

ყურძნის გადამუშავების მეორეული პროდუქტიდან (ჭაჭა) მიღებული საღებრების გავლენა მოხარშული კრემის ანტიოქსიდანტურ და მიკრობიოლოგიურ მაჩვენებლებზე

ლ. გურგენიძე-დოქტორანტი, ასისტენტი,

თ. საჩანელი-სასურსათო ტექნოლოგიის აკადემიური დოქტორი, ასისტენტი,

თ. ყანჩაველი-დოქტორანტი, ასისტენტი,

გ. ქვარცხავა-ქიმიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საკვანძო სიტყვები: ფენოლური ნივთიერებები, ანთოციანები, ანტიოქსიდანტური თვისებები, საკონდიტრო ნაწარმი, მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები.

რეზიუმე

მოხარშული კრემი-ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის ნახევარფაბრიკატია. მისი სხვადასხვა ფერად შეღებვა უზრუნველყოფს პროდუქციის ესთეტიკური სახის გაუმჯობესებას. ყურძნის გადამუშავების მეორეული პროდუქტიდან (ჭაჭა) მიღებული ნატურალური ანთოციანების შემცველ კონცენტრატს გააჩნია ანტიოქსიდანტური, ანტიკანცეროგენული, ალერგიისა და ანთების საწინააღმდეგო ეფექტი. მისი გამოყენება შესაძლებელია საკონდიტრო ნაწარმში საღებარ ნივთიერებებად.

ნაშრომში მოცემულია ქართული, დღემდე შეუსწავლელი ყურძნის წითელი ჯიშების (*სიმონა-სეული*, *მესხური შავი*, *გაბაშა*, *სრელური*, *საფერავი*) გადამუშავების მეორეული პროდუქტიდან (ჭაჭა) მიღებული ექსტრაქტების გავლენის შესწავლა საკონდიტრო ნაწარმში გამოყენებულ კრემებში. შესწავლილია ანტიოქსიდანტების შემცველობის ცვლილების დინამიკა კრემში ექსტრაქტის შეტანიდან 1 საათისა და 120 საათის (5 დღე-ღამე) შემდეგ. მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის აღებულია მოხარშული კრემის 10 ნიმუში (თითოეული 100 გ), სადაც დამატებულია ყურძნის 5 ჯიშის ექსტრაქტი ორი სხვადასხვა კონცენტრაციით და კონტროლი (ექსტრაქტის გარეშე). განსაზღვრულია შემდეგი მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები: მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმები, ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები, პათოგენური მიკროორგანიზმები, მათ შორის საღმონელა და სტაფილოკოკი, *B.cereus*-ის რაოდენობა, საფუარა და ობის სოკოები. თითოეული მაჩვენებლის განსაზღვრა ხდებოდა 5 დღის განმავლობაში.

კვლევები ადასტურებს ნატურალური საღებრების უპირატესობას სინთეზურთან შედარებით, რაც გამოიხატება ფენოლებისა და ფლავონოიდების შენარჩუნების უკეთესი მაჩვენებლით სინთეზურ ანალოგთან შედარებით და მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობის შენარჩუნებით.

მიკრობიოლოგიურმა კვლევებმა დაადასტურა, რომ ჩვენ მიერ მიღებული ნატურალური ექსტრაქტით გამდიდრებული პროდუქტები ახდენს პათოგენურ მიკროორგანიზმთა გარკვეული ნაწილის ზრდის ინჰიბირებას, რაც შემდგომში განსაზღვრავს მათ გამოყენებას პროფილაქტიკური მიზნით, თავისუფალი რადიკალების სიჭარბით გამოწვეული დაავადებების წინააღმდეგ.

კვლევების საფუძველზე შესაძლებელია რეკომენდაცია გაეწიოს ექსპერიმენტულად დადასტურებულ ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ნატურალურ საღებრებს მასობრივი მოხმარების მიზნით. საღებრების გამოყენებით გაფართოვდეს კონკურენტუნარიანი საკონდიტრო ნაწარმის ასორტიმენტი, მიღებულ იქნას კრემების განსხვავებულ ფერთა გამა, გაუმჯობესებული გემოვნური თვისებებით და ამაღლებული ბიოლოგიური ღირებულებით, აგრეთვე ანტიოქსიდანტების შემცველობის ხარჯზე გაზრდილი შენახვისუნარიანობით.

შესავალი

დღეისათვის დიდი ყურადღება ეთმობა საკვებ პროდუქტებში გამოყენებული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების ანტიოქსიდანტური თვისებების გამოკვლევას. ეს დაკავშირებულია იმ ფაქტთან, რომ თავისუფალი რადიკალების სიჭარბე (სიჭარბის შედეგად ჟანგვითი პროცესებით ბიოლოგიური მოლეკულების დაზიანება) არღვევს ცილებს, ლიპიდებს, დნმ-ის მოლეკულებს და ა. შ., რაც მთელი რიგი მძიმე დაავადებების (მათ შორის ონკოლოგიურის) წარმოქმნის მიზეზი ხდება და საბოლოოდ ნაადრევ სიბერესა და სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირებას განაპირობებს[1,2].

საკონდიტრო წარმოება საკვები საღებრების ერთ-ერთი მსხვილი მომხმარებელია. მრავალფეროვან პროდუქტებს შორის სწორედ საკონდიტრო ნაწარმი გამოირჩევა ფერთა მრავალფეროვნებით. სიახლეების ძებნის დროს სპეციალისტები აწყდებიან თანამედროვე ბაზრის

მოთხოვნებს, რომლის ერთ-ერთ ტენდენციას საკვები პროდუქტების „ნატურალიზაცია“ წარმოადგენს. ღამაზად შეფერილი კრემიანი საკონდიტრო ნაწარმი ერთნაირად იქცევეს სხვადასხვა ასაკის მომხმარებლის ყურადღებას. მისი ნაკლია მაღალი კალორიულობა, რაც გამოწვეულია ორგანიზმისათვის ადვილად შეთვისებადი ცხიმებისა და ნახშირწყლების მაღალი შემცველობით, ნაკლია აგრეთვე შენახვის მცირე ვადები, რასაც ძირითადად ცხიმის გაფუჭება (ამჟღავნება) განაპირობებს[3]. ამიტომ მწარმოებლები იყენებენ სინთეზური წარმოშობის, უფრო ხშირად გალის მჟავაზე დაფუძნებით შექმნილ ანტიოქსიდანტებს. რომლის მოქმედების შედეგად ფერხდება ჟანგვითი პროცესები, მაგრამ უარყოფითად აისახება პროდუქტის ბიოლოგიურ ღირებულებაზე. ნატურალური წარმოშობის ანტიოქსიდანტების გამოყენების შემთხვევაში მნიშვნელოვნად მცირდება ისეთი დაავადებების განვითარება, როგორიცაა გულ-სისხლძარღვთა სისტემის და ონკოლოგიური. ხდება პროდუქტის ბიოლოგიური ღირებულების ამაღლება, ორგანიზმში ფიზიოლოგიურ პროცესების გაუმჯობესება და იზრდება წინააღმდეგობის გაწევის უნარი დაავადებათა მიმართ[4].

ჩვენთვის საინტერესო ნედლეულს წარმოადგენს ყურძნის წითელი ჯიშის გადაამუშავების მეორეული პროდუქტი, ჭაჭა (კანი, წიპწა, კლერტი). ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ყურძნის გადამამუშავების მეორეული პროდუქტების გამოყენება შესაძლებელია კვების მრეწველობაში ადამიანის ჯანმრთელობის გაუმჯობესებისა და პროდუქტების ანტიოქსიდანტური თვისებების ამაღლების მიზნით[5]. ჯიშების შერჩევისას ძირითადი აქცენტი გაკეთებულია ჭაჭის ფენოლური ნაერთების რაოდენობაზე, რადგან სწორედ ამ ნაერთებითაა გაპირობებული ანტიოქსიდანტური თვისებები. აღსანიშნავია, რომ ადამიანის ორგანიზმს ფენოლური ნაერთების გამომუშავების უნარი არ გააჩნია, ამიტომ აუცილებელია საკვებად ამ ნაერთებით მდიდარი პროდუქტების გამოყენება[6,7].

ფენოლური ნაერთებიდან ჩვენთვის საინტერესოა ანთოციანები, რომელიც წარმოადგენს ნატურალურ საღებარ ნივთიერებებს და გააჩნია ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების ფართო სპექტრი. თუ განვიხილავთ ანთოციანებს ბიოლოგიურად აქტიური დანამტის როლში, მაშინ ის შეიძლება მივაკუთვნოთ პარაფარმაცევტიკებს (ისე როგორც მთელი რიგი სხვა ბიოფლავონოიდები), რომლებიც გამოიყენება როგორც დამხმარე საშუალება ადამიანის ორგანოებისა და სისტემების ნორმალური ფიზიოლოგიური ფუნქციონირების შენარჩუნებისათვის[8,9].

საკონდიტრო ნაწარმის კრემის ფერი და სასიამოვნო გაფორმება აისახება ნამცხვრებისა და ტორტების ხარისხზე, ფასსა და კონკურენტუნარიანობაზე. პროდუქტის ფერის სტაბილურობა ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია, რომელზეც მწარმოებლები დიდ ყურადღებას ამახვილებენ. ნებადართული საკვები საღებრების გარდა, დიდი გამოყენება ჰპოვა სინთეზურმა საღებრებმა, როგორიცაა, აზორუბინი (E122) და პონსო 4 R (E124). ისინი ხშირად იწვევენ ალერგიულ რეაქციებს, აგრეთვე ნატურალური კარმინი (E120) და ანთოციანები (E163). თუმცა ამ უკანასკნელის გამოყენებისას მკაცრად უნდა იქნეს რეცეპტურა გათვალისწინებული[10].

საკვები პროდუქტების მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების განსაზღვრა აუცილებელი პირობაა ნედლეულისა და მზა პროდუქტის მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოების ობიექტური შეფასებისათვის, ასევე პოტენციური მომხმარებლის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და დაავადებათა პროფილაქტიკისათვის, რადგან დიდია ბაქტერიებითა და მათ მიერ პროდუცირებული ტოქსინებით დაბინძურების რისკი. სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანია ექსტრაქტისა და ექსტრაქტიანი კრემის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების განსაზღვრა.

ჭაჭა მდიდარია მთელი რიგი ძვირფასი ნივთიერებებით, მათ შორის ცილებით, ამინომჟავებით, ლიპიდებით, ვიტამინებით, პოლისაქარიდებით, ფენოლური ნაერთებით და სხვ[11]. სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა დღემდე შეუსწავლელი წითელი ჯიშის ყურძნის გადამამუშავების მეორეული პროდუქტიდან, კერძოდ ჭაჭიდან ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის მიღება, რომლის გამოყენებაც საკონდიტრო წარმოებაში განაპირობებს პროდუქტის შენახვის ვადების გახანგრძლივებას და სინთეზური საღებარი ნივთიერებების ჩანაცვლებას ბუნებრივი ანალოგით.

ექსპერიმენტი

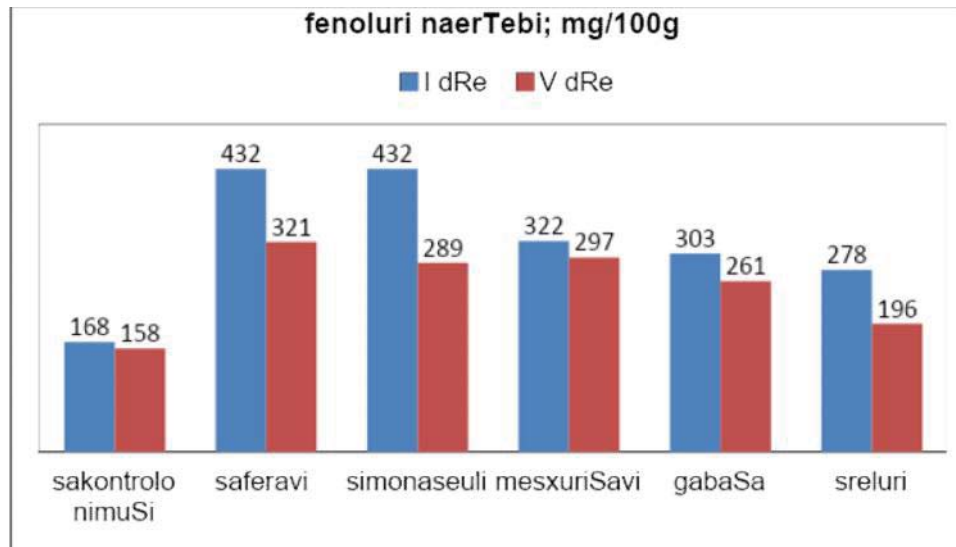
ნიმუშების შერჩევა ხდებოდა სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ბაზაზე არსებული ჯილაურას საკოლექციო-სანერგე მეურნეობიდან. ექსპერიმენტისთვის

შერჩეულია ვაზის წითელი ჯიშები: სიმონასეული, სრელური, მესხური შავი, გაბაშა და შედარებულია საფერავის მონაცემთან.

ექსპერიმენტი ჩატარებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის ლაბორატორიაში. საკვლევი ნიმუშებიდან (თითოეული ყურძნის ჯიშის 3 ატა) მოხდა ექსტრაქტის მიღება. მცენარეული ნედლეულის გადამუშავების დროს მნიშვნელოვანია, როგორც მიღებულ ექსტრაქტში, ასევე გამოყენებულ პროდუქტში შენარჩუნებულ იქნეს ადამიანისათვის სასარგებლო ნივთიერებები, ამის გათვალისწინებით განსაზღვრულია ექსტრაქციის ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმები: ნედლეულის შრობა 50-52 °C-ზე 24 საათის განმავლობაში. დაფქვა 1-1,5 მმ, მოდული 1:10, ექსტრაქციის ტემპერატურა 50-53 °C, დრო 2 საათი, ექსტრაქცია წარმოებულია ეთილის სპირტის 70 %-იანი ხსნარით, კონცენტრირება ვაკუუმით [12,13].

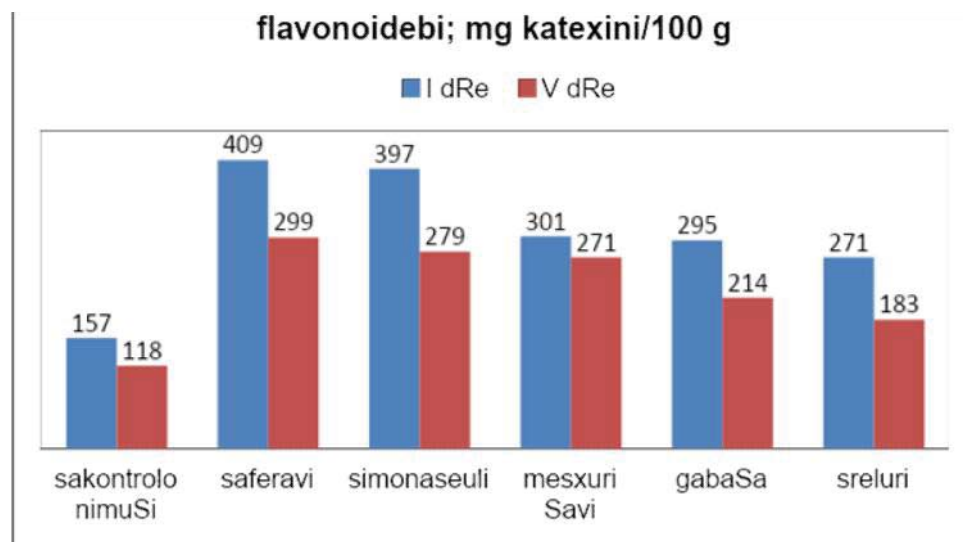
ანტიოქსიდანტების შემცველობის ცვლილების დინამიკა შესწავლილია ხუთი დღის დაკვირვების მაგალითზე. თვალსაჩინოებისათვის წარმოდგენილია პირველი და მეხუთე დღის მონაცემები. საკვლევ ობიექტებად აღებულია ტრადიციული რეცეპტურით დამზადებული მოხარშული კრემის ხუთი ნიმუში, რომელსაც სინთეზური ანტიოქსიდანტის ნაცვლად დამატებული ჰქონდა 0,1 მგ/გ-ის ოდენობით ხუთი ყურძნის წითელი ჯიშის (*სიმონასეული*, *მესხური შავი*, *გაბაშა*, *სრელური* და *საფერავი*) ექსტრაქტი და ერთი კონტროლი (ექსტრაქტის გარეშე), სადაც ანტიოქსიდანტად გამოყენებულია გალის მჟავა. ფენოლური ნაერთების შემცველობა განსაზღვრულია Folin-Ciocalteu-ს რეაქტივის საშუალებით სპექტროფოტომეტრზე. ფლავონოიდები განსაზღვრულია სპექტრომეტრული მეთოდით. ანთოციანები pH დიფერენცირებულ მეთოდით. ანტიოქსიდანტური აქტიურობა (ა.ო.ა.) კი DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil) მეთოდით. ა.ო.ა. შესწავლილია როგორც ექსტრაქტში, ასევე მისი გამოყენების შემდეგ კრემში. კვლევის შედეგები კრემის ქიმიური შედგენილობისა და ანტიოქსიდანტური აქტიურობის შესახებ მოცემულია ნახ. 1; 2 და ცხრილებში 1; 2.

ნახ. 1. მოხარშულ კრემში ჯამური ფენოლების ცვლილების დინამიკა I და V დღეების კვლევების შედეგად;



როგორც ნახ. 1 ჩანს, ფენოლური ნივთიერებების რაოდენობით *საფერავს* არ ჩამოუვარდება *სიმონასეული*, მას მოსდევს *მესხური შავი* და *გაბაშა*. შედარებით ნაკლები შემცველობაა *სრელურში*. ფენოლური ნივთიერებების კლების დინამიკა პირველ და მეხუთე დღეებს შორის 5 %-დან 33 %-მდე მერყეობს. ყველაზე ნაკლებად მცირდება საკონტროლო ნიმუშში, ხოლო მეტად *სიმონასეულის* ექსტრაქტიან კრემში. ფენოლური ნაერთების ასეთი მნიშვნელოვანი კლება ხუთი დღის განმავლობაში აიხსნება იმით, რომ მიმდინარეობს რეაქცია ანტიოქსიდანტებსა და თავისუფალ რადიკალებს შორის, რაც ადასტურებს ფენოლური ნივთიერებების ანტიდამუანგველ უნარს.

ნახ. 2. მოხარშულ კრემში ჯამური ფლავონოიდების ცვლილების დინამიკა I და V დღეების კვლევების შედეგად; მგ კატექინი/100 გ



როგორც ნახ. 2-დან ჩანს, ფლავონოიდების ყველაზე მეტი შემცველობა დაფიქსირდა საფერავის შემდეგ სიმონასელის ექსტრაქტიან კრემში, ხოლო ყველაზე ნაკლები-სრელურში. საკონტროლო ნიმუშმა აჩვენა ფლავონოიდების შემცველობის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი დანაჩენ ნიმუშებთან შედარებით. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შესწავლილია ფლავონოიდების კლების დინამიკა ხუთი დღის შემდეგ. ფლავონოიდების ყველაზე ნაკლები კლება შეინიშნება მესხური შავის ექსტრაქტის გამოყენებისას კრემში (12,5 %), ხოლო ყველაზე მეტი-სრელურის ექსტრაქტის გამოყენებისას 32,4.

ცხრილი 1

მოხარშულ კრემში ანთოციანების ცვლილების დინამიკა I და V დღეების კვლევების შედეგად; მგ/100 გ

ნიმუში	I დღე	II დღე	III დღე	IV დღე	V დღე
საკონტროლო ნიმუში (კრემი დანამატის გარეშე)	-----	-----	-----	-----	-----
კრემი საფერავის ექსტრაქტის დამატებით	48,7	43,6	36,5	32,4	27,2
კრემი სიმონასელის ექსტრაქტის დამატებით	47,5	42,9	35,1	31,7	26,9
კრემი ადრეული შავის ექსტრაქტის დამატებით	41,7	37,2	32,1	26,9	21,5
კრემი გაბაშას ექსტრაქტის დამატებით	39,3	33,4	29,3	23,3	18,9
კრემი სრელურის ექსტრაქტის დამატებით	23,2	18,2	13,7	7,7	2,9

როგორც ცხრილი 1-დან ჩანს, ანთოციანების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება კრემში, სადაც საფერავისა და სიმონასელის ექსტრაქტია დამატებული. ხუთი დღის შემდეგ, სხვადასხვა ნიმუშებში აღინიშნება ანთოციანების მკვეთრი კლება 43 %-დან 92 %-მდე. მაქსიმალური კლება-92 % აღინიშნა სრელურის ექსტრაქტიან კრემში. ცნობილია, რომ ანთოციანების რაოდენობა კლებულობს თანდათან, მის სრულ გარდაქმნამდე. ეს ფაქტი მეტყველებს ანთოციანების არამდგრადობაზე და აქტიურ ჟანგბადთან მაღალ რეაქციისუნარიანობაზე.

მოხარშულ კრემში ანტიოქსიდანტური აქტიურობის ცვლილების დინამიკა I და V დღეების კვლევების შედეგებს შორის; %;

ნიმუში	I დღე	II დღე	III დღე	IV დღე	V დღე
საკონტროლო ნიმუში (კრემი დანამატის გარეშე)	0	0	0	0	0
კრემი <i>საფერავის</i> ექსტრაქტის დამატებით	78,9	75,5	69,1	62,5	53,2
კრემი <i>სიმონასეულის</i> ექსტრაქტის დამატებით	71,3	68,2	64,2	59,6	52,9
კრემი <i>ადრეული შავის</i> ექსტრაქტის დამატებით	68,6	63,2	56,6	49,8	40,0
კრემი <i>გაბაშას</i> ექსტრაქტის დამატებით	57,4	55,0	53,3	52,1	49,9
კრემი <i>სრელურის</i> ექსტრაქტის დამატებით	54,2	52,0	50,6	48,2	44,9

ანტიოქსიდანტური თვისებების განსაზღვრა მოხდა ლიმონმჟავაზე გადაანგარიშებით. *საფერავის* შემდეგ, მაღალი ანტიოქსიდანტური უნარით გამოირჩევა *სიმონასეული* და *ადრეული შავის* ექსტრაქტიანი კრემები. *გაბაშას* და *სრელურის* ექსტრაქტის გამოყენებით, აღინიშნა საშუალო ანტიოქსიდანტური აქტიურობა. ხუთი დღის შემდეგ ყველა ნიმუშში აღინიშნა ანტიოქსიდანტური აქტიურობის მკვეთრი კლება. მაქსიმალური კლება აღინიშნა *ადრეული შავის* ექსტრაქტის დამატებით მიღებულ კრემში (41,7 %)

კრემის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები

ვეროკავშირის რეგულაციების მოთხოვნების შესაბამისად, განსაზღვრულ იქნა მოხარშული კრემით დამზადებული საკონდიტრო ნაწარმისთვის არსებული მიკრობიოლოგიური ნორმები. კრემის 10 ნიმუშში (თითოეული 100 გ), სადაც დამატებული იყო ყურძნის 5 ჯიშის ექსტრაქტი ორი სხვადასხვა (0,1 მგ/გ და 0,2 მგ/გ) კონცენტრაციით და კონტროლში (ექსტრაქტის გარეშე).

კრემის ნიმუშებში მიკროორგანიზმების გამოსავლენად გამოიყენებოდა სერიული განზავების მეთოდი[14]. ამისათვის, თითოეული ნიმუშის 10 გ-ის ჰომოგენიზება ხდებოდა სტერილურ პარკში 90 მლ ბუფერ-პეპტონიან ხსნარში. თითოეული ნიმუშის ჩათესვა ხორციელდებოდა სელექტიურ საკვებ არეებზე: მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმების- PCA აგარზე, ინკუბაცია მიმდინარეობდა აერობულად 30 °C ტემპერატურაზე 72 სთ-ის განმავლობაში[15], ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების VRBL აგარზე, ინკუბაცია მიმდინარეობდა აერობულად 37 °C ტემპერატურაზე 24-48 სთ-ის განმავლობაში, აერობულ პირობებში[16]. სტაფილოკოკი BPA აგარზე, 37 °C ტემპერატურაზე 24-48 სთ-ის განმავლობაში, აერობულ პირობებში[17]. *B.cereus*– NA, 30 °C ტემპერატურაზე 72 სთ-ის განმავლობაში[18], საფუარა და ობის სოკოები-საბუროს არეზე, 25 °C ტემპერატურაზე 72 სთ-ის განმავლობაში [19].

მიკროორგანიზმების გამოყოფა ხდებოდა სერიული განზავების მეთოდით ბუფერ-პეპტონიან ხსნარში. კრემის ნიმუშების მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების შესასწავლად თითოეული ნიმუში ითესებოდა სელექტიურ საკვებ არეებზე შესაბამის ტემპერატურაზე. განსაზღვრა ხდებოდა სტანდარტული მიკრობიოლოგიური მეთოდებით.

თითოეული მაჩვენებლის განსაზღვრა ხდებოდა 5 დღის განმავლობაში. სალმონელას, სტაფილოკოკის და კოლიფორმული ბაქტერიების შემთხვევაში ზრდა არ აღინიშნებოდა.

როგორც ცხრ. 3 და ნახ. 3-დან ჩანს, მეზოფილურ აერობულ და ფაკულტატურ-ანაერობულ მიკროორგანიზმებს, შესწავლილი კრემის ნიმუშები შეიცავდა მიკროორგანიზმთა განსხვავებულ რაოდენობებს. კონტროლთან შედარებით გაბაშას მაღალი კონცენტრაციისას უფრო მცირე რაოდენობითაა გაზრდილი მიკროორგანიზმები, ხოლო პროცენტული მაჩვენებლის გათვალისწინებით მესხური ჯიშის შემთხვევაში უფრო მაღალი კონცენტრაციისას შეინიშნებოდა მიკროორგანიზმთა საერთო რაოდენობის დათრგუნვა. კრემის ყველა ნიმუში აკმაყოფილებდა სტანდარტებს.

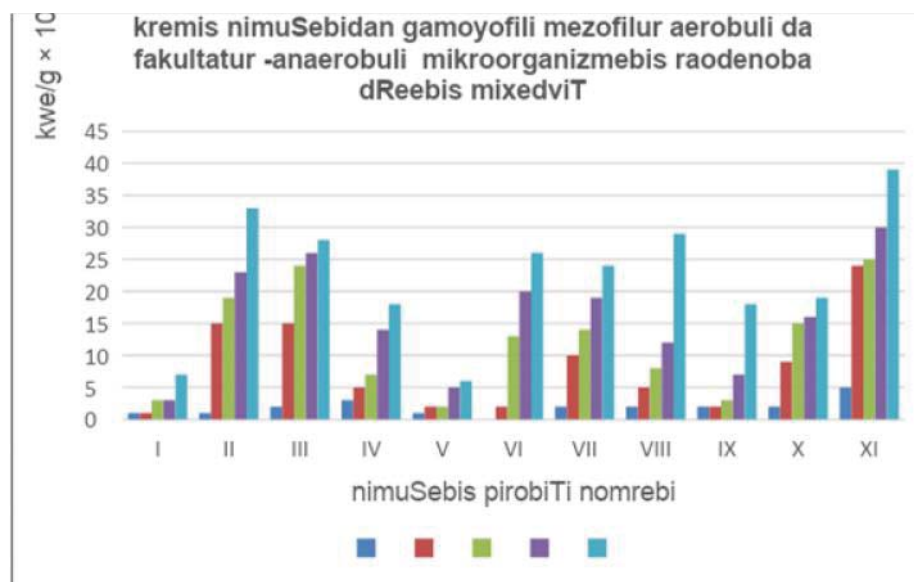
ნიმუშების დანომრვა მოხდა შემდეგნაირად: I-კონტროლი, (კრემი დამანატის გარეშე); II, III-სრელური; IV,V-გაბაშა; VI, VII-სიმონასეული; VIII, IX-მესხური შავი; X, XI-საფერავი; 0,1 მგ/გ და 0,2 მგ/გ შესაბამისად.

ცხრილი 3

კრემის ნიმუშებიდან გამოყოფილი მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმების რაოდენობა დღეების მიხედვით

ნიმუშის №	მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმები (მაფან მრ) კწე/გ, არაუმეტეს $1 \cdot 10^4$				
	I დღე	II დღე	III დღე	IV დღე	V დღე
I	1	1	3	3	7
II	1	15	19	23	33
III	2	15	24	26	28
IV	3	5	7	14	18
V	1	2	2	5	6
VI	-	2	13	20	26
VII	2	10	14	19	24
VIII	2	5	8	12	29
IX	2	2	3	7	18
X	2	9	15	16	19
XI	5	24	25	30	39

ნახ.3. მეზოფილურ აერობული და ფაკულტატურ-ანაერობული მიკროორგანიზმების რაოდენობა

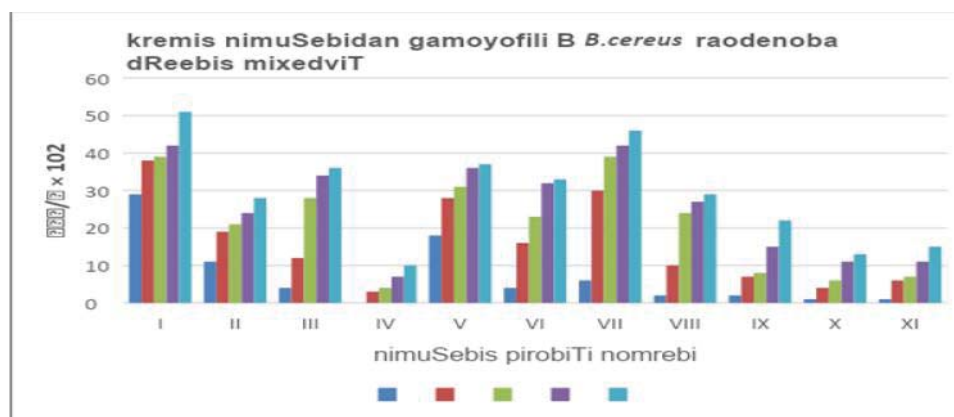


რადგან ყურძნის ექსტრაქტი მიეკუთვნება ბად-ს, სტანდარტის შესაბამისად, გარდა ზემოაღნიშნული მაჩვენებლებისა მოხდა ცერეუს-ის განსაზღვრა. როგორც შედეგებიდან ჩანს, კონტროლი შეიცავდა ყველა ნიმუშთან შედარებით დიდი რაოდენობის მიკროორგანიზმებს. გაბაშას მცირე კონცენტრაციისას მოხდა მიკროორგანიზმების ყველაზე კარგი დათრგუნვა. მესხური ჯიშის ექსტრაქტის შემთხვევაში უფრო მაღალი კონცენტრაციისას შეინიშნებოდა მიკროორგანიზმების დათრგუნვა. საფერავის ორივე ნიმუში თითქმის ერთნაირი შედეგები მივიღეთ. ყველა ნიმუში აკმაყოფილებდა სტანდარტით მოცემულ შედეგებს. (ცხრ.4. და ნახ.4.)

**კრემის ნიმუშებიდან გამოყოფილი *B.B.cereus* რაოდენობა
დღეების მიხედვით**

ნიმუშის №	<i>B.cereus</i> არაუმეტეს $2 \cdot 10^2$ კწ/გ				
	I დღე	II დღე	III დღე	IV დღე	V დღე
I	29	38	39	42	51
II	11	19	21	24	28
III	4	12	28	34	36
IV	-	3	4	7	10
V	18	28	31	36	37
VI	4	16	23	32	33
VII	6	30	39	42	46
VIII	2	10	24	27	29
IX	5	7	8	15	22
X	1	4	6	11	13
XI	1	6	7	11	15

ნახ.4. კრემის ნიმუშებიდან გამოყოფილი *B.B.cereus* რაოდენობა დღეების მიხედვით



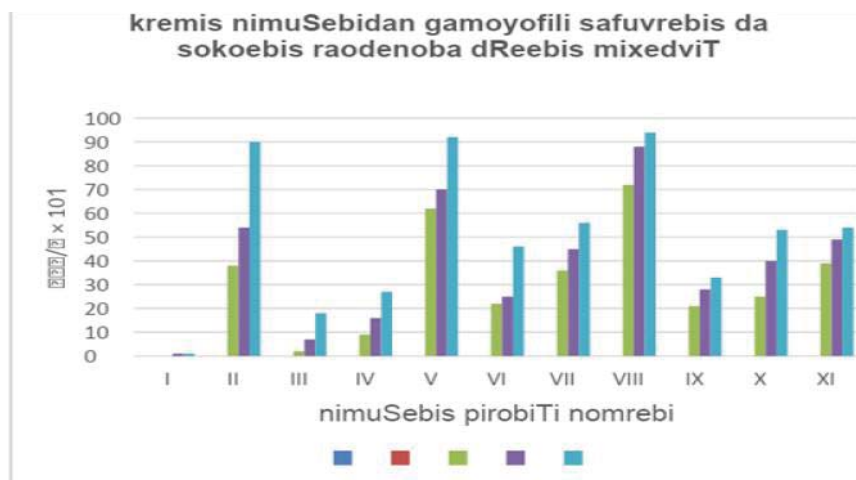
კრემის ნიმუშებში საფუარის და ობის სოკოების განსაზღვრისას დადგინდა, რომ საკონტროლო ნიმუშში გაიზარდა მხოლოდ ერთი სახის ბაქტერია, ხოლო დანარჩენ ნიმუშებში საფუერები. საფუერების ყველაზე მცირე რაოდენობა შეინიშნებოდა სრელურის ნახ.5.)

ცხრილი 5.

კრემის ნიმუშებიდან გამოყოფილი საფუერების და სოკოების რაოდენობა დღეების მიხედვით

ნიმუშის №	საფუერები და სოკოების არაუმეტეს $1 \cdot 10^1$ კწ/გ				
	I დღე	II დღე	III დღე	IV დღე	V დღე
I	-	-	-	1	1
II	-	-	38	54	90
III	-	-	2	7	18
IV	-	-	9	16	27
V	-	-	62	70	92
VI	-	-	22	92	46
VII	-	-	36	45	56
VIII	-	-	72	88	94
IX	-	-	21	28	33
X	-	-	25	40	53
XI	-	-	53	53	54

ნახ.5. კრემის ნიმუშებიდან გამოყოფილი საფუვრების და სოკოების რაოდენობა



დასკვნა

კვლევის შედეგად დადასტურებულია ნატურალური საღებრების გამოყენების უპირატესობა სინთეზურ ანალოგებთან შედარებით. კერძოდ, ყურძნის წითელი ჯიშის კონცენტრირებული ექსტრაქტის გამოყენება საკონდიტრო წარმოებაში როგორც ფერის მისაღებად, ასევე ანტიოქსიდანტების წყაროდ, იწვევს ფენოლებისა და ფლავონოიდების უკეთესი მაჩვენებლის მიღებას, მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობის შენარჩუნებას, საკვები პროდუქტების გაფუჭებაში მონაწილე მიკროორგანიზმების დათრგუნვას და შედეგად, პროდუქტის შენახვის ვადების გაზრდას. მნიშვნელოვანია აგრეთვე, რომ მიიღება ახალი ფერები, რომელიც მიმზიდველს და კონკურენტუნარიანს ხდის საკონდიტრო პროდუქტს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Aljadi A.M. Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys / Aljadi A.M., Kamaruddin M.Y. // Food Chemistry. – 2004. – Vol. 85. №4. – P. 513-518.
2. Falchi M. Comparison of cardioprotective abilities between the flesh and skin of grapes / M. Falchi, A. Bertelli, R. Lo Scalzo, M. Morassut, R. Morelli, Das Samarjit, Cui Jianhua, K. Das Dipak // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2006. – V. 54, № 18. - P. 6613-6622.
3. Casimir C. Akoh. Min. Food Lipids. Chemistry, Nutrition, and Biotechnology / Casimir C. Akoh, David B. Min. – New York, 2002. – 1014 p.
4. Das, D. K.; Sato, M.; Ray, P. S.; Maulik, G.; Engelman, R. M.; Bertelli, A. A. E.; Bertelli, A. Cardioprotection of red wine: role of polyphenolic antioxidants. Drugs Exp. Clin. Res. 25:115–120; 1999.
5. Bomser, J.; Madhavi, D. L.; Singletary, K.; Smith, M. A. L. *In vitro* anticancer activity of fruit extracts from *Vaccinium* species. Planta Medica 62:212–216; 1996.
6. W. Vermerris and R. Nicholson. (2008) Phenolic Compound Biochemistry Springer pp 288.
7. C.P. Panceri, T.M. Gomes, J.S.D.E. GOES, D.L.G. Borges, M.T. Bordignon "LuizEffect of dehydration process on mineral content, phenolic compounds and antioxidant activity of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes " Food Res. Int., 54 2013, pp. 1343-1350
8. Sánchez-Moreno C, Cao G, Ou B, Prior RL "Anthocyanin and proanthocyanidin content in selected white and red wines. Oxygen radical absorbance capacity comparison with nontraditional wines obtained from highbush blueberry". J. Agric. Food Chem. 51 (17): 4889–96. doi:10.1021/jf030081t. PMID 12903941. (August 2003).
9. Wu X, Gu L, Prior RL, McKay S "Characterization of anthocyanins and proanthocyanidins in some cultivars of Ribes, Aronia, and Sambucus and their antioxidant capacity". J. Agric. Food Chem. 52 (26): 7846–56. doi:10.1021/jf0486850. PMID 15612766.(December 2004).
10. Kirakosyan A. Chemical profile and antioxidant capacities of tart cherry products / Kirakosyan A., Seymour E.M., Urcuyolanes D.E., Kaufman P.B., Bolling S.F. // Food Chemistry. – 2009. – Vol. 115. №5. – P. 20-25.
11. Shi,J. et al.,(2003). Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. J Med Food.6(4):291-9.

12. Boussetta N. Extraction of soluble matter from grape pomace by high voltage electrical discharges for polyphenol recovery: Effect of Sulphur dioxide and thermal treatments / N. Boussetta, J. Lanoisellé, P. Bedel-Cloutour, E. Vorobiev // Journal of Food Engineering. - 2009. – V. 95, № 1. - P. 192-198.
13. Davidov-Pardo G. Kinetics of thermal modifications in a grape seed extract / G. Davidov-Pardo, I. Arozarene, M. Marin-Arroyo // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2011. – V. 59, № 13. - P. 7211-7217.
14. ISO 6887-1:1999 Microbiology of food and animal feeding stuffs - Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination - Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions
15. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
16. ISO 4831:2006 ISO 4832:2006. Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms -- Most probable number technique
17. ISO 6888-3:2003. Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) -- Part 3: Detection and MPN technique for low numbers
18. ГОСТ 10444.8-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод подсчета presumptивных бактерий *Bacillus cereus*. Метод подсчета колоний при температуре 30 °C
19. ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов

Effect of dyes, produced from by-products of wine making, on antioxidant and microbiological characteristics of boiled cream

L. Gurgenidze- PhD Student, Assistant,
T. Sachaneli- Academic Doctor of technology, Assistant,
T. Kanchaveli- PhD Student, Assistant,
G. Kvartskhava- Academic Doctor of Chemistry, Professor
 Georgian Technical University

Key words: phenolic compounds, anthocyanins, antioxidant properties, pastry, microbiological properties.

Abstract

Boiled cream is a semi-finished pastry product. Adding different shades of colors to it ensures more esthetically pleasing appearance of the product. A concentrate of natural anthocyanins, produced from byproducts of grape processing, has antioxidant, anticarcinogenic, antihistaminic and anti-inflammatory activity.

In this research paper is given the information about the effect of extracts, produced from byproduct of Georgian unexplored red grape varieties (Simonaseuli, Meskhuri Black, Gabasha, Sreluri, Saferavi), on semi finished pastry products, more specifically on boiled cream. Dynamic of antioxidant content change after adding the extract to the cream is observed and studied after 1 hour, as well as after 120 hours (5 days and nights).

10 samples of boiled cream were taken (10 g each) in order to determine microbiological properties. Extracts of 5 grape varieties with 2 different concentrations are added to the samples and, additionally, a zero sample. Following microbiological characteristics are defined: mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, bacteria of coli bacillus group, pathogenic microorganisms like *Salmonella* and *Staphylococcus*, number of *B. cereus* cells, yeast and mould. Each of the above mentioned characteristics were observed and determined for the duration of 5 days.

This research is the proof that natural dyes are superior to synthetic ones. The reason for that is their ability to better preserve phenols and flavonoids than their synthetic analog and to maintain antioxidant activity.

Microbiological studies have shown that products, which are enriched with our natural extract, are prophylactics to prevent free radical induced pathologies.

According to studies natural dyes with experimentally proven antioxidant properties can be recommended as mass consumption product. The facts make it possible to expand the range of competitive confectionery functionality, diversify colors shades of cream, to improve its taste and aroma properties, enhance the nutritional value, and shelf life due to the large amount of antioxidants.