

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაცია

AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY
IMERETI AGROECOLOGICAL ASSOCIATION

მესამე საერთაშორისო
სამეცნიერო-პრაქტიკული
კონფერენცია
„ახალი ინოვაციები“
შრომები

PROCEEDINGS
THIRD INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
„NEW INOVATIONS“

ქუთაისი-2024-KUTAISI

საორგანიზაციო კომიტეტი:

შალვა კირთაძე - თავმჯდომარე, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორი, სწავლების მეთოდოლოგიათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

როლანდ კოპალიანი - სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის პროფესორი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი.

მარიეტა თაბაგარი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრარული ფაკულტეტის დეკანი, სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

როზა ლორთქიფანიძე - კავშირი-იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის თავმჯდომარე, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი.

ქეთევან კინწურაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრარული ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი, სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტთა ტექნოლოგიის პროფესორი.

მაკა ყუბანიშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ნატალია სანთელაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ნინო კვინიტაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ნინო ყიფიანი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

მაია ხელაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ეთერი ბენიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

იზა ოჩიკვიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ქეთევან ქუთელია - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

შორენა კაპანაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

მამუკა წიქორიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგროინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ეკატერინე გუბელაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

მარინა კუცია - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

მაია დიაკონიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასისტენტ პროფესორი.

მარიამ ნემსაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, კლასიკური და რომანული ფილოლოგიის დეპარტამენტის ხელშეკრულებით მოწვეული სპეციალისტი ფილოლოგიის დოქტორი.

ეკა დევიძე - შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, დოქტორი, პროფესორი

ნატალია ჯინარაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიის აკადემიური დოქტორი.

ლალი ბერეკაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის მოწვეული სპეციალისტი.

რუსუდან ცქიფურიშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, პროგრამა აგრონომიის მე-4 კურსის სტუდენტი

ალექსანდრე თევდორაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, პროგრამა აგრონომიის მე-4 კურსის სტუდენტი

ISBN 978-9941-495-76-2

© აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა

Organizing Committee:

Shalva Kirtadze - Chairman, Rector of Tseretli State University, Associate Professor of the Department of Teaching Methods, Candidate of Physics-Mathematical Sciences

Roland Kopaliani –, Professor of the Department of Subtropical Cultures, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of Georgia

Members of the Committee:

Marietta Tabagari - Akaki Tsereteli State University, Dean of the Faculty of Agriculture, Associate Professor, Department of Subtropical Crops.

Roza Lortkipanidze - Akaki Tsereteli State University, Head of the Department of Agronomic Sciences, Professor of the Department of Agronomic Sciences.

Ketevan Kintsurashvili - Akaki Tsereteli State University, Head of Quality Assurance Department of the Faculty of Agriculture, Professor of Subtropical Crop Technology.

Maka Kubaneishvili - Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Natalia Santeladze - Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Nunu Chachkhiani-Anasashvili - Associate Professor, Department of Agronomy, Akaki Tsereteli State University.

Nino Kelenjeridze - Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Nino Kipiani - Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Maia Kheladze- Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Eteri Benidze - Akaki Tsereteli State University, Associate Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Izolda Khasaia - Associate Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture, Akaki Tsereteli State University.

Iza Ochkhikidze - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Ketevan Kutelia - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Shorena Kapanadze - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Subtropical Crops.

Mamuka Tsiqoridze - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Agro Engineering.

Ekaterine Gubeladze -Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Marina Kutsia - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Maia Diakonidze – Assistan Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture, Akaki Tsereteli State University

Mariam Nemsadze - Doctor of philology , Akaki Tsereteli State University, specialist appointed by the contract of the Department of Classical and Romance Philology.

Eka Devidze - Black Sea International University, Doctor, professor

Natalia Jincharadze - Akaki Tsereteli State University, academic doctor of agronomy.

Lali Berekashvili- Akaki Tsereteli State University, a invited specialist at the Department of Agronomic Sciences.

Rusudan Tskiphurishvili - Akaki Tsereteli State University, IV year student of Agronomy program

Alexandre Tevdoradze- Akaki Tsereteli State University, IV year student of Agronomy program

სარედაქციო კოლეგია:

როზა ლორთქიფანიძე - რედაქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი

ნატალია სანთელაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

სარედაქციო კოლეგიის წევრები:

როლანდ კოპალიანი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორი, სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის პროფესორი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი.

მარიეტა თაბაგარი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრარული ფაკულტეტის დეკანი, სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ქეთევან კინწურაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრარული ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი, სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტთა ტექნოლოგიის პროფესორი

მაკა ყუბანეიშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

მაცვალა ფრუიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტთა ტექნოლოგიის პროფესორი

ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ნინო კელენჯერიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ნინო ყიფიანი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

რამაზ კილაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

იზოლდა ხასაია - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

სოსო თავბერიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგროინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ლია კოპალიანი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სუბტროპიკული კულტურების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

მაია ხელაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრონომიულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ქეთევან ქუთელია - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ეთერი ბენიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

იზა ოჩხიკიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ტურიზმისა და ლანშაფტური არქიტექტურის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

ემზარ კილასონია -- აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგროინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ეკა კახნიაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტთა ტექნოლოგიის ასოცირებული პროფესორი

ეკატერინე ბენდელიანი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტთა ტექნოლოგიის ასოცირებული პროფესორი

გუგული დუმბაძე - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ასოცირებული პროფესორი

მარიამ ნემსაძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, კლასიკური და რომანული ფილოლოგიის დეპარტამენტის ხელშეკრულებით მოწვეული სპეციალისტი ფილოლოგიის დოქტორი.

ეკა დევიძე - შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, დოქტორი, პროფესორი

Conference Proceedings Editorial Board:

Roza Lortkipanidze - Editor, Akaki Tsereteli State University, Head of the Department of Agronomic Sciences, Professor of the Department of Agronomic Sciences.

Natalia Santeladze - Akaki Tsereteli State University, Associate Professor, Department of Agronomy Sciences.

Members of the Editorial Board:

Roland Kopaliani - Rector of Akaki Tsereteli State University, Professor, Department of Subtropical Cultures, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of Georgia.

Marieta Tabagari - Akaki Tsereteli State University, Dean of the Faculty of Agriculture, Associate Professor, Department of Subtropical Crops.

Ketevan Kintsurashvili - Akaki Tsereteli State University, Head of Quality Assurance Department of the Faculty of Agriculture, Professor of Subtropical Crop Technology

Maka Kubaneishvili - Associate Professor of Akaki Tsereteli State University, Department of Agronomy.

Makvala Pruidze - Akaki Tsereteli State University, Professor of Subtropical Crop Products Technology.

Nunu Chachkhiani-Anasashvili - Associate Professor, Department of Agronomy, Akaki Tsereteli State University.

Nino Kelenjeridze - Akaki Tsereteli State University, Associate Professor, Department of Agronomy Sciences.

Nino Kipiani - Associate Professor, Department of Agronomy, Akaki Tsereteli State University

Ramaz Kiladze - Associate Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture, Akaki Tsereteli State University.

Izolda Khasaia - Associate Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture, Akaki Tsereteli State University.

Soso Tavberidze - Akaki Tsereteli State University, Associate Professor, Department of Agro Engineering.

Lia Kopaliani - Associate Professor, Department of Subtropical Cultures, Akaki Tsereteli State University.

Maia Kheladze - Associate Professor, Department of Agronomy, Akaki Tsereteli State University.

Ketevan Kutelia - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Eteri Benidze - Akaki Tsereteli State University, Associate Professor, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Iza Ochkhikidze - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Tourism and Landscape Architecture.

Emzar Kilasonia- Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Agro Engineering.

Ekaterine Kakhniashvili -Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Subtropical Crop Products Technology.

Ekaterine Bendeliani - Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Department of Subtropical Crop Products Technology.

Guguli Dumbadze - Associate Professor, Batumi Shota Rustaveli State University.

Mariam Nemsadze - Doctor of philology , Akaki Tsereteli State University, specialist appointed by the contract of the Department of Classical and Romance Philology.

Eka Devidze - Black Sea International University, Doctor, professor

შინაარსი

ბარკალაია რუსუდანი, ნაცვალაძე კობა, ფირცხალაიშვილი თენგიზ, ჟღენტი თორნიკე, ბეჟანიშვილი გიორგი – სასათბურე და ემისიური გაზების პრობლემა მეცხოველეობაში _____	7
გოგოლი გ., ბარკალაია რ., ფირცხალაიშვილი თ. – საქართველოს ინდუსტრიული სარძეო მეძროხეობა; ისტორიული გამოცდილება და თანამედროვეობა _____	15
გორგოძე ლუიზა, კუცია მარინა – ზოგიერთი იშვიათი და ბალახოვანი, ყვავილოვანი მცენარე ქუთაისის ბოტანიკური ბაღში _____	25
გუბელაძე ეკატერინა – 2022-2023 წლებში მარადმწვანე სექვოიას გამრავლების საკითხები და ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები _____	35
Özgür EMİNAĞAOĞLU, Hayal AKYILDIRIM BEĞEN, Melahat ÖZCAN, Emine YAZICIOĞLU, Şevval SALIOĞLU, Nasibe TEKİNER, Canan AÇIKGÖZ HARŞIT, Bahar ASLAN – Healing from the Highlands: New Horizons with Medicinal-Aromatic Plant Cultivation in Artvin _____	40
Dominik Wróbel – The disappearance of rare species of meadow plants under agricultural conditions _____	51
თვალაძე შორენა, ხუციშვილი ელენე, გვენეტაძე მირანდა – ქუთაისის ბოტანიკურ ბაღში არსებულ საასიმილაციო ქერქის მქონე ღეროასიმილანტთა ბიოეკოლოგიური თავისებურებები _____	57
Bülent Turgut, Hilal Turgut – The Impact of Intensive Agricultural Use on Soil Degradation and Land Instabilities in Marginalized Mountain Areas _____	64
კოპალიანი როლანდი, ყიფიანი ნინო, ქობალია ვახტანგი – ციტრუსოვანთა სელექციაში მამა დამამტვერიანებლების ტრიფოლიატა ადრემსხმოიარესა და ციტრუს იჩანგენზისის მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობის განსაზღვრის შედეგები _____	85
კელენჯერიძე ნინო, თაბაგარი მარიეტა – გურიის რეგიონში დაფნის კულტურის გავრცელების პერსპექტივები _____	90
კოპალიანი როლანდი, ხეთერელი ანდრო – შიდა ქართლის (ვარიანი) ნიადაგური პირობების შესწავლა ფიზალისის გაშენების მიზნით _____	95
კუცია მარინა – ქუთაისის ბოტანიკური ბაღი "მედეა"-ს ფიტოცენოზების ძირითადი მავნე ორგანიზმები _____	101
Lortkipanidze Roza, Santeladze Natalia, Chachkhiani-Anasashvili Nunu,	

Dumbadze Guguli – Agroecology of Mountain-Meadow Soils (Imereti, Svaneti) under Climate-Smart Conditions	108
მაისურაძე ნანა, კალანდია ერნა, ლოლაძე ჯიმშერი, ბეჟანიშვილი გიორგი – ქართული ფუტკრის (მეგრული პოპულაციის) შენარჩუნების სელექციური მიდგომები	112
Mikeladze Lasha, Guguli Dumbadze, Kobalia Vakhtangi, Lortkipanidze Roza, Chachkhiani-Anasashvili Nunu – Biological Activity of BONLIGA Biofertilizer: A Study on Optimal Concentration for Plant Growth	122
პავლიაშვილი ქეთევანი, ლომიძე ნინო, ყანჩაველი შაქრო – სიმინდის დაავადებები და სოკო <i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.) <i>Nirenberg</i> -ის მიერ ტოქსიკური ნივთიერებების გამოყოფის უნარი	128
სამადაშვილი ცოტნე – ეკოლოგიური პრობლემები სოფლის მეურნეობაში და მათი გადაწყვეტის გზები	134
სარალიძე მზეინაზ, წერეთელი გოჩა, ბერუაშვილი მზია, წილოსანი გივი, ბილანიშვილი ზურაბ – შერეული ნათესისა და ბიოპრეპარატების გავლენა სიმინდის მოსავლიანობაზე	139
შაქარიშვილი ნანა, ჯინჯოლია ლიანა, ტოგონიძე ნატალია – <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal (Asteraceae)-ს გავრცელება საქართველოში	147
ცაცანაშვილი მარიამი, ნადიბაიძე ლუკა – საჯარო და კერძო პარტნიორობა სოფლის მეურნეობაში: გზა მდგრადი განვითარებისა და ენერგეტიკული უსაფრთხოებისკენ	154
ხონელიძე ნინო, დიაკონიძე ნუნუ – გვარი <i>Paeonia</i> L. ენდემური სახეობები ქუთაისის ბოტანიკური ბაღის ბუნებრივად მოზარდ ფლორაში	164
ლაშქარაშვილი თორნიკე, ჭკუასელი ამროსი – ახალი ადსორბენტის ქართული ბენტონიტური თიხა „ასკანგელი“-ს გამოყენება კალმახის კვებაში	175
ელანიძე ლალი – ბუნებრივი ინგრედიენტებით გამდიდრებული პურის ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების შესწავლა	184
კილასონია ემზარი – დახრილ გზაზე დამუხრუჭების დროს სატრანსპორტო საშუალებების აქტიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფა	193
კუჭუხიძე თეა, მოთიაშვილი-სიჭინავა ელენე – ნიორის შენახვის პროგრესული მეთოდების შემუშავება სამაცივრე პირობებში	198
მახარაძე სალომე – მეხუთე თაობის (5G) მობილური ტექნოლოგიის	

ელექტრომაგნიტური გამოსხივება _____	206
ფრუიძე მაყვალა, ბენდელიანი ეკატერინე, ჩაკვეტაძე შორენა – ჩაის ფოთლის ძირითადი ქიმიური კომპონენტების გარდაქმნები შავი ჩაის წარმოების დროს _____	216
Nargiz Alasania, Narguli Asanidze, Lamzira Gorgiladze, Lela Ebravidze, Darejan Jashi – A commonly used medicinal plant in certain regions of Georgia – Ruscus _____	221
Kopaliani Lia, Ekaterine Arveladze, Jincharadze Natalia, Gogelia Lana, Kondjaria Mzia – The role of agrotourism in improving the socio-economic conditions of Upper Lukhvano (Lechkhumi) _____	224
Devlet Toksoy, Bülent Turgut – Agroforestry Systems and Their Role in Carbon Sequestration and Climate Change Mitigation _____	231
ბანძელაძე მანანა, ჩხიროძე დარეჯან – კომუნიკაციის როლი მდგრად განვითარებაში _____	237
ლორთქიფანიძე როზა, ყუბანიშვილი მაკა, ჩაჩხიანი - ანასაშვილი ნუნუ – კლიმატგონივრული ბუფერული ზოლები, ეროზიისაგან ნიადაგდაცვითი ღონისძიება (დასავლეთ საქართველოში) _____	242
ხელაძე მაია – მცენარეთა როლი დედამიწის ბიოსფეროში _____	247
ÖZGÜR EMİNAĞAOĞLU, HAYAL AKYILDIRIM BEĞEN – Ex-situ conservation of plant diversity in Artvin Çoruh University Ali Nihat Gökyiğit Botanical Garden (ANGBB) _____	251
ბენიძე ეთერი – ბუნების ჰარმონიის კანონები და მათი აღქმა სხვადასხვა ცივილიზაციების და ხალხების საბაღე ხელოვნებაში _____	263

2. ინჟინერია, წარმოება და მშენებლობა (ინჟინერია და საინჟინრო საქმი, ანტიტექსტურა და მშენებლობა);

ბუნებრივი ინგრედიენტებით გამდიდრებული პურის ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების შესწავლა

ელანძიე ლალი

სასურსათო ტექნოლოგიის დოქტორი, იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი
თელავი, საქართველო

ჩატარებულია სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პურის და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პურის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კვლევა და ენერგეტიკული ღირებულების განსაზღვრა. ასევე, მზა პროდუქტის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების შესწავლა. კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ რძის შრატის, სელის თესლის და ქატოს გამოყენება გავლენას ახდენს პურის გულის მჟავიანობაზე, ტენიანობასა და ფორიანობაზე, ასევე ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების შემცველობაზე. მზა პროდუქტის ენერგეტიკულმა ღირებულებამ შეადგინა 239,78 კკალ. პური გამდიდრებული სხვადასხვა ბუნებრივი დანამატებით გამოირჩევა არა მარტო გამოკვეთილი საგემოვნო თვისებებით, არამედ სხვადასხვა ბუნებრივი ინგრედიენტებისგან მომზადებულ პროდუქტში შემავალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, ერთად განაპირობებს საბოლოო პროდუქტის მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას და შესაბამისად, ფუნქციურ დანიშნულებას სამკურნალო-პროფილაქტიკური და პრევენციული თვალსაზრისით.

საკვანძო სიტყვები: პური, რძის შრატი, სელის თესლი, ქატო, ბიოლოგიური აქტივობა.

საკვების ხარისხს ყველა ეპოქაში ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი და გამორჩეული ადგილი უკავია. სწორედ, საკვების საშუალებით ხდება ადამიანის ორგანიზმში ყველა საჭირო საკვები ნივთიერების თუ სხვა ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტის მიწოდება. დაბალანსებული კვების თეორიის თანახმად, ადამიანის ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ ჩარჩოებში ნორმალური ფუნქციონირებისთვის საჭიროა არა მხოლოდ ცილების, ცხიმების და ნახშირწყლების მიღება, არამედ აუცილებელია ისეთი ნივთიერებებიც, როგორცაა შეუცვლელი ამინომჟავები, ვიტამინები, მინერალები და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი ნივთიერებების მთელი არსენალი, რომლებიც სულ რაღაც მიკროგრამების ოდენობითაა საჭირო, მაგრამ ამ ნუტრიენტების გარეშე, ადამიანის დღეგრძელობა და ჯანმრთელობის შენარჩუნება შეუძლებელია. ამ ყველაფერთან ერთად, ძალიან მნიშვნელოვანია გემოების აღქმა და მისი გავლენა ჩვენს სენსორულ სისტემაზე და რაც ასევე არანაკლებ მნიშვნელოვანია, ჩვენს ემოციებზე - მსოფლიოში ცნობილმა შეფ-მზარეულმა თქვა ასეთი ფრაზა - არც ერთი საკვები არ არის სრულყოფილი, თუ არ არის შეზავებული ლამაზი მითით [1].

თანამედროვე ეპოქაში, ამ სტრესულ და პანდემიურ საუკუნეში, მთელი მსოფლიოს მეცნიერების და მეწარმეების წინაშე დადგა გლობალური ამოცანა - ადამიანის ორგანიზმის ფიზიოლოგიური მოთხოვნების დაკმაყოფილება უმაღლესი ხარისხის, ბიოლოგიურად სრულფასოვანი და უსაფრთხო კვების პროდუქტებით. სწორედ ამის საფუძველზე დაიბადა ახალი კონცეფცია - ფუნქციური კვების მიმართულება. როგორც ჯანდაცვის მსოფლიო ორგა-

ნიზაცია აცხადებს - მსოფლიოში სიკვდილიანობის დაახლოებით 75% და პირველ ადგილს გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები და კიბო იკავებს. ასეთი ვერაგი დაავადებების პრევენციის აუცილებლობის გათვალისწინებით, კვების მრეწველობაში უნდა დაინერგოს ბიოლოგიურად ღირებული საკვები პროდუქტების ახალი წყაროების იდენტიფიცირება [2].

ახალი COVID -19 ინფექციის პრობლემამ კიდევ ერთხელ დაადასტურა, რომ 21-ე საუკუნის ფაქტობრივი მიმართულებაა ბუნებრივი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყენება და, მათ საფუძველზე, კვების პროდუქტების წარმოების უახლესი ტექნოლოგიის შემუშავება თერაპიული და პროფილაქტიკური მოქმედებით[1]

ჩვენს წინაპრებს უთქვამს - პური ქართლისა, ღვინო კახისა, ყველი თუშისა, ერბო ფშავისაო. ყველა ეს პროდუქტი ქართველებისთვის მნიშვნელოვანია არა მარტო როგორც საკვები, არამედ საკრალური მნიშვნელობაც კი აქვს. ამ პროდუქტებიდან მაინც გამორჩეული პური ჩვენი არსობისაა, რადგან პური წარმოადგენს ადამიანის კვების რაციონის ძირითად პროდუქტს და სწორედ ამიტომ, პურის შემადგენლობის დაბალანსების უზრუნველყოფა და კვებითი ღირებულების გაზრდა მეტად აქტუალური და მნიშვნელოვანი საკითხია თანამედროვე ყოფაში.

პურსა და პურპროდუქტებში სხვადასხვა ბუნებრივი ინგრედიენტების დამატების ხარჯზე შესაძლებელია შენახვის ვადის გახანგრძლივება, ტექსტურის გაუმჯობესება, დიეტური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების პროდუქტის მიღება და ასევე, რაციონში არასაკმარისი საკვები ნივთიერებების დეფიციტის შევსება [3,4,5]. როგორც წესი, პურს აქვს ფართო დიაპაზონის გემო, რაც იძლევა ბევრი ვარიაციის საშუალებას, რაც შესაბამისად, არის შესაძლებლობა იყოს მიმღები სხვადასხვა ბუნებრივი, ჯანსაღი კომპონენტების და გახდეს ფუნქციური დანიშნულების საკვები პროდუქტი. მეცნიერთა მიერ შესწავლილი იქნა ხილით და ბოსტნეულით გამდიდრებულ პურში ფენოლური ნაერთების რაოდენობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა. დადასტურდა, რომ აღნიშნულ პურში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ფენოლური ნივთიერებების საერთო რაოდენობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის მაჩვენებელი [6,7,8]. პური უნიკალური საკვები პროდუქტია, რომელიც შეიცავს ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის შენარჩუნებისთვის აუცილებელ თითქმის ყველა კომპონენტს: ცილებს, რთულ ნახშირწყლებს, კალციუმს, რკინას, ფოსფორს, B ვიტამინებს, მათ შორის თიამინს, ნიაცინს და რიბოფლავინს.

პურის ორგანოლეპტიკური ღირებულება დამოკიდებულია მის გარეგნობაზე, ნატეხის მდგომარეობაზე, გემოზე, არომატზე და დიდწილად განსაზღვრავს მის კვებით ღირებულებას. პურში გემური და არომატული ნივთიერებების რაოდენობა ძირითადად დამოკიდებულია ფქვილის სახეობასა და ტიპზე, რეცეპტურაზე, ცომის მომზადების თავისებურებებზე, მასში სხვადასხვა ბუნებრივი დანამატების დამატებასა და გამოცხობის ხანგრძლივობაზე. ყველაზე პოპულარულია ბიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი დანამატები, რომლის გამოყენება ხელს უწყობს პურ-პროდუქტების წარმოებას გაუმჯობესებული ხარისხის მაჩვენებლებით და გაზრდილი კვებითი ღირებულებით [9,10,11,12].

დადგენილია, რომ ცხოველური და მცენარეული კომპონენტების შერწყმით შესაძლებელი ხდება პროდუქტის გამდიდრება ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით. რძის ნაწარმი, კერძოდ კი შრავი, წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ ნედლეულს მრავალკომპონენტიანი პროდუქტების წარმოებისთვის და ასევე, მისი ბიოლოგიური ღირებულების გაზრდისთვის [13]. არანაკლებ პერსპექტიულია მცენარეული ნედლეულის, კერძოდ, სელის თესლის გამოყენება როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ინგრედიენტი, რომელიც გამოირჩევა მასში შემავალი სასარგებლო ნივთიერებებით და სამკურნალო თვისებებით. სელის თესლი შე-

იცავს ცხიმოვან მჟავებს, ნახშირწყლებს, ცილებს, ცხიმებს, A, B₁ B₂ B₅ B₆ C E K ვიტამინებს, კალციუმს, მაგნიუმს, ნატრიუმს, კალიუმს, ფოსფორს. ასევე სელის თესლი შეიცავს სელენს, ომეგა 3, ომეგა 6, ომეგა 9, აქვს ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული და სოკოს საწინააღმდეგო ეფექტი. სელის თესლი აწესრიგებს საჭმლის მომწელებელ სისტემას, გამოიყენება როგორც შარდმდენი საშუალება, ყაზობის, შაქრიანი დიაბეტის, სიმსივნეების და ალერგიული დაავადებების მკურნალობის დროს, ასევე გულ-სისხლძარღვთა სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულებით [14].

რაც შეეხება ქატოს, იგი წარმოადგენს კონცენტრირებული სახის უჯრედის, საკვებ ბოჭკოს. კუჭ-ნაწლავში მოხვედრის შემდეგ ის მოქმედებს როგორც ადსორბენტი. უჯრედის ბოჭკო არ შეიწოვება და არ გადამუშავდება, მაგრამ ის კუჭ-ნაწლავში აგროვებს ტოქსინებს, შლაკებს, ქოლესტერინს, მძიმე მეტალებს და მათ გარეთ გამოდევნის. ქატო სასარგებლო თვისებით ხასიათდება: აწესრიგებს კუჭ-ნაწლავის მოქმედებას, თრგუნავს მადას, ამცირებს სისხლში ქოლესტერინის დონეს და იწვევს წონის დაკლებას. ქატოს რეგულარული მოხმარების შემდეგ იზრდება ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარი დაავადებების მიმართ, დიაბეტის დროს ამცირებს სისხლში შაქრის დონეს, დაბლა სწევს არტერიულ წნევას. ქატო სასარგებლოა ნაღველის შეგუბების, ღვიძლის ფუნქციის დარღვევისას და ყაზობის დროს [15].

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ პურის წარმოების დროს აქტუალური და მნიშვნელოვანია დანამატის სახით ისეთი ბუნებრივი ინგრედიენტების გამოყენება, როგორცაა რძის შრატი, ნატურალური მცენარეული ნედლეული - სელის თესლი და ქატო.

კვლევის ობიექტები და მეთოდები. კვლევის ობიექტებად გამოყენებული იყო:

1. პური დამზადებული სტანდარტული ტექნოლოგიით (საკონტროლო ნიმუში III)
2. რძის შრატი;
3. პური გამდიდრებული ბუნებრივი ინგრედიენტებით (ნიმუში II)

კვლევის საგანი იყო რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პური. განისაზღვრა სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პურისა და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პურის გულის ტენიანობა გოსტ 21094-75 მიხედვით, პურის გულის მჟავიანობა გოსტ 56-70-96 მიხედვით, ხოლო პურის გულის ფორიანობა გოსტ 5670-96 მიხედვით (ცხრილი 5).

შეფასდა სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პურისა და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პურის გარეგნული სახე, ფორმა, ზედაპირი, პურის გულის მდგომარეობა, სუნი და გემო. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილი 4.

საკვლევი ნიმუშები მომზადდა იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბაზაზე არსებული სოფლის მეურნეობის ლაბორატორიაში. პირველი ნიმუში დამზადდა საკონტროლო, მეორე ნიმუში კი რძის შრატის, სელის თესლის და ქატოს დამატებით. ყველა ნიმუში - საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშები, დამზადდა სტანდარტით დადგენილი ტექნოლოგიური ოპერაციების თანმიმდევრობისა და შესრულების რეჟიმის დაცვის პირობებში.

ცხრილი 1. სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარ პურში შემავალი ინგრედიენტები

ინგრედიენტები	საკონტროლო ნიმუში I	საკონტროლო ნიმუში II	საკონტროლო ნიმუში III	საკონტროლო ნიმუში IV
ფქვილი, გ	1000	1000	1000	1000

წყალი, მლ	400	600	700	1 000
წყლის ტემპ.	25°C	35°C	30°C	50°C
ბუნებრივი საფუარი, გ	15	25	30	40
მარილი, გ	15	30	25	35

გამომცხვარი პურის ნიმუშებიდან, ორგანოლექტიკური პარამეტრების შეფასების შემდეგ, შეირჩა ნიმუში III (ცხრილი 1). ბუნებრივი ინგრედიენტებისგან გამდიდრებული პურის ცხოვის ტექნოლოგიური სქემა შედგება შემდეგი ეტაპებისგან: ჩვეულებრივი ტრადიციული მეთოდით რძის შრატის მიღება, რძის შრატის საფუძველზე საფუარის მომზადება და 12 საათის განმავლობაში ფერმენტაცია, ცომის მოხელა სელის თესლით და ქატოს დამატებით დაყოვნება, ცომის გადახელა 2-3-ჯერ, გუნდის ამოღება, დაფორმება და დაყოვნება, პურის ცხოვა, პურის გაგრილება და დეგუსტაცია.

შესწავლილი იქნა რძის შრატის ქიმიური შემადგენლობა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები (ცხრილი 2). შრატის კვებითი ღირებულება და დიეტური თვისებები, საშუალებას იძლევა გამოყენებული იქნეს, როგორც დამატებითი ინგრედიენტი პურის ცხოვის დროს. რძის შრატი დადებით გავლენას ახდენს ცომის გაფუებაზე და ხარისხზე.

ცხრილი 2. შრატის ორგანოლექტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლების დასახელება	მაჩვენებლების მნიშვნელობა
გარეგნული სახე, კონსისტენცია	ერთგვაროვანი, გაუმჭვირვალი სითხე, მცირე ნალექით
გემო, სუნი	რძის შრატისთვის დამახასიათებელი მომჟაო, უმნიშვნლო მოტკბო გემოთი და სპეციფიური სუნით
ფერი	ყვითელი, მომწვანო შეფერილობით
მჟავიანობა, °T	68
ენერგეტიკული ღირებულება, კ/კალ	22,4
ცილები, გ	1,2
ცხიმები, გ	0,4
ნახშირწყლები, გ	3,5

ცხრილი 3. ბუნებრივი კომპონენტებით-რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებულ პურში შემავალი ინგრედიენტები

ინგრედიენტები	ნიმუში I	ნიმუში II	ნიმუში III	ნიმუში IV
ფქვილი, გ	700	800	900	600
ქატო, გ	300	200	100	400
რძის შრატი, მლ	100	600	150	300
სელის თესლი, გ	150	100	50	60
წყალი, მლ	600	200	650	500
წყლის ტემპერატურა, °C	35	30	25	45
მშრალი საფუარი, გ	15	30	25	40
მარილი, გ	30	25	15	35

ცხრილი 4. სტანდარტული პურის და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პურის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები

ხარისხის მაჩვენებლები	კვლევის შედეგები	
	საკვლევი ნიმუში	
	სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პური	რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პური
ფორმა, ფერი	შეესაბამება პურის ფორმას, სადაც გამოცხვა პური. პრიალა ზედაპირი, ღია ყავისფერი შეფერილობით.	შეესაბამება პურის ფორმას, სადაც გამოცხვა პური. ღია ყავისფერი შეფერილობით.
ზედაპირი	თანაბარი, ნაპრალეებისა და ნახეთქების გარეშე. ზედა კანი ოდნავ ამობურცულია.	უმნიშვნელო უთანაბრობით, ზედაპირზე სელის თესლის ჩანართებით.
პურის გულის მდგომარეობა	კარგად გამომცხვარი, ელასტიური, თითის მსუბუქად დაჭერის შემდეგ იღებს საწყის ფორმას. ხელით შეხებისას წებოვნებისა და ტენიანობის შეგრძნების გარეშე. არ აღინიშნება სიცარიელები და გამაგრებული ნაწილები, ფორები თანაბარი და თხელკედლიანია	გამომცხვარი, სათანადოდ გამომშრალი, სიცარიელების და გამაგრებული ადგილების გარეშე, სელის თესლის ჩანართებით.
სუნი და გემო	პურისთვის დამახასიათებელი გამოკვეთილი სუნით და არომატით, უცხო სუნისა და გემოს გარეშე.	პურისთვის დამახასიათებელი სუნით და ოდნავ მომჭაო ტონებით, სელისთვის დამახასიათებელი, მოხალული მარცვლეულის არომატით და სურნელით, უცხო სუნის და გემოს გარეშე.

ცხრილი 5. სტანდარტული პურის და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პურის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და ენერგეტიკული ღირებულება

მაჩვენებლები	შედეგები	
	სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პური	რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული პური
პურის გულის ტენიანობა, %	28,6	39,8
პურის გულის მჟავიანობა, გრადუსი	2,0	4,9
ფორიანობა, %	58,28	74,9
ცილები, გ	9,0	9,5
ცხიმები, გ	1,3	3,86
ნახშირწყლები, გ	43	41,76

ენერგეტიკული ღირებულება, კვალ	219,9	239,78
-------------------------------	-------	--------

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პური შესაბამებოდა პურის ფორმას, სადაც გამოცხვა, უმნიშვნელო უთანაბრობეებით, დამწვარი ქერქის გარეშე, იყო კარგად გამომცხვარი, ელასტიური, თითის მსუბუქად დაჭერის შემდეგ იღებდა საწყის ფორმას, ხელით შეხებისას წებოვნებისა და ტენიანობის შეგრძნების გარეშე. არ აღინიშნებოდა სიცარიელები და გამაგრებული ნაწილები, თხელკედლიანი ფორიანობით, პურისთვის დამახასიათებელი სუნით და არომატით, უცხო სუნისა და გემოს გარეშე. სელის მარცვლებით გამდიდრებული პური გამოირჩევა პიკანტური საგემოვნო თვისებებით, რაც პურს მატებს მოხალული მარცვლეულის დამახასიათებელ არომატს და სურნელს (ცხრილი 4).

სელის მარცვლებში ბოჭკოს შემცველობა ზრდის პურის დიეტურ თვისებებს, ასევე ვიტამინების, მინერალების, ფენოლური ნაერთების არსებობა ზრდის პურის კვებით ღირებულებას და ანტიოქსიდანტურ თვისებებს. რძის შრატი გამომცხვარ პურს აძლევს ძალიან უმნიშვნელო მომჟაო გემოს და პიკანტურ სურნელს. სელის თესლი და რძის შრატი შესანიშნავად ერწყმის და ამდიდრებს თვით პურის ნატურალურ გემოებს, ქატოს დამატება პურს უფრო ხრაშუნას ხდის, ხოლო ყველა ინგრედიენტის არომატის და გემოების კომბინაცია ერთად ქმნის პიკანტური, ნატურალური საგემოვნო თვისებების მქონე ჯანსაღ პურს.

სტანდარტული ტექნოლოგიით გამომცხვარი პურის და რძის შრატით, სელის თესლით და ქატოთი გამდიდრებული ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური შემადგენლობის შესწავლის შედეგებმა აჩვენა, რომ რძის შრატის, სელის თესლის და ქატოს გამოყენება გავლენას ახდენდა პურის გულის მჟავიანობაზე, ტენიანობასა და ფორიანობაზე, ასევე ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების შემცველობაზე და მზა პროდუქტის ენერგეტიკულ ღირებულებაზე (ცხრილი 5).

ამრიგად, კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მიზანშეწონილია რძის შრატი, სელის თესლი და ქატო გამოყენებული იქნას პურის კვებითი ღირებულების გასაზრდელად, მზა პროდუქტის ხარისხის გასაუმჯობესებლად, საგემოვნო თვისებების დასახვეწად და პურის ასორტიმენტის გასაფართოებლად. პურის წარმოების დროს, ცხოველური და მცენარეული ნედლეული წარმოადგენს შესანიშნავ კომბინაციას, რომელიც ერთმანეთს ავსებს არა მარტო საგემოვნო თვისებებით, არამედ სხვადასხვა ბუნებრივი ინგრედიენტებისგან მომზადებულ პროდუქტში შემავალი სასარგებლო ნივთიერებები ერთად განაპირობებს საბოლოო პროდუქტის მაღალ კვებით ღირებულებას. პური გამდიდრებული სხვადასხვა ბუნებრივი დანამატებით, პურში შემავალი სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებთან ერთად განაპირობებენ პურის მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას და შესაბამისად, ფუნქციურ დანიშნულებას სამკურნალო-პროფილაქტიკური და პრევენციული თვალსაზრისით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ელანიძე ლ., ხოსიტაშვილი თ. (2023) საფერავის ღვინის, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყენების პერსპექტივა პურპროდუქტების წარმოებაში. „კულტურათაშორისი დიალოგები“ VII, შრომები, აგრარული და ბიოლოგიური მეცნიერებები, “INTERCULTURAL DIALOGUS” Vol.6 (2021):TRANSACTIONS, section Agricultural and Biological Sciences (all), საქართველო, თბილისი, 2023, გვ.42-47. <https://journals.4science.ge/index.php.IDW> DOI: <https://doi.org/10.52340/idw> E-ISSN 2667-999X ISSN: 2233-3401
2. Elanidze L.; Khositashvili T. (2023) THE PERSPECTIVE OF THE USE OF BIOLOGICALLY

- ACTIVE SUBSTANCES OF GRAPES IN THE PRODUCTION OF BREAD PRODUCTS. Collection of materials of the international conference "Food and Feed Technologies", p. 25-27, Odesa, Ukraine, УДК 663/664
3. Isaac Amoah, Carolyn Cairncross, Emmanuel Ofori Osei, Jacqueline Afua Yeboah, Jesse Charles Cobbinah, Elaine Rush (2022) Bioactive Properties of Bread Formulated with Plant-based Functional Ingredients Before Consumption and Possible Links with Health Outcomes After Consumption- A Review Plant. Foods for Human Nutrition (2022) 77:329–339
 4. Padalino, L.; D'Antuono, I.; Durante, M.; Conte, A.; Cardinali, A.; Linsalata, V.; Mita, G.; Logrieco, A.F.; Del Nobile, M.A. Use of Olive Oil Industrial By-Product for Pasta Enrichment. *Antioxidants* **2018**, 7, 59. <https://doi.org/10.3390/antiox7040059>
 5. Simonato, B.; Trevisan, S.; Tolve, R.; Favati, F.; Pasini, G. Pasta fortification with olive pomace: Effects on the technological characteristics and nutritional properties. *LWT Food Sci. Technol.* **2019**, 114.
 6. Betoret, Ester, Rosell, Cristina M. (2019) Enrichment of bread with fruits and vegetables: trends and strategies to increase 1 functionality. *CEREAL CHEMISTRY Special Issue: Cereal Grains for Nutrition and Health Volume 97, Issue 1*, Pages 9-19 <https://doi.org/10.1002/cche.10204>
 7. Czubaszek, A.; Czaja, A.; Sokół-Łętowska, A.; Kolniak-Ostek, J.; Kucharska, A.Z. (2021). Changes in Antioxidant Properties and Amounts of Bioactive Compounds during Simulated In Vitro Digestion of Wheat Bread Enriched with Plant Extracts. *Molecules* **2021**, 26, 6292. <https://doi.org/10.3390/molecules26206292>
 8. Lali Elanidze, Galina Khomych (2024) The potential of using Georgian wine and dried prune in the production of bakery products. *Journal of Food Technology & Nutrition Sciences, J Food Tech Nutri Sci, 2024 Volume 6(4): 1-5*
<https://www.onlinescientificresearch.com/journal-of-food-technology-nutrition-sciences-old-articles.php?journal=jftns&&v=6&&i=4&&y=2024&&m=August>
 9. Cacak-Pietrzak, G.; Dziki, D.; Gawlik-Dziki, U.; Parol-Nadłonek, N.; Kalisz, S.; Krajewska, A.; Stępniewska, S. Wheat Bread Enriched with Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa* L. Pomace: Physicochemical Properties and Sensory Evaluation. *Appl. Sci.* 2023, 13, 6936. <https://doi.org/10.3390/app13126936>
 10. Chang R.-Ch., Li Ch.-Y., Shiau S.-Y. (2015): Physico-chemical and sensory properties of bread enriched with lemon pomace fiber. *Czech J. Food Sci.*, 33: 180–185.
 11. Rodrigo Barbosa Monteiro CAVALCANTE¹, Marcelo Antônio MORGANO, Maria Beatriz Abreu GLÓRIA, Maurisrael de Moura ROCHA, Marcos Antônio da Mota ARAÚJO, Regilda Saraiva dos Reis MOREIRA-ARAÚJO (2019) Mineral content, phenolic compounds and bioactive amines of cheese bread enriched with cowpea *Food Sci. Technol, Campinas*, 39(4): 843-849, Oct.-Dec. 2019 DOI:Dhttps://doi.org/10.1590/fst.11718
 12. Tolve, R.; Simonato, B.; Rainero, G.; Bianchi, F.; Rizzi, C.; Cervini, M.; Giuberti, G. (2021) Wheat Bread Fortification by Grape Pomace Powder: Nutritional, Technological, Antioxidant, and Sensory Properties. *Foods* **2021**, 10, 75. <https://doi.org/10.3390/foods10010075>
 13. <https://mkurnali.ge>
 14. <https://www.aversi.ge/>

Study of the Physicochemical and Organoleptic Properties of Bread Enriched with Natural Ingredients

Lali Elanidze

Doctor of Food Technology, Associative Professor at Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia

Keywords: Bread, milk whey, linseed, bran, biological activity.

In the modern era, amid the stressful and pandemic-ridden century, a global challenge has emerged for scientists and entrepreneurs worldwide—to meet the physiological needs of the human body with high-quality, biologically complete, and safe food products. Based on this, a new concept was born—the direction of functional nutrition. As the World Health Organization states, about 75% of deaths worldwide are due to diseases, with cardiovascular disease and cancer ranking first. Considering the necessity of preventing such insidious diseases, the food industry must adopt new sources of biologically valuable food products. The problem posed by the new COVID-19 infection once again confirmed that the factual direction of the 21st century is the use of natural biologically active compounds and, based on them, the development of the latest technologies for producing food products with therapeutic and prophylactic effects.

Bread is a staple product in the human diet, and therefore ensuring a balanced composition and increasing its nutritional value is a highly relevant and important issue in modern life. Bread contains nearly all the essential components necessary for human life and health: proteins, complex carbohydrates, calcium, iron, phosphorus, and B vitamins, including thiamine, niacin, and riboflavin. Bread has a broad taste range, allowing for numerous variations, making it possible to incorporate various natural, healthy components and transform it into a functional food product.

It has been established that by combining animal and plant components, it is possible to enrich the product with biologically active substances. Dairy products, particularly whey, represent one of the most promising raw materials for producing multicomponent products. Equally promising is the use of plant-based raw materials, specifically flaxseed, as a biologically active ingredient rich in beneficial substances and medicinal properties. Flaxseed contains fatty acids, carbohydrates, proteins, fats, vitamins A, B1, B2, B5, B6, C, E, K, and minerals. It has antibacterial, antiviral, and antifungal effects.

As for bran, it is a concentrated form of fiber. Upon entering the gastrointestinal tract, it acts as an adsorbent. Fiber is not absorbed or digested but gathers toxins, waste products, cholesterol, and heavy metals in the intestines and expels them. Bran has beneficial properties: it regulates digestive function, suppresses appetite, reduces blood cholesterol levels, and aids in weight loss.

Based on all the above, we can conclude that during bread production, it is important and relevant to use natural ingredients like whey, natural plant-based raw materials such as flaxseed and bran as additives.

The subject of the study was bread enriched with whey, flaxseed, and bran. The chemical composition and organoleptic properties of whey were studied. Control and experimental samples were baked in laboratory conditions, and after evaluating the organoleptic parameters, sample III (Table 1) and sample II (Table 3) were selected.

The moisture content of the bread crumb was determined according to GOST 21094-75, acidity according to GOST 56-70-96, and porosity according to GOST 5670-96. Additionally, protein, fat, and carbohydrate content and energy value were determined (Table 5). The appearance, shape, surface, crumb condition, aroma, and taste of the bread baked using the standard technology and the bread enriched with whey, flaxseed, and bran were evaluated (Table 4).

The results of the study showed that standard bread baking technology resulted in bread that matched the expected shape, with slight irregularities, no burnt crust, elastic texture, and the ability to return to its original shape after light finger pressure. There were no empty spaces or hardened parts, and the bread had thin-walled porosity, with a characteristic bread aroma and no foreign smells or tastes. Bread enriched with flaxseed stood out with its distinctive flavor, providing a characteristic roasted grain aroma. Whey gave the baked bread a very mild sour taste and a slightly tangy aroma. Flaxseed and whey complemented each other, enhancing the natural flavors of the bread. The addition of bran made the bread crunchier, and the combination of all the ingredients created a healthy bread with a distinctive, natural taste.

The results of the study of the physical-chemical composition of standard bread and the enriched

samples showed that the use of whey, flaxseed, and bran influenced the acidity, moisture, and porosity of the bread crumb, as well as the protein, fat, and carbohydrate content, and the energy value of the final product.

Thus, based on the results of the study, we can conclude that it is advisable to use whey, flaxseed, and bran to increase the nutritional value of bread, improve the quality of the finished product, enhance its taste, and expand the bread assortment. In bread production, animal and plant-based raw materials represent an excellent combination, complementing each other not only in taste but also in the beneficial substances contained in the product, resulting in high nutritional value. Bread enriched with various natural additives, along with other biologically active substances in the bread, contributes to the bread's high biological activity and, accordingly, its functional purpose in terms of therapeutic, prophylactic, and preventive effects.