

UDC 66.011

SCOPUS CODE 1508

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-111-119>**საკვები პროდუქტები ფუნქციური ინგრედიენტებით, ტექნოლოგია და კვლევა**

აკაკი ბოკერია	სურსათის ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ.გურამიშვილის 17 E-mail: bokeriaakaki10@gtu.ge
როზა ხუციშვილი	სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69 E-mail: d.khutzishvili@gmail.com
ჯეირან ფუტკარაძე	ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აგრარული და მემზრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტი, 6010, ბათუმი, ნინოშვილი/რუსთაველის 35/32 E-mail: Futkaraze jeirani @gmail.com
ეთერ სადაღაშვილი	სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69 E-mail: etosadagashvili@gmail.com
დიანა კოტრიკაძე	სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69 E-mail: kotrikadzediana04gtu.ge

რეცენზენტები:

მ. მაისურაძე, სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: m_maisuradze@gtu.ge

ზ. გელიაშვილი, სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: z.geliashvili@gtu.ge

ანოტაცია. ახალი ფუნქციური დანიშნულების თაფლის შემცველი რძის პროდუქტები (რბილი და მაგარი ყველი, ხაჭო, შრატი) მიიღება გაუმჯობესებული შედგენილობით. ხაჭოს, თაფლიანი ხაჭოს,

რბილი ყველისა და თაფლიანი რბილი ყველის დასამზადებლად გამოყენებულია იტალიური წარმოების CALZA CLEME-NTE CFM4 01 მშრალი დედო, რომელიც შეიცავს: *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp.

lactis biovar diacetylactis, Leuconostoc mesenteroides ssp. Cremoris.

მიღებული პროდუქტებისათვის ნახშირწყლების კვლევა ჩატარდა ქრომატოგრაფიული მეთოდით, მაღალი ხარისხის თხევადი ქრომატოგრაფიის (HPLC) გამოყენებით. ფენოლური ნაერთების კვლევა კი სპექტროფოტომეტრულად ფოლინ-ჩიკოლტეს მეთოდით. ანტიოქსიდანტური აქტიურობა განისაზღვრა DPPH მეთოდით, 50% ინჰიბირ მგ ნიმუშით.

მიღებულია ახალი პროდუქტები ახალი ტექნოლოგიით და შესაბამისი თანაური პროდუქტები შრატების სახით: თაფლის შემცველი ხაჭო და შრატი. რბილი ყველი და შრატი, მაგარი ყველი და შრატი. აღნიშნული პროდუქტებისათვის შემუშავებულია შესაბამისი ტექნოლოგიური ეტაპები, დადგენილია შესაბამისი კომპონენტების დოზირება და ტექნოლოგიური რეჟიმები.

აღნიშნული კვლევების (ნახშირწყლების, ფენოლური ნაერთების, ანტიოქსიდანტური აქტიურობის) საფუძველზე დადგინდა, რომ მიღებულ პროდუქტებში თაფლის არსებობამ პროდუქტები გაამდიდრა ნახშირწყლებით, ფენოლური ნაერთებით და გაზარდა ანტიოქსიდანტური აქტიურობა.

კვლევის შედეგებმა საფუძველი ჩაუყარა ახალი პროდუქტების შექმნას და რძის გადამუშავებით მიღებული პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოებას.

საკვანძო სიტყვები: ანტიოქსიდანტები; ნახშირწყლები; ფენოლები; ყველი; შრატი; ხაჭო.

შესავალი

არაჯანსაღი საკვები პროდუქტების გამოყენება და მასთან დაკავშირებული ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობის პრობლემა ამჟამად საზოგადოებრივი განხილვის მნიშვნელოვანი თემაა. ამ პრობლემის გადაჭრის ერთ-ერთი გზაა საკვები პროდუქტების ხარისხის გაუმჯობესება და ბიოლოგიური ღირებულების ამაღლება, რაც შეიძლება მიღწევადი გახდეს საკვები პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოებით, ახალი პროდუქტების შემუშავებით, საკვებ პროდუქტებში სხვადასხვა პროფილაქტიკური და სამედიცინო მკურნალობისთვის შერჩეული ფუნქციური საკვები დანამატების გამოყენებით.

ჯანსაღი კვება უზრუნველყოფს ადამიანის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და სასიცოცხლო საქმიანობას, ჯანმრთელობისა და დაავადების აცილების პრევენციას.

ძირითადი ნაწილი

კვების რაციონში მნიშვნელოვანი ადგილი ეთმობა რძის გადამუშავებით მიღებულ პროდუქტებს, რომელთა შორის ყველაზე პოპულარული და ფართოდ ცნობილია იოგურტი, ხაჭო, მაწონი, სხვადასხვა სახეობის ყველი, შრატი როგორც გამაგრებელი სასმელი და სხვა.

რძის გადამუშავების ახალი ტექნოლოგიით მიღებული პროდუქტების შექმნა, შესაბამისი ექსპერიმენტული კვლევები, მიღებული ახალი შედგენილობის პროდუქტებისა და თანაური, გამოყენებადი პროდუქტის შრატის მიღება და გამოყენება გაზრდილ ინტერესს იწვევს ფუნქციური საკვები პროდუქტების მრავალფეროვნებაში.

ძროხის რძის ზოგადი ქიმიური შედგენილობაა (%): წყალი – 87-88 %, მინერალური ნივთიერებები – 0,6- 0,75%, ცილები – 3- 4,5 %, ცხიმი – 2,5-5,5 %.

რძის ცილები წარმოდგენილია ძირითადად კაზეინის, ალბუმინისა და გლობულინის სახით.

თაფლი ბიოლოგიურად აქტიური, ორგანიზმისათვის ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტია. მისი ქიმიური შედგენილობა მდიდარია ნახშირწყლებით, ვიტამინებით (B-ჯგუფის, C, H, და ა. შ.), მინერალური ნივთიერებებით, ფერმენტებით (ინვერტაზა, გლუკოოქსიდაზა, ამილაზები, პროტეაზა, პეროქსიდაზა და სხვა), ამინომჟავებით (ალანი, ცისტინი, გლიცინი, არგინინი, ლეიცინი, ლიზინი, ვალინი და სხვა); ორგანული მჟავებით.

განვიხილავთ რა მოსახლეობის სხვადასხვა სემენტის კვების რაციონში მაკროელემენტების, ამინომჟავების, ფენოლური ნაერთების დეფიციტის პრობლემის გადაჭრის ყველაზე მნიშვნელოვან ასპექტებს, რძის პროდუქტების კვებითი ღირებულების გაზრდის სამეცნიერო საფუძვლებისა და მეტოლოლოგიური მიდგომების გათვალისწინებით, კვლევის მიზანია გაუმჯობესებული შედგენილობით ახალი ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტების მიღება.

თაფლიანი მაგარი ყველის მიღება დაფუძნებულია შემდეგ ტექნოლოგიურ ეტაპებზე: თაფლიანი რძის შეთბობა (26 °C), შემდეგ დედოს შეყვანა, გათბობა (32 °C) და დაყოვნება, ფერმენტის დამატება, გაცხელება მორევით (40 °C) და დაყოვნება 5-7 წთ, პირველადი დაწნეხა (30 წთ), საბოლოო დაწნეხა (8-

12 სთ, 2,5-5 კგ დატვირთვით), მარილის წყალხსნარში გაჩერება.

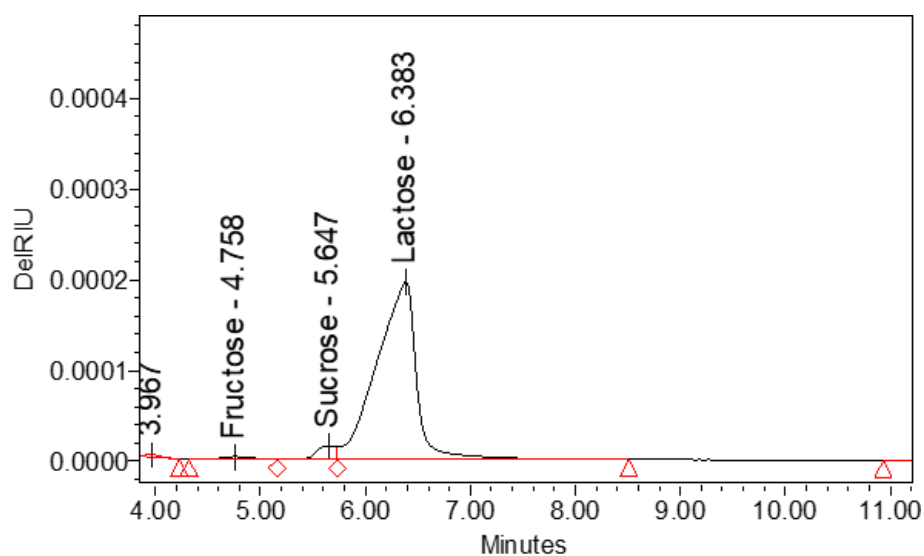
თაფლიანი რბილი ყველის მიღების ტექნოლოგია მაგარი ყველის მიღების ტექნოლოგიის მსგავსია, მხოლოდ იმ განსხვავებით რომ ყველის ფორმირება რბილი ყველის მიღებისას თვითდაწნეხით ხდება.

ხაჭოს მიღების ტექნოლოგია ეფუძნება ეტაპებს: რძის პირველადი დამუშავება (40-45°C), შემდეგ ორი ფრაქცია (უცხიმო რძე+ ნაღები); ნაღების გათბობა (85-87 °C), თაფლის დამატება, გაცივება (6-8 °C) შემდგომი გათბობით (70-75 °C), გაცივება ბუნებრივად (30-34 °C), დედოს შეყვანა, მორევის პირობებში კალციუმის ქლორიდის შეყვანა, კვეთის დამატება, მორევა, დაყოვნება (6-8 სთ), შეთბობა (55-60 °C) და თვითდაწურვა, უცხიმო ხაჭოზე ცხიმის დამატება შესაბამისი წონითი თანაფარდობით, შენახვა.

თაფლიანი შრატი არის თაფლიანი მაგარი ყველის, თაფლიანი რბილი ყველისა და თაფლიანი ხაჭოს თანაური პროდუქტი; მისი დამუშავების ეტაპებია: გაფილტვრა, შრატიდან ცხიმის ართმევა სეპარირებით, შრატის გაგრილება (ტემპერატურა 10-25°C), აერაცია, ჩამოსხმა, ტრანსპორტირება სამაცივრო განყოფილებაში.

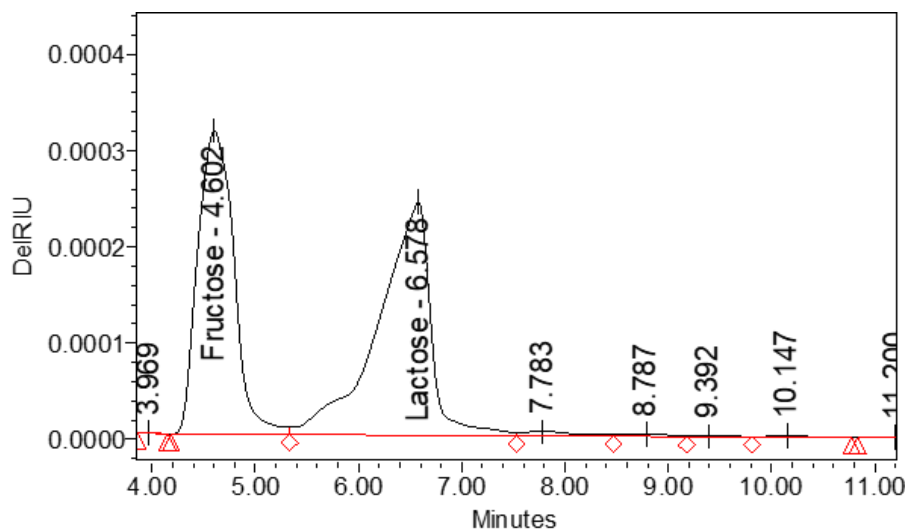
ხაჭოს, თაფლიანი ხაჭოს, რბილი ყველისა და თაფლიანი რბილი ყველის დასამზადებლად გამოყენებულია იტალიური წარმოების *CALZA CLEMEN-TE CFM4 01* მშრალი დედო.

ნახშირწყლების კვლევა ჩატარდა HPLC-ის მეთოდით:



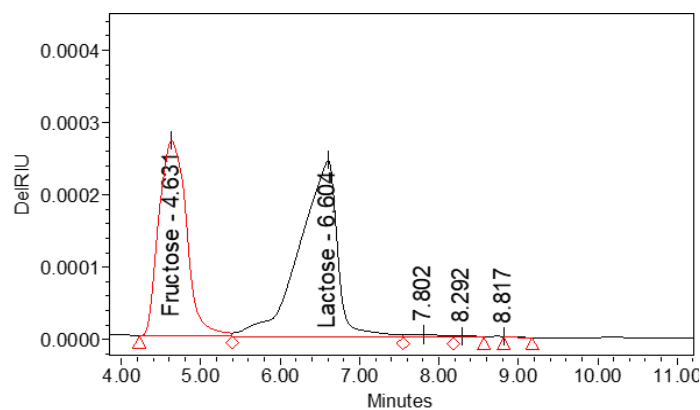
სურ. 1. ნახშირწყლები ხაჭოს საკონტროლო ნიმუშში

ხაჭოს საკონტროლო ნიმუშში ნახშირწყლების შემცველობა: საქაროზა – 0,150 %, ლაქტოზა - 5,191%, ფრუქტოზა – 0,048%.



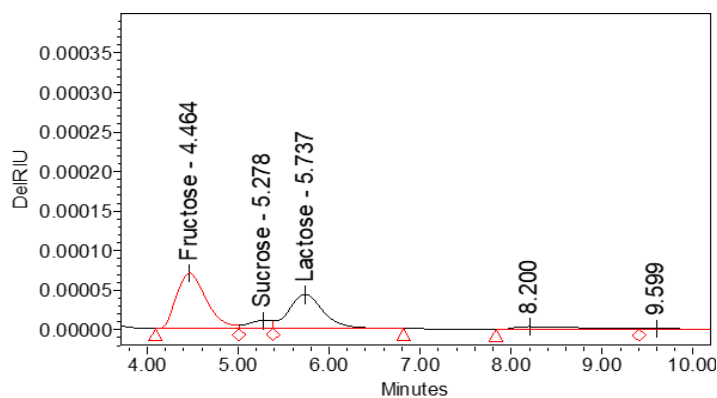
სურ. 2. ნახშირწყლები თაფლიან ხაჭოში

თაფლიანი ხაჭოს ნიმუშში ნახშირწყლების შემცველობა: ფრუქტოზა – 6,091%, ლაქტოზა - 8,589%.



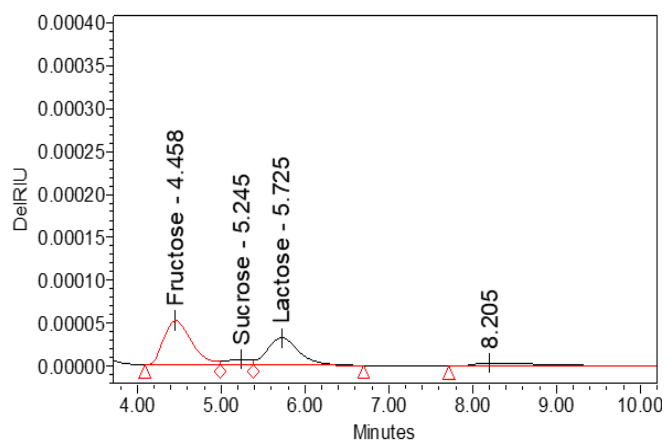
სურ. 3. ნახშირწყლები თაფლიან მაგარ ყველში

თაფლიან მაგარ ყველში ნახშირწყლების შემცველობა: ფრუქტოზა - 5,179%, ლაქტოზა - 8,081%.



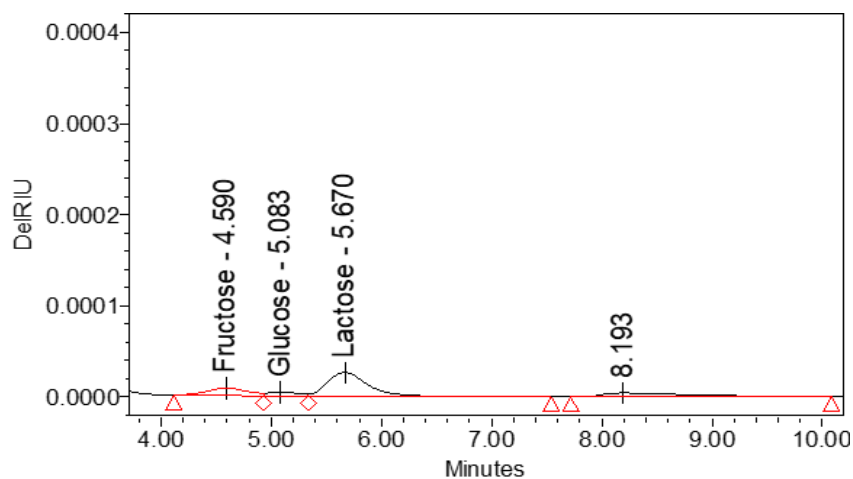
სურ. 4. ნახშირწყლები თაფლიანი ხაჭოს შრატში

ნახშირწყლები თაფლიანი ხაჭოს შრატში: ფრუქტოზა - 1,259 %, საქაროზა - 0,138%, ლაქტოზა - 1,148%.



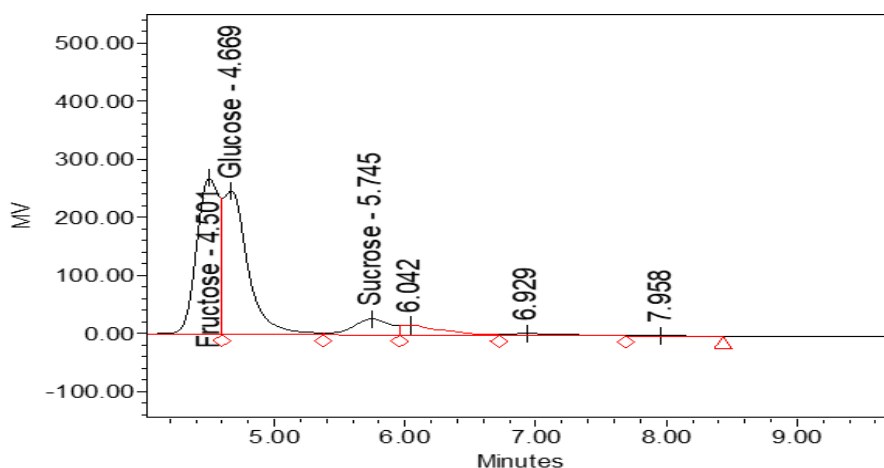
სურ. 5. ნახშირწყლები თაფლიანი რბილი ყველის შრატში

ნახშირწყლები თაფლიანი რბილი ყველის შრატში: ფრუქტოზა - 1.257, საქაროზა - 0,139%, ლაქტოზა - 0.840%.



სურ. 6. ნახშირწყლები თაფლიანი მაგარი ყველის შრატში

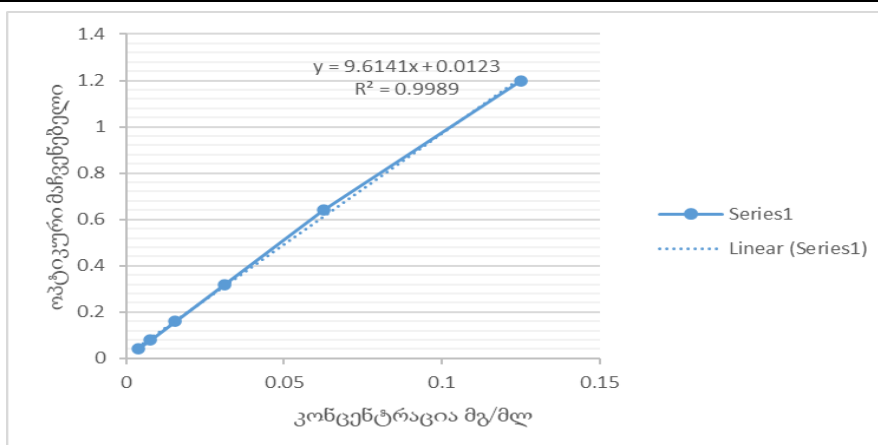
ნახშირწყლების თაფლიანი მაგარი ყველის შრატში: ფრუქტოზა – 0,167%, საქაროზა – 0,067%, ლაქტოზა – 0,658%.



სურ. 7. ნახშირწყლები თაფლში ნახშირწყლების შემცველობა თაფლში:

ფრუქტოზა -23,951%, გლუკოზა – 32%, 809%, საქაროზა – 4, 977%.

ფენოლური ნაერთების კვლევა შესრულდა სპექტროფოტომეტრულად ფოლინ-ჩიკოლტეს მეთოდით. პოლიფენოლები – საკვლევი ყველის შრატი- 50 მგ/100 მლ; ხაჭოს შრატი – 60 მგ/100 მლ.



სურ. 8 . თიროზინის შემცველობის საკალიბრო მრუდი

ანტიოქსიდანტური აქტიურობა განისაზღვრა DPPH მეთოდით 50% ინჰიბირ მგ ნიმუშით. საანალიზოდ გამოყენებული იყო 5-5 გრამი თაფლის შემცველი პროდუქტი და 1-1 გრამი შესაბამისი შრატი. ანტიოქსიდანტური მჩვენებელი თაფლის შემცველი პროდუქტებისათვის: ხაჭო – 298, შესაბამისი შრატი – 445,65; მაგარი ყველი – 288,45; შესაბამისი შრატი – 354,81; რბილი ყველი – 206,75; შესაბამისი შრატი – 331,64.

დასკვნა

რძის პროდუქტთა სია გაფართოვდა ახალი პროდუქტებით. შემუშავდა ახალი პროდუქტებისათვის მიღების ტექნოლოგიური ეტაპები. ჩატარდა კვლევა ნახშირწყლების, ფენოლური ნაერთების, ანტიოქსიდანტური აქტიურობების გამოსავლენად. თაფლის შემცველი რძის პროდუქტები გამდიდრდა ნახშირწყლებით. ახალ პროდუქტებსა და მათ შრატებში ფენოლური ნაერთების შემცველობა და ანტიოქსიდანტური აქტიურობა გაიზარდა.

ლიტერატურა

1. Corredig, M. (Ed.). (2009). Dairy-derived ingredients. Food and nutraceuticai uses, Woodheard Publishing, 2009-712-ISSBN:978-1-84569-465-42.
2. Caldwell, G. (2016). Mastering Basic Cheesemaking: The Fun and Fundamentals of Making Cheese at Home New Society Publishers, pp.172 p. ISBN: 978-0-9861907-0-4.
3. Gavrilova N.B. & Shchetinin M.P. (2013). Technology of milk and dairy products: traditions and innovations. Moscow: KolosS.
4. Bobreneva I.V. (2012). Approaches to the creation of functional food products. St. Petersburg: IC Intermedia.

UDC 66.011

SCOPUS CODE 1508

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-111-119>

Food Products with Functional Ingredients, Technology and Research

Akaki Bokeria	Department of Food Technology, Technical University of Georgia, Georgia, 0192, Tbilisi, D. Guramishvili 17. E-mail: bokeriaakaki10@gtu.ge
Roza Khutsishvili	Department of Food Production Engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 69, M. Kostava str. E-mail: d.khutzishvili@gmail.com
Jeiran Futkaradze	Batumi Shota Rustaveli State University, Institute of Agricultural and Membrane Technologies, 6010, Batumi, Ninoshvili/Rustaveli 35/32 E-mail: Futkaraze jeirani @gmail.com
Eter Sadaghashvili	Department of Food Production Engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 69, M. Kostava str. E-mail: etosadaghashvili@gmail.com
Diana Kotrikadze	Department of Food Production Engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 69, M. Kostava str. E-mail: kotrikadzediana04gtu.ge

Reviewers:

M. Maisuradze, Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, GTU

E-mail: ,m_maisuradze@gtu.ge

Z. Geliashvili, Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, GTU

E-mail: z.gelashvili@gtu.ge

Abstract. The purpose of research is to obtain new functional honey-containing dairy products (soft and cool cheeses, cottage cheese, whey) of improved composition;

For the preparation of cottage cheese, honey cottage cheese, soft cheese and honey soft cheese, dry whey of Italian production CALZA CLEME-NTE CFM4 01 is used, which contains: *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *Cremoris*;

Carbohydrate analysis of the obtained products was carried out by the chromatographic method using high-performance liquid chromatography (HPLC); The study of phenolic compounds was carried out spectrophotometrically using the Folin-Shikolt method. Antioxidant activity was determined by the DPPH method - inhibition of 50% mg of the sample; Completely new products have been obtained - with new technology and corresponding products - in the form of whey: curd-whey, containing honey, soft cheese and whey, cold cheese and

whey; For the specified products, corresponding technological stages have been developed, dosages of the corresponding components and technological modes have been determined; Based on the above-mentioned studies (carbohydrates, phenolic compounds, antioxidant activity), it was found that the presence of honey in the resulting products enriches the products with carbohydrates, phenolic compounds and increases antioxidant activity; The results of the studies laid the foundation for the creation of new products and the expansion of the range of products obtained from milk processing;

Keywords: Antioxidants; Cottage cheese; Carbohydrates; Phenols; Whey.

განხილვის თარიღი 15.01.2025

შემოსვლის თარიღი 23.01.2025

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.06.2025