

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

აკაკი ბოკერია

თაფლით გამდიდრებული რძის ნაწარმის და მისი წარმოების  
თანმხლები პროდუქტების ტექნოლოგია

სადოქტორო პროგრამა: ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია

შიფრი 0711

შიფრი დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

აკტორეფერატი

თბილისი

2024 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში  
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიული ფაკულტეტი  
ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფესორი როზა ხუციშვილი

რეცენზენტები: -----

-----

-----

დაცვა შედგება ----- წლის ” -----” -----, -----საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----

---ფაკულტეტის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კოლეგიის სხდომაზე,

კორპუსი -----, აუდიტორია -----

მისამართი: 0160, თბილისი, ..... № ....

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიული  
ფაკულტეტის ვებგვერდზე

ფაკულტეტის სწავლული მდივანი -----

## შესავალი

კვება არის მთელი რიგი პროდუქტების შექმნა, რომელიც ხელს უწყობს სიცოცხლის გახანგრძლივებას, სხვადასხვა დაავადების პრევენციას, ადეკვატურ გარემოსთან ადაპტაციას.

მსოფლიოში იზრდება მოთხოვნილება სრულფასოვანი ბიოლოგიურად სუფთა საკვები პროდუქტების მიმართ. ამიტომაც თანამედროვე საკვები პროდუქტების მწარმოებლები სულ უფრო ფართოდ იყენებენ წარმოებაში მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებულ დანამატებს. დიდი ინტერესს იწვევს ისეთი დანამატები, რომლებიც ახანგრძლივებენ პროდუქტების ვარგისიანობის დროს და ამავდროულად ამდიდრებენ მათ სხვადასხვა ადამიანის ორგანიზმისათვის სასარგებლო ნივთიერებებით.

დღესდღეობით მსოფლიო მასშტაბით მეტად აქტუალურია ახალი საგემოვნო თვისებების მატარებელი პროდუქტის შექმნა. გამომდინარე იქედან, რომ რძე და რძის პროდუქტებზე, მოსახლეობის მხრიდან, დიდი მოთხოვნაა, წარმოდგენილი სადისერტაციო ნაშრომი კიდევ უფრო აქტუალურია არა მარტო ახალი ტექნოლოგიების შემუშავების მხრივ, არამედ შემუშავებულ პროდუქტებს მიენიჭება ფუნქციური დანიშნულება, რითაც ნაშრომის ღირებულება და პრაქტიკული მნიშვნელობა კიდევ უფრო ნიშანდობლივია.

უკვე მრავალი წელია საქართველოში ყურადღებას აქცევენ საკვები პროდუქტების უვნებლობას და ამ მიმართულებით გრძელდება კიდევ მუშაობა. ახლო მომავალში ალბათ საქართველო გადავა ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოებაზე და ამისათვის საქართველოს აქვს ბაზაც და რესურსიც.

ჩვენი თემატიკა ეხება სრულიად ახალი, ბუნებრივი წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებული პროდუქტების შექმნას, კერძოდ რძის პროდუქტების წარმოება თაფლის დამატებით. შემუშავებული მეთოდებით შესაძლებელი იქნება, მცირედ მაინც, არსებული პრობლემის გადაწყვეტა და რძისა და რძის პროდუქტების გამრავალფეროვნება. თაფლის დამატება რძის პროდუქტებში სიახლე არ არის რადგანაც არსებობს სტანდარტი თაფლიანი

კარაქის ტექნოლოგიისა, მაგრამ **სიახლეა** თაფლის შეტანა ტექნოლოგიის დასაწყის სტადიაში.

ფუნქციონალური პროდუქტების წარმოების მიმართ დიდი ინტერესი განპირობებულია კვების რაციონალიზაციის შესახებ ახალი შეხედულებების ჩამოყალიბების, თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარების, იმპორტირებული პროდუქციის მხრიდან კონკურენტუნარიანობის ზრდის მიმართულებით.

კვლევის მიზანს და ამოცანას წარმოადგენდა:

- რძისა და რძის პროდუქტების ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება ბუნებრივი აქტიური დანამატით - თაფლით;
- საგემოვნო მახასიათებლებით დაბალანსებული და მოსახლეობისათვის მოსაწონი ახალი პროდუქტების მიღება;
- ტექნოლოგიური პარამეტრების ოპტიმალური პირობების შერჩევა;
- შეგვექმნა რძის წარმოების უნარჩენო ტექნოლოგიური სქემა;
- მაწვნის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება თაფლის დანამატით;
- ხაჭოს დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება კლასიკური/განცალკევებული მჟავურ-მაჭიკური მეთოდებით თაფლის დანამატით;
- რბილი ყველის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება თაფლის დანამატით;
- მაგარი ყველის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება თაფლის დანამატით;
- რძის ნაწარმის წარმოების მეორეული (ნარჩენი) პროდუქტების გამოყენება და თაფლიანი შრატისაგან გამაგრებელი სასმელის დამზადება;
- მიღებული პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლების შესწავლა;

კვლევის სიახლეს წარმოადგენს:

- პიერველად იქნა დამზადებული და შემუშავებული რძის პროდუქტების (მაწონი, ხაჭო, რბილი და მაგარი ყველი, შრატის სასმელი) თაფლის დანამატით საწარმოო ხაზით დამზადების ტექნოლოგიური სქემა;
- თაფლის დანამატის სახით შეტანა პირველად განხორციელდა უშუალოდ რძეზე დამატებით;
- შესწავლილ იქნა მიღებული პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები, მათ შორის პროდუქტების ამინომჟავური შემადგენლობა;
- დადგენილ იქნა თაფლის ანტიოქსიდანტური თვისებების გავლენა რძის პროდუქტებზე გაზრდილი შენახვის ვადებით;

ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება აისახება ახალი რძის პროდუქტების დამზადების ტექნოლოგიების შემუშავებაში თაფლის დანამატით. მიღებულია ორგანოლეპტიკური თვალსაზრისით განსხვავებული პროდუქტები, რომლითაც, გვჯერა, რომ როგორც საქართველოს, ისე მსოფლიო მასშტაბითაც დაინტერესდებიან. დადგენილია დანამატად გამოყენებული თაფლის ოპტიმალური რაოდენობები. დადგენილია და შერჩეულია აგრეთვე რძემჟავა კულტურების შეტანისა და ზოგადად, პროდუქტის შენახვის პირობები.

სადისერტაციო ნაშრომი სრულად წარმოდგენილია 121 გვერდით, 57 ნახაზით, 39 ცხრილით, 17 სურათით. გამოყენებული ლიტერატურა შემოიფარგლება 65 ნაშრომით.

# ექსპერიმენტული ნაწილი

## ანალიზის მეთოდები

ჩვენ მიერ შემუშავებულ იქნა სრულიად ახალი მეთოდიკა რძის პროდუქტებისა, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: ძირითად ნედლეულში - რძეში იქნა შეტანილი დანამატი - თაფლი. ჩვენს შემთხვევაში თაფლის დანამატით შევიმუშავეთ ახალი ტექნოლოგია ამ ნარევისაგან და ამ ახალი ტექნოლოგიით მზადდება პროდუქტები - თაფლიანი მაწონი, თაფლიანი ხაჭო მჟავურ-მაჭიკური მეთოდით, განცალკევების მეთოდით დამზადებული თაფლიანი ხაჭო ასევე მჟავურ-მაჭიკური მეთოდით, თაფლიანი რბილი ყველი და თაფლიანი მაგარი ტიპის ყველი, შევიმუშავეთ რძის წარმოებისათვის უდანაკარგო ტექნოლოგია და შევიმუშავეთ შრატისაგან გამაგრებელი სასმელების ტექნოლოგია. რა თქმა უნდა, თითოეულ ნაბიჯზე ჩავატარეთ კვლევები. კვლევის მეთოდები მოტანილია ცხრილები 1-3-ში.

### ცხრილი 1 რძის ანალიზის მეთოდები

№	ანალიზის დასახელება	მეთოდიკა
1	ტემპერატურა	ლაქტოსკანი
2	სიმკვრივე	ლაქტოსკანი
3	მშრალი ნივთიერებები	ლაქტოსკანი
4	ცხიმინობა	ლაქტოსკანი
5	ცილის შემცველობა	ლაქტოსკანი
6	გაყინვის ტემპერატურა	ლაქტოსკანი
7	ლაქტოზა	ლაქტოსკანი
8	მინერალური მარილები	ლაქტოსკანი
9	დამატებული წყლის რაოდენობა	ლაქტოსკანი
10	მჟავიანობა	ლაქტოსკანი

### ცხრილი 2 ანალიზის მეთოდები თაფლზე

№	ანალიზის სახელწოდება	მეთოდი
1	ცილა	კელდალის
2	ცხიმი	გამოწვლილვის
3	ნახშირწყლები	ბერტრანის
4	ვიტამინი C	ტიტრული
5	რკინა	სპექტროკოლორიმეტრული
6	მაგნიუმი	ფერმენტული
7	კალციუმი	ფერმენტული
8	ტყვია	ფერმენტული
9	ამინომჟავების შემცველობა	ქრომატოგრაფიული

**ცხრილი 3 ანალიზის მეთოდები რძის პროდუქტებზე**

№	ანალიზის დასახელება	მეთოდის სახელი
1	ცხიმი	გერბერის (მჟავური)
2	ცილა	კელდალის
3	ტენი	გამოშრობა
4	ნახშირწყლები	ქრომატოგრაფიული
5	მშრალი ნივთიერებები	გამოშრობის
6	მარილის შემცველობა	კონდუქტომეტრული
7	მინერალური ნივთიერებები	ქრომატოგრაფიული
8	თავისუფალი ამინომჟავები	სითხური ქრომატოგრაფიული
9.	მჟავიანობა	ტიტრული
9	თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები	აირ-სითხური ქრომატოგრაფი
10	ამინომჟავების შემცველობა	სითხური ქრომატოგრაფი
11	მიკრობიოლოგიური ანალიზი	რძემჟავა მიკროორგანიზმებისათვის განკუთვნილი სპეციალური არეები

**რძის პროდუქტები თაფლის დამატებით - ტექნოლოგიების შემუშავება**

**მაწონი თაფლით** - ეს ახალი პროდუქტი დავამზადებთ შემდეგი ტექნოლოგიით - რძეს ვუკეთებთ პასტერიზაციას, შეთბობის შემდგომ 40-45 °C ტემპერატურაზე ვაკეთებთ სეპარირებას და ნორმალიზაციას ცხიმთანობის მიხედვით ისე რომ შემდგომი თაფლის დამატების დროს არ მოხდეს ცხიმთანობის დაწევა, რადგან დაბალი ცხიმთანობის შემთხვევაში იკარგება მაწვნის საგემოვნო თვისებები. სეპარირების შემდგომ ვაცხელებთ 60-65 °C ტემპერატურამდე და ვუკეთებთ ჰომოგენიზაციას სტანდარტულად 15-17 მგპა წნევის ქვეშ. შემდგომ რძეს ვაცხელებთ 92-95°C ტემპერატურაზე და ვაყოვნებთ 3-5 წთ. (92 °C -ზე 5 წთ, ხოლო 95 °C -ზე 3 წთ დაყოვნებით). ვაციებთ რა რძეს 40 °C ტემპერატურამდე, შეგვყავს თაფლი და დედო:

დანამატების შეყვანის პირველ ვარიანტი: მაწვნის დედო (თერმოფილური სტრეპტოკოკები და ბულგარული ჩხირების ნარევი შეფარდებით 3:1) და ვურევთ 5-10 წთ განმავლობაში რათა ამ ტემპერატურაზე მიკროორგანიზმებმა მოასწონონ გამრავლება და გაბნევა თანაბრად მთელ მოცულობაში და შემდგომ ვუმატებთ თაფლს, რომელიც იმავე ტემპერატურამდეა დაყვანილი რაც რძე.

დანამატების შეტანის მეორე ვარიანტი: თავლი დავამატეთ 7 % და 10 % რაოდენობით რძის მასის მიხედვით. 5-10 წთ ვურევთ, რათა თავლის მთელი მასა კარგად გაიხსნას რძეში. მორევის შემდგომ ვამატებთ დედოს იმ რაოდენობით რომელიც საჭიროა ამ მოცულობის რძის ნარევის შესადედებლად. ვურევთ 5-10 წთ. ჩამოვასხით ქილებში და გადავიტანეთ თერმოსტატში 42-45 °C ტემპერატურაზე 4-5 საათით. შედეგების შემდგომ მოვათავსეთ მაცივარში 2-4 °C ტემპერატურაზე. აქ საბოლოოდ ყალიბდება თავლიანი მაწვნის ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ თავლს სჭირდება შერევის წინ მომზადება. ამისათვის თავლს ვაცხელებთ არა უმეტეს 70 °C ტემპერატურამდე და 10 -15 წამის დაყოვნების (მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ ეჭვი გვეპარება თავლის მიკრობიოლოგიურ სისუფთავეში) შემდეგ ვაციებთ 40 °C-მდე.

იოგურტების წარმოების დროს ხილფაფები და დამატკობელი დანამატები შეაქვთ 10-28 °C ტემპერატურით. თავლის ასეთი ტემპერატურით შეტანა დაუშვებელია რადგან: ა) რძის ტემპერატურას სწევს ქვევით რაც უარყოფითად მოქმედებს თერმოფილური მიკროორგანიზმების გამრავლებაზე და აქედან გამომდინარე მათ მუშაობაზე; ბ) თავლი ცუდად იხსნება დაბალ ტემპერატურაზე და შემდგომი მომწიფების დროს შეიძლება გამოიწვიოს მაწვნის მასაში ჩანართების არსებობა თავლის კუშტების სახით.

კვლევის შედეგად უნდა აღინიშნოს ის ფაქტორი, რომ რადგანაც ჩვენი ქართული ენდემური მაწვნის დედოში შემავალი მიკროორგანიზმები დაკარგულია, ჩვენ კვლევებში ვიყენებით სხვადასხვა საზღვარგარეთულ მაწონთან მიახლოებული პროდუქტებისათვის განკუთვნილ მიკროორგანიზმებს. საბოლოოდ, თავლიანი მაწვნის დამზადების დროს ჩვენ გამოვიყენეთ „CALZA CLEMENTE CYCFX 01“ ფირმის მშრალი დედოები. რომელიც შეიცავს შემდეგ მიკროორგანიზმებს:

*Streptococcus salivarius* subsp –*Thermophilus*,

*Lactobacillus delbrukii* subsp – *Bulgaricus*.



თაფლიანი ხაჭოს (კლასიკური მეთოდით) ტექნოლოგია-ამ პროდუქტის შექმნისას გამოვიყენეთ კლასიკური მეთოდით ხაჭოს ტექნოლოგია, ხოლო თაფლის დამატება ხდება რძის მომზადების ბოლო ეტაპზე.

რძეს ვუკეთებთ პასტერიზაციას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის მიხედვით, გამომდინარე იქედან, რომ თაფლის დამატების შემთხვევაში შესაძლოა მიღებულ ხაჭოში აღმოჩნდეს ცხიმის დაბალი შემცველობა. დაბალი ცხიმინობის შემთხვევაში იკარგება ხაჭოს საგემოვნო თვისებები. შეთბობის შემდგომ 40-45°C ტემპერატურაზე ვაკეთებთ სეპარირებას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის მიხედვით. შემდგომ რძეს ვაცხელებთ 70-75°C ტემპერატურაზე და ვაყოვნებთ 15-20 წმ. (70°C -ზე 20 წმ ,ხოლო 72°C -ზე 15 წმ დაყოვნებით). უფრო მაღალ ტემპერატურაზე შესაძლოა მოხდეს ცილის ნაწილობრივი გარდაქმნა, რაც ცუდად მოქმედებს შემდგომში ცილების კოაგულაციაზე. ვაციებთ რა 40°C ტემპერატურაზე რძეს და შეგვყავს:

დანამატების შეყვანის პირველი ვარიანტი: ხაჭოს დედო (მეზოფილური სტრეპტოკოკები) და ვურევთ 5-10 წთ განმავლობაში რათა ამ ტემპერატურაზე მიკროორგანიზმებმა მოასწრონ გამრავლება და გაზნევა თანაბრად მთელ მოცულობაში, შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს (CaCl<sub>2</sub>) 20-40 გრ 100 ლ რძეზე გაანგარიშებით, ვურევთ 5-10 წთ, ვუმატებთ თაფლს შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 7% რძის მთელი მასისა, რომელიც იმავე ტემპერატურამდეა დაყვანილი რაც რძე ვურევთ თაფლის ბოლომდე გახსნამდე და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტიობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ნარევის ტემპერატურა დაიწევს 32-34 °C -მდე.

დანამატების შეტანის მეორე ვარიანტი: თაფლი შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 7% რძის მთელი მასისა. 5-10 წთ ვურევთ რათა თაფლის მთელი მასა კარგად გაიხსნას რძეში. მორევის შემდგომ ვამატებთ დედოს იმ რაოდენობით რომელიც საჭიროა ამ მოცულობის რძის ნარევის შესადედებლად. ვურევთ 5-10 წთ.შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს (CaCl<sub>2</sub>) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გააგარიშებით, და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ტემპერატურა ნარევის დაიწევს 32-34°C -მდე. ვტოვებთ 6-8 საათით, ამ დროს წარმოიქმნება ნადედი. როდესაც ნადედის ტიტრული მჟავიანობა მიაღწევს 65-75 °Th, ვჭრით კუბურებად, რომელთა ზომებია

2X2X2 სმ და ვურევთ. მორევისას მასას შევათბობთ 55-65 °C ტემპერატურამდე და ხაჭოსმაგვარ მასას ვათავსებთ ლავსანის ან ბიაზის ტომრებში და ვწყრავთ თვითგამოწურვით, შემდგომ მოვათავსეთ მაცივარში 2-4 °C ტემპერატურაზე. აქ საბოლოოდ ყალიბდება თაფლიანი ხაჭოს ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები.

უნდა ავლნიშნოთ რომ თაფლს სჭირდება შერევის წინ მომზადება. ამისათვის თაფლს ვაცხელებთ არა უმეტეს 70 °C ტემპერატურამდე და 10 -15 წამის დაყოვნების შემდეგ ვაციებთ 40 °C ტემპერატურამდე.

საბოლოოდ, კვლევის დროს, გამოვიყენეთ იტალიური ფირმა *CALZA CLEMENTE*-ს მშრალი დედოები *CFM4 01*, ხოლო კვეთად გამოყენებულ იქნა იტალიური ფირმა *CAGLIFICIO CLERICI*-ს ფერმენტული პრეპარატი *MIKRO-CLERICI 50 000*.

მიღებული პროდუქტი წარმოადგენს მოყავისფრო მოვარდისფრო შედედებულ მასას, სურათი ჭრაში მარმარილოსებრია, სასიამოვნო არომატითა და სიტკბოთი. ზემოთ აღნიშნული თაფლიანი ხაჭოში თაფლისა და ხაჭოს გემო იგრძნობა თანაბრად.

**ხაჭო თაფლით განცალკევებული მეთოდით (მხოლოდ 5%-იანი ცხიმინობის (გლუხური), 9%-იანი ცხიმინობის (ნახევრადცხიმინი) და 18%-იანი ცხიმინობის (ცხიმინი) ხაჭოს წარმოებისას**

ამ პროდუქტის შექმნისას გამოვიყენეთ კლასიკური მჟავურ-მაჭიკური მეთოდით უცხიმო ხაჭოს ტექნოლოგია, ხოლო თაფლის დამატება ხდება ხაჭოს მომზადების ბოლო ეტაპზე მაღალცხიმოვანი ნაღებთან ერთად.

რძეს ვუკეთებთ პასტერიზაციას და სეპარირებას, შეთბობის შემდგომ 40-45 °C ტემპერატურაზე ვაკეთებთ სეპარირებას წარმოქმნილი უცხიმო რძისაგან გამზადებთ ხაჭოს კლასიკური მეთოდით, ხოლო მიღებულ ნაღებს ვუკეთებთ პასტერიზაციას 85-87 °C ტემპერატურაზე და ვაყოვნებთ 15-20 წმ და ვუმატებთ თაფლს, რომელიც წინასწარ შემზადებულია ნაღებში გასახსნელად, ვინახავთ 6-8 °C ტემპერატურაზე. შემდგომ უცხიმო რძეს ვაცხელებთ 70-75 °C ტემპერატურამდე და ვაყოვნებთ 15-20 წმ (70 °C -ზე 20 წმ ,ხოლო 72 °C -ზე 15 წმ დაყოვნებით). უფრო მაღალ ტემპერატურაზე შესაძლოა მოხდეს ცილის ნაწილობრივი გარდაქმნა, რაც ცუდად მოქმედებს შემდგომში ცილების კოაგულიაციაზე. ვაციებთ რა 34 °C ტემპერატურაზე რძეს და შეგვაქვს ხაჭოსს დედო (მეზოფილური სტრეპტოკოკები)

და ვურევთ 5-10 წთ განმავლობაში რათა ამ ტემპერატურაზე მიკროორგანიზმებმა მოასწრონ გამრავლება და გაბნევა თანაბრად მთელ მოცულობაში, შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს (CaCl<sub>2</sub>) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გაანგარიშებით, ვურევთ 5-10 წთ და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ნარევის ტემპერატურა დაიწევს 30-32 °C-მდე. ვტოვებთ 6-8 სთ. აღნიშნულ პერიოდში წარმოიქმნება ნადედი, როდესაც ნადედის ტიტრული მჟავიანობა მიაღწევს 65-75 °Th-ს, ვჭრით კუბურებად რომელთა ზომებია 2X2X2 სმ და ვურევთ. მორევისას მასას შევათბობთ 55-65 °C ტემპერატურამდე და ხაჭოსმაგვარ მასას ვათავსებთ ლავსანის ან ბიაზის ტომრებში და ვწურავთ თვითგამოწურვით, შემდგომ მოვათავსეთ მაცივარში 2-4 °C ტემპერატურაზე.

წინასწარ ნალებს ვუკეთებთ პასტერიზაციას 85-87 °C ტემპერატურაზე 20-30 წამის დაყოვნებით. ვაციებთ 40 °C ტემპერატურაზე და ვურევთ ამავე ტემპერატურის თაფლს.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ თაფლს ჭირდება შერევის წინ მომზადება. ამისათვის თაფლს ვაცხელებთ არა უმეტეს 70 °C ტემპერატურამდე და 10 -15 წამის დაყოვნების შემდეგ ვაციებთ 40 °C ტემპერატურამდე.

თაფლის და ნალების ნარევის ვუმატებთ წარმოქმნილი ხაჭოს მასაში გათვლილი რაოდენობების მიხედვით ისე, რომ საბოლოო პროდუქტში ცხიმისა და ტენის პროცენტული რაოდენობა შეესაბამებოდეს სტანდარტით გათვალისწინებულ ტექნოლოგიურ მახასიათებლებს ცხრილი 4:

**ცხრილი 4. განცალკევებული მეთოდით თაფლიანი ხაჭოს რეცეპტურა**

ხაჭოს დასახელება	18 % ცხიმოვანი	9 % ნახევრად ცხიმოვანი	5 % გლეხური
უცხიმო ხაჭო	610	790	870
50 % ნალები	360	180	100
თაფლი	30	30	30
სულ	1000	1000	1000

ჰომოგენიზაციის შემდეგ ვაციებთ 2-4 °C ტემპერატურამდე და ვათავსებთ მაცივარში. აქ საბოლოოდ ყალიბდება თაფლიანი ხაჭოს ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები.

საბოლოო ექსპერიმენტის დროს გამოვიყენეთ იტალიური ფირმა *CALZA CLEMENTE*-ს მშრალი დედოები *CFM4 01*, ხოლო კვეთად გამოყენებულ იქნა იტალიური ფირმა *CAGLIFICIO CLERICI*-ს ფერმენტული პრეპარატი *MIKRO-CLERICI 50 000*.

**თაფლიანი რბილი ყველის ტექნოლოგია** - ამ პროდუქტის დამზადებისას გამოვიყენეთ კლასიკური მეთოდით იმერული ყველის ტექნოლოგია, ხოლო თაფლის დამატება ხდება რძის მომზადების ბოლო ეტაპზე.

რძეს ვუკეთებთ პასტერიზაციას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის მიხედვით, გამომდინარე იქედან, რომ თაფლის დამატების შემთხვევაში შესაძლოა მიღებულ ყველში აღმოჩნდეს ცხიმის დაბალი შემცველობა. დაბალი ცხიმინობის შემთხვევაში იკარგება რბილი ყველის საგემოვნო თვისებები. შეთბობის შემდგომ 40-45 °C ტემპერატურაზე ვაკეთებთ სეპარირებას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის მიხედვით. შემდგომ რძეს ვაცხელებთ 70-75°C ტემპერატურაზე და ვაყოვნებთ 15-20 წმ. (70 °C -ზე 20 წმ, ხოლო 72 °C -ზე 15 წმ დაყოვნებით). უფრო მაღალ ტემპერატურაზე შესაძლოა მოხდეს ცილის ნაწილობრივი გარდაქმნა, რაც ცუდად მოქმედებს შემდგომში ცილების კოაგულაციაზე. ვაციებთ რა რძეს 40 °C ტემპერატურამდე, შეგვაქვს დანამატები:

დანამატების შეტანის პირველი ვარიანტი: ხაჭოსათვის და რბილი ყველისათვის განკუთვნილი დედო (მეზოფილური სტრეპტოკოკები) და ვურევთ 5-10 წთ განმავლობაში რათა ამ ტემპერატურაზე მიკროორგანიზმებმა მოასწრონ გამრავლება და თანაბრად გაზნევა მთელ მოცულობაში, შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს ( $\text{CaCl}_2$ ) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გაანგარიშებით, ვურევთ 5-10 წთ, ვუმატებთ თაფლს შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 7 % რძის მთელი მასისა, რომელიც იმავე ტემპერატურამდეა დაყვანილი რაც რძე ვურევთ თაფლის ბოლომდე გახსნამდე და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით. ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ნარევის ტემპერატურა დაიწევს 36-38 °C -მდე.

დანამატების შეტანის მეორე ვარიანტი: თაფლი შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 7% რძის მთელი მასისა. 5-10 წთ ვურევთ რათა თაფლის მთელი მასა კარგად გაიხსნას რძეში. მორევის შემდგომ ვამატებთ დედოს იმ რაოდენობით რომელიც საჭიროა ამ მოცულობის რძის ნარევის შესადედეგლად. ვურევთ 5-10

წთ. შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს ( $\text{CaCl}_2$ ) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გაანგარიშებით, და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ნარევის ტემპერატურა დაიწევს  $36-38\text{ }^{\circ}\text{C}$  -მდე. ვტოვებთ 35-45 წთ. ამ დროს წარმოიქმნება ნადედი, როდესაც ნადედის სინჯი ჩატეხვაზე (ჩამოტეხვაზე) დამაკმაყოფილებელი იქნება მისი დაჭრისათვის, ვჭრით კუბურებად რომელთა ზომებია  $1\times 1\times 1$  ან  $1,5\times 1,5\times 1,5$  სმ და ვურევთ ფრთხილად რათა არ წარმოიქმნას ცილის მტვერი. წარმოქმნილ მასისაგან მზადდება მარცვლები რომელთა ზომები შესაძლებელია იყოს 0,7-1 სმ. შემდეგ ავზიდან გადმოვასხავთ აღებული რძის მასის 30 % შრატს და ვურევთ 5-10 წთ, თუ ტემპერატურა დაეცა შესაძლებელია ნარევის გაცხელება  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურამდე. მიღებულ მასას გადავიტანთ ფორმენში ჩასხმით და ვტოვებთ 5-10 წთ.. ფორმებიდან მასას გადავაბრუნებთ და ვტოვებთ 30-40 წთ თვითდაწნევაზე, შემდეგ ან ვათავსებთ მარილხსნარში (18-20% სუფრის მარილის კონცენტრაციით) 8 სთ-ის განმავლობაში ან ყველის თავებს ვაყრით სუფრის მარილს თანაბრად გაანგარიშებით 1 კგ მარილი 100 კგ ყველზე (ზედმეტმა მარილმა შეიძლება გამოიწვიოს ყველის გამაგრება და ტკბილი გემოს გამძაფრება). მარილწასმულ ყველს ვათავსებთ სპეციალურ მუყაოს ყუთებში და გადაგვაქვს მაცივარში  $6-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურაზე. აქ საბოლოოდ ყალიბდება თაფლიანი ყველის ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები.

უნდა აღვნიშნოთ რომ თაფლს სჭირდება შერევის წინ მომზადება. ამისათვის თაფლს ვაცხელებთ არა უმეტეს  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურამდე და 10 -15 წამის დაყოვნების შემდეგ ვაციებთ  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურამდე.

ექსპერიმენტის დროს გამოვიყენეთ იტალიური ფირმა *CALZA CLEMENTE*-ს მშრალი დედოები *CFM4 01*, რომელიც შეიცავს:

*Lactococcus lactis* ssp. *lactis*,

*Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*,

*Lactococcus lactis* ssp. *lactis* biovar *diacetylactis*,

*Leuconostoc mesenteroides* ssp. *Cremoris*

ხოლო კვეთად გამოყენებულ იქნა იტალიური ფირმა *CAGLIFICIO CLERICI*-ს ფერმენტული პრეპარატი *MIKROCLERICI 50 000*.

**ცხრილი 5. თაფლიანი რბილი ტიპის ყველის ტექნოლოგიის ძირითადი მახასიათებლები:**

რძის მჟავიანობა შედედების წინ °T	19-21
კალციუმის ქლორიდის (უწყლო მარილი) რაოდენობა 100 კგ. რძეზე, გრ	10-40 შესაძლებელია გაზრდა 60 მდე
ბაქტერიული დედოს რაოდენობა, %	0,5-0,8 შესაძლებელია გაზრდა 1,5 მდე
რძის შედედების ტემპერატურა, °C	31-35
რძის შედედების ხანგრძლივობა, წთ.	45-60
ნადედის დაჭრის და ყველის მარცვლების დაყენების ხანგრძლივობა, წთ.	20-30
ყველის მარცვლის ზომა მისი დაყენების შემდეგ, მმ	10-15
მორევის ხანგრძლივობა მეორადი გაცხელების წინ, წთ	20-25
მეორადი გაცხელების ტემპერატურა, °C	37-41
მეორადი გაცხელების ხანგრძლივობა, წთ	10-15
მარცვლების გაშრობა, წთ	15-35
ყველის მარცვლის ზომა დამუშავების შემდეგ, მმ	6-10
ყველის ფორმირების მეთოდი	ჩასხმით
თვითდაწნევის ხანგრძლივობა, სთ	6-8
დაწნევის ხანგრძლივობა, წთ	45-60
დამარილების ხანგრძლივობა, სთ	6
დამარილების ტემპერატურა, °C	8-12
მარილხსნარის კონცენტრაცია, %	18-22
მომწიფების ტემპერატურა, °C	10-12
მომწიფების საერთო ხანგრძლივობა, დღე	1
pH ყველის თვითდაწნევის შემდეგ, pH	5-5,2
ყველის ტენიანობა თვითდაწნევის შემდეგ, %	52-54
pH მზა ყველის, pH	4,95-5,05
მზა ყველის ტენიანობა, %	52

მაგარი ყველი თაფლით (დაბალი მეორადი გაცხელების მაგარი ყველი თაფლით) - ამ პროდუქტის შექმნისას გამოვიყენეთ კლასიკური მეთოდით დაბალი მეორადი გაცხელების მაგარი ტიპის ყველის ტექნოლოგია, კერძოდ საფუძვლად აღებულია ჰოლანდიური ტიპის ყველის ტექნოლოგია, ხოლო თაფლის დამატება ხდება რძის მომზადების ბოლო ეტაპზე.

რძეს ვუკეთებთ პასტერიზაციას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის მიხედვით, გამომდინარე იქედან, რომ თაფლის დამატების შემთხვევაში შესაძლოა მიღებულ ყველში აღმოჩნდეს ცხიმის დაბალი შემცველობა. დაბალი ცხიმინობის შემთხვევაში იკარგება რბილი ყველის საგემოვნო თვისებები. შეთბობის შემდგომ 40-45 °C ტემპერატურაზე ვაკეთებთ სეპარირებას და ნორმალიზაციას ცხიმინობის

მიხედვით. შემდგომ რძეს ვაცხელებთ 76-80 °C ტემპერატურაზე და ვაყოვნებთ 15-20 წმ. (76 °C -ზე 20 წმ, ხოლო 80 °C -ზე 15 წმ დაყოვნებით). უფრო მაღალ ტემპერატურაზე შესაძლოა მოხდეს ცილის ნაწილობრივი გარდაქმნა, რაც ცუდად მოქმედებს შემდგომში ცილების კოაგულიაციაზე. ვაციებთ რა 40°C ტემპერატურაზე რძეს და შეგვყავს:

დანამატების შეყვანის პირველი ვარიანტი: ჰოლანდიური ტიპის ყველისათვის განკუთვნილი დედო (მეზოფილური და ტერმოფილური სტრეპტოკოკები) და ვურევთ 5-10 წთ განმავლობაში რათა ამ ტემპერატურაზე მიკროორგანიზმებმა მოასწრონ გამრავლება და გაბნევა თანაბრად მთელ მოცულობაში, შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს ( $\text{CaCl}_2$ ) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გააგარიშებით (თუ შემდგომში ცდებმა გვაჩვენა, რომ წარმოქმნილი ნადედი არ არის მზა და ვერ აკმაყოფილებს სინჯს ჩატეხვაზე, შესაძლებელია მიკროორგანიზმების (დედოს) და კალციუმის ქლორიდის უფრო მეტი რაოდენობის შეყვანა), ვურევთ 5-10 წთ, ვუმატებთ თაფლს შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 10% რძის მთელი მასისა, რომელიც იმავე ტემპერატურამდეა დაყვანილი რაც რძე ვურევთ თაფლის ბოლომდე გახსნამდე და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ნარევის ტემპერატურა დაიწევს 35-36 °C -მდე

დანამატების შეყვანის მეორე ვარიანტი: თაფლი შესაბამისი პროცენტული რაოდენობით 7% რძის მთელი მასისა. 5-10 წთ ვურევთ რათა თაფლის მთელი მასა კარგად გაიხსნას რძეში. მორევის შემდგომ ვამატებთ დედოს იმ რაოდენობით რომელიც საჭიროა ამ მოცულობის რძის ნარევის შესადედებლად. ვურევთ 5-10 წთ. შემდგომ კალციუმის ქლორიდის ხსნარს ( $\text{CaCl}_2$ ) 20-40 გრ 100 ლიტრ რძეზე გააგარიშებით (თუ შემდგომში ცდებმა გვაჩვენა, რომ წარმოქმნილი ნადედი არ არის მზა და ვერ აკმაყოფილებს სინჯს ჩატეხვაზე, შესაძლებელია მიკროორგანიზმების (დედოს) და კალციუმის ქლორიდის უფრო მეტი რაოდენობის შეყვანა), და ბოლოს ვუმატებთ კვეთს (ფერმენტულ პრეპარატს) აქტივობის მიხედვით ვურევთ 10 წთ. ამ დროს ტემპერატურა ნარევის დაიწევს 35-36°C -მდე. ვტოვებთ 35-45 წუთით, ამ დროს წარმოიქმნება ნადედი, როდესაც ნადედის სინჯი ჩატეხვაზე (ჩამოტეხვაზე) დამაკმაყოფილებელი იქნება მისი დაჭრისათვის, ვჭრით კუბურებად რომელთა ზომებია 1X1X1 სმ, ან 1,5X1, 5X1,5 სმ

და ვურევთ ფრთხილად რათა არ წარმოიქმნას ცილების მტვერი. წარმოქმნილ მასისაგან მზადდება მარცვლები რომელთა ზომები შესაძლებელია იყოს 0,6-1 სმ. შემდეგ ავზიდან გადმოვასხავთ აღებული რძის მასის 30% შრატს და ვურევთ 5-10 წთ., მორევისას მასას შევათბობთ 40-45°C ტემპერატურამდე, მოვურევთ 10-15 წთ. დავაყვნებთ და დაჩენილ შრატს გადმოვასხავთ. მიღებულ მასას ოდნავ დავტკეპნით და გადავიტანთ საფენებიან ფორმენში ჩადებით და ვტოვებთ 5-10 წთ. ფორმებიდან მასას გადავაბრუნებთ და ვტოვებთ 30-40 წთ. თვითდაწნევაზე, გადაგვაქვს დაწნევაზე სადაც ვწნეხავთ ისე, რომ წნეხზე წნევა ნელ ნელა ემატებოდეს 1 კგ. 1 კგ ყველზე შემდგომში 40 კგ 1 კგ ყველზე და თან ვაბუნებთ და პირველი ბრუნის დროს ვაცლით საფენს. შემდეგ ვათავსებთ მარილხსნარში (18-20% სუფრის მარილის კონცენტრაციით) 2 დღის განმავლობაში. ზედმეტმა დამარილებამ შეიძლება გამოიწვიოს ყველის გამაგრება და ტკბილი გემოს გამძაფრება ყველში. ვათავსებთ სპეციალურ თაროებზე მოსამწიფებლად 13-15 °C ტემპერატურაზე 2 თვის განმავლობაში და გადაგვაქვს მაცივარში 6-8 °C ტემპერატურაზე. აქ საბოლოოდ ყალიბდება თაფლიანი ყველის ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები.

უნდა ავღნიშნოთ რომ თაფლს სჭირდება შერევის წინ მომზადება. ამისათვის თაფლს ვაცხელებთ არა უმეტეს 70 °C ტემპერატურამდე და 10 -15 წამის დაყოვნების შემდეგ ვაცივებთ 40 °C ტემპერატურამდე.

საბოლოო კვლევის დროს გამოვიყენეთ იტალიური ფირმა *CALZA CLEMENTE*-ს მშრალი დედოები *CLCDVT 01*, რომელიც შეიცავს:

*Lactococcus lactis ssp. lactis*,

*Lactococcus lactis ssp. cremoris*,

*Lactococcus lactis ssp. lactis biovar diacetylactis*,

*Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris*,

*Streptococcus thermophilus*

ხოლო კვეთად გამოყენებულ იქნა იტალიური ფირმა *CAGLIFICIO CLERICI*-ს ფერმენტული პრეპარატი *MIKROCLERICI 50 000*.

მიღებული პროდუქტი წარმოადგენს მოყავისფრო მოვარდისფრო შედედებულ მასას, სურათი ჭრაში მარმარილოსებრია, სასიამოვნო არომატითა და სიტკბოთი. თაფლისა და ხაჭოს გემო იგრძნობა თანაბრად.



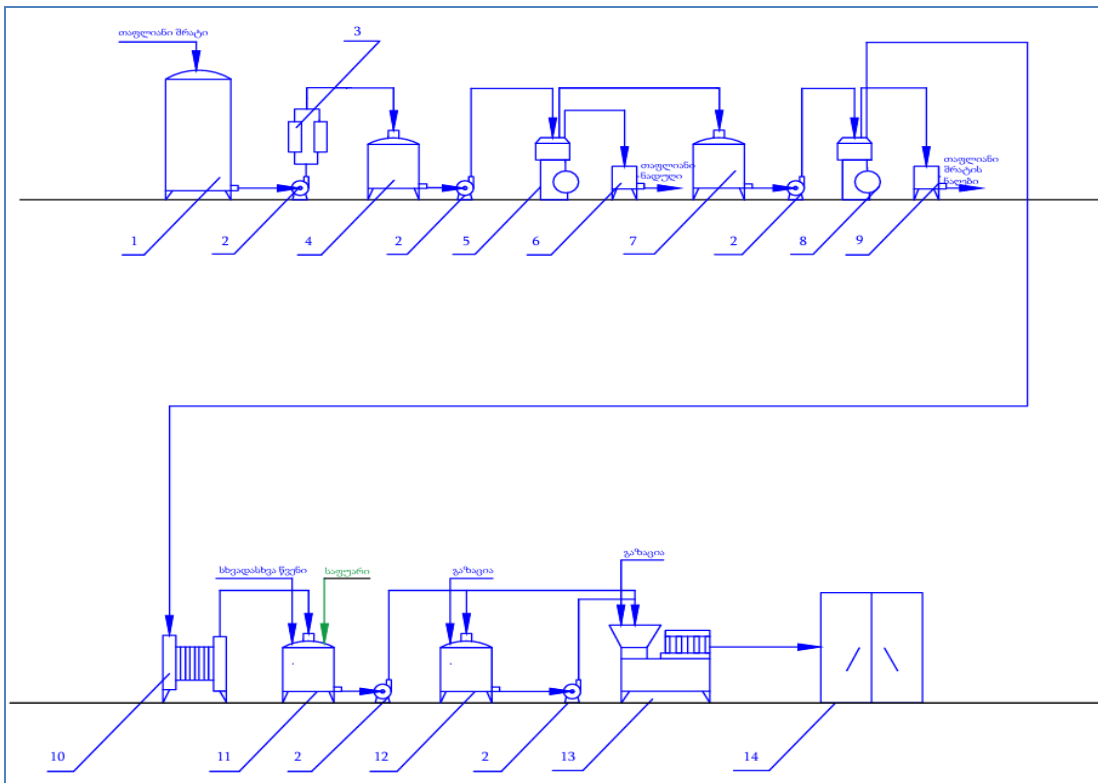
**ცხრილი 6. თაფლიანი მაგარი ტიპის ყველის ტექნოლოგიის ძირითადი მახასიათებლები:**

რძის პასტერიზაციის ტემპერატურა, °C	71-72 ან 74-76 დაყოვნება 20-25 წმ
კალციუმის ქლორიდის (უწყლო მარილი) რაოდენობა 100 კგ. რძეზე, გრ	10-40 შესაძლებელია გაიზარდოს 60 მდე
ბაქტერიული დედოს რაოდენობა, %	0,5-0,8 შესაძლებელია გაიზარდოს 1,5 მდე
რძის შედედების ტემპერატურა, °C	32-34
რძის შედედების ხანგრძლივობა, წთ.	45-60
ნადედის დაჭრის და ყველის მარცვლების დაყენების ხანგრძლივობა, წთ	20-30
ყველის მარცვლის ზომა მისი დაყენების შემდეგ მმ.	7-8
მორევის ხანგრძლივობა მეორადი გაცხელების წინ, წთ.	10-15
შეტანილი პასტერიზებული წყლის რაოდენობა, %	5-10
მეორადი გაცხელების ტემპერატურა, °C	39-41
მეორადი გაცხელების ხანგრძლივობა, წთ	10-15
მორევის ხანგრძლივობა მეორადი გაცხელების შემდეგ, წთ	30-50
ყველის მარცვლის ზომა დამუშავების შემდეგ, მმ	4-5
ყველის ფორმირების მეთოდი	პლასტიდან
ყველის ფორმირების ხანგრძლივობა, წთ	15-20
თვითდაწნეხვის ხანგრძლივობა, წთ	25-30
დაწნეხვის ხანგრძლივობა, წთ	2,0-2,5
დამარილების ხანგრძლივობა, სთ	8-12
დამარილების ტემპერატურა, °C	8-12
მარილხსნარის კონცენტრაცია, %	20-22
შრობის ხანგრძლივობა, დღე	2-3
მომწიფების საერთო ხანგრძლივობა, თვე	2,5
20 დღემდე ყველის მომწიფების ტემპერატურა, °C	10-12
მოსამწიფებელი კამერის ფარდობითი ტენიანობა, %	87-92
1 თვემდე მომწიფების ტემპერატურა, °C	14-16
მოსამწიფებელი კამერის ფარდობითი ტენიანობა, %	85-90
მომწიფებული ყველის კონდიციამდე მიყვანის მომწიფების ტემპერატურა, °C	10-12
მოსამწიფებელი კამერის ფარდობითი ტენიანობა, %	80-85

**თაფლიანი შრატის ტექნოლოგია** - ამ პროდუქტის წარმოებისას ჩვენ ვიღებთ უკვე თაფლიან ხაჭოსა და თაფლიანი ყველის (მაგარი და რბილი ყველის) მომზადებისას სინერჯისის შედეგად მიღებულ თაფლიან შრატს და ვფილტრავთ ისე რომ ამ შრატში შეწონილი ცილების მტვერი დარჩეს ფილტრზე, შემდეგ ვაცხელებთ 40-45°C და ვატარებთ ჯერ გამწმენდ ან ე.წ. ხაჭოს სეპარატორზე და ვაცილებთ უფრო მცირე ზომის შეწონილ ნივთიერებებს ან და ცხიმისმიცლელ გამწმენდ სეპარატორზე, სადაც ვაცილებთ ცხიმსაც, თუ ასეთი სეპარატორი არ გვაქვს გაწმენდის შემდგომ ვატარებთ ცხიმმიცლელ სეპარატორზე. შემდეგ ვაცხელებთ 96 °C -მდე და ვაყოვნებთ რათა გამოვლეკოთ ალბუმინური ცილები. ამის შემდგომ შეგვიძლია თაფლიანი გასუფთავებული შრატი გამოვიყენოთ ახალი პროდუქტების შესაქმნელად, შესაზღებელია პირდაპირ სასმელად, შესაძლებელია გაზაციით მივიღოთ ლიმონათის მაგვარი პროდუქტი და შესაძლებელია ეს თაფლიან შრატს დავუმატოთ საფუარები რომლებიც იწვევენ შაქრების დუღილს და ვაწარმოთ შემაგრებული თაფლიანი სასმელები.

ასეთი ახალი პროდუქტის წარმოება აძლევს საშუალებას მწარმოებელს მიიღოს ზედმეტი ფინანსური მოგება (რა თქმა უნდა ახალი დანადგარების შექმნის შემდეგ) და ამავდროულად დაიცვას ბუნება ბიოლოგიური და ქიმიური დაბინძურებისაგან, რადგან შრატი წარმოადგენს აგრესიულ არეს და ბუნებაში დაღვრის შემთხვევაში, თუნდაც საკანალიზაციო სისტემებში მოხვედრისას ბუნება ზარალდება.

თაფლიანი შრატის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა მოტანილია ნახაზი 1-ზე.



**ნახაზი 1. თაფლიანი შრატისაგან სასმელების ტექნოლოგიური სქემა**

1. შრატის რეზერვუარი შრატის 2. ტუმბოფილტრი რეზერვუარ-პასტერიზატორი
3. ხაჭოს სეპარატორი (შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას გამწმენდი სეპარატორი)
4. თაფლიანი ნადულის ავზი 5. რძის თერმოს რეზერვუარი 6. სეპარატორი ცხიმომცლელი
7. თაფლიანი ნაღების ავზი 8. ფირფიტოვანი გამაციებელი
9. რეზერვუარი გამაციებელი სატურატორი 10. ჩამოსასხმელი ხაზი 11. შესანახი მაცივარი

**შედეგები და განსჯა**

**მიკრობიოლოგიური ანალიზი:** მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგებმა აჩვენა, რომ 10%-იანი თაფლიანი მაწვნის რძემჟავა ბაქტერიების რაოდენობა თითქმის 3-ჯერ აღემატება 7%-იანს, რაც ნახშირწყლების მაღალი კონცენტრაციით არის განპირობებული. მიკროორგანიზმების თაფლიანი ხაჭოს შრატის შემადგენლობა ძირითადად 2 ტიპის ბაქტერიებით არის წარმოდგენილი. ორივე შტამი წარმოადგენს სხვადასხვა ტიპის კოკებს. თაფლიანი მაგარი ყველის შრატის მიკრობიოტა განსხვავდება მიკროორგანიზმების რაოდენობითა და თვისობრიობით, რაც ყველის დედოზეა დამოკიდებული. რბილი თაფლიანი ყველის შრატის მიკრობიოტა ერთნაირი შტამებით არის წარმოდგენილი.

თაფლის დამატება რძის ნაწარმში იწვევს მიკრობიოტის სწრაფ გამრავლებას და სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნებას ხანგრძლივად.

**ცხრილი 7. რძემჟავა ბაქტერიების რაოდენობა რძის ფერმენტირებულ პროდუქტებში**

№	ნიმუშები	კოლონიის წარმომქმნელი ერთეული ( კწე/გ)
1	რბილი ყველი თაფლით	$4 \times 10^8$
2	მაგარი ყველი თაფლით	$9 \times 10^6$
3	ხაჭო თაფლით	$2 \times 10^5$

საბოლოოდ მიკრობიოლოგიური ანალიზით დადგინდა, რომ რძემჟავა მიკროორგანიზმების რაოდენობა თაფლით გამდიდრებულ ყველა პროდუქტში მომატებულია, რაც გამოწვეულია თაფლში არსებული ნახშირწყლების გადასვლით რძეში, რაც დადებითად აისახება თაფლიანი პროდუქტების კვებით ღირებულებაზე.

**ნახშირწყლების ანალიზი:** თაფლით გამდიდრებული რძის პროდუქტებში, ნახშირწყლების რაოდენობა მეტია ვიდრე საკონტროლო ნიმუშებში, რაც გამოწვეულია ნახშირწყლების გადასვლით დამატებული თაფლიდან რძეში, ამავე დროს ისეთი პროდუქტების წარმოებისას, რომელებიც იძლევა შრატს (ხაჭო, ყველი), შრატში გადასული ნახშირწყლების რაოდენობა მცირეა იმასთან შედარებით რა რაოდენობაც დარჩა ძირითად პროდუქტში, რაც ანიჭებს ამ პროდუქტებს მოტკბო სასიამოვნო გემოს, ხოლო შრატი ხდება ზომიერად ტკბილი.

**ცხრილი 8. ნახშირწყლების შემცველობა შემაჯამებელი (%)**

ნახშირწყლები	10 % თაფლიანი მაწონი	7 % თაფლიანი მაწონი	მაწონი	ხაჭო	თაფლიანი ხაჭო	თაფლიანი მაგარი ყველი
ფრუქტოზა	7,096	5,246	0,750	0,048	6,084	5,182
გლუკოზა	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
საქაროზა	0,560	0,676	0,181	0,152	0,000	0,000
ლაქტოზა	5,077	5,167	4,285	5,194	8,592	8,087

ნახშირწყლები	თაფლიანი რბილი ყველი	ხაჭოს შრატი	თაფლიანი რბილი ყველის შრატი	თაფლიანი მაგარი ყველის შრატი	თაფლი
ფრუქტოზა	6,337	1,263	0,944	0,171	24,483
გლუკოზა	0,000	0,000	0,000	0,000	32,897
საქაროზა	0,000	0,142	0,108	0,061	5,480
ლაქტოზა	8,414	1,155	0,844	0,663	0,000

**კათიონების კვლევა პროდუქტებში:** მინერალური ნივთიერებებიდან გამოყოფილიმა კათიონების ანალიზმა აჩვენა, რომ ბუნებრივად მინერალური ნივთიერებებით გამდიდრებული თაფლი ზრდის ისეთი იონების რაოდენობას პროდუქტში როგორცაა: ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი, რაც ზრდის თაფლიანი პროდუქტების კვებით ღირებულებას.

**ცხრილი 9. კათიონების შემცველობა პროდუქტებში რაოდენობა მოცემულია მგ 1 კილოგრამში**

	10% თაფლიანი მაწონი	7% თაფლიანი მაწონი	მაწონი	თაფლიანი ხაჭო	ხაჭო	თაფლიანი მაგარი ყველი
Lithium	0	0	0	0	0	0
Sodium	1085,1	861,42	1459,3	499,41	523,82	349,45
Ammonium	181,5	149,31	273,3	78,88	71,63	0,00
Potassium	1773,2	1118,05	1435,7	587,17	610,88	1006,58
Magnesium	132,2	103,07	116,3	127,48	153,84	104,54
Calcium	1457,8	1116,84	1233,4	2220,12	2460,43	1255,75

	რბილი ყველი	თაფლიანი რბილი ყველი	ხაჭოს შრატი	თაფლიანი ხაჭოს შრატი	თაფლიანი რბილი ყველის შრატი	თაფლიანი მაგარი ყველის შრატი
Lithium	0	0	0	0	0	0
Sodium	1795,09	5792,05	4362,31	1778,95	490,6	365,68
Ammonium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	47,98
Potassium	1205,63	2138,43	1785,96	1558,20	1779,9	1311,31
Magnesium	296,46	588,63	346,77	158,87	137,6	97,19
Calcium	4048,26	6903,49	6128,55	1723,56	1510,4	784,83

**თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების ანალიზი:** თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობა თაფლის დამატების შემდგომ გაიზარდა და ასევე მოიმატა

თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების შემადგენლობამ, რაც გამოწვეულია ცხიმოვანი ბურთულების შემადგენელი ცხიმოვანი მჟავების თავისუფალი სახით გადასვლით პროდუქტში

**ცხრილი 10. ცხიმის კარბონმჟავათა კომპონენტური შემადგენლობა**

№	კომპონენტის დასახელება	შეკავების დრო (წთ)	თაფლიანი ხაჭო, %	რბილი ყველი თაფლით, %	მაგარი ყველი თაფლით, %
1	Butyric acid methyl ester (C4:0)	8.417	3.333	2.98	4.454
2	Caproic acid methyl ester (C6:0)	9.500	1.867	1.931	2.527
3	Caprylic acid methyl ester (C8:0)	11.483	0.972	1.04	1.352
4	Capric acid methyl ester (C10:0)	14.333	2.119	2.293	2.828
5	Undecanoic acid methyl ester (C11:0)	15.800	0.248	0.326	0.301
6	Lauric acid methyl ester (C12:0)	17.500	2.555	2.872	3.318
7	უცნობი	20.000	0.188	0.29	0.209
8	Myristic acid methyl ester (C14:0)	20.900	11.478	12.014	12.776
9	უცნობი	21.783	0.382	0.328	0.428
10	უცნობი	22.167	0.69	0.846	0.781
11	Myristoleic acid methyl ester (C14:1)	22.433	1.494	1.629	1.598
12	Pentadecanoic acid methyl ester (15:0)	22.750	1.216	1.345	1.232
13	უცნობი	23.767	0.332	0.294	0.363
14	Palmitic acid methyl ester (C16:0)	24.967	28.065	28.534	28.103
15	უცნობი	26.067	0.492	0.425	0.419
	უცნობი	26.400	0.099	0	0.12
16	Palmitoleic acid methyl ester (C16:1)	26.600	2.036	2.062	1.937
17	Heptadecanoic acid (C 17:0 )	27.350	0.792	0.823	0.773
18	cis-10-Heptadecenoic acid methyl ester (C17:1)	29.300	0.25	0.27	0.297
19	Stearic acid methyl ester (C18:0)	30.500	9.209	9.222	8.444
20	Elaidic acid methyl ester (C18:1n9t)	32.233	1.482	1.537	1.434
21	Oleic acid methyl ester (C18:1n9c)	32.800	27.328	25.564	23.221
22	უცნობი	33.033	0.306	0.213	0.25
23	უცნობი	35.950	0.105	0.163	0.129

3				
2 4	Linoleic acid methyl ester (C18:2n6c)	36.300	1.16	1.149 1.067
2 5	Arachidic acid methyl ester (C20:0)	37.983	0.151	0.139 0.13
2 6	Eicosenoic acid methyl ester (C20:1 cis-11)	39.883	0.24	0.242 0.211
2 7	$\alpha$ -Linolenic acid methyl ester (C18:3n3c)	40.167	0.235	0.267 0.237
2 8	უცნობი	40.767	1.177	1.202 1.060

შესადარებლად მოტანილია ცხიმოვანი მჟავების შემცველობა რძეში.

**ცხრილი 11. რძის შემადგენლობაში შემავალი ცხიმოვანი მჟავების შემცველობა**

ცხიმოვანი მჟავები	შემცველობა 100 გ ძროხის რძეში	
	საშუალო მნიშვნელობა	შემცველობის ზღვრები
<b>ნაჯერი</b>		
C 4:0	0.11	0.01-0.19
C 16:0	0.64	0.4-1.87
C 14:0	0.51	0.19-0.93
C 18:0	0.35	0.01-0.4
C 12:0	0.1	0.01-0.19
C 10:0	0.09	0.01-0.19
C 6:0	0.08	0.02-0.15
C 8:0	0.04	0.02-0.11
C 20:0	0.04	0.01-0.06
C 17:0	0.02	0.01-0.3
<b>მონოუჯერი</b>		
C 16:1	0.09	0.05-0.19
C 18:1	0.78	0.30-1.59
C 14:1	0.05	0.01-0.08
<b>პოლიუჯერი</b>		
C 18:2	0.09	0.03-0.15
C 20:4	0.09	0.01-0.10
C 18:3	0.03	0.01-0.04

გამომდინარე მათი შედარებიან თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობა თაფლის დამატების შემდგომ გაიზარდა

**თავისუფალი ამინომჟავების ანალიზი:** მონაცემებიდან გამომდინარე სჩანს, რომ ყველა პროდუქტში არ მოიძებნა ამინომჟავები თავისუფალი სახით, მაგრამ ქრომატოგრამაზე შესაძლებელია დავინახოთ ლაქტოზას ნაერთი ნატრიუმთან და მცირეოდენი პიკები ამინომჟავების ნაერთებისა. ვარაუდის სახით შესაძლებელია ითქვას, რომ შეტანილი თაფლის გამო მიმდინარეობდა პროცესები, რომლებმაც გამოიწვიეს ამინომჟავების შეკავშირება.

ფენოლური ნაერთების კვლევა: მონაცემებიდან გამომდინარე სჩანს, რომ ყველა პროდუქტში რომელშიც იყო დამატებული თაფლი, შეიმჩნევა ფენოლური ნაერთების მატება, რაც თავისთავად ლოგიკურია. შეტანილი თაფლის გამო ჯამური ფენოლური ნაერთების რაოდენობა დაახლოებით სამჯერ გაიზარდა.

**ცხრილი 12. ჯამური პოლიფენოლების შემცველობა**

პროდუქტი	ჯამური ფენოლური ნაერთების შემცველობა, მგ/100მლ
მაწონი	20
მაწონი თაფლის დანამატით	60
ყველის შრატის (თაფლის დანამატით)	50
ხაჭო	60
ხაჭოს შრატის (თაფლის დანამატით)	60

ანტიოქსიდანტური მახასიათებლების კვლევა საკვლევ პროდუქტებში:

**ცხრილი 13. მაწვნის ანტიოქსიდანტური მახასიათებელი**

ნიმუშის დასახელება	Absorbtion of sample (517 nm)	Absorbtion of DPPH radical (517 nm)	DPPH რადიკალის 50% ინჰიბირება მგ ნიმუშის მიერ
<b>წყლიანი ექსტრაქტი</b>			
მაწონი	0,68931	1,0205	256,78
მაწონი + 7% თაფლი	0,64333	1,0205	225,47
მაწონი + 10% თაფლი	0,60424	1,0205	204,30
<b>25% ეთანოლიანი ექსტრაქტი</b>			
მაწონი	0,64899	1,0205	228,91
მაწონი + 7% თაფლი	0,59751	1,0205	201,05
მაწონი + 10% თაფლი	0,53657	1,0205	175,73



მაწვნის ნიმუშების ანალიზისათვის მოსამზადებლად ექსტრაგენტად გამოყენებული იქნა წყალი (5 გ 15 მლ-ში) და სპირტი (5 გ 15 მლ-ში). კლასიკური ტექნოლოგიით დამზადებული მაწონი ნაკლები ანტიოქსიდანტური აქტივობით გამოირჩევა, 257 მგ მაწონს შეუძლია 0,1 mM DPPH-ის 50%-იანი ინჰიბირება. მაწონში თავლის დამატება აძლიერებს პროდუქტის ანტიოქსიდანტურ აქტივობას, თავლის მეტი კონცენტრაცია პროპორციულად ზრდის (225 და 204 მგ შესაბამისად). საინტერესო შედეგი მივიღეთ ნიმუშის სპირტით ექსტრაქციისას, ანტიოქსიდანტური აქტივობის მაჩვენებელი 10-15 %-ით გაიზარდა (მაწონი-229 მგ; მაწონი + 7% თავლით 201 მგ; მაწონი + 10% თავლით 175მგ.). სპირტით ექსტრაქცია ახდენს ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამონთავისფლებას, რაც მიღებულ შედეგებში გამოისახა.

**ცხრილი 14. ხაჭოს, თავლიანი ხაჭოს , თავლიანი რბილი ყველის და თავლიანი**

**მაგარი ყველის ანტიოქსიდანტური კვლევის მაჩვენებლები**

ნიმუშის დასახელება	მასა, გ	ექსტრაქტის მოცულობა, მლ	განზავების ფაქტორი, F	ნიმუშის აბსორბცია (517 nm)	აბსორბცია DPPH რადიკალის(517 nm)	ანტიოქსიდანტური აქტივობა DPPH - 50% ინჰიბირება მგ ნიმუშით
4 ხაჭო	5,00	15	1	0,47114	1,02238	309,12
5 თავლიანი ხაჭო	5,00	15	1	0,4571	1,02238	301,44
6 თავლიანი რბილი ყველი	5,00	15	2	0,52155	1,02238	212,55
7 თავლიანი მაგარი ყველი	5,00	15	2	0,53111	1,02238	292,51

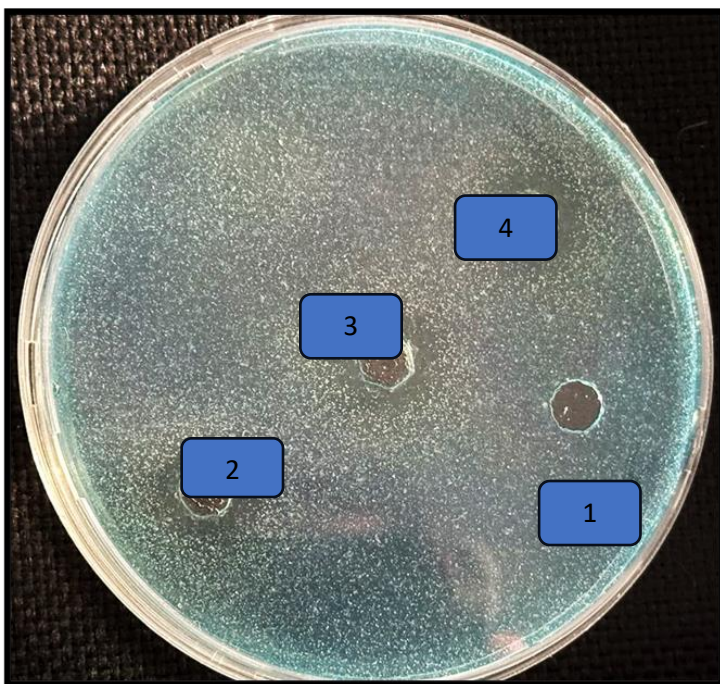
რძის პროდუქტების კვლევისათვის მათი ექსტრაქცია მოხდა 35 %-იანი სპირტით. თავლის დამატება აქაც ბუნებრივია ზრდის ანტიოქსიდანტურ აქტივობას.

ცხრილი 15. ხაჭოს შრატის, თაფლიანი ხაჭოს შრატის , თაფლიანი რბილი ყველის შრატის და თაფლიანი მაგარი ყველის შრატის ანტიოქსიდანტური კვლევის მაჩვენებლები

ნიმუშის დასახელება	მასა,გ	ექსტაქტის მოცულობა, მლ	განზავების ფაქტორი, F	ნიმუშის აბსორბცია (517 nm)	აბსორბცია DPPH რადიკალის (517 nm)	ანტიოქსიდანტური აქტივობა DPPH - 50% ინჰიბირება მგ ნიმუშით
9 შრატი(ხაჭო)	1,00	1	2	0,47828	1,02238	469,76
10 შრატი (თაფლიანი ხაჭო)	1,00	1	2	0,44885	1,02238	445,65
11 შრატი (თაფლიანი რბილი ყველი)	1,00	1	2	0,51705	1,02238	337,20
12 შრატი(თაფლიანი მაგარი ყველი)	1,00	1	2	0,54587	1,02238	357,59

რაც შეეხება პროდუქტიდან მიღებულ შრატებს, შენაჩუნებულია იგივე კანონზომიერება, თაფლის დამატებით შრატის ანტიოქსიდანტური აქტივობა იზრდება.

გამოყოფილი ბაქტერიების პროტეაზული აქტივობის კვლევა:



სურათი 2. გელ-დიფუზიური მეთოდით მაწვნიდან გამოყოფილი ბაქტერიების პროტეაზული აქტივობის განსაზღვრა

1. კონტროლი (PBS) დიამეტრი -1მმ
2. ბაქტერიების ხსნარი (20მკლ) დიამეტრი -11მმ
3. ბაქტერიების ხსნარი (20მკლ) დიამეტრი -12მმ
4. ბაქტერიების ხსნარი (20მკლ) დიამეტრი -12მმ

როგორც სურათიდან სჩანს მაწონში არსებულ რზემჟავა ბაქტერიებსაქვეთ გამოსახული პროტეაზული ფერმენტული აქტივობა.

## დასკვნა

1. შემუშავდა რძის ახალი პროდუქტების ტექნოლოგიები: თაფლიანი მაწონი, თაფლიანი ხაჭო მჟავურ-მაჭიკური მეთოდით, განცალკევებული მეთოდით და მჟავურ-მაჭიკური მეთოდით თაფლიანი ხაჭოს ტექნოლოგია, თაფლიანი რბილი ყველი, დაბალი მეორადი გაცხელებით თაფლიანი მაგარი ყველის ტექნოლოგია, თაფლიანი შრატისაგან გამაგრებელი სასმელი პროდუქტების ტექნოლოგია. შემუშავებულია აღნიშნული პროდუქტების მიღების ტექნოლოგიური სქემები. ტექნოლოგიური რეჟიმები, დამუშავებულია მათი საწარმოში დანერგვის ტექნოლოგიები;
2. თაფლის დანამატის სახით შეტანა პირველად განხორციელდა უშუალოდ რძეზე დამატებით და ამის შემდგომ ამ ნარვისაგან პროდუქტების წარმოება;
3. რძის წარმოებისათვის შემუშავებულია უნარჩენო გადამუშავებისათვის ახალი ტექნოლოგიები;
4. მიღებულია საგემოვნო მახასიათებლებით დაბალანსებული პროდუქტები;
5. შესწავლილია მიღებული პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები, და პროდუქტების ძირითადი ნივთიერებების შემადგენლობა. მათ შორის ამინომჟავების, ცხიმოვანი მჟავების, ნახშირწყლების, ფენოლური ნაერთების, ანტიოქსიდანტური თვისებები, ფერმენტულ აქტივობა და ძირითადი მინერალური ნივთიერებების რაოდენობა;
6. დადგენილია თაფლის ანტიოქსიდანტური თვისებების გავლენა რძის პროდუქტებზე გაზრდილი შენახვის ვადებზე;

## აკაკი ბოკერია შრომების ნუსხა

### სტატიები

1 ა. ბოკერია ც. ოშაყმაშვილი ს. რაზმიაშვილი

„ტყემლის პექტინოვანი ნივთიერებებით გამდიდრებული რძემჟავა პროდუქტი - კეფირი“. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი VOL.17 №1 2017 გვ.183-185

2. ც. ოშაყმაშვილი ა. ბოკერია

„კვების პროდუქტების კომპლექსური შემუსავება ყველში თავლის კომპლექსური გამოყენების ბაზაზე“ საქართველოს ქიმიური ჟურნალი VOL.18 №1 2017 გვ.104-105

3. დ. ასპანიძე, თ.რუხაძე, ა. ბოკერია, მ. სირაძე, ე. სორდია, ს. ძნელაძე, მესხური ტენილი ყველის საწარმოო ტექნოლოგიური ხაზის შემუშავება ქართველი მეცნიერები VOL.5 №3 2023 გვ.34-38

4.ა.შ.ბოკერია, რ.ა. ხუციშვილი, ს.ჯ. ძნელაძე, ე.კ. სორდია, „მაგარი ყველის ტექნოლოგია თავლია დანამატი“ საქართველოს საინჟინრო სიახენი №2 VOL.101 2024 გვ.93-95

5. ა.შ. ბოკერია „ახალი რძემჟავა პროდუქტი მაწონი თავლით“

საქართველოს საინჟინრო სიახენი №2 VOL.101 2024 გვ.96-99

6.A. Bokeria, S. Dzneladze, R. Khutsishvili, T. Kacharava, T. Sachaneli

„Soft cheese technology with honey“ World Journal of Engineering Research and Techology WJERT 2024, Vol 10 Issue 12 245-256

### კონფერენციები

1.რ. ხუციშვილი, ე. სადალაშვილი, ა. ბოკერია „სამრეწველო საწარმოთა ეკოლოგიური უსაფრთხოების ასპექტები“ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება” შრომები თბილისი 2024 გვ. 327-335

2.ა. ბოკერია, ს. ძნელაძე, ე. სორდია, ნ. შენგელია, ა. გელაშვილი, „ქართული წარმოშობის ახალი ჯანსაღი პროდუქტის წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავება“ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “გეოპოლიტიკა, ბუნებისმეტყველება, ჯანმრთელობა და სპორტი” სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი შრომები 2024

## პატენტები სავტოროები

1.სტატუსი: დეპონირებული, 2024 02 09, თემა: „ფხვიერი ყველის წარმოება“,

ავტორები: აკაკი ბოკერია. თეიმურაზ რუხაძე, ანზორ გელაშვილი, სოფიო ძნელაძე. დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9263

2.სტატუსი: დეპონირებული, 19.04.2024, თემა: „ქაჯვის დანამატით ხაჭოსა და შრატის სასმელის წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავება“, ავტორები: აკაკი ბოკერია, სოფიო ძნელაძე, ელენე ღამბარაშვილი, მანანა სირაძე.

დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9332

3.სტატუსი: დეპონირებული, 07.08.2024, თემა: „ქართული მაწონი თაფლის დანამატით“, ავტორები: აკაკი ბოკერია, სოფიო ძნელაძე.

დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9399

4.სტატუსი: დეპონირებული, 07.08.2024, თემა: „რბილი (ჭყინტი) ყველის დამზადების ტექნოლოგია თაფლის დანამატით“, ავტორები: აკაკი ბოკერია, სოფიო ძნელაძე.

დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9400

5.სტატუსი: დეპონირებული, 13.08.2024, თემა: „მაგარი ტიპის დაბალი მეორადი გაცხელების ყველის ტექნოლოგია თაფლის დანამატით“, ავტორები: აკაკი ბოკერია, სოფიო ძნელაძე.

დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9401

6.სტატუსი: დეპონირებული, 18.07.2024, თემა: „ხაჭოს დამზადების ტექნოლოგია თაფლის დანამატით“, ავტორები: აკაკი ბოკერია, სოფიო ძნელაძე, ეთერ სადაღაშვილი.

დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 9404

**გაკეთებული განაცხადი საავტორო უფლებაზე:** დასახელება: „მაგარი ტიპის დაბალი მეორადი გაცხელების ყველის ტექნოლოგია თაფლის დანამატით“.

საქმის ტიპი: სასარგებლო მოდელი, საქმის ნომერი: 16641/2, განაცხადის ნომერი:

AU 2024 16641, შეტანის თარიღი: 25/11/2024

## Abstract

The dissertation "Technology of dairy products enriched with honey and their by-products produced during their production" includes the following new dairy products: honey fermented milk product Matsoni, cottage cheese with honey prepared in the classical way, cottage cheese with honey prepared in a separate way, soft honey cheese, hard honey cheese and honey whey technology.

All these new products represent a completely new approach to dairy technology. It is about using honey as an additive at the initial stage of processing dairy products. After special technological preparation, honey is dissolved in milk at a certain temperature, and then products are made from this mixture.

The amount of honey required for each dairy product was studied, and several options for the percentage of honey in relation to the volume of milk were adopted. It was important to ensure that the taste characteristics of any of the mixed products were not overestimated in the final dairy product. So that the taste and aroma of Matsoni, cottage cheese, cheese are not suppressed by the taste properties of honey and, conversely, the taste properties of dairy products - honey. In addition, it was necessary to enrich dairy products with those necessary substances that are necessary for humans, which in turn contain an additive, in our case honey.

As a result of the research, two versions of honey Matsoni with the addition of honey 7% and 10% (normally per milk mass) were developed. We can say, the technology of moderately sweet and sweet honey Matsoni. This product was produced by us in the Republic of Tajikistan and received great approval, it was there that the idea of producing sweet Matsoni was born, because people there love very sweet products.

It is worth noting the classic and separate acid-seed technology of preparing cottage cheese with the addition of honey. In the production of cottage cheese using the classic method, honey is added in two ways directly to milk and after adding the starter, the technology of cottage cheese with these two options is justified, since if the starter microorganisms are not active, they must be activated, so the second option is acceptable. Observations have shown that a fatty product with honey has better organoleptic properties. For the technology of honey cottage cheese, produced in a separate way, it was necessary to make adjustments to the recipes. Honey is added to the cream and mixed, and then this mixture is added to the prepared low-fat curd mass. Honey cottage cheese prepared in this way is tastier and the amount of added honey is less than in the case of direct addition of honey to milk. True, the final product does not yet contain a new product of honey curd whey.

When choosing the modes of production of honey soft cheese, we were guided by the technology of soft typical Georgian cheese - "Imeretinsky" without ripening. In this case, honey can also be added in two ways. Before adding the starter and after adding the starter, depending on which starter we choose. The difference in technology is that after self-pressing the cheese, it is best to salt the cheese heads by sprinkling them with salt, since this type of cheese is characterized by a high moisture content, and a large amount

of honey can pass into the solution of table salt, which is undesirable for the taste of the cheese, as well as for the brine, since it is possible to cause undesirable sugaring of the brine and further increase in acidity.

Technological modes of hard cheese with honey are based on the typical technology of hard cheese at a low temperature of the second heating. Dutch cheese is a representative of this type of cheese. We chose the technology for producing Dutch round cheese. The difference in technology is significant, in addition to the temperature modes, the duration of salting has also changed, after pressing, the transition of substances contained in honey into the brine stops due to the effect of salt, which means that the concentration of honey increases due to the syneresis of the cheese, which had to be taken into account. In addition to honey, one of the main parts of the technology of hard cheese is maturation. It should be noted that during maturation, if the honey is not well and completely dissolved in milk, peculiar honey inclusions of a dark brown color are formed. That is why when mixing honey in milk, it is necessary to observe the temperature regime and mixing time so that the honey mass in the milk is completely dissolved.

In the production of honey curd, soft cheeses and hard cheeses, a secondary product is honey whey, since some of the substances contained in honey pass into the whey. In general, whey is a useful and profitable product for enterprises. It is also prohibited to directly dispose of whey without appropriate purification, since this is a very aggressive product for nature. We have introduced a new sweet tonic and refreshing drink Honey Whey. This product is obtained as a result of its separation (removal of fat) from the whey obtained as a result of the production of honey curd, honey soft cheese and honey hard cheese, as a result of purification from protein residues. This product can be used directly, bottled or carbonated (saturation) and released in this form. Such a product is necessary for production in order to obtain financial profit, as well as to avoid harm to nature.

As for the studies of the substances contained in these products, together with the Chromatography Center of the Shota Rustaveli Batumi University, we studied the following biologically active substances contained in the above-mentioned new products: free amino acids, free organic acids, carbohydrates. We also conducted microbiological and organoleptic (sensory) analyses at the Technical University. The results of the analysis are presented in the article, and it can be said that all data are within the normal range and correspond to the standards established by international organizations.

All the new products we obtained are essential products for teenagers and the elderly, since they contain a set of useful substances necessary for a complete and healthy diet.