

UDC 665.327.2

SCOPUS CODE 1100

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-3-11-20>

## დამბალხაჭოს მომწიფების დროს მიმდინარე პროცესები და ცხიმოვანი მჟავების გარდაქმნა

- გიორგი ქვარცხავა** სასურსათო ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: g.kvartskava@gtu.ge
- ვახტანგ უგრეხელიძე** სასურსათო ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: vakhtangugrekhelidze@yahoo.com
- ნინო მირკველიშვილი** სასურსათო ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, გურამიშვილის გამზ. 17  
E-mail: ninodzirkvelishvili@yahoo.com

### რეცენზენტები:

**მ. ბერეჟიანი**, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: malber@dr.com

**მ. გუგუჩია**, აგროინჟინერიის დოქტორი, ა(ა)იპ გარემოს დაცვის ეკოცენტრის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი

E-mail: maka05guguchia@gmail.com

**ანოტაცია.** საქართველოსთვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ტრადიციული რძის პროდუქტი არის დამბალხაჭო, რომელიც გამოირჩევა მხოლოდ ქართული პროდუქტისთვის დამახასიათებელი განუმეორებელი თვისებრივი და ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით.

დღემდე დამბალხაჭო მხოლოდ მცირე ფერმერულ მეურნეობებში მზადდება და შესაბამისად ბაზარზე საფუძვლიანად შესწავლილი ნაწარმი არ მოგვეპოვება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ისეთი გაუმჯობე-

სებული ტექნოლოგიური პროცესების შემუშავება, რომლებიც განაპირობებს რძის ნაწარმის უვნებლობის უზრუნველყოფას მეტად აქტუალურია და მნიშვნელოვანი სოციალური ამოცანაა.

ტრადიციული რძემჟავა პროდუქტის ორგანოლექტიკური, ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური შესწავლა უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია მაღალი ხარისხის პროდუქტის მისაღებად, ფალსიფიცირების თავიდან ასაცილებლად და საკვები პროდუქტის უსაფრთხოების ნორმების დასაცავად.

სტატიაში განხილულია დამბალხაჭოს მომწიფების პროცესში მიმდინარე ბიო-ქიმიური გარდაქმნები.

დამბალხაჭოს ქიმიური შედგენილობისა და ტექნოლოგიური თვისებების გათვალისწინებით, ტრადიციული მეთოდების თანამედროვესთან შერწყმა, რომელიც განაპირობებს მზა პროდუქციის ბიოლოგიური ღირებულების ამაღლებას, პროდუქციის ასორტიმენტის გაფართოებას და სძენს მას მდიდარ ორგანოლექტიკურ და ჯანმრთელობისთვის სასარგებლო თვისებებს.

**საკვანძო სიტყვები:** ადგილობრივი წარმოების მნიშვნელობა; ადგილობრივი წარმოების ხელშეწყობა; რძის პროდუქტები.

## შესავალი

საქართველოს რძის პროდუქტების წარმოების ასორტიმენტში დღემდე წარმოდგენილი არ არის დამბალხაჭო, რომელიც თავისი ორიგინალობით დიდი პოპულარობით სარგებლობს. აღნიშნულიდან გამომდინარე გადაწყვიტეთ პროდუქტის ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური შესწავლა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შევინარჩუნოთ ამ უნიკალური პროდუქტის გემური თვისებები.

## ძირითადი ნაწილი

მთელ მსოფლიოში აგრარული მეურნეობის ტემპის ზრდამ და სასურსათო პროდუქტებზე გაზრდილი მოთხოვნილების დაკმაყოფილების აუცილებლობამ, განაპირობა შემუშავებული ყოფილიყო ახალი მეთოდები და მომხდარიყო არსებულის გაუმჯობესება.

კვლევებმა გვიჩვენა, რომ თანამედროვე ტექნოლოგიის მეთოდების ტრადიციულ მეთოდებთან შერწყმით შესაძლებელია დაჩქარდეს ტექნოლოგიური პროცესი და მივიღოთ სრულიად ახალი, უარყოფითი ფაქტორებისადმი გამძლე და უკეთესი საგემონო თვისებების მქონე პროდუქტი.

ტრადიციული რძემჟავა პროდუქტების მიკრობიოლოგიური, ბიოქიმიური და ორგანოლექტიკური შესწავლა უმნიშვნელოვანესია მაღალი ხარისხის პროდუქტის მისაღებად, საკვები პროდუქტის უსაფრთხოების ნორმების დასაცავად და ფალსიფიცირების თავიდან ასაცილებლად.

დამბალხაჭოს ხარისხის სტაბილურობის მისაღწევად საჭიროა ტრადიციული ხერხით დამზადებული დამბალხაჭოდან გამოყოფილი ბუნებრივი მიკროფლორის მახასიათებლების შესწავლა და ბიოტექნოლოგიურად პერსპექტიული სტარტერული კულტურების კომბინაციების შერჩევა, შესატანი დედოს ზუსტი მიკრობიოლოგიური სტრუქტურის ცოდნა, რაც გულისხმობს როგორც ბაქტერიული კომპონენტების იდენტიფიცირებას და მათი შეფარდების დადგენას. ასევე, ფერმენტაციის პროცესში და საბოლოო პროდუქტის თვისებების ჩამოყალიბებაში თითოეული მათგანის ფუნქციის გარკვევას.

აქედან გამომდინარე, საწყის ეტაპზე შევისწავლეთ რძე როგორც ნედლეული, რომელსაც სასურსათო პროდუქტებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს და გააჩნია მაღალი კვებითი და ბიოლოგიური ფასეულობები. რაც განპირობებულია მასში ორგანული ნაერთების – ცილების, მინერალური ნივთიერებების, ცხიმების, ნახშირწყლების არსებობით და ამასთანავე არსებული ნივთიერებები ადვილად ასათვისებელ ფორმამია.

ტექნოლოგიური პროცესის დასრულების შემდეგ დასამუშავებელი ნედლეულის ხარისხი იცვლება, მასში მიმდინარე მთელი რიგი მიკრობიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების შედეგად და ხდება საწყისი ნედლეულის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების და ქიმიური შედგენილობის ცვლილება.

ჩვენ მიერ ჩატარებულ ცდებში შევეცადეთ გამოვეყენებინა ადგილობრივი ნედლეული.

### კვლევის მეთოდები

#### ტიტრული მჟავიანობის განსაზღვრა

რძის ნიმუშის აღება და მომზადება განხორციელდა ГОСТ 26809-86-ის შესაბამისად [1].

აღნიშნული მეთოდი ემყარება პროდუქტში შემავალი მჟავების ნატრიუმის ტუტით ნეიტრალიზაციას, ინდიკატორ ფენოლფტალეინის თანაობისას.

100 და 250 სმ<sup>3</sup> მოცულობის კოლბაში იხსნება 10 სმ<sup>3</sup> საანალიზო ნიმუში, 20 სმ<sup>3</sup> დისტილირებული წყალი, ემატება სამი წვეთი ფენოლფტალეინი და იტიტრება 0.1 N-ით ვარდისფერი შეფერილობის მიღებამდე, რომელიც არ გაქრება 1 წუთის განმავლობაში და შეესაბამება ეტალონს. დახარჯული NaOH-ის მლ-ების რაოდენობა გამრავლებული 20-ზე არის პროდუქტის მჟავიანობა ტერნერის გრადუსებში.

#### ცხიმის მასური წილის განსაზღვრა გერბერის

##### მეთოდით

ბუტირომეტრში იწონება 2 გ დამბალხაჭო და ემატება 19 მლ გოგირდმჟავა და 1 მლ იზოამილის სპირტი, ეფარება საცობი და თავსდება 70–75 °C-მდე გამთბარი წყლის აბაზანაში, ცილების სრულ გახსნამდე.

ცილების გახსნის შემდეგ ბუტირომეტრი ამოაქვთ წყლის აბაზანიდან და აითვლიან მაჩვენებელს.

ცხიმის აბსოლუტური მასური წილი დამბალხაჭოში X (%) გამოითვლება ფორმულით:

$$X = 11P / m$$

სადაც 11 არის კოეფიციენტი, %; P – ცხიმზომის მაჩვენებელი, %; m – დამბალხაჭოს მასა, გ.

დამბალხაჭოში ცხიმის მასური წილის მშრალ მასაზე გადაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$X_1 = X \times 100 / 100 - B$$

სადაც X არის ცხიმის აბსოლუტური მასური წილია დამბალხაჭოში, %; B – ტენის მასური წილი დამბალხაჭოში, %. [2].

#### რძის სიმკვრივის განსაზღვრა არეომეტრული

##### მეთოდით

რძის სიმკვრივის განსაზღვრა წარმოებს სპეციალური რძის არეომეტრის საშუალებით, რომელსაც ლაქტოდენსიმეტრი ეწოდება.

20°C ტემპერატურის საშუალო ნიმუშს ასხამენ 200-250 მოცულობის მქონე ცილინდრში მისი მოცულობის 3/4-მდე. შემდეგ ფრთხილად მოათავსებენ მასში არეომეტრს და უმოძრაო მდგომარეობაში 2 წუთის შემდეგ აითვლიან არეომეტრის მაჩვენებელს. [3].

#### ექსპერიმენტული ნაწილი

##### დამბალხაჭოს ტექნოლოგია

პირველადი პროდუქტი-ხაჭო მივიღეთ ტრადიციული მეთოდით და შემდეგ მოვახდინეთ მისი მეორეული გადამუშავება საბოლოო პროდუქტის მიღების მიზნით.

დამბალხაჭოს მოსამზადებლად გამოიყენება შემდეგი ნედლეული: I ხარისხის რძე, ბაქტერიული დედო, შემადელებელი ფერმენტი ქიმოზინი, კალციუმის ქლორიდი და მარილი.

საწყის ეტაპზე წარმოებს ნედლეულის მომზადება. რძე გადის სათანადო დამუშავებას, რომელიც მოიცავს: ბაქტერიოფუგირების, დეაირაციის, ნორმალიზაციის, ჰომოგენიზაციის და პასტერიზაციის ეტაპებს.

ბაქტერიოფუგირება უკეთდება არასასურველი ბაქტერიების მოცილების მიზნით, ხოლო დეაირაცია მასში სუნის გამომწვევი მიკროორგანიზმების მოსაპობად.

რძის ნორმალიზება ემყარება იმას, რომ ნარევი მუდმივად შევინარჩუნოთ ცხიმისა და ცილის ოპტიმალური თანაფარდობა, რაც უზრუნველყოფს საბოლოო პროდუქტში მუდმივ ქიმიურ შედგენილობას, ცხოველის ჯიშისა და წლის სეზონის მიუხედავად.

ცხიმის დაბალანსებული შემცველობის მიღების მიზნით რძეს ნორმალიზაცია გაუკეთდა მასში ცხიმის და ცილის შემცველობის ანგარიშით და გათვალისწინებით შემდეგი ფორმულით.

$$C=P \times K \times F / 100$$

C-არის ნარევის ცხიმიაჩნობა (%-ობით)

P-რძეში ცხიმის შემცველობა (%-ობით)

K-ცდების შედეგად გამოძებნილი კოეფიციენტი

F-ცხიმის შემცველობა მშრალ ნივთიერებაში

სტანდარტით (%-ობით). [4,5].

საბოლოო ნედლეული მივიღეთ 2,9% ცხიმის შემცველობით.

რძის ჰომოგენიზაცია ერთ-ერთი აუცილებელი პროცესია საბოლოო პროდუქტის იერსახის გასაუმჯობესებლად. ჰომოგენიზაცია ჩატარდა 50 °C-ზე, ცხიმის მთლიან მასაში თანაბრად განაწილების მიზნით.

ამასთან ერთად აუცილებელია მივადწიოთ იმას, რომ მივიღოთ სუფთა, ბაქტერიებით ნაკლებად დაბინძურებული რძე, სწორედ მიკროფლორის მოსპობის მიზნით რძეს გაუკეთდა პასტერიზება. ვინაიდან პასტერიზების შემდეგ ხდება რძის თვისებების ნაწილობრივ შეცვლა, კერძოდ ჩაკვეთის უნარის შემცირება, ამის თავიდან აცილების მიზნით პასტერიზება გაკეთდა მაღალ 75-76°C ტემპერატურაზე 20-25 წამის განმავლობაში.

პასტერიზაციის დამთავრების შემდეგ რძე დაუყოვნებლივ გაცივდა შედეგების ტემპერატურამდე (30-35 °C) და დავაყოვნეთ 2 საათის განმავლობაში.

პირველ რიგში მოხდა ექსპერიმენტისთვის გამოყენებული რძის მონაცემების შესწავლა. გავარკვიეთ მისი ქიმიური შედგენილობა და აღმოჩნდა, რომ არსებული ნედლეულის ქიმიური პარამეტრები შეესაბამებოდა სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

პირველ ცხრილში მოცემულია სტანდარტით გათვალისწინებული მოთხოვნები რძის ქიმიურ შედგენილობაზე %-ით.

ცხრილი 1

ტენიანობა	87,5
ცხიმი	3,9
ცილები	3,4
ლაქტოზა	4,8
მინერალური ნივთ.	0,8

ექსპერიმენტისთვის გამოყენებული რძის ქიმიური შედგენილობა ნაჩვენებია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ტენიანობა	87,5
ცხიმი	3,8
ცილები	3,3
ლაქტოზა	4,7
მინერალური ნივთ.	0,9

პროდუქციის დამზადების პირველ ეტაპზე მოხდა რეცეპტურით გათვალისწინებული ნედლეულის (ხაჭოს) მომზადება.

საცდელი და საკონტროლო (არსებული რეცეპტურით) დამზალხაჭოს რეცეპტურა ნაჩვენებია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

**„დამზალხაჭო“ (რეცეპტურა, კგ/100ლ-ზე)**

ნედლეული და დამხმარე მასალები	რძეში შეტანილი საკვებდანამატების რაოდენობა	
	საკონტროლო 100ლ.	საცდელი 50ლ.
ბაქტერიული დედო	3.2 u	1.6u
კალციუმის ქლორიდი	60მლ.	130მლ.
შემადეგბელი ფერმენტი	0.008მლ.	0.004მლ.
მარილი	0.80გრ	0.40გრ
სულ რაოდენობა კგ.	10.8	5.4

შევისწავლეთ დამზალხაჭოს მომწიფების პროცესში მიმდინარე ცვლილებები, რომელსაც განიცდის შენახვის პერიოდში და დავადგინეთ, რომ დამზალხაჭოც ისევე, როგორც რძე შეიცავს სასარგებლო ნივთიერებებს, მაგრამ ამ შემთხვევაში თანაფარდობა განსხვავებულია, მომწიფების პროცესში არსებული ნივთიერებები განიცდის ცვლილებას და მათ შორის

ხდება რძის ცხიმის გარდაქმნა. აღნიშნულის გათვალისწინებით ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა მომწიფების პროცესში ცხიმოვანი მჟავების გარდაქმნის თავისებურება.

ვინაიდან ეს ნივთიერებები განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ნივთიერებათა ცვლაში. მონაწილეობას იღებს უჯრედის იმ მემბრანების შედგენა-დობის რეგულაციაში, რომელიც ახორციელებს ნივთიერებათა ცვლას. გარდა ამისა, მონაწილეობს სხვა პროცესებშიც, როგორც არის ორგანიზმისთვის შეუცვლელი ნივთიერებების მიწოდება: ცხიმში ხსნადი ვიტამინები და ფოსფატიდები.

მე-4 ცხრილში მოცემულია რძეში არსებული ძირითადი ცხიმოვანი მჟავები და მათი თვისებები [4].

რძეში არსებული ზოგიერთი ორგანული ნაერთის გარდაქმნის გზები შესწავლილია დუდილის პროცესში (ერბომჟავური, რძემჟავური, პროპიონმჟავური და ძმარმჟავური დუდილი.) რომელიც მიმდინარეობდა 90 დღის განმავლობაში განსაზღვრული ტემპერატურის და ფარდობითი ტენიანობის პირობებში.

დუდილის მიზანია საგემოვნო და არომატული ნივთიერებების დაგროვება და პროდუქტის მიყვანა ისეთ მდგომარეობამდე, რომელიც ყველაზე ხელსაყრელი იქნება მისი გამოყენებისთვის.

მნიშვნელოვანი იყო იმ ცხიმოვანი მჟავების გარდაქმნის და შეთვისების თავისებურებების გამოვლენა, რომელიც მცირე რაოდენობით გვხვდება საბოლოო პროდუქტში მაგრამ მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მისი გემური თვისებების და არომატის წარმოქმნაში.

მჟავა	ქიმიური ფორმულა	საშუალო შედგენილობა რძის ცხიმში(%)	20°C100ml წყალში ხსნადობა გრ	სიმკვრივე
ნაჯერი მჟავები , თხევადი ოთახის ტემპერატურაზე				
ერბოს	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	3,3	3,800	0,966
კაპრონის	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	1,8	0,968	9,929
კაპრილის	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> COOH	1,3	0,068	0,910
ნაჯერი მჟავები, მყარი ოთახის ტემპერატურაზე				
კაპრინის	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	2,6	0,027	0,805
ლაურინის	C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH	2,7	0,0087	0,883
მირისტინის	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	10,77	0,002	0,863
პალმიტინის	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	24,4	0,007	0,849
სტეარინის	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	9,5	0,003	0,845
უჯერი მჟავები, თხევადი ოთახის ტემპერატურაზე				
ოლეინის	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	32,2	უხსნადი	0,898
ლინოლის	C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH	3,6	უხსნადი	0,906
ლინოლენის	C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH	0,2	უხსნადი	0,914
არაქიდონის	C <sub>19</sub> H <sub>31</sub> COOH	0,96	უხსნადი	0,824

პროდუქტის მომწიფების პროცესში მონაწილეობს ობის სოკო. ობის შედეგად გამოყოფილი ფერმენტ ლიპაზას მოქმედებით, ცხიმი განიცდის ჰიდროლიზურ დაშლას ცხიმოვან მჟავებად და გლიცერინად.

ვინაიდან აერობული მიკროორგანიზმი გამოყოფს ფერმენტ ლიპაზას, ამიტომ ცხიმის გარდაქმნა პრო-

დუქტის ზედაპირზე უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე მის შიგა ნაწილში. ცხიმის გარდაქმნის შედეგად წარმოიქმნება ისეთი ორგანული მჟავები როგორცაა: მმარმჟავა, ერბომჟავა, პროპიონმჟავა, კაპრონმჟავა, კაპრინმჟავა და კაპრილმჟავა. ყველა ეს თავისუფალი მჟავა განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს საბოლოო პროდუქტის ჩამოყალიბებაში, [3].

საბოლოო პროდუქტში იდენტიფიცირებული ძირითადი ცხიმოვანი  
მჟავები და მათი თვისებები

მჟავა	ქიმიური ფორმულა	საშუალო შემადგენლობა დამბალხაჭოში(%)	20°C100ml წყალში ხსნადობა გრ	სიმკვრივე
ნაჯერი მჟავები , თხევადი ოთახის ტემპერატურაზე				
კაპრონის	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	4,65-4,57	0,968	9,929
კაპრილის	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> COOH	3,34-2,60	0,068	0,910
კაპრინის	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	1,52-1,38	0,027	0,805
ლაურინის	C <sub>11</sub> H <sub>29</sub> COOH	3,11-3,23	0,0087	0,883
მირისტინის	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	0,20-0,21	0,002	0,863
პალმიტინის	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	1,37-1,35	0,007	0,849
სტეარინის	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COO	9,94-10,92	0,003	0,845

ცხიმის ბიოქიმიური გარდაქმნით წარმოქმნილი CO<sub>2</sub> კი განაპირობებს პროდუქტის სტრუქტურას და კონსისტენციას.

აქტიური დუდილის პროცესში მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ შესწავლილი ცხიმოვანი მჟავები მნიშვნელოვან ცვლილებას განიცდის. ამ ნაერთების გარდაქმნის პროდუქტების უმეტესობა გადადის საბოლოო პროდუქტში და ბიოქიმიური და ქიმიური გარდაქმნების საფუძველია, რომელიც პროდუქტის დაძველების დროს მიმდინარეობს.

დამზადებულ პროდუქტის უვნებლობის და

კვებითი ღირებულების შესწავლის მიზნით ჩატარებულ იქნა საცდელი და საკონტროლო დამბალხაჭოს ბაქტერიოლოგიური და ქიმიური გამოკვლევა, ხოლო ორგანოლექტიკური თვისებები შეფასდა დეგუსტაციის გზით. გამოკვლევის არც ერთ ეტაპზე საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში არ აღმოჩნდა სანაწიანით გათვალისწინებული მიკროორგანიზმები. პროდუქტში არ აღმოჩნდა სურსათის უვნებლობის ხარისხზე უარყოფითად მომქმედი ისეთი სახეობის მიკროორგანიზმები, როგორცაა ეშერიხიები, სალმონელები, აურეუსი და კოლიფორმები.

	პარამეტრის დასახელება	შედეგი	განზომილება	მეთოდი
1	საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები	არ აღმოჩნდა	კწე 0,001გ-ში	სსტ ისო 4832:2009
2	<i>S.aureus</i>	არ აღმოჩნდა	კწე 0, 1გ-ში	გოსტი 30347-2016
3	<i>Salmonella spp</i>	არ აღმოჩნდა	კწე 25გ-ში	სსტ ისო 6579-2017/2017
4	<i>E.coli</i>	არ აღმოჩნდა	კწე 0, 01გ-ში	სსტ ისო 16649-2:2001/2015

ორგანოლეპტიკურ მახასიათებლებს რაც შეეხება, მომწიფების პერიოდის გასვლის შემდეგ დამბალხაჭოს ჰქონდა ყვითელი, ოდნავ მოყავისფრო შეფერილობა, ერთგვაროვანი და მკვრივი კონსისტენცია, ვერტიკალურ ჭრილში შეინიშნებოდა მცირე ზომის ნასვრეტები, რაც აძლევდა პროდუქტს სასიამოვნო იერსახეს. გემო – სასიამოვნო, დამბალხაჭოსთვის დამახასიათებელი, არომატი – კი პიკანტური.

### დასკვნა

ამ მიმართულებით ჩვენ მიერ ჩატარებულმა ექსპერიმენტული კვლევების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ

მივიღეთ დამბალხაჭოს მსგავსი პროდუქტი, რომელიც ორგანოლეპტიკური მახასიათებლებით არ ჩამოუვარდებოდა ტრადიციული მეთოდით დამზადებულ პროდუქტს.

ბაქტერიული დედოს შეტანამ განაპირობა საბოლოო პროდუქტში სურსათის უვნებლობის ხარისხზე უარყოფითად მომქმედი მიკროორგანიზმების არარსებობა.

შენარჩუნებულ იქნა ტრადიციული ტექნოლოგია თანამედროვესთან შერწყმით და შედეგად მივიღეთ დაჩქარებული მეთოდი.

### ლიტერატურა

1. GOST 26809-86 Milk and milk products. Acceptance regulations. Methods of sampling and preparation for testing. (in Russian).
2. Nielsen S. Food analysis. NY: "Springer". 2010, 127-137 pp.
3. Gonashvili Sh. Chemistry and testing of dairy products. 1963, 93-94, 132-133 pp. (in Georgian).
4. Davidov R. B.. Milk and dairy products. 1976, 233-234, 22-23 pp. (in Russian).
5. Tskitishvili Z., Lipatov N. Milk and milk production technology. 1984, 47-50 pp. (in Russian).
6. Hahdbook of dairy foods analysis. CRC Cress, Taylor and Francis Group. 2010
7. GOST 9225-85 Milk and milk products. Methods of microbiological analysis. (in Russian).



UDC 665.327.2

SCOPUS CODE 1100

## Current processes and conversion of fatty acids during the maturation of Dambalkhacho

<b>Giorgi Kvartskava</b>	Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili str., 0192 Tbilisi, Georgia E-mail: g.kvartskava@gtu.ge
<b>Vakhtang Ugrekheldidze</b>	Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili str., 0192 Tbilisi, Georgia E-mail: vakhtangugrekheldidze@yahoo.com
<b>Nino Dzirvelishvili</b>	Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili str., 0192 Tbilisi, Georgia E-mail: ninodzirkvelishvili@yahoo.com

### Reviewers:

**M. Bereziani**, Professor, Faculty of Agricultural Science and Biosystems Engineering, GTU

E-mail: malber@dr.com

**M. Guguchia**, Doctor of Agroengineering, Senior Research Worker, Ecocenter for Environmental Protection.

E-mail: maka05guguchia@gmail.com

**Abstract.** The Dambalkhacho is the most important traditional milk product for Georgia, which distinguishes with unique qualitative and organoleptic properties and these properties have only Georgian product.

Today the Dambalkhacho is made in small farming farms and consequently, we will not have a thoroughly studied product in the market. To get a high quality product there is important to study organoleptic, biochemical and microbiological characteristics of the traditional lactic acid of product thus to avoid falsification and protect food safety standards.

The current biochemical transformations in the process of ripening of the Dambalkhacho are discussed in the article.

Taking into account the chemical composition and technological properties of the Dambalkhacho, combination of traditional and modern methods increases the biological value of finished product and expands the assortment of product, providing with rich organoleptic and useful properties for health as well.

**Key words:** Dairy products; importance of local production; promotion of local industries.

UDC 665.327.2  
SCOPUS CODE 1100

## Современные процессы и превращение жирных кислот при созревании дамбалхачо

- გიორგი კვარცხავა**      Департамент пищевой промышленности, Грузинский технический университет,  
Грузия, 0192 г. Тбилиси. Пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: g.kvartskava@gtu.ge
- ვახტანგ უგრეხელიძე**    Департамент пищевой промышленности, Грузинский технический университет,  
Грузия, 0192 г. Тбилиси. Пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: vakhtangugrekhelidze@yahoo.com
- ნინო  
ძირკველიშვილი**        Департамент пищевой промышленности, Грузинский технический университет,  
Грузия, 0192 г. Тбилиси. Пр. Д. Гурамишвили 17  
E-mail: ninodzirkvelishvili@yahoo.com

### Рецензенты:

**М. Бережани**, профессор факультета аграрных наук и биосистем инженеринга ГТУ

E-mail: malber@dr.com

**М. Гугучиа**, доктор агроинженерии, а(а)ИП высший ученый, доктор агроинженерии, старший научный сотрудник центра защиты

E-mail: maka05guguchia@gmail.com

**Аннотация.** Важнейшим традиционным молочным продуктом Грузии является дамбалхачо, который отличается неповторимыми качественными и органолептическими характеристиками, характерными только для грузинского продукта.

По сей день дамбалхачо производится в небольших фермерских хозяйствах, следовательно, тщательно изученного продукта на рынке не имеется. Органолептическое, биохимическое и микробиологическое исследование традиционного кисломолочного продукта очень важно для получения высококачественного продукта, предотвращения фальсификации и соблюдения норм безопасности пищевого продукта.

В статье рассматриваются биохимические преобразования, происходящие в процессе созревания дамбалхачо.

С учетом химического состава и технологических свойств дамбалхачо, сочетание традиционных методов с современным, обуславливает повышение биологической ценности готового продукта, расширяет ассортимент продуктов и придает богатые органолептические и полезные для здоровья свойства.

**Ключевые слова:** важность местного производства; продвижение местного производства; молочный продукт.

*განხილვის თარიღი 24.06.2020*

*შემოსვლის თარიღი 25.07.2020*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.09.2020*