

სურსათმცოდნეობა

მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ყველის
ტექნოლოგიის შემუშავება

ირმა ბერულავა

irma.berulava@atsu.edu.ge;

ლანა ჯვარშიშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ქუთაისი, საქართველო

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი მცენარეული ნედლეულის მოძიება და გამოყენება საკვები პროდუქტების წარმოებაში წარმოადგენს პერსპექტიულ მიმართულებას, რაც შესაძლებლობას იძლევა გაიზარდოს მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების მქონე პროდუქციის ასორტიმენტი. ფუნქციური დანიშნულების რძის პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოების მიზნით ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბოსტნეულის - სტაფილოსა და ბულგარული წიწაკის ქიმიური შედგენილობა. შემუშავებული იქნა საკვები დანამატის მიღების და ყველის ახალი ასორტიმენტის ტექნოლოგია. ბოსტნეულით გამდიდრებულ ყველში განსაზღვრული იქნა C ვიტამინის და Ca შემცველობა. დადგენილი იქნა, რომ Ca-ის მაღალი შემცველობით (664,32მგ%) გამოირჩევა ყველი გახეხილი სტაფილოთი; რაც შეეხება C ვიტამინის შემცველობას, ის ბულგარული წიწაკისა და სტაფილოს ერთობლივი დამატების შემთხვევაში კონტროლთან შედარებით გაიზარდა 25მგ%-ით. ასევე განსაზღვრული იქნა ახალი პროდუქტების მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები. დადგენილი იქნა, რომ ისინი არის ნორმის ფარგლებში.

საკვანძო სიტყვები: ყველი, სტაფილო, ბულგარული წიწაკა, ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები.

შესავალი. რძის და რძის პროდუქტების წარმოება აგრო-ინდუსტრიული კომპლექსის ერთ-ერთი მთავარი კომპონენტია და მიზნად ისახავს მოსახლეობის უზრუნველყოფას მაღალი ხარისხის, უსაფრთხო და კონკურენტუნარიანი პროდუქტებით. ადამიანის კვებაში რძისა და რძის პროდუქტების როლი შეუფასებელია. ისინი მიეკუთვნებიან მთელი ცხოვრების განმავლობაში ადამიანის ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტთა ჯგუფს (Шель 2016; Донская 2007). ასევე წარმოადგენენ

დიეტურ და სამკურნალო კვებაში ძირითად პროდუქტს და სხვა პროდუქტებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათ შემადგენლობაში შედის ადამიანის ორგანიზმისათვის საჭირო ოპტიმალური რაოდენობის ყველა აუცილებელი ნივთიერება. ადამიანის ორგანიზმზე დადებით გავლენას ახდენს რძეში არსებული ნუტრიცევტიკური კომპონენტები: კალციუმი, ლაქტოფერონი, ლაქტოპეროქსიდაზა, იმუნოგლობულინები, შრატის ცილები, ლინოლის მჟავა, ოლიგოსაქარიდები, ფოსფოლიპიდები და ა.შ. (Донская 2007, Крუსь 2008, Карчава, Борулава 2018).

ფუნქციური დანიშნულების საკვების სიმრავლის მიუხედავად, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა რძის პროდუქტებზე ამ სტატუსის მინიჭებას. კლინიკური კვლევების შედეგად დადგენილია რძის პროდუქტების მაღალი სამკურნალო-პროფილაქტიკური მოქმედება კუჭნაწლავის ტრაქტის სხვადასხვა დაავადებებისას.

იმისათვის, რომ მოხდეს ადამიანის კვების სტატუსის გაუმჯობესება, კვების რაციონში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დეფიციტის გამოვლენა და მისი კორექტირება, აუცილებელია მასიური მოხმარების საკვები პროდუქტების გამდიდრება ესენციალური ნუტრიენტების შემცველი ნატურალური, ეკოლოგიურად უსაფრთხო, ადგილობრივი მცენარეული ნედლეულით. ამასთანავე, მეტად მნიშვნელოვანია გამამდიდრებლების, მათი ფიზიკო-ქიმიური ფორმებისა და კომპოზიციების სწორი შერჩევა (Шель 2016, Донская 2007).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეულის მოძიება და გამოყენება საკვები პროდუქტების წარმოებაში წარმოადგენს პერსპექტიულ მიმართულებას, რაც შესაძლებლობას იძლევა გაიზარდოს მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების მქონე პროდუქციის ასორტიმენტი.

სამუშაოს მიზანი და ამოცანები. სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ადგილობრივი ბოსტნეულის გამოყენებით რძის პროდუქტების, კერძოდ მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ყველის წარმოება და მისი ხარისხის შეფასება. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად

- შერჩეულ იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბოსტნეული (სტაფილო და ბულგარული წიწაკა), შესწავლილი იქნა მათი ქიმიური შედგენილობა და ხარისხის მაჩვენებლები;
- დადგენილ იქნა შერჩეული ბოსტნეულის საკვები დანამატის მიღების ტექნოლოგია და ოპტიმალური რაოდენობა;

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიშვილი

- შემუშავებულ იქნა მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ყველის ტექნოლოგია;
- განსაზღვრულ იქნა ახალი პროდუქტის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები;
- შენახვის ვადების დადგენის მიზნით განსაზღვრულ იქნა ყველის ახალი ასორტიმენტის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები.

კვლევის ობიექტები და მეთოდები. კვლევები ჩატარდა აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საკვები პროდუქტების ტექნოლოგიების დეპარტამენტის ლაბორატორიებში. კვლევის ობიექტებს წარმოადგენდა: 1. საქართველოში გავრცელებული სტაფილო (გორული ნაწი, ნაწი 11), რომელსაც ვიყენებდით როგორც ნედლი სახით, ასევე მშრალი კონცენტრატის და პიურეს სახითაც. ნედლი სახით გამოყენების შემთხვევაში გასუფთავებულ, გარეცხილ სტაფილოს ვაცლიდით გარე გარს და შემდეგ ვხეხავდით სახეხზე. (სხვადასხვა ზომის სტაფილოს ფრაგმენტების მისაღებად სხვადასხვა ზომის სახეხზე). 2. ბულგარული წიწაკა - ნედლეულს ვასუფთავებდით შიგთავსისაგან და ვჭრიდით სასურველი ზომის ფრაგმენტებად. 3. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ასევე ლაბორატორიულ პირობებში მიღებული ყველი. ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატებისა და მზა ნაწარმის ხარისხის მაჩვენებლების განსაზღვრისას ძირითადად ვიყენებთ როგორც საერთოდ მიღებულ სტანდარტებით რეგლამენტირებულ, ისე სპეციალურ მეთოდებს და ხელსაწყოებს, რომლებიც გამოიყენება რძისა და რძის პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიური კონტროლის დროს.

შედეგები და მათი განხილვა. ყველი ფართოდ გავრცელებული და ჯანსაღი მასობრივი მოხმარების რძის პროდუქტია. მისი კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულება განპირობებულია მასში რძის ცილისა და კალციუმის მაღალი შემცველობით, აუცილებელი ამინომჟავების, ცხიმოვანი და სხვა ორგანული მჟავების, ვიტამინების, მინერალური მარილების და ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელი ყველა საჭირო ელემენტების არსებობით (Шель 2016, Карчава, Берулава 2018).

ფუნქციური თვისებების მქონე რძის პროდუქტების შექმნისას, ბოსტნეულის დანამატის გამოყენება მიზანშეწონილია, ვინაიდან ისინი კარგად ერწყმიან რძის ნედლეულს და ხასიათდებიან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობით. კვლევითი სამუშაოს პირველ ეტაპზე ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ბოსტნეული - სტაფილო და ბულგარული

წიწაკა. სტაფილო (Carrots) საუკეთესოა როგორც ეკონომიური თვალსაზრისით, ასევე ქიმიური შედგენილობის მხრივაც (Debasish Roy 2018, Шель 2016, Донская 2007. ჯვარშიშვილი 2021). იგი ადვილად მონელებადია და ამიტომ მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს ადამიანის დიეტურ კვებაში. სტაფილო შეიცავს ვიტამინებს – A, B₁, B₂, C, E₁, P, კალციუმს, იოდს, ნატრიუმს და რკინას, ასევე დიდი რაოდენობის კაროტინს, გარდა ამისა სტაფილოს შემადგენლობაში შედის უჯრედისი, ნაცარი, არააზოტოვანი ნივთიერებები, ცხიმები და სხვა. ბულგარული წიწაკა (Bulgarian pepper) - უნიკალური პროდუქტია მასში შემავალი ნივთიერებებისა და მიკროელემენტების გამო. იგი შეიცავს ბეტა კაროტინს და ვიტამინი C-ს, რომელიც ხელს უწყობს ორგანიზმს იმუნური სისტემის განვითარებაში. აუმჯობესებს კანისა და ლორწოვანი გარსის ფუნქციას. მასში დიდი რაოდენობით არის B₆ და B₉ ვიტამინები, რის გამოც ტკბილი წიწაკა არა მარტო ამცირებს კიბოს უჯრედების გაჩენის რისკს, არამედ 50%-ით ამცირებს ინსულტის განვითარების შესაძლებლობასაც. მასში შემავალი მინერალები სისხლს საჭირო კომპონენტებით ამდიდრებენ და ხელს უშლიან ანემიის განვითარებას (ჯვარშიშვილი 2021, Шель 2016.).

ჩვენ მიერ შერჩეული მცენარეული ნედლეულის გამოყენება რძის პროდუქტების წარმოებაში განპირობებულია სწორედ მათი ქიმიური შედგენილობით, კვებითი და ენერგეტიკული ღირებულებით (ცხრილი 1).

ცხრილი 1. საკვლევი ზოსტნეულის ქიმიური შედგენილობა

მაჩვენებლები	შემცველობა გ/100გ	
	სტაფილო	ბულგარული წიწაკა
ცილები	1,3	1,3
ნახშირწყლები	6,9	5,3
ცხიმები	0,1	0,1
წყალი	88,0	90,0
საკვები ბოჭკო	2,4	1,4
გლუკოზა	2,5	
ფრუქტოზა	1,0	
ენერგეტიკული ღირებულება კკალ	35 კკალ	27კკალ
A, (მკგ)	2000,8	333,0
β-კაროტინი მგ/100გრ	12	2,0

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიშვილი

C (ასკორბინის მჟავა)	5,0	250
კალიუმი	200,0	163,0
კალციუმი	27,0	8,0
მაგნიუმი	38,0	7,0
ნატრიუმი	21,0	2,0
ფოსფორი	55,0	16,0
მანგანუმი	0,2	0,16
რკინა	0,7	0,6
თუთია	0,4	0,44
სპილენძი (მკგ)	80	100

შევისწავლეთ რა აღნიშნული ნედლეულის ქიმიური შედგენილობა, ამის შემდეგ სტანდარტულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის (ГОСТ 33540-2015 და ГОСТ 34325-2017) შესაბამისად განვსაზღვრეთ მათი ხარისხის მაჩვენებლები. კვლევისათვის შერჩეული ბოსტნეული სრულად შეესაბამება სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს. კერძოდ, სტაფილოს ძირხვენიები და ბულგარული წიწაკა არის სუფთა, მექანიკური დაზიანებების გარეშე, გააჩნია შეფერილობის ისეთი დეფექტები, რომლებიც გავლენას არ ახდენენ მის გარეგნულ სახეზე, ხარისხზე. სასაქონლო სახეზე, მოცემული ხარისხის შესაბამისი არადაზიანებული სუნის და გემოს გარეშე.

საკვლევი მცენარეული ნედლეულის შერჩევის შემდეგ დავადგინეთ შერჩეული ბოსტნეულის (სტაფილოს და ბულგარული წიწაკის) საკვები დანამატის მიღების მეთოდები და ოპტიმალური რაოდენობა. ექსპერიმენტის დროს ვიყენებდით სტაფილოს როგორც ნედლი სახით, ასევე ფხვნილის და პიურეს სახით. კვლევის შედეგების საფუძველზე მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ სტაფილო გამოგვეყენებინა ნედლი, წვრილად დაქუცმაცებული სახით.

სამუშაოს შემდეგ ეტაპზე მოვამზადეთ ყველი ბოსტნეულის საკვები დანამატის გამოყენებით. ფუნქციური დანიშნულების ყველის მოსამზადებლად რძეს ვაცხელებდით 72-80°C-ზე, შემდეგ ვაცივებდით 32-34°C -მდე. რძის შესადეებლად ვუმატებდით ფერმენტს, (8 ლიტრ რძეს ვუმატებთ 80 მლ კვეთს 0,2%-იანი ხსნარი). ვურევდით ინგრედიენტების თანაბრად განაწილების მიზნით 20-25 წუთის განმავლობაში. შემდეგ კი ვაცივებდით დაახლოებით 30% შრატს და ვიწყებდით მეორე გაცხელებას 39-41°C-მდე, მარცვალს კვლავ ვურევდით 25-30 წუთის განმავლობაში.

ტემპერატურას ვუწევდით 33°C -მდე. ამ დროს მარცვალი მცირდებოდა ზომებში, გამოიყოფოდა შრატის, რის შედეგადაც წარმოიქმნებოდა ყველის მარცვალი. ყველის მარცვალი გადმოგვექონდა ჭურჭელში, სადაც ხდებოდა მისგან ზედმეტი შრატის გამოყოფა. სწორედ ამ დროს ხდებოდა მასზე ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ბოსტნეულის დანამატის დამატება, რომლის მიზანია გააუმჯობესოს მზა პროდუქტის თვისებები და დადებითად იმოქმედოს ადამიანთა ჯანმრთელობაზე. საკვებ დანამატს ვანაწილებდით მთელ მასაში თანაბრად, შემდეგ ვაძლევთ სასურველ ფორმას და ისევ ვათავსებთ $29-32^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის მქონე შრატში, რადგან უკეთ მომხდარიყო ყველის მარცვლის ერთმანეთთან შეწყობა და მიგველო ერგვაროვანი სტრუქტურის მქონე ყველის მარცვალი. როდესაც ჩამოყალიბდებოდა სასურველი ფორმა. ყოველივე ამის შემდეგ ყველის მარცვალს ვათავსებდით ფორმებში თვითდაწნევის მიზნით ოთახის ტემპერატურაზე 1-2 საათის განმავლობაში. ამ დროს ხდებოდა ყველის თავის ჩამოყალიბება. მზა ყველის თავს ვინახავდით $6-8^{\circ}\text{C}$. მიღებული ყველის თავები მწიფდება სწრაფად, გააჩნია გემო და სუნის ყველის ბოსტნეულის სურნელით და არომატით (ჯვარშიევილი 2021).

გამომდინარე იქიდან, რომ ჩვენ მიერ მიღებული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატებით გამდიდრებული პროდუქტები ხასიათდება სპეციფიკური გემოთი, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ საკვები დანამატების შეტანა სხვადასხვა პროცენტული რაოდენობით, რაც უზრუნველყოფს ახალი პროდუქტის ფერის, გემოსა და სურნელის, სტრუქტურის ჩამოყალიბებას. ყველის ახალი ასორტიმენტის რეცეპტურის შემუშავებისას საწყის ეტაპზე ვიღებდით 100გრ. ყველს და თავდაპირველად ვამატებდით გახეხილ, წვრილად დაქუცმაცებულ სტაფილოს ყველის მასის - 8%, 16%, 24% ოდენობით. ვახდენდით მათ ორგანოლეპტიკურ შეფასებას. შედეგები წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში.

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიევილი

ცხრილი 2. გახეხილი, წვრილად დაქუცმაცებული სტაფილოს დანამატის გავლენა ყველის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები	კონტროლი	ნიმუში №1	ნიმუში №2	ნიმუში №3
	ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის შემცველობა			
	0%	8%	16%	24%
გარეგნული სახე	არ აქვს ქერქი, ზედაპირი გლუვია	უმნიშვნელო ცვლილება	უმნიშვნელო ცვლილება	ზედაპირი არაა გლუვი, შეინიშნება სტაფილოს ნარჩენები
კონსისტენცია	ნაზი, ერთგვაროვანი ზომიერად მკვრივი	ნედლეული განაწილებულია მთელ მასაში ყველის სტრუქტურაც იძლევა საშუალებას დანამატი გამოვიყენოთ კიდევ დამატებით.	ყველის მარცვლი ინარჩუნებს მის სტრუქტურას არის უმნიშვნელო ცვლილება.	ფხვიერი, რის გამოც ვერ ყალიბდება სრულყოფილ ერთიან მასად. ჭარბი რაოდენობის სტაფილო ხელს უშლის ყველის მარცვლის ნაწილების მიწებებას.
გემო და სუნ	სუფთა რძის, პიკანტური, მომჟავო, უცხო სუნის და გემოს გარეშე	ნედლეული განაწილებულია მთელ მასაში, მწელად აღსაქმელია სტაფილოს გემო	გამოხატულად არის სტაფილოს გემოვნური თვისებები, მაგრამ არ თრგუნავს ყველის გემოს. ლეჭვისას არ ხვდება უხეშად.	იგრძნობა მხოლოდ სტაფილოს გემო და სუნ
ფერი	თეთრი, ერთგვაროვანი მთელ მასაში	თეთრი, ყვითელი ჩანართებით	ყველის შეფერილობაზე გავლენას არ ახდენს სტაფილოს დანამატი.	შეინიშნება ყველის ფერის ცვლილება და გადადის მოყვითალო შეფერილობაში
სურათი ჭრილში	ჭრილში ყველს აქვს სხვადასხვა ფორმის ნასვრეტები	ჭრილში ყველს არ აქვს ნასვრეტები, შეინიშნება სტაფილოს ნარჩენები	ნასვრეტების გარეშე	ნასვრეტების გარეშე, სტაფილოს ზედმეტი ჩანართებით

გახეხილი სტაფილოს დამატების შემთხვევაში საუკეთესოდ იქნა მიჩნეული ნიმუში №2. ყველის მასის 16%-ის რაოდენობის დანამატმა არ იქონია მნიშვნელოვანი გავლენა ყველის მარცვლის სტრუქტურის ჩამოყალიბებაზე და ასევე მისაღები იყო მისი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებიც.

კვების რაციონში ვიტამინების, მაკრო და მიკრო ელემენტების დეფიციტის გამო მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ ასევე საკვები დანამატის სახით სტაფილოსთან ერთად გამოგვეყენებინა ბულგარული წიწაკა. ისინი ბეტა კაროტინთან ერთად ფუნქციური დანიშნულების ყველს გაამდიდრებენ C ვიტამინით და მიკროელემენტებით (Johnson 2002). სტაფილოს დამატების შემთხვევაში საუკეთესოდ მიჩნეულ ნიმუშში (ნიმუში №2) მოვახდინეთ გახეხილი, წვრილად დაქუცმაცებული ბულგარული წიწაკის დამატება. ბულგარული წიწაკის დამატებას ვახდენდით ყველის მასის 3%, 6%, 12 %-ის ოდენობით (ნიმუში №4, ნიმუში №5, ნიმუში №6).

გახეხილი, წვრილად დაქუცმაცებული სტაფილოს და ბულგარული წიწაკის დანამატის გავლენას ყველის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე ვადგენდით ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით (Lawless, Heyman 2010. Johnson 2002), რისთვისაც შემუშავებული იქნა ბალური შკალა. ხარისხის განსაზღვრა ხდებოდა 100 ბალიანი შეფასებით ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისად. შედარებისათვის აღებული იქნა ტრადიციული მეთოდით მიღებული ყველი, რომელიც აკმაყოფილებდა ხუთივე პარამეტრს (გარეგნული სახე, კონსისტენცია, გემო და სუნი, ფერი, სურათი ჭრილში) და შეფასებული იქნა 100 ქულით.



ნიმუში №4



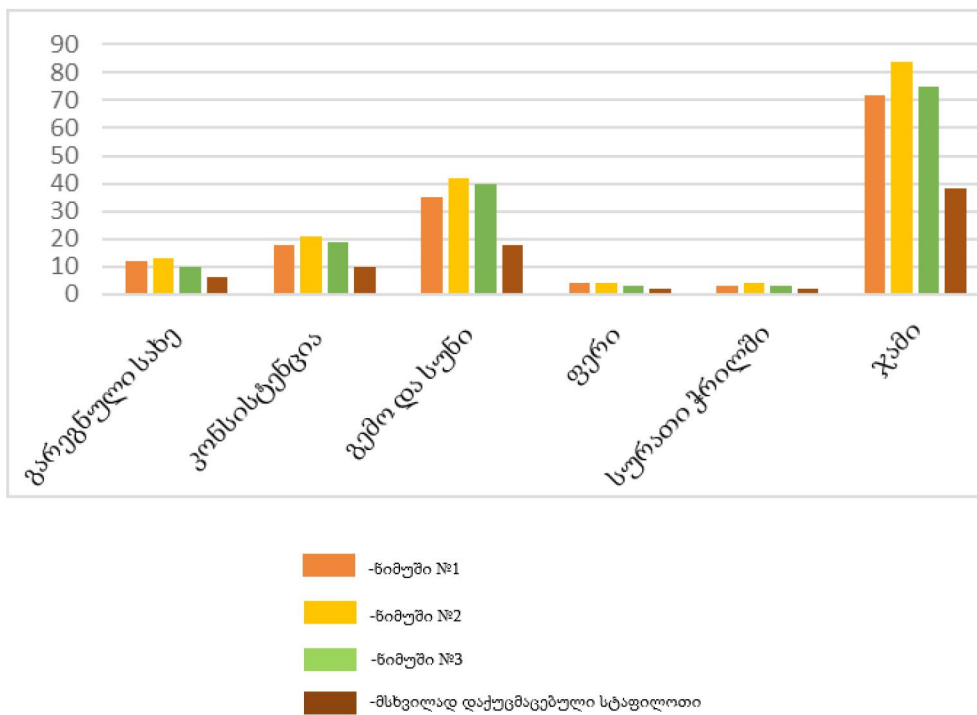
ნიმუში №5

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიშვილი

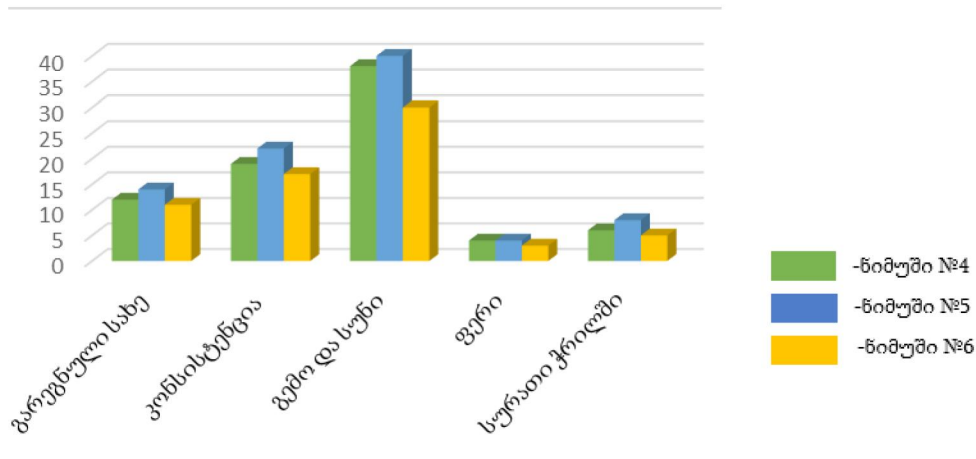


ნიმუში №6

შეფასების ქულეზად აღებულ იქნა დეგუსტატორების შეფასების საშუალო მნიშვნელობა. შედეგები მოცემულია გრაფიკებზე (ნახ. 1, 2).



ნახ. 1. წვრილად დაქუცმაცებული სტაფილოს გამოყენებით ყველის ბალური შეფასება.



ნახ.2. წვრილად დაქუცმაცებული სტაფილოს და ბულგარული წიწაკის გამოყენებით ყველის ბალური შეფასება.

გახეხილი სტაფილოს დამატების შემთხვევაში საუკეთესოდ იქნა მიჩნეული ნიმუში №2 (16%-ის ოდენობით დამატებისას), ხოლო წვრილად დაქუცმაცებული სტაფილოს (16%-ის ოდენობით) და ბულგარული წიწაკის (6%-ის ოდენობით) ერთობლივი დამატების შემთხვევაში ნიმუში №5. აღსანიშნავია, რომ ბოსტნეულის დანამატის 35%-მდე გაზრდა იწვევს ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების, კერძოდ კონსისტენციის და გემოს გაუარესებას.

სამუშაოს შემდეგ ეტაპზე ჩვენ მიერ შერჩეულ ნიმუშებში განვსაზღვრეთ ტენის მასური წილი და მჟავიანობა (ქარჩავა, ბერულავა 2013). შედეგები მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3. მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ყველის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლების დასახელება	მოთხოვნები ГОСТ 33630 -2015-ის შესაბამისად	ნიმუში №2 (ყველი გახეხილი სტაფილოთი)	ნიმუში №5 (ყველი სტაფილოთი და ბულგარული წიწაკით)
ტენის მასური წილი, %	არა უმეტეს 40	37	38
მჟავიანობა, °T	არა უმეტეს 230-240	180	187

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიშვილი

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ტენის მასური წილისა და მჟავიანობის მნიშვნელობები დიდად არ განსხვავდება ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციით განსაზღვრული მოთხოვნებიდან. ტენიანობა არ აღემატება 40%. მჟავიანობა ყველის ახალი ასორტიმენტის მომზადებისას ცვალებადობს 180÷190°T ფარგლებში, რაც განპირობებულია ბოსტნეულის საკვები დანამატების დამატებით.

სამუშაოს დასკვნით ეტაპზე ბოსტნეულით გამდიდრებული ყველის შერჩეულ ნიმუშებში განსაზღვრული იქნა Ca და C ვიტამინის შემცველობა. ყველი წვრილად გახეხილი სტაფილოთი Ca-ს შეიცავს 664,32მგ%, ხოლო C ვიტამინს 1,5მგ%, რაც შეეხება ყველს სტაფილოსა და ბულგარული წიწაკის ერთობლივი დამატებით - მასში Ca-ს და C ვიტამინის შემცველობა შეადგენს შესაბამისად 665,12მგ% და 15,5მგ%.

განსაზღვრულ იქნა ასევე ახალი პროდუქტების მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები. შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.

ცხრილი 4. ბოსტნეულით გამდიდრებული ყველის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები

მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები	პროდუქტის მასა (გ, სმ ³), რომელშიდაც არაა დასაშვები	კვლევის შედეგები
ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები	0,001	არაა აღმოჩენილი
პათოგენური მიკროორგანიზმები, მათ შორის სალმონელა	25	-
ობის სოკოები S.aureus	0,001	არაა აღმოჩენილი
საფუარის სოკო L.monocytogenes	25	არაა აღმოჩენილი

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები არის ნორმის ფარგლებში და საშუალებას იძლევა ითქვას, რომ პროდუქტი არის საკვებად ვარგისი.

კვლევის შედეგად მიღებული ყველის ყველა ნიმუში შენახული იქნა პოლიეთილენის პარკში t=4±20 °C-ზე 96 საათის (4 დღე) განმავლობაში. ამ პერიოდში ყველის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები საგრძნობლად არ შეცვლილა.

დასკვნა. ექსპერიმენტული კვლევების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ბოსტნეულის გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის ყველის კვებით და ბიოლოგიურ ღირებულებას.

- შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ბოსტნეულის - სტაფილოს, ბულგარული წიწაკის ქიმიური შედგენილობა და ხარისხობრივი მაჩვენებლები. დადგენილი იქნა საკვები დანამატის მიღების ტექნოლოგია და ოპტიმალური რაოდენობა.
- ბიოლოგიურად აქტიური საკვები დანამატის მიღების შემდეგ შემუშავებული იქნა ფუნქციური დანიშნულების ყველის მიღების ტექნოლოგია. განსაზღვრული იქნა ყველის ახალი ასორტიმენტის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები. (საუკეთესოდ მიჩნეული იქნა ყველი 16%-ის სტაფილოს და 6% ბულგარული წიწაკის ერთობლივი დამატებით).
- ბოსტნეულით გამდიდრებულ ყველში განსაზღვრული იქნა C ვიტამინის და Ca შემცველობა. Ca-ის მაღალი შემცველობით (664,32მგ%) გამოირჩევა ყველი გახეხილი სტაფილოთი; რაც შეეხება C ვიტამინის შემცველობას, ის ბოსტნეულით გამდიდრებულ ყველში კონტროლთან შედარებით გაიზარდა, კერძოდ ბულგარული წიწაკისა და სტაფილოს ერთობლივი დამატების შემთხვევაში - 25მგ%-ით,
- განსაზღვრული იქნა ახალი პროდუქტების მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები. დადგენილი იქნა, რომ ისინი არის ნორმის ფარგლებში. ნაჩვენები იქნა, რომ მათი 4 დღე-ღამის განმავლობაში შენახვისას ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები საგრძნობლად არ შეცვლილა.

უნდა აღინიშნოს, ახალი სახეობის ყველის ტექნოლოგია საშუალებას მოგვცემს გავაფართოვოთ ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტების ასორტიმენტი.

ლიტერატურა

ქარჩავა, მანანა და ირმა ბერულავა. 2013. რძისა და რძის პროდუქტების ანალიზის მეთოდები. მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიშვილი

- სამუშაოების შესასრულებლად. ქუთაისი: აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა.
- ჯვარშიშვილი, ლანა. 2021. ბოსტნეულის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებული ყველის ტექნოლოგიის შემუშავება. სამაგისტრო ნაშრომი სასურსათო ტექნოლოგიის მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.
- Johnson E.J. 2002. „The role of carotenoids in human health“ // *Nutr. Clin. Care.* vol.5. 2002.p.56-65.
- Lawless, H.T., Heyman, H. 2010. *Sensory evaluation of food.* Springer Science+Business Media, LLC. 2010: 55–59.
- Project Report ON Development of Carrot Powder Added Mozzarella Cheeses At Department of Nutrition and Food Engineering Daffodil International University.* 2018. SUBMITTED BY Debasish Roy.
- Донская, Г. А. 2007. Функциональные молочные продукты. Молочная промышленность. №3, 2007: 52 - 53.
- Крусь, Г. Н. 2008. Технология молока и молочных продуктов. Москва: Колос.
- Шель, И.А. 2016. *Разработка сырных продуктов с растительными компонентами.* Выпускная квалификационная работа. Челябинск.

Food Science

Developing technology of cheese with high biological value

Irma Berulava
irma.berulava@atsu.edu.ge;
Lana Jvarsheishvili
Akaki Tsereteli State University
Kutaisi, Georgia

The usage and search for vegetable raw materials containing biologically active substances in food production is a promising direction, which gives an opportunity to increase the range of products with high biological value. In order to expand the range of functional dairy products, we have studied the chemical composition of vegetables common in western Georgia such as carrots and bell peppers. A new range of technology for the production of food additives and cheese were developed. The contents of vitamin C and Ca in vegetable-fortified cheese have been identified, It was established that

the cheese with grated carrot has a high content of Ca (664.32 mg); As for the content of vitamin C, it increased by 25 mg% compared to the control in the case of the joint addition of bell pepper and carrot. Microbiological indicators of new products were also determined. It was figured out that they are within the norm.

Keywords: *cheese; carrot; bell pepper; organoleptic and physic-chemical indicators.*

Introduction. Production of milk and dairy products is one of the major components of the agro-industrial complex and aims at providing the population with high-quality, safe and competitive products. The role of milk and dairy products in human nutrition is invaluable. They are among the products of everyday consumption throughout the person's lifetime (Shel 2016, Donskaya 2007). They are also among the the main product in dietary and clinical nutrition and differ from other products as they contain all the necessary substances in the optimal amount needed by the human body. Nutraceutical components such as calcium, lactoferron, lactoperoxidase, immunoglobulins, serum proteins, linoleic acid, oligosaccharides, phospholipids, etc. contained in milk have a positive effect on the human body (Donskaya 2007, Crus 2008, Карчава, Берулава 2018).

Despite the abundance of functional foods, special attention is paid to giving this status to dairy products. Results of clinical studies suggest the high therapeutic and preventive effect of dairy products for various diseases of the gastrointestinal tract.

In order to improve the nutritional status of the population, identify deficiency of biologically active substances in the diet and to adjust it, it is necessary to enrich food products of mass consumption with natural, environmentally safe local plant raw materials containing essential nutrients. At the same time, it is very important to select the right fortifiers, their physico-chemical forms and compositions (Shel 2016, Donskaya 2007).

Based on this, usage and search for plant raw materials with the content of biologically active substances in food production is a promising direction, which gives the opportunity to increase the range of products with high biological value.

The aim and objectives of the work. The aim of the work was to produce dairy products, in particular cheese with high biological value, and assess its quality using local vegetables rich in biologically active substances. To achieve this aim:

- vegetables widespread in western Georgia (carrots and bell peppers) were selected, their chemical composition and quality indicators were studied;

ი. ბერულავა, ლ. ჯვარშიეშვილი

- the technology and optimal amount of food supplements of selected vegetables were determined;
- the technology of cheese with high biological value was developed;
- the organoleptic and physico-chemical parameters of the new product were determined;
- microbiological indicators of a new range of cheeses were determined in order to determine the cheese's useful life.

Results and discussion. When creating dairy products with functional properties, it is advisable to use vegetable additives, since they are well combined with raw milk and are characterized by a high content of biologically active substances. By the first stages of research, we have selected vegetables rich in biologically active substances such as carrots and bell peppers, the use of which in dairy production is determined by their chemical composition, nutritional and energy value (Debasish 2018, Shel 2016, Donskaya 2007, Jvarsheishvili 2021).

After selecting initial plant raw material, we determined the methods and optimal amount of food supplements of the selected vegetables. Based on the results of the research, we considered it appropriate to use carrots in raw, finely chopped form. At the next stage of work, we prepared cheese using vegetable food supplement. Based on the fact that the products fortified with biologically active additives that we obtained are characterized by a specific taste, we considered it appropriate to add food supplements in different percentages, which ensures the formation of the color, taste and aroma, and the structure of a new product. While developing the recipe for the new assortment of cheese, at the initial stage, we took 100 g of cheese and initially we added grated, finely chopped carrots in the amounts of 8%, 16%, and 24% of the cheese mass. We were carrying out its organoleptic evaluation. In the case of addition of grated carrots, the sample with a 16 per cent supplement was considered the best. In the sample considered to be the best, we added grated, finely crushed bell pepper in the amounts of 3%, 6%, and 12% of the cheese mass. We determined the effect of vegetable supplement on the organoleptic parameters of cheese with a 100-point rating in accordance with the technical documentation (Lawless, Heyman 2010, Johnson 2002). The average of the scores of tasters was taken as evaluation points. The sample with a combined addition of 16% of finely chopped carrots and 6% of bell pepper was considered the best.

At the next stage of research, we determined the mass fraction of moisture and acidity in the samples we selected (Karchava, Berulava 2013). Humidity does not exceed 40%. Acidity during the preparation of a new range of cheese varies within 180÷190 °T, which is due to the addition of vegetable food supplements.

At the final stage of research, the contents of vitamin C and Ca were identified in selected samples of cheese fortified with vegetable. Cheese with finely grated carrots contains 664.32 mg% of Ca, and 1.5 mg% of vitamin C, as for cheese with the joint addition of carrots and bell pepper - the contents of Ca and vitamin C in it were 665.12 mg% and 15.5 mg%, respectively. . Microbiological indicators of new products were also determined, which are within normal range and allow to speak about the edibility of product.

All cheese samples obtained as a result of the research were stored in a polyethylene bag at $t=4\pm 20$ °C for 96 hours (4 days). During this period, the organoleptic parameters of cheese have not changed significantly.

Conclusions. Based on experimental studies, it can be concluded that the use of vegetables rich in biologically active substances significantly increases the nutritional and biological value of cheese.

- The chemical composition and quality indicators of vegetables rich in biologically active substances such as carrots and bell peppers common in western Georgia were studied. The technology and optimal amount of the food supplement was established.
- The technology of producing functional-purpose cheese was developed. The organoleptic and physico-chemical characteristics of a new range of cheeses were determined.
- The contents of vitamin C and Ca in cheese fortified with vegetables were identified. Cheese with grated carrot is distinguished by its high content of Ca (664.32 mg); as for the content of vitamin C, it increased by 25 mg% in vegetable-enriched cheese compared to the reference sample.
- Microbiological indicators of new products were determined. It was determined that they are within normal range. It was shown that their organoleptic indicators did not change significantly when they were stored for 4 days and nights.

It should be noted that production technology of a new kind of cheese will allow us to expand the range of functional products.