ საქართველოს მთისა და ბარის ჭარბტენიან ეკოლოგიურ პირობებს. იგი საჯდომ-სასაპალნე პროდუქტიული მიმართულებისაა და სწრაფმავალია. გამოიყენება დოღში და სხვადასხვა ცხენოსნურ თამაშობებში. ქვეყანაში ამ ჯიშის სანაშენე მეურნეობა არ იყო, რის გამოც მოშენება ძირითადად სტიქიურად მიმდინარეობდა, პრაქტიკულად არ ტარდებოდა მიზანმიმართული გამოზრდა, ახალგაზრდა ცხენების გამოცდა და სხვ. დღეისთვის, ხალასჯიშიანი მეგრული ცხენის რაოდენობა ძალზე შემცირებულია; ეს უნიკალური გენოფონდი სრულად გადაშენებისა და მოსპობის საშიშროების წინაშე დგას.

**თუშური ცხენი** წარმოადგენს კავკასიის ერთ-ერთ უძველეს ჯიშს, რომელიც მოშენებულია საქართველოს მთიანი ზონის ბუნებრივ კლიმატურ პირობებში, ხალხური სელექციის შედეგად.

თუშური ცხენი წარმოიშვა ძველი ქართული ცხენის ჯიშისგან, I–III საუკუნეებში. იგი ხასიათდება კარგი ამტანობით, სიმამაცით, კარგი ორიენტაციით, ტემპერატურული ცვლილებებისადმი შემგუებლობით, მსუბუქი ნაბიჯებით.

ეს ჯიში, ძირითადად, აღმოსავლეთ საქართველოშია გავრცელებული. თუშურ ცხენს აქვს საჯდომ-სასაპალნე დანიშნულება. მეცხოველეობაში განსაკუთრებით მოსახერხებელია მომთაბარე მწყემსებისთვის, თუშურ ცხენი უმთავრესად ქურანა ფერისაა. საკმაოდ მკვირ-

ცხლი, გამბედავი და ფრთხილია, შეჩვეულია უამინდობას, თოვლიან მთის ბილიკებზე სიარულს და კარგად იყენებს კლდოვან და ციცაბო საძოვრებს. დღევანდელი მდგომარეობა: გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოში, უპირატესად მომთაბარე მეცხვარეობის ეკონომიკურ ზონაში, ახმეტის, თელავის, სიღნაღის, დედოფლისწყაროს, გურჯაანის, დუშეთისა და თიანეთის მუნიციპალიტეტებში. სანაშენე სულადობის ძირითადი რეპროდუქტორი იყო ახმეტის რაიონის სოფ. ქვემო ალვანის სანაშენე ფერმა, სადაც სასელექციო მუშაობა მიმდინარეობდა სხეულის ზომების გაზრდის, სისწრაფისა და მუშაობისუნარიანობის გაუმჯობესების მიმართულებით, სადაც მათი გამოცდა ხდებოდა. მოშენების სპეციფიკურობა „დახურულ სანაშენე ბირთვში“ სელექციის მეთოდის გამოყენებაში გამოიხატებოდა, რამაც სასურველი ტიპთან მიახლოებული სულადობის ფორმირება უზრუნველყო. დღეისთვის ეს ფერმა აღარ არსებობს. 2004 წლის სასოფლო-სამეურნეო აღწერის მონაცემებით, გავრცელების ზონაში ცხენის საერთო რაოდენობა იყო 5829 სული, ხოლო თუ რამდენია მათში თუშური უცნობია. სანაშენე მუშაობის არარსებობის გამო მოსალოდნელია მისი სხვა ჯიშის ცხენებთან აღრევა და უნიკალური თვისებების დაკარგვა.

**ჯავახური ცხენი** წარმოშობა: ჯავახური ცხენის მოშენებას საქართველოში 170- წლიანი ისტორია აქვს და რუსეთის, ტავრიდის გუბერნიიდან დუხობორების გადმოსახლებას უკავშირდება; მათ ჩამოიყვანეს ყირიმისა და დონის ჯიშის ფაშატების რუსული ტვირთშიდავი, ბიტუგის ჯიშის ულაყებთან შეჯვარებით მიღებული ცხენი. 1924 წლიდან სამუშაო თვისებების გაუმჯობესების მიზნით, ამ ცხენის მასობრივი შეჯვარება დაიწყო, არდენის, პერშერონისა და ბრაბანსონის ტვირთშიდავი ჯიშების მწარმოებლებთან. იგი კარგადაა შეგუებული მაღალი მთის ზონის სამეურნეო და ეკოლოგიურ პირობებს. დღეისათვის სანაშენე მუშაობა არ მიმდინარეობს და კონკრეტული ინფორმაცია მისი პოპულაციის რიცხოვნობის შესახებ არ გვაქვს.

მეცხენეობას, განსაკუთრებით კი სამთო მეცხენეობას ტრადიციული გამოყენების სახეებთან ერთად, ბოლო პერიოდში განსაკუთრებული დატვირთვა აქვს ტურიზმის განვითარების თვალსაზრისითაც. ეს ყოველივე კი ორმაგად აქტუალურია, როცა ადგილობრივ ანუ ენდემურ ჯიშებზეა საუბარი.

მიუხედავად უაღრესად მდიდარი და ხანგრძლივი ისტორიისა, დღეისათვის მეცხენეობას საქართველოში ძირითადად სტიქიური და არაორგანიზებული ხასიათი აქვს. ცხენის ადგილობრივი ჯიშების მდგომარეობა სავალალოა და გადამჭრელი ზომების გატარების გარეშე, მათ უახლოესი წლების განმავლობაში სრული გაქრობის რეალური საფრთხე ემუქრება. აღნიშნული დიდი დანაკარგი იქნება, როგორც ქართული, ასევე მსოფლიო კულტურისათვის. არსებული ვითარების სიმძიმე გადაუდებელ მოქმედებებს მოითხოვს, მათ შორის უმნიშვნელოვანესია საწყის ეტაპზე არსებული პოპულაციების შესწავლა, მეგრული, თუშური და სასურველია ჯავახური ცხენების ხალასჯიშიანი ინდივიდების გამოვლენა, აღნუსხვა, პასპორტიზაცია, სტანდარტების გადახედვა და რა თქმა უნდა, ამ ყოველივეს საფუძველზე თითოეული მათგანის სულ მცირე თითო სახელმწიფო საშენის შექმნა. სახელმწიფო ჯიშების გადარჩენის სათანადო პროგრამის შემუშავების საფუძველზე თუშური, მეგრული და ჯავახური ცხენების ჯიშების გადარჩენა-განმტკიცებისაკენ მიმართული სხვა ქმედებებიც უნდა განახორცილდეს. მაგალითად, მათი პოპულარიზაციის გეგმის შემუშავება, როგორც საქართველოს მოქალაქეთა, ასევე პოტენციურ ტურისტებს შორის. ამავე მიმართულებით მნიშვნელოვანი როლის შესრულება შეუძლია ქართული ცხენოსნობის მუზეუმსა და უფასო საცხენოსნო სკოლის ჩამოყალიბებას, სადაც ბავშვები ცხენოსნობის ქართულ სა-

ხეობებს დაეუფლებიან. აღნიშნული მით უფრო ლოგიკურ და საჭირო ქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს მაშინ, როცა თავად ხელისუფლების მიერ აღიარებული იქნა მათი მნიშვნელობა, რაც 2018 წელს მათთვის არამატერიალური კულტურის ძეგლის სტატუსის მინიჭებაში გამოიხატა.

საწყის ეტაპზე მნიშვნელოვანია გენეტიკური მასალის (სპერმისა და კვერცხუჯრედების) ბანკის შექმნა და ხელოვნური განაყოფიერების სისტემის ორგანიზება. როგორც აღნიშნული ჯიშების შენარჩუნება, განვითარება-განმტკიცების, ასევე მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად უმნიშვნელოვანეს ამოცანად მიგვაჩნია საცხენოსნო ტურიზმის მხარდამჭერ ღონისძიებათა კომპლექსის განხორციელება, მათ შორის: საცხენოსნო ტურისტული მარშრუტების რაოდენობის ზრდა და მათი სათანადო მოწყობა (მარკირება, პოპულარიზაცია და ა.შ.), ასევე აღნიშნული მიმართულების პოპულარიზაციაში იგულისხმება მასში ადგილობრივი მოსახლეობის ჩართვის წახალისებისათვის სხვადასხვა მხარდამჭერ ღონისძიებათა გატარება, მაგალითად, უსასყიდლო დათესვლა, ქართული ჯიშის ცხენების უსასყიდლოდ გადაცემა და სხვა.

### ლიტერატურა

1. კობალავა დ. მეცხენეობის განვითარება საქართველოში, თბ., 1981 («მიმოხილვითი ინფორმაცია», სერია 6, ნაკვ. 8);
2. კობალავა დ., [ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია](#), ტ. 11, თბ., 1987, გვ. 250.
3. ჩხეიძე, ნ. საქართველოს ადგილობრივი ცხენის ჯიშები / საქ. სსრ სოფლის მეურნ. სამინისტრო. მეცხოველეობის სამეცნ. საკვ. ინ-ტი. თბ.: სახელგამი, 1950 (საქ. სსრ პოლიგრ. და გამომც. საქმ. სამმართვე. 1-ლი სტ.). 62გვ
4. ჩუბინიძე, ა. თუშური ცხენი. საქართველოს სახელმწიფო ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო აკადემიის შრომათა კრებული, ტ. XL, თბილისი, 2002;
5. [http://agraruli.blogspot.com/2013/01/blog-post\\_3452.html](http://agraruli.blogspot.com/2013/01/blog-post_3452.html)(15.01.2014);
6. Д. Кобалава, А. Чубинидзе. О генофонде тушинской лошади. Материалы Грузинского общества генетиков и селекционеров, Тбилиси, 1986;
7. М. Н. Погребова. Вооружение и войско народов центрального и восточного Закавказья в эпоху поздней бронзы и раннего железа, Автореферат, М., 1965, გვ. 21
8. А.Чубинидзе. Местные породы лошадей в Грузии. Тушинская лошадь, джавახетская упряжная лошадь. «Коневодство и конный спорт», № 2, 2003.

### SUMMARY

#### SITUATION OF GEORGIAN HORSE BREEDS AND METHODS OF THEIR PRESERVATION

##### Chkhartishvili Lasha

The purpose of our study isto evaluate situation of native Georgian horse breeds and to see to make improvements. The latter would have a great practical effect for both the agriculture and tourism.

Within this study,multiple publications have been researched, as well as had experts surveyed.

This study revealedtendency of rapid, steady decline of Mingrelian, Tushetian and Javakhian horse breed populations. It is also apparent that the government has not taken steps to improve or even stabilize the situation.

It can be evaluated that all Georgian horse breeds are threatened by extinction in next several years.To preserve them, it is crucial to form a special government program in time, within which the populations will fully be studied, purebred individual horses will be located, government breeding sheds will be build, etc.

## სარჩევი

პლენარული მოხსენებები სასურსათო ტექნოლოგიების როლი და ამოცანები საქართველოში მევენახეობა-მეღვინეობის შემდგომ განვითარებაში <i>ქვარცხავა გ., ტყემალაძე გ.</i> .....	10
სასურსათო ტექნოლოგიების განვითარების პერსპექტივები საქართველოში <i>ლომიძე ნ.</i> .....	19
<b>სექცია 1</b> <b>სასურსათო ტექნოლოგიები და უსაფრთხოება</b> <b>Food Technology and Safety</b> <b>Пищевые технологии и безопасность</b>	
სანელებლების კომპოზიციის კომპონენტები მოხარშული ძეხვეულისთვის <i>ალხანაშვილი ნ.გ., დემენიუკ მ.ნ.</i> .....	22
Использование измельченных семян льна в рецептуре слоеных хлебобулочных изделий <i>Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В.</i> .....	25
ანტიკანცეროგენული აქტივობის ადგილობრივი მცენარეული ნედლეული <i>არნანია თ., ქარჩავა მ.</i> .....	29
Востребованность детской молочной продукции на региональном рынке <i>Артемова Е.Н., Владимирова О.Г.</i> .....	32
ლურჯი მოცვის ნაყოფის კომპლექსური გადამუშავება <i>აფხაზავა დ.მ., გოლიაძე ვ.შ., ქაშაკაშვილი ც.ს., რევიშვილი თ.ო.</i> .....	36
საქართველოს სანელებელ-არომატული ნედლეულის ბაზაზე მოხარშული ძეხვეულისთვის სა- ნელებლების კომპოზიციის შედგენა და მისი ძეხვეულში შეტანის ტექნოლოგია <i>ბაღათურია ნ. შ., ალხანაშვილი ნ.გ., დემენიუკ მ.ნ.</i> .....	39
ლუდის წარმოების პროცესების ინტენსივობაზე და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე ჩაის დანა- მატების გავლენა <i>ბენდელიანი ე., ფრუიძე მ., ჩაკვეტაძე შ.</i> .....	41
მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით სულგუნის მომზადების ტექნოლოგიის დამუშავება <i>ბერულავა ი., ხვადაგიანი ხ., ჯვარშიეშვილი ლ.</i> .....	45
Органический хлеб с использованием нетрадиционного сырья <i>Блаженко М.С., Фалендыш Н.О.</i> .....	49
Studying the effect of sprouted grain mixture of "CHOICE" company on the quality of bakery products <i>Burchenko L., Bilyk O., Kochubei-Lytvynenko O.</i> .....	52



კვრინჩხისა ( <i>Prunus spinosa</i> ) და ლოდნაშოს ( <i>Prunus domestica subsp.insititia</i> ) ქიმიური მახასიათებლების შედარება გამყრელიძე ნ.მ., ქვარცხავა გ.რ. ....	54
მცენარეული ექსტრაქტების ანტიოქსიდანტური მოქმედების მექანიზმის ზოგადი მიმოხილვა გამყრელიძე ნ., ერიქაშვილი ა., კილაძე მ. ....	57
ჩაისა და აქტინიდის ფოთლების ერთდროული გადამუმავებით მიღებული, ახალი სახის შავი ჩაის პროდუქციის შედეგები გაფრინდაშვილი ი., ასანიძე ნ., ჯაბნძე ნ., ჯაბნძე გ. ....	59
Технологические аспекты производства закваски спонтанного брожения на основе овсяной муки Гетьман И.А., Михоник Л.А. ....	63
ეკოლოგიური და სასურსათო უსაფრთხოების პრობლემები გობეჯიშვილი ლ., ხაზარაძე ნ. ....	65
ხორცის პროდუქტების ფალსიფიკაცია და გამოვლენის შესაძლებლობები გოგოლი გ. ....	67
ქართული (ნაციონალური) პურის წარმოების თავისებურებანი და კვლევა დოლიძე მ., სადალაშვილი ჯ., სუბიშვილი ნ. ....	71
Разработка технологии вафельных листов с использованием рисовой муки Дорохович В.В. ....	73
Исследование влияния различных сахаров на параметры уваривания сиропов для помадных конфет на их основе Дорожинская О.С., Кохан Е.А. ....	76
Factors affecting the processing efficiency of sunflower raw materials Dzneladze S., Siradze M., Berdzenishvili I. ....	78
ვიტამინებით და მინერალებით გამდიდრებული პროდუქტები სკოლამდელი ასაკის ბავშვთა კვების სტატუსის კორექციისათვის ერგემლიძე თ., ქარჩავა მ., ბერულავა ი. ....	82
Влияние степени измельчения на технологические показатели качества муки из цельных зерен гороха для производства мясных изделий Василенко З.В., Ветошкина О.А., Афанасьев А.Е., Сидоренко В.С., Языков Г.В. ....	85
Определение оптимальной концентрации муки из жмыха льняного при производстве вареных колбасных изделий из мяса птицы Василенко З.В., Ромашихин П.А., Кучерова Е.Н., Рубанова Ю.О., Тимофеева А.П. ....	89
Применение принципов хасп на предприятии по производству печенья Ворвыхвост А., Герасименко Е., Камбулова Ю.В. ....	92
Современные технологии - новые реалии Зоценко Л.Н., Сидина Л.П. ....	98

მწყერის ხორცის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამოკვლევა <i>თავდიდიშვილი დ., ფხაკაძე მ., ჯღამაძე თ.</i> .....	100
<b>Practical implementation of the ‘Zero Waste’ philosophy in the restaurant business</b> <i>Ilyasova A.S., Zhubreva T.V.</i> .....	103
მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქტის შავი ჩაის წარმოებაში გამოყენების შესახებ <i>კახნიაშვილი ე.ზ.</i> .....	107
ლეღვის შრობა <i>კინწურაშვილი ქ.მ., გოგიშვილი ნ.ჯ.</i> .....	109
<b>Современные тенденции развития рынка пряностей и приправ</b> <i>Лунатова Л.П.</i> .....	112
მწვანე კაკლის გამოყენების ინოვაციური ტექნოლოგია ფუნქციონალური პროდუქტის მისაღებად <i>მამარდაშვილი ნ.გ., ათანელიშვილი ა.ზ., აბაშიძე ს.ბ.</i> .....	116
გაყინული საკვების წარმოება და მოხმარება მსოფლიოს მასშტაბით <i>მიქაბერიძე მ.შ.</i> .....	119
ლურჯ მოცვზე ( <i>Vaccinium uliginosum</i> ) მიგრირებული მავნებლების განვითარება და ბრძოლის ღონისძიებები <i>ნიკოლაშვილი ა., ჯაყელი ე.</i> .....	123
<b>Разработка рецептуры и оценка качества мюсли с солодовыми ростками пшеницы</b> <i>Сергина Н.В., Артемова Е.Н., Аверина Е.Ю.</i> .....	126
<b>Innovations in the production of milk-based candies</b> <i>Silagadze M.A., Khetsuriani G.S., Burjaliani N.B.</i> .....	129
<b>Пищевая ценность и обогащение качества растительных масел</b> <i>Сираძე მ.გ., ბერძენიშვილი ი.გ., ძნელაძე ს.დ., ანაკიძე ა.პ.</i> .....	132
იმერეთის რეგიონში ბუნებრივად მოზარდი ზოგიერთი მცენარის გამოყენება არომატიზებული სასმელების დასამზადებლად <i>ტყემალაძე გ.შ., დემეტრაშვილი მ.ა., მახაშვილი ქ.ა.</i> .....	135
ხორცპროდუქტების წარმოებისა და გადამუშავების ტექნოლოგიის თანამედროვე ტენდენციებისა და ინოვაციების გავლენა საქართველოს სურსათის ბაზარზე <i>ტყემელაშვილი ა.</i> .....	140
ასკილის ( <i>Rosa canina</i> L) მნიშვნელობა და მისი გამოყენება ჩაის მრეწველობაში <i>ფრუიძე მ., ჩაკვეტაძე შ., ბენდელიანი ე.</i> .....	143
ეთერზეთოვანი ვარდის გადამუშავების ნარჩენების გამოკვლევა <i>ქაჯაია ლ., ილიურიძე ნ., გილაური ნ.</i> .....	147

ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგია <i>ქაჯაია ლ., ილურიძე ნ., გილაური ნ.</i> .....	150
ჰიდროლიზატის გავლენა შემკოჭავი ნამცხვრის ხარისხზე <i>ყიფიანი ა.</i> .....	153
ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები გალეტის წარმოებაში <i>ყიფიანი ა., კოპალეიშვილი თ.</i> .....	156
დათიშვის თავისებურებანი ლიმონის პოლიპლოიდურ ფორმებში <i>ჩიკაშუა ქ.ი., გობრონიძე ე.რ.</i> .....	158
მცენარეული ინგრედიენტების გავლენა ლიქიორის ანტიოქსიდანტურ თვისებებზე <i>ჩუბინიძე ნ., სორდია ე., ტყემალაძე გ.</i> .....	161
კამეჩის და ძროხის რძის გავლენა სულგუნის მახასიათებლებზე <i>ძირკველიშვილი ნინო</i> .....	163
საქართველოში ხორცპროდუქტების წარმოებაში არსებული მდგომარეობა და პერსპექტივები <i>ჭუმბურიძე გ.</i> .....	166
კვების ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები <i>ხაზარაძე ნ., გობეჯიშვილი ლ.</i> .....	169
მწვანე ჩაის ექსტრაქტის მიღებისა და გამოყენების მეთოდები თბური ინფიცირებული დამწვრობის დროს <i>ხუციძე თ.ს.</i> .....	171
ფუტკრის პროდუქტების გავლენა შაქროვანი ნამცხვრის ემულსიის თვისებებზე <i>ხუციძე ც., თავდიდიშვილი დ., ჭაბუკიანი გ.</i> .....	174
ფუტკრის პროდუქტების გამოყენების პერსპექტივები ფევილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის წარმოებაში <i>ხუციძე ც., ფრუიძე ე., ჭაბუკიანი გ., აფხაძე ქ.</i> .....	178
<b>სექცია 2</b>	
<b>მევენახეობა და მეღვინეობა</b>	
<b>Viticulture and Enology</b>	
<b>Виноградарство и энология</b>	
მავნე ორგანიზმებისგან დაზიანებული ვაზის ჯიშები და მისგან მიღებული ღვინოების შეფასება <i>ახვლედიანი გ., გოგიშვილი თ.</i> .....	183
მუხის კასრების ალტერნატივების გამოყენება ღვინის დისტილატის დასაძველებლად <i>ბაღათურია ნ., ლოლაძე მ., ბაღათურია გ.</i> .....	188

საბრენდე სპირტის დისტილაციის რეჟიმების ანალიზი კომპიუტერული მოდელირებით <i>ბერეჟიანი მ.გ., რუხაძე თ.კ., ქემრტელიძე ქ.მ.</i> .....	190
პოლიმერული მემბრანების გამოყენება ღვინის გადამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესებში <i>ბიბილეიშვილი გ.ვ., გოგესაშვილი ნ.ნ., კეჟერაშვილი მ.გ., მამულაშვილი მ.ა., ებანოიძე ლ.ო.</i> .....	194
Special wine "Nikala" with increased antioxidant activity <i>Botera D., Kalandia A., Gvinianidze Temur, Gvinianidze Teona</i> .....	197
მეღვინეობის მეორადი პროდუქტების რაციონალური გამოყენების მიმართულებები <i>გრიგორაშვილი გ. ზ.</i> .....	200
წითელი ყურძნის ჭაჭის ანტიოქსიდანტური თვისებები <i>გურგენიძე ლ.რ., ყანჩაველი თ. ზ., ქვარცხავა გ.რ.</i> .....	202
Red semi-sweet wine produced via innovative technology for enrichment with phenolic antioxidants <i>Ebelashvili N.V., Uturashvili E.A., Kekelidze I.A.</i> .....	206
ყურძნისა და კენკრის ფიტოესტროგენების კომპოზიცია <i>კალანდია ა., ღვინიანიძე თემურ, ღვინიანიძე თორნიკე, კიკვაძე ბ.</i> .....	208
ყურძნის წიპწის გავლენის გამოკვლევა წითელი ღვინის ქიმიურ შედგენილობასა და ორგანოლექტიკურ მარკენებლებზე <i>კალატოზიშვილი ე., ლოლაძე მ., ბალათურია გ.</i> .....	213
Phenolic spectrum of “kagor” type red dessert wine produced via innovative technology <i>Kekelidze I.A., Ebelashvili N.V., Japaridze M.Sh.</i> .....	216
საქართველოს ტერიტორიაზე აღმოჩენილი ვაზის ( <i>Vitis vinifera</i> L.) ველურად მოზარდი ფორმების აღწერა და შეფასება <i>კიკვაძე მ., კიკილაშვილი შ., მალრაძე დ.</i> .....	218
საქართველოს ველური ვაზის ამპელოგრაფიული და ენოლოგიური შესწავლა <i>კიკილაშვილი შ., მამასახლისაშვილი ლ., მალრაძე დ.</i> .....	221
New approaches of amber qvevri wine production <i>Khomasuridze M., Tkemaladze G., Chanturia I., Chavchanidze T., Maisuradze N., Jajanidze T.</i> .....	224
Oenological characteristics of georgian wines, obtained by kakhétian and classical winemaking techniques <i>Makhviladze T., Kvartskhava G., Chichua D.</i> .....	230
Climatic similarity between georgia and western iberian margin during the holocene and effects on grapevine domestication and spread <i>Mariani L., Cola G., Faila O., Zavatti F.</i> .....	233
ქართული იშვიათი ვაზის ჯიში ვარდისფერი ღვინის წარმოების პერსპექტივები <i>ჩხარტიშვილი ნ., აბესაძე ნ.</i> .....	239

სექცია 3  
 სატყეო საქმე  
 Forestry  
 Лесное хозяйство

ტყის არამერქნული რესურსების შეფასების და მდგრადი სარგებლობის მიდგომები (მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის მაგალითზე)  
*ბასილიძე ლ., გოგინაშვილი ნ., ქავთარაძე გ.*..... 242

საქართველოში შესწავლილი ვერხვის ახალი ჰიბრიდული კლონების გამოყენების მიზანშეწონილობა სამრეწველო და ენერგეტიკული პლანტაციებისათვის  
*ბაჩილავა მ., ქავთარაძე გ., გოგინაშვილი ნ.*..... 246

აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე (მტირალა, კინტრიში), ჩვეულებრივი წაბლის (*Castanea sativa mill*) ბუნებრივი განახლების თავისებურებები ტყის ძირითად არეალებში  
*დავითაძე რ., ჯინჭარაძე გ., ძირკვაძე ა., ჯაბინძე გ.*..... 253

ხის მორების იდენტიფიცირებისა და აღრიცხვის IoT სისტემა  
*იმნაიშვილი ლ., იაშვილი ნ., ბედინიშვილი მ., თოდუა თ.*..... 256

წყალტუბოს ცენტრალური პარკის დენდროფლორა  
*კილაძე გ.* ..... 260

ქ. ქუთაისის სამხარაულის ექსპერტიზის ბიუროს ეზოს მცენარეთა საფარის კომპოზიციური გადაწყვეტა  
*კილაძე რ., ბენიძე ე., ოჩხიკიძე ი.*..... 265

საქართველოს სამთო სოფლის მეურნეობის განვითარების პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები  
*ლაჭყევიანი თ., გეგენავა ლ.*..... 268

აჭარის ფლორის და მცენარეულობის ფორმირებისა და განვითარების ისტორიული ასპექტები  
*მანველიძე ზ.*..... 271

თუთის ფენოლოგიური ფაზების დადგომის პროგნოზირება აქტიური ტემპერატურის ჯამის მეთოდით  
*სტეფანიშვილი ნ., წვერიკმა ზაშვილი ა., დევაძე თ.*..... 278

ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის ტყის ეკოსისტემებში აკუმულირებული და წლიურად დეპონირებული ნახშირბადის მარაგები  
*ტიგინაშვილი ზ.თ., ვაჩნაძე გ.ს., აფციაური ბ.ნ., წერეთელი გ.ვ.*..... 282

ყაზბეგის რეგიონში სუბალპური არყნარი ტყეების ცვლილება დროში  
*ტოგონიძე ნ., ახალკაცი მ.* ..... 286

მაღალი ანტივირუსული პოტენციალის მქონე მერქნიანების (კავკასიური ფიჭვი - *Pinus sosnowskyi Nakai* და სხვა) ბუნებრივი განახლება სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის რიგ ლოკაციაზე (ბორჯომი, ასპინძა, ახალციხე) - კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე  
*ჯაფარიძე გ., გაგოშიძე გ., დოლიძე ლ., ქავთარაძე გ.*..... 289

კავკასიური ფიჭვის (*P.Sosnovskiy*) და ზოგიერთი მუქწიწვიანი მერქნიანის (აღმოსავლეთის ნაძვი - *P. orientalis*, კავკასიური სოჭი - *A. nordmanniana*) ბუნებრივი განახლება ყალთალებში - ბორჯომის ხეობის მაგალითზე  
*ჯაფარიძე გ., გაგოშიძე გ., დოლიძე ლ.*.....294

აჭარის წიფლის ტყეების ბუნებრივი განახლებისა და თესლმსხმოიარობის საკითხები ტყის ტიპების მიხედვით  
*ჯაფარიძე გ., ვასაძე რ.*.....297

მზეჭდავი ქერქიჭამიას (*Ips typographus L.*), გავრცელება აჭარის ნაძვნარ კორომებში და მისი პოპულაციის რიცხოვნობის მართვა  
*ჯინჭარაძე გ., გორგილაძე ლ., ჯაბნიძე გ.*.....303

იორის (ივრის) ჭალის ტყის მავნებელი მწერების მრავალფეროვნების მიმოხილვა 2016 - 2021 წ.  
*წიკლაური ხ., ტიგინაშვილი ზ., გაბროშვილი ნ.*.....307

**სექცია 4**  
**აგრარული ტექნოლოგიები**  
**Agricultural Technology**  
**Сельскохозяйственные технологии**

ქართული მთის ძროხის ჯიშის ხევისურული პოპულაციის გენოფონდის შესწავლისათვის  
*ბასილაძე გ., ტაბატაძე ლ., კალანდია ე.*.....311

ციტრუსოვანი კულტურების (*Citrus*) ზოგიერთი წარმომადგენლის სელექციის მეთოდის კავშირი პროდუქციის სასაქონლო და სამედიცინო ღირებულებასთან  
*ბუკია ზ., კუკულაძე ე.*.....314

პირველი ქართული მიკოპესტიციდი ბოვერ-ჯი მავნე მწერების კონტროლისათვის  
*ბურჯანაძე მ.*.....317

ლაზერული დასხივებისა და *Azospirillum brasilense*-თი თესვისწინა დამუშავების გავლენა სიმინდის განვითარებაზე  
*გაგელიძე ნ.ა., ამირანაშვილი ლ.ლ., დანელია ი.მ., ბადრიძე გ.შ., მოდებაძე თ.ზ., სუხიშვილი ნ.ზ., ანდიაშვილი გ.ზ., კვიციანი ს.ნ., ბაქრაძე ნ.ვ.*.....320

საკვები ელემენტების შემცველობა სხვადასხვა ტიპის მიწათსარგებლობის ქვეშ არსებულ ნიადაგებში  
*გვენცაძე გ., ლამბაშიძე გ., ზაიდაური ლ.*.....323

ნუშის (*Prunus dulcis, Prunus Amygdalus*) ინტროდუცირებული ჯიშების გავრცელების აგროეკოლოგიური ზონების მახასიათებლები  
*დეკანოიძე ნ.*.....327

ფერმერული მეურნეობების მფლობელთა განათლება და მათი კომპეტენციის შეფასება აჭარის აგრარულ სექტორში  
*თხილაიშვილი გ., ჯაბნიძე ნ., ჯაბნიძე რ., ყურმუზაძე მ.*.....331

ნიადაგის მოვლის სხვადასხვა ხერხის გავლენა ფეიჰოას პროდუქტიულობაზე იმერეთის პირობებში <i>კაპანაძე შ., კოპალიანი რ., კოპალიანი ლ., თაბაგარი მ., უგულავა ვ., ჯინჭარაძე ნ.</i> .....	335
მიწავაშლას - <i>Helianthus tuberosus</i> სამკურნალო თვისებები, ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეულის მიღების აგროტექნოლოგია და მისი განვითარების პერსპექტივები ლეჩხუმის მაღალმთიან სოფლებში <i>კოპალიანი ლ., უგულავა ვ., ჯინჭარაძე ნ., არველაძე ე., ქანთარია ი.</i> .....	337
დაფნის ახალგაზრდა ტოტების ზრდის დინამიკის შესწავლა ქუთაისის პირობებში <i>კოპალიანი რ.შ., კაპანაძე შ. ი.</i> .....	340
ვაშლის ჯიშის-გოლდ რაშის ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურებანი <i>ლამპარაძე შ., ჯაბნძე რ., ჯაბნძე ნ., ჯაბნძე გ., ლამპარაძე ლ.</i> .....	342
ტყემლის ( <i>Prunus Divaricata L, Prunus Cerazifera</i> ) ჯიშის - „წითელი დროშის“ ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურება <i>ლამპარაძე შ., ბუკია ზ., ბერიძე ნ., ლამპარაძე ლ.</i> .....	345
<b>Agro-industrial Conditions of Yellow Soil for Agro-technologies</b> <i>Lortkipanidze R.O., Iakobashvili G.T.</i> .....	348
ჩვეულებრივი ხურმის ( <i>Diospyros lotus L</i> ) გავრცელების, ბიოეკოლოგიური და გამრავლების თავისებურებები აჭარისა და სამეგრელოს რეგიონებში <i>მანველიძე ნ., კაჭარავა თ.</i> .....	352
მოცხარის გვარის ( <i>Ribes L.</i> ) აჭარაში გავრცელებული ველური სახეობების ზოგადი ბიოეკოლოგიური თავისებურებები <i>მემარნე ქ., კაჭარავა თ.</i> .....	357
ქართული ხორბლის ჯიშების მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები და მათი გამოყენების პერსპექტივები სურსათის წარმოებაში <i>სამადაშვილი ც.</i> .....	361
ბუნებრივი ბალახნარის მოსავლის მატება და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება პრეპარატ სტიმულაციის გამოყენებით <i>სარჯველაძე ი., მედიძე ს., ლოლაძე ჯ.</i> .....	365
მანდარინ „ადრეულას“ კლონების ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებები შედარებით მკაცრ პირობებში <i>ქობაღია ვ.</i> .....	368
აგრარული სექტორი და სანადირო-სათევზაო ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები საქართველოში <i>ღლიღვაშვილი ვ., კაჭარავა თ.</i> .....	370
ციტრუსოვანთა ახალგაზრდა ბაღში აგროეკოლოგიური ტექნოლოგიების გამოყენება და შერჩევა ვანის რაიონში <i>ყიფიანი ნ.</i> .....	373



მეაბრეშუმეობის შრომატევადი პროცესების თანამედროვე ტექნოლოგიები შაფაქიძე ე.დ. ....	375
თევზისთვის, ბიოლოგიურად უსაფრთხო საკვების დამზადება ადგილობრივი გამოყენებელი რესურსებით ჩაჩანიძე მ., ჭუმბურიძე გ. ....	380
<b>სექცია 5</b>	
<b>აგროინჟინერია, მეცხოველეობა, საინფორმაციო ტექნოლოგიები</b>	
<b>Agricultural Engineering, animal husbandry, Information technologies</b>	
<b>Сельскохозяйственная инженерия, животноводство, Информационные технологии</b>	
ექსპერიმენტის სტატისტიკა თუ ლობიოზე მარჩიელობა ბერეჯიანი მ.გ., ჯამაგიძე ი.ი., ჯინორია ე.ვ. ....	383
<b>Persistent Organic Pollutants in the Agricultural sector</b> <i>Berejiani A., Mari-Liis Ummik</i> .....	387
<b>International projects management in universities during the COVID 19 pandemic</b> <i>Gorgadze N.</i> .....	390
<b>Agricultural water service and water resources optimization</b> <i>Gubeladze D., Kharaiashvili O.</i> .....	392
ციტრუსების ნარჩენებიდან დამზადებული კომპოსტის გავლენა ფუძე ნიადაგებზე დოლიძე ვ., გაგოშიძე გ., მაჭავარიანი ნ., ჯაფიაშვილი ი. ....	394
მარცვლეული კულტურების ალების მექანიზმებული სამუშაოებისათვის რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზაცია თავბერიძე ს.ჭ., კბილაშვილი დ.გ., ლეკვეიშვილი გ.ა. ....	397
ინფორმაციული ტექნოლოგიები მართვაში თანანაშვილი მ. ....	400
ქვეყნის გლეხური და ფერმერული მეურნეობებისათვის საკონსულტაციო და ლაბორატორიული მომსახურების ახალი ფორმით ორგანიზების შესახებ იაშვილი ნ., იმნაიშვილი ლ., მახაშვილი ქ., ბიბილეიშვილი დ., ბედინეიშვილი მ. ....	403
პნევმატიკური თვალის ვერტიკალური ვიბრაციების გამოკვლევა სალტეზე რადიალური და ტანგენციალური დატვირთვების ერთდროულად მოქმედებისას კბილაშვილი დ.გ., თავბერიძე ს.ჭ., ლეკვეიშვილი გ.ა. ....	406
ოპტიმალური მორწყვის რეჟიმის პარამეტრების გაანგარიშებანი საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ლომიშვილი მ. ....	409



ქვემო ქართლის მშრალი სუბტროპიკული ზონის აგროკლიმატური პოტენციალი გლობალური დათბობის პირობებში <i>მელაძე მ.გ.</i> .....	413
წვეთური მორწყვის ეკონომიკური ეფექტიანობა <i>ნატროშვილი გ., ნატროშვილი შ.</i> .....	416
ძალის არასწორი კვებით გამოწვეული ბეწვის საფარის დაზიანება და მისი გამოსწორების გზები <i>ნატროშვილი ნ., ცინცაძე მ., ორჯანელი ნ.</i> .....	420
მიკრო ბიზნესის განვითარების პირობები საქართველოში <i>ციმინტია კ.</i> .....	423
ფერმერული მეურნეობების ეფექტური მართვისათვის <i>ხარაიშვილი ო., მეზონია ნ., ზაიდაური ლ., კიკაბიძე მ., სიჭინავა პ.</i> .....	426
რძე <i>ხატიაშვილი ტ.</i> .....	429
ცხენის ქართული ჯიშების წარმოშობა, დღევანდელი მდგომარეობა და მათი შენარჩუნების გზები <i>ჩხარტიშვილი ლ.</i> .....	431

იბეჭდება საორგანიზაციო კომიტეტის მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 30.11.2021. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 07.12.2021. ქალაქის ზომა 60X84  
1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 28.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

