

UDC 663.3

SCOPUS CODE 1101

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-2-11-28>

ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული არომატიზებული ღვინოების წარმოების პერსპექტივები

მარინე დემეტრაშვილი	აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი 17 E-mail: marine.demetrashvili2007@gmail.com
მარიამ ხომასურიძე	აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი 17 E-mail: m.khomasuridze@gtu.ge
გურამ ტყემალაძე	აგრარული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი 17 E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

რეცენზენტები:

ლ. ამირანაშვილი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

l.amiranashvili@gtu.ge

ნ. ჩხარტიშვილი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ფაკულტეტის პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

n_chkhartishvili@gtu.ge

ანოტაცია. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად, ექსპერიმენტის ფარგლებში, გამოყენებულია სამკურნალო მცენარეებისა და ხილის ნაყენი. საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში, მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფის გამოყენებით, შესწავლილია საერთო ფენოლების, რე-

ზვერატროლის, კვერცეტინის, მირიცეტინისა და მიკროელემენტების შემცველობა. შესაბამის საკონტროლო ნიმუშთან ანუ ტკბილ-შემაგრებულ ღვინოსთან შედარებით, საფერავისა და კუნელის წითელი არომატიზებული ღვინო შეიცავს საერთო ფენოლების 21%-ს, ხოლო რქაწითელის, კვიისა და კულმუხოს თეთრი არომატიზებული ღვინო – 18,25 %-ზე მეტს. ფარმაცევტულ ინდუსტრიაში ფართოდ გამო-

ყენებული ანტიოქსიდანტების: რეზვერატროლის – საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელ არომატიზებულ ღვინოში, ხოლო კვერცეტიინისა და მირიცეტინის – რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრ არომატიზებულ ღვინოში იდენტიფიცირებულია ღვინის შედგენილობისათვის დამახასიათებელზე ორჯერ მეტი შემცველობა, რაც გამოწვეულია კვლევისათვის შერჩეული ნედლეულის გამოყენებით. დამზადებულ სასმელებში, ღვინის შედგენილობისათვის დადგენილ საზღვრებში, შესაბამის საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით, საკმაოდ გაზრდილია მიკროელემენტების შემცველობა. ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ადასტურებს, რომ შერჩეული მასალა, შემუშავებული რეცეპტურა და გამოყენებული მეთოდები საშუალებას იძლევა დამზადდეს ადამიანის ჯანმრთელობაზე დადებითად მოქმედი არომატიზებული სასმელები.

საკვანძო სიტყვები: არომატიზებული წითელი და თეთრი ღვინოები; კვერცეტიინი; მიკრო- და მაკროელემენტები; მირიცეტინი; რეზვერატროლი; ფენოლური ნაერთები; ხილისა და მცენარეული ნაყენი.

შესავალი

საქართველოს ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების ნაირგვარობა, კონტრასტულობა და განსხვავებული ფიტოლანდშაფტური მდებარეობა მცენარეული სამყაროს განსაკუთრებულ სიმდიდრესა და მრავალფეროვნებას განსაზღვრავს. საქართველოს

ფლორა მოიცავს უმაღლეს მცენარეთა 4 ათასზე მეტ სახეობას, რომელთა შორის 700-მდე გამოიყენება სახალხო, 200-მდე კი – მეცნიერულ მედიცინაში. სამკურნალო მცენარეების სასარგებლო თვისებები განპირობებულია მათში სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ე. წ. მოქმედი ნივთიერების არსებობით. სამკურნალო მცენარეების შესწავლა და გამოყენება შორეულ წარსულს უკავშირდება. ამას ადასტურებს უძველესი წერილობითი თუ ზეპირსიტყვიერი წყაროები. საქართველოში სამკურნალო მცენარეების ბაღების გაშენებისა და მათი გამოყენების ცნობებს ვპოულობთ ჯერ კიდევ აპოლონიოს როდოსელის „არგონავტიკაში“. ბერძნული მითოლოგიის თანახმად, კოლხიდა განთქმული იყო არტემისის ჯადოსნური ბაღებით, სადაც ხარობდა ცერცველა, ვენერას თმა (გვიმრა), ძაღლყურძენა, პაპირუსი, ყოჩივარდა, ლავანდი, პიტნა, ზაფრანა, ყაყაჩო, კატაბალახა და სხვა. აღნიშნული წყაროს მიხედვით, მეფე აიეტის ასული მედეა ფლობდა მცენარეთა სამკურნალო და მაგიური მოქმედების საიდუმლოს. შუა საუკუნეების საქართველოში შეიქმნა მნიშვნელოვანი სამედიცინო წიგნები, მათ შორის ზაზა ფანასკერტელ-ციციშვილის სამკურნალო წიგნი „კარაბადინი“ (XV ს.) და დავით ბაგრატიონის „იადიგარ-დაუდი“ (XVI ს.). მათში მოცემულია ცნობები მრავალი ველური და კულტურული მცენარის სამკურნალო მნიშვნელობისა და გამოყენების შესახებ. თანამედროვე მედიცინაში ფიტოთერაპიას (მცენარეებით მკურნალობა) და, ნაწილობრივ, მედიკამენტოზურ თერაპიას საფუძვლად უდევს მცენარეული წარმოშობის სამკურნალო საშუალებათა გამოყენება [1].

საქართველო მევენახეობისა და მეღვინეობის კლასიკური ქვეყანაა, სადაც კულტურულ მევენახეობას საფუძველი ჩაეყარა ჯერ კიდევ ცივილიზაციის დასაწყისში. თანამედროვე არქეოლოგიურმა და არქეობოტანიკურმა კვლევამ ნათლად აჩვენა, რომ საქართველო ველური ვაზის გაკულტურებისა და მოშენების ერთ-ერთი უძველესი კერაა. საუკუნეების განმავლობაში ჩამოყალიბდა ვაზის ჯიშების მრავალფეროვნება და ღვინის წარმოების მდიდარი კულტურა. ღვინის წარმოება ქართველი ერისათვის იყო და არის ეკონომიკური კეთილდღეობის ერთ-ერთი საფუძველი. უკანასკნელ პერიოდში ღვინოსულ უფრო ფართოდ განიხილება, როგორც ფუნქციური საკვები. მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ენიჭება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მათ შორის ფენოლურ ნაერთებს, მინერალურ ნივთიერებებს, ვიტამინებს, ორგანულ მჟავებს, ამინომჟავებსა და სხვა [2-4].

კვლევის მიზანი იყო ამ ორი ტრადიციული, წინაპართა მიერ დიდი რუდუნებით დღევანდლამდე მოტანილი მიმართულებების შერწყმა და ფუნქციური დანიშნულების, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული პროდუქციის დამზადება. დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციის

შესაბამისად, მცენარეული ნედლეულისა და ღვინის ერთობლივი გამოყენებით შესაძლებელია არომატიზებული ღვინოების დამზადება.

ძირითადი ნაწილი

ხილისა და მცენარეული ნედლეულისაგან ნაყენების დამზადება

არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად კვლევის ფარგლებში გამოყენებულ იქნა შემდეგი ნედლეული: შავბალახა (*Leonurus cardiaca*), ბარამბო (*Melissa officinalis*), კუნელი (*Crataegus caucasica*), კულმუხო (*Inula helenium*), კოთხუჯი (*Acorus calamus*), ტყის შინდი (*Cornus mas*), ტყის მაცვალი (*Rubus fruticosus*), ქლიავი (*Prunus domestica*), მოცხარი (*Ribes alpinum*), კივი (*Actinidia chinensis*), ლეღვი (*Ficus carica*) და ჭაცვი (*Hippophae rhamnoides*). კუპაჟების შედგენამდე 6 თვით ადრე შერჩეული ნედლეულისაგან დამზადდა ნაყენები. გამოიყენეს 96 მოც. %-ანი ეთილის რექტიფიცირებული ხორბლის სპირტი და ამავე სპირტისაგან მომზადებული 40 მოც. %-ანი წყალ-სპირტხსნარი. ნედლეულის, ეთილის სპირტის კონცენტრაციის დაყოვნების ხანგრძლივობის შესახებ მონაცემები ასახულია 1-ელ ცხრილში.

ცხრილი 1

ნაყენების მომზადება

ნედლეულის დასახელება	ნედლეულის ფორმა	დაყოვნების ხანგრძლივობა, თვე	ეთილის სპირტი, მოც. %	ნედლეულისა და წყალ-სპირტხსნარის თანაფარდობა
შავბალახა	გამხმარი ბალახი	24	40	1 : 5
ბარამბო	გამხმარი ბალახი	24	40	1 : 5
კუნელი	შემჰკნარი ნაყოფი	24	40	1 : 5

კულმუხო	ფესვი	24	96	1 : 1
კოთხუჯი	ფესვი	24	96	1 : 1
ტყის შინდი	ხილი	10	96	1 : 1
ტყის მაცვალი	ხილი	10	96	1 : 1
კუნელი	შემჭკნარი ნაყოფი	9	96	1 : 1
ქლიავი	ხილი	10	96	1 : 1
მოცხარი	ხილი	10	96	1 : 1
კივი	ხილი	10	96	1 : 1
ლელვი	ხილი	10	96	1 : 1
ქაცვი	ხილი	8	96	1 : 1

ნაყენების მოსამზადებლად გამხმარი ბალახეული ნედლეული, მათ შორის მცენარის ფესვები გაირეცხა, დაქუცმაცდა და შემდეგ დაესხა სპირტი, ხილი კი გარეცხვის შემდეგ დაქუცმაცდა. შინდის შემთხვევაში, ნედლეულს მოაშორეს კურკა, რადგან სპირტზე კურკოვანი ხილის დაყოვნება იწვევს მომწამლავი ნაერთების – ციანიდების (ჰიდროციანის მჟავა, ეთილკარბამატი) ექსტრაქციას. ნაყენები დამზადდა ჰერმენტულად დახურულ მინის ჭურჭელში. დაყოვნდა 12–16 °C-ზე სინათლის სხივების ზემოქმედებისაგან დაცულ ადგილას.

რეცეპტურის შემუშავება. საქართველოში ღვინის წარმოება რეგულირებადია. როგორც წარმოების პროცესი, ისე მზა პროდუქცია უნდა აკმაყოფილებდეს დადგენილ მოთხოვნებს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ყურძნისგან გაკეთებული სასმელის რეალიზაცია იკრძალება. კვლევის მიმდინარეობისას გათვალისწინებული იყო დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილი ყველა მოთხოვნა. „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად, არომატიზებული არის

ღვინო, რომელიც მიიღება ღვინოში მცენარის/მცენარეთა სპირტიანი ექსტრაქტის, სხვა ბუნებრივი არომატიზატორის, ეთილის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის ან/და შაქრის შერევით. ამავე დოკუმენტის მიხედვით, ამ კატეგორიის ღვინის წარმოებისას ნებადართულია ნებისმიერი წარმოშობის სპირტის, კონცენტრირებული ყურძნის წვენი და საქაროზის დამატება. ნიმუშების მომზადებისას გამოყენებული ტექნოლოგიური ოპერაციები, საკვლევი მასალები და მზა პროდუქციის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები შეესაბამება „ტექნიკურ რეგლამენტს – ღვინის წარმოების ზოგადი წესისა და ნებადართული პროცესების, მასალებისა და ნივთიერებების ნუსხის შესახებ“ [5]. რეცეპტურის შემუშავებისას, მომავალი პროდუქციის კონდიციური მაჩვენებლების დასადგენად და მეღვინეობაში დანერგილი პრაქტიკის შესაბამისად, გამოითვლა ბიოლოგიური მდგრადობის კოეფიციენტი. აღნიშნული კოეფიციენტის გამოთლა საჭიროა, რათა პროდუქტმა შეინარჩუნოს სასაქონლო ღირებულება, იყოს ერთგვაროვანი, კუპაჟირების შემდგომ არ შეიმღვრეს და

არ განვითარდეს არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესები. ჩატარებული მათემატიკური გამოთვლების საფუძველზე მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ შემდეგი კონდიციების მქონე პროდუქტების დამზადება: შაქრების შემცველობა 160გ/ლ (16%), ეთილის სპირტის 22 მოც. % [6].

კუპაჟში გამოყენებული ინგრედიენტები. შერჩეული კონდიციების მქონე არომატიზებული ღვინოების მისაღებად, ცალკეული კომპონენტების საჭირო რაოდენობა გამოითვალა მეღვინეობის პრაქტიკაში დანერგილი, მშრალი ღვინის ერთდროულად დატკობისა და დასპირტვის შემთხვევაში გამოყენებული, მათემატიკური ფორმულებით [7]. დასატკობად გამოყენებულ იქნა თეთრი და წითელი ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილი (ბექ-

მეზი, 67 მოც.% შაქრიანობით). ექსპერიმენტის დროს, ერთი და იგივე ნედლეულისაგან დამზადდა 2 სხვადასხვა, 96 და 40 მოც. % სიმაგრის ნაყენი. 90 მოც.% სიმაგრის ნაყენის მისაღებად ეს ორი სითხე დაკუპაჟდა [7]. კუპაჟში მონაწილე საბაზისო ღვინოები დამზადებულია 2019 წლის მოსავლის ყურძნისგან, აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტში, თეთრი და წითელი ღვინოების წარმოების სტანდარტული ტექნოლოგიური სქემით. ღვინო რქაწითელი, მჟავიანობის გაზრდის მიზნით, დაკუპაჟდა მაღალმჟავიან ღვინო ციცქასთან. კუპაჟში მონაწილე ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

კუპაჟში გამოყენებული ინგრედიენტები და მათი რაოდენობა

№	არომატიზებული ღვინო	ღვინო	დალი	ნაყენი	დალი	ბექმეზი, დალი
1	საფერავისა და კუნელის წითელი	საფერავი	1.491	კუნელი	0.412	0.597
2	საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი	საფერავი	1.491	შავბალახა	0.050	0.597
				მაცვალი	1,638	
				ქლიავი	1,638	
3	პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი	პინო ნოარი	1.491	შინდი	0.206	0.597
				მოცხარი	0.206	
4	რქაწითელის, ლეღვისა და კოთხუჯის თეთრი	რქაწითელი	1.291	კოთხუჯი	0.137	0.597
		ციცქა	0.200	ლეღვი	0.275	

5	რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი	რქაწითელი	1.291	კივი	0.350	0.597
		ციცქა	0.200	კულმუხო	0.062	
6	რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი	რქაწითელი	1.291	ქაცვი	0.362	0.597
		ციცქა	0.200	ბარამბო	0.050	
7	პინო კონტროლი	პინო ნოარი	1.491	სპირტი	0.412	0.597
8	რქაწითელი კონტროლი	რქაწითელი	1.291	სპირტი	0.412	0.597
		ციცქა	0.200			
9	საფერავი კონტროლი	საფერავი	1.491	სპირტი	0.412	0.597

საკვლევი ნიმუშების პარალელურად დამზადდა იდენტური კონდიციების მქონე საკონტროლო ნიმუშები, რომელიც დაისპირტა მხოლოდ 90%-ანი სპირტით და არ გამოყენებულა ხილისა და მცენარეების სპირტაყენები. კუპაჟების შედგენის შემდეგ, საკვლევი და საკონტროლო ღვინოები ჩაისხა შუშის ბოთლებში და დასავარგებლად დაყოვნდა 4 თვის განმავლობაში. აღნიშნული დროის შემდეგ, კვლევის

სამჯერადი განმეორების მიზნით, ჩატარდა თითოეული ნიმუშის 3-3 ბოთლის შესაბამისი ანალიზი.

კვლევის მეთოდები. საბაზისო ღვინომასალების, საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების ლაბორატორიული ანალიზები ჩატარდა სსიპ “აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანოს - აკრედიტაციის ცენტრის” მიერ აკრედიტებულ შპს ღვინის ლაბორატორიაში. კვლევისას გამოყენებულ იქნა ვალიდირებული მეთოდები (ცხრ. 3).

ცხრილი 3

ანალიზის მეთოდები

N	პარამეტრი	მეთოდი, ხელსაწყო
1	ალკოჰოლი	OIV- MA-AS312-01A
2	ტიტრული მჟავიანობა	OIV- MA-AS313-01
3	აქროლადი მჟავები	OIV- MA-AS313-02
4	შაქრიანობა	OIV-AS311-01A
5	უშაქრო ექსტრაქტი	OIV- MA-AS2-03B
6	მინერალური ნაერთები	SOP17-ICP/OES-01 და SOP17-ICP/OES-02; პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრი (THERMO ICP iCAP 7400 DUO)
7	საერთო ფენოლები	(OIV) MA-E-AS2-10-INDFOL; სპექტროფოტომეტრი SP-Carry-50
8	რეზერვატროლი	ლაბორატორიის ვალიდირებული მეთოდი მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფი (HPLC Knauer)

შედგები და მათი განსჯა

თავდაპირველად, კუპაჟების შედგენამდე, საბაზისო ღვინოებში განისაზღვრა დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილი მოთხოვნები და მოხდა ღვინომასალების სენსორული შეფასება, ზადისა და ვიზუალური დეფექტის გამორიცხვის

მიზნით. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით (ცხრ. 4), საბაზისო ნიმუშების ყველა პარამეტრი აკმაყოფილებს დადგენილ ნორმებს, შესაბამისად მათი გამოყენება მიზანშეწონილია, როგორც საბაზისო ღვინოებისა.

ცხრილი 4

საბაზისო ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

პარამეტრი	ღვინო რქაწითელი	ღვინო საფერავი	ღვინო პინო	დადგენილი ნორმები	ფერი, გამჭვირვალობა	ზადი/ნაკლი
ეთილის სპირტი, მოც. %	11,03	11,8	11,4	≤9,0	+	-
ტიტრული მჟავები, გ/ლ	4,12	4,8	5,3	≤4,0	+	-
აქროლადი მჟავები, გ/ლ	0,59	0,5	0,54	≥1,0	+	-
შაქრები, გ/ლ	0,3	0,11	0,32	≥4,0	+	-
უშაქრო ექსტრაქტი, გ/ლ	19,1	28,5	26,1	≤15	+	-

ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებში განისაზღვრა მინერალური ნაერთების შემცველობა. ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის აუცილებელია არა მარტო ენერგეტიკული რესურსები, წყალი და ვიტამინები, არამედ მინერალური ნივთიერებებიც. მიუხედავად

იმისა, რომ მინერალებს არ აქვს მაღალენერგეტიკული ღირებულება, ადამიანის ორგანიზმისთვის მათი მნიშვნელობა შეუფასებელია, განსაკუთრებით ფერმენტთა აქტივობის და ნივთიერებათა ცვლისა და რეგულაციის კუთხით [8].

ცხრილი 5

მეტალების შემცველობა საკვლევ ნიმუშებში (მგ/ლ)

№	არომატიზებული ღვინო	Fe	Cu	Zn	Pb	As	Cd
1	საფერავისა და კუნელის წითელი	1.8	2.4	3.0	0.001	0.006	0.001
2	საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი	2.6	1.3	2.8	0.001	0.005	0.001
3	პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი	2.5	2.7	2.6	0.001	0.005	0.001
4	რქაწითელის, ლედვისა და კოთხუჯის თეთრი	-	-	-	0.001	0.008	0.002
5	რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი	-	-	-	0.001	0.008	0.002
6	რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი	-	-	-	0.001	0.008	0.002
7	პინო კონტროლი	1.3	0.11	0.2	0.001	0.003	0.001
8	რქაწითელი კონტროლი	-	-	-	0.001	0.007	0.001
9	საფერავი კონტროლი	1.1	0.26	0.4	0.001	0.003	0.001

როგორც მე-5 ცხრილიდან ჩანს, საფერავის ბაზაზე დამზადებულ ორივე ნიმუშში, საკონტროლოსთან შედარებით, გაზრდილია რკინის შემცველობა. საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელ არომატიზებული ღვინოში (ნიმ. 2) აღინიშნება რკინის ყველაზე მაღალი შემცველობა. საკონტროლო ნიმუშთან (ნიმ. 9) შედარებით, ამ ნაერთის კონცენტრაცია გაზრდილია 1,5 მგ/ლ-ით (136%-ით ანუ 2,36-ჯერ), თუმცა არ სცდება ღვინისათვის განსაზღვრულ მაქსიმალურ ნებადართულ ზღვარს, კერძოდ 10 მგ/ლ-ს [6]. პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 3) რკინის რაოდენობა, საკონტროლო ნიმუშთან (ნიმ. 7) შედარებით, მომატებულია 1,2 მგ/ლ-ით (92%-ით ანუ 1,9-ჯერ). რკინის შემცველობის გაზრდა გამოწვეულია გამოყენებული ინგრედიენტების შედგენილობაში Fe შემცველობით. ადამიანის ორგანიზმს დღე-ღამეში მინიმუმ 4 მგ რკინა სჭირდება [9]. საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი არომატიზებული ღვინის 1 ჭიქით (250 მლ) ადამიანი რკინის დღიური საჭირო რაოდენობის 6,5%-ს იღებს.

სპილენძი დიდ როლს ასრულებს ჰემოგლობინის ბიოსინთეზში, ამიტომ მისმა დეფიციტმა, როგორც რკინისამ, შესაძლოა ანემია გამოიწვიოს. ჯანმრთელ ზრდასრულ ადამიანს დღე-ღამეში 0,9 მგ სპილენძი სჭირდება [9]. მე-5 ცხრ-ში წარმოდგენილი მონაცემების თანახმად, სპილენძის ყველაზე მაღალი შემცველობა (2,7 მგ/ლ) აღინიშნება პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 3). ეს ნიშნავს, რომ Cu რაოდენობა გაიზარდა 24,5-ჯერ ანუ 90,37 %-ით, თუმცა არც ამ შემთხვევაში სცდება ღვინისათვის განსაზღვ-

რულ მაქსიმალურ ნებადართულ ზღვარს – 5მგ/ლ-ს [6]. პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი არომატიზებული ღვინის 1 ჭიქით (250 მლ) ადამიანი იღებს სპილენძის დღიური საჭირო რაოდენობის (0,9 მგ) 0,675 მგ-ს ანუ ნახევარზე მეტს. საკონტროლოსთან შედარებით, სპილენძის შემცველობა 2,14 მგ/ლ-ით გაზრდილია საფერავისა და კუნელის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 1), პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 3) – 2,59 მგ/ლ-ით და 1,04 მგ/ლ-ით – საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელ არომატიზებულ ღვინოში.

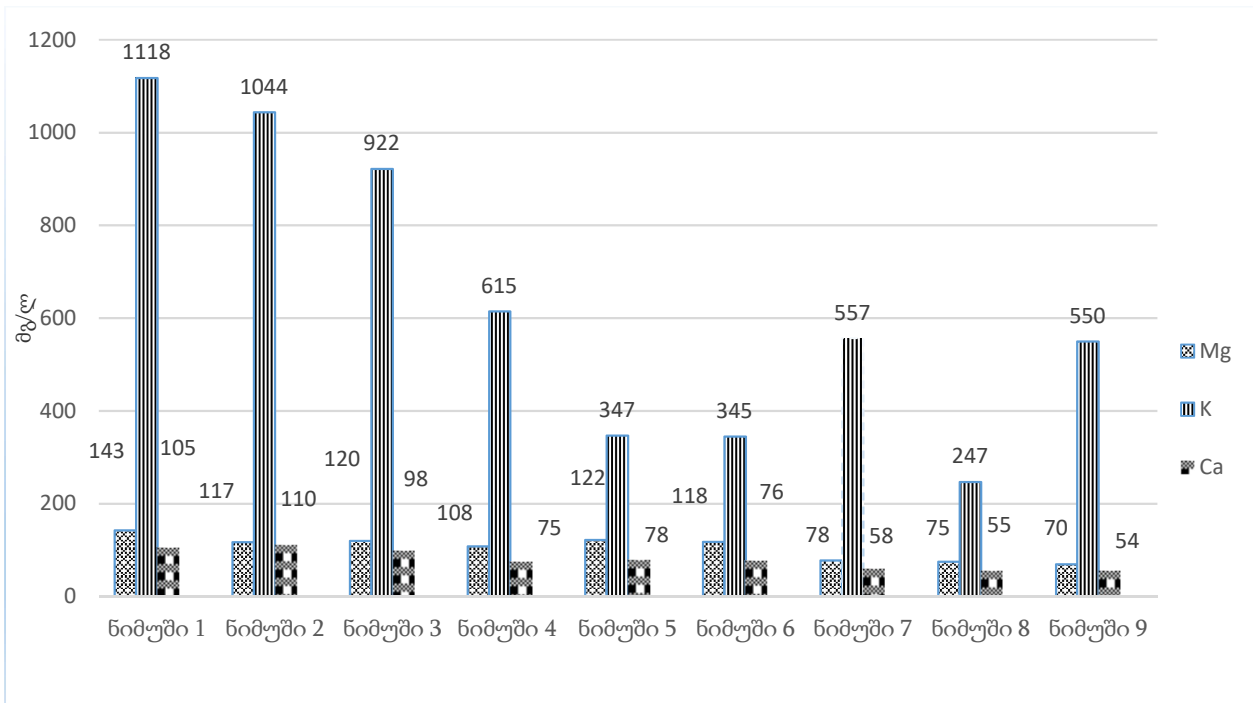
თუთია ნერვული და ენდოკრინული სისტემის ფუნქციონირების მნიშვნელოვანი ელემენტია და გამოიყენება, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი [8,9]. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშებიდან, თუთიის ყველაზე მაღალი შემცველობა (3,0 მგ/ლ) აღინიშნება პირველ ნიმუშში. მე-2 და მე-3 ნიმუშებში თუთიის რაოდენობა, შესაბამისად, გაიზარდა 2,8 და 2,6 მგ/ლ-ით. არომატული ღვინოების დასამზადებლად გამოყენებულმა კუნელმა, მაცვალმა, ქლიავმა, შავბალახამ, შინდმა და მოცხარმა ღვინო დამატებით გაამდიდრა თუთიის შემცველობით და შესძინა მეტი სარგებლობა როგორც, ზოგადად, ბიოქიმიური პროცესების (ფერმენტების აქტივობაზე ზემოქმედებით) სტიმულირების, ისე კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, Pb-ის, As-ისა და Cd-ის მხრივ მნიშვნელოვანი ზრდა არ აღინიშნება. მძიმე მეტალების მაღალი შემცველობა ალკოჰოლური სასმელის შეზღუდვას იწვევს. რკინა და სპილენძი, ღვინის შემადგენელი ზოგიერთი ნაერთის ჟანგვის კოფაქტორებად გვევლინება. ჟანგ-

ვა ღვინის ნაკლია და დაჟანგული ღვინის რეალიზაცია აკრძალულია. ნიმუშების შედგენილობაში წარმოდგენილი მძიმე მეტალების შემცველობა არ არის იმდენი, რომ პროდუქციის ხარისხის გაუარესება გამოიწვიოს, მაჩვენებლები დადგენილ ნორმებს არ სცდება [6].

აღნიშნულ საკვლევ ნიმუშებში შესწავლილ იქნა აგრეთვე Mg-ის, K-ისა და Ca-ის რაოდენობრივი ცვლილებები, რაც დიაგრამების სახითაა წარმოდგენილი (სურ.1). კალციუმი ძვლებისა და კბილების ძირითადი საშენი მასალაა, მნიშვნელოვანია სიცოცხლისთვის აუცილებელ არაერთ სხვა პროცესში: კუნთების შეკუმშვა, ნერვული გამტარობის კოორდინაცია, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის მუშაობა, სისხლის შედედება. კალციუმის სადღეღამისო ნორმა ზრდასრული ადამიანებისათვის 1200 – 2000 მგ-ია. მაგნიუმი ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ელემენტია დედამიწის ქერქსა და ცოცხალ

ორგანიზმებში. იგი ქლოროფილის ძირითადი კომპონენტია. კოფერმენტის სახით შედის ბევრი ფერმენტის შედგენილობაში. მონაწილეობს ატფ-თან დაკავშირებულ თითქმის ყველა ენერგეტიკულ პროცესში. მაგნიუმი ადამიანის ორგანიზმში არეგულირებს კუნთებისა და ნერვული სისტემის მუშაობას, სისხლში გლუკოზის დონეს და სისხლის წნევას, ცილების, ძვლისა და დნმ-ის წარმოქმნის პროცესს. ზრდასრული ადამიანებისათვის სადღეღამისო ნორმა 300–400 მგ-ია. კალიუმი ძალზე რეაქციისუნარიანი ელემენტია. ის არეგულირებს ოსმოსურ წნევას, მონაწილეობს უჯრედის მემბრანულ ტრანსპორტში, ასრულებს ერთგვარი გადამტანის როლსაც – ეხმარება საკვებ ნივთიერებებს უჯრედში შეღწევაში, ცხოველქმედების ნარჩენებს კი – უჯრედის დატოვებაში. კალიუმის სადღეღამისო ნორმა ზრდასრული ადამიანებისათვის 4,7 მგ-ია [10].



სურ. 1. Mg, K, Ca შემცველობა (მგ/ლ) საკვლევ ნიმუშებში

დამზადებულ ნიმუშებში აღნიშნული ელემენტების შემცველობის ანალიზი ცხადყოფს, რომ ღვინის Mg-ით, K-ით და Ca-ით გამდიდრება მიიღწევა მაყვლის, ქლიავისა და შავბალახს, ასევე შინდისა

და მოცხარის გავლენით. კვლევის ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებში, საკონტროლოსთან შედარებით, შესწავლილი მეტალების რაოდენობა შემდეგნაირად იზრდება:

I ნიმუში: Mg – 73 მგ-ით, K – 568 მგ-ით; Ca – 51 მგ-ით;

II ნიმუში: Mg – 47 მგ-ით, K - 494 მგ-ით; Ca – 56 მგ-ით;

III ნიმუში: Mg – 42 მგ-ით, K - 365 მგ-ით; Ca – 40 მგ-ით;

IV ნიმუში: Mg – 33 მგ-ით, K - 368 მგ-ით; Ca – 20 მგ-ით;

V ნიმუში: Mg – 47 მგ-ით, K - 100 მგ-ით; Ca – 23 მგ-ით;

VI ნიმუში: Mg – 43 მგ-ით, K - 98 მგ-ით; Ca – 21 მგ-ით.

ნიმუშების დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული ხელს უწყობს საბაზისო ღვინის შესწავლილი მეტალებით გამდიდრებას და, შესაბამისად, ფუნქციურ დანიშნულებას ანიჭებს დამზადებულ არომატიზებულ ღვინოებს.

დღევანდელ სამეცნიერო ლიტერატურაში ღვინო სულ უფრო ფართოდ განიხილება, როგორც ფუნქციური საკვები და მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ფენოლურ ნაერთებს ენიჭება. მათ სხვადასხვა ბიოლოგიური ეფექტი ახასიათებს: კარდიოვასკულარული დაავადებების გამომწვევი ლიპოპროტეინული ჟანგვის ინჰიბირება, დნმ-ის ჟანგვისაგან დაცვა, ანტითრომბული, ანტიმუტაგენური, ანტიკანცეროგენური, ანტისკლეროზული, ანთების საწინააღმდეგო, ანტიალერგიული, რადიოპროტექტორული, ნალველმდენი, სპაზმოლიზური თვისებები. დადებითად მოქმედებს გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტზე; დადებით გავლენას ახდენს ღვიძლის ფუნქციონირებაზე, აფერხებს ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარებას. მაღალი ანტიოქსიდანტური

თვისებების გამო, ამაღლებს ხანდაზმულთა აზროვნების უნარს.

ნივთიერების ანტიოქსიდანტური მოქმედება ადამიანის ორგანიზმში თავისუფალი რადიკალების შეზოგავს გულისხმობს. თავისუფალი რადიკალები ორგანიზმის მიმართ ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული უარყოფითი დამოკიდებულებით, რაც განაპირობებს ორგანიზმის დაზერებას და იმუნიტეტის დაქვეითებას. ფენოლური ნივთიერებები, ბიოლოგიური აქტიურობიდან გამომდინარე, ახდენს თავისუფალი რადიკალების ბლოკირებას და ორგანიზმს იცავს მავნე გავლენისაგან. ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფიზიოლოგიური ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია, რომ დაცული იყოს ბალანსი თავისუფალ რადიკალებსა და ანტიოქსიდანტებს შორის. ორგანიზმში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, არაჯანსაღი საკვებისა და დაზინძურებული გარემო პირობების შედეგად ხდება თავისუფალი რადიკალების ფორმირება. მდგომარეობას, როდესაც ორგანიზმს უჭირს თავისუფალი რადიკალების რაოდენობის კომპენსირება, ოქსიდაზური

სტრესის ეწოდება და ორგანიზმში სხვადასხვა დაავადების მაპროვოცირებელ გარემოებად გვევლინება. მსგავსი ოქსიდაზური სტრესის შესამცირებლად ცოცხალ ორგანიზმებს აქვს მათთან ბრძოლის ფერმენტული სისტემები, თუმცა ეს არასაკმარისია და ზოგჯერ აუცილებელიცაა, რომ ორგანიზმს გარედან მიეწოდოს ანტიოქსიდანტების დამატებითი რაოდენობა. ფენოლური ნაერთები, განსაკუთრებით ბიოფლავონოიდები, რომლებიც უხვადაა წარმოდგენილი წითელ ღვინოებში, ანტიოქსიდანტური მაჩვენებლებით ვიტამინებსაც კი აღემატება [11,12]. წითელ ღვინოში არსებული ბიოფლავონოიდები იცავს დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინებს (LDL) დაჟანგვისაგან და, სავარაუდოდ, მათ სტრუქტურას უცვლელად ტოვებს. სწორედ ამიტაც შეიძლება აიხსნას “ფრანგული პარადოქსი” ანუ ის ფაქტი, რომ, მიუხედავად ცხიმოვანი საკვების ხშირი მოხმარებისა, საფრანგეთის მოსახლეობაში გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების პროცენტული მაჩვენებელი ყველაზე დაბალია და პირდაპირ კავშირშია წითელი ღვინოს მოხმარებასთან [13-15]. მეცნიერთა მიერ ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ წითელი ღვინოს მოხმარების შემდეგ ადამიანის პლაზმის ანტიოქსიდანტური თვისებები 38%-ით იზრდება, ამავდროულად ლიპიდების ჟანგვითი პროცესები 32%-ით მცირდება. ამის მიზეზად წითელ ღვინოში არსებული ფენოლური ნაერთები დასახელდა. კვლევებმა ცხადყო, რომ, ზოგადად, ფლავონოიდებს და, კერძოდ, კვერცეტინს შეუძლია ისეთი უჯრედების ზრდის ინჰიბირება, რომლებიც იწვევს ლეიკემიას, მკერდის კარცინომას, თავისა და კისრის უჯრედთა კარცინომას, კუჭის, მსხვილი ნაწლავის კიბოსა და სხვა [15].

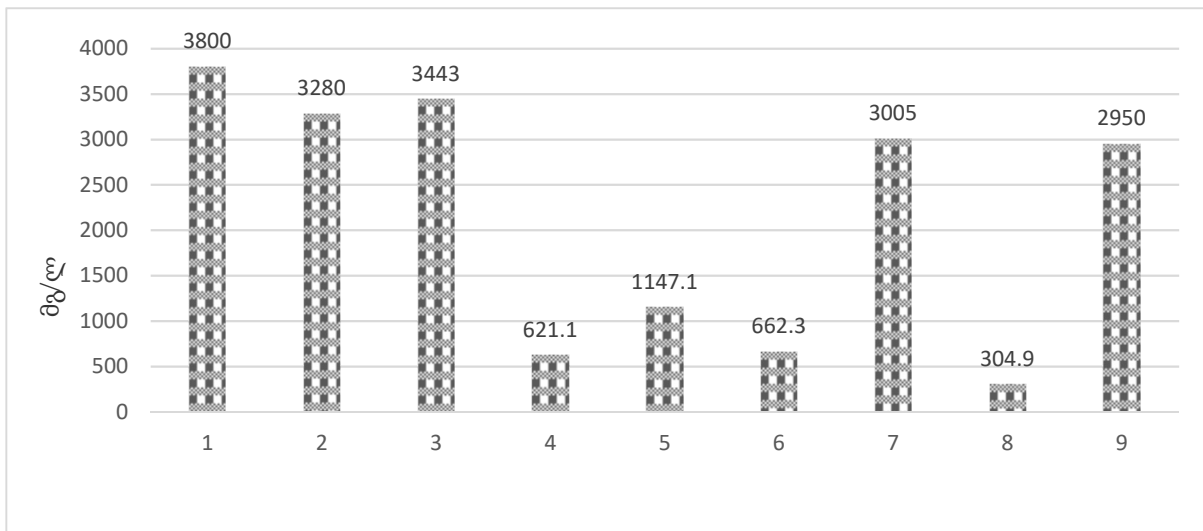
აღნიშნულიდან გამომდინარე, კვლევის ფარგლებში დამზადებული ნიმუშების ფუნქციური და აღნიშნულების შესაფასებლად, ჩატარდა ფენოლური ნაერთების კვლევა. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით (სურ. 2) წითელ არომატიზებულ ღვინოებს შორის ფენოლური ნაერთების ყველაზე მაღალი შემცველობით გამოირჩევა საფერავისა და კუნელის ღვინო (ნიმ. 1), საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, მასში ამ ჯგუფის ნაერთთა შემცველობა 850 მგ/ლ-ით, ანუ დაახლოებით 30%-ით არის გაზრდილი. შესაბამისად, დგინდება, რომ კუნელის ნაყოფი ფენოლების მდიდარი წყაროა და მისი გამოყენება მიზანშეწონილია ადამიანის ჯამრთელობისათვის სასარგებლო, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული არომატიზებული ღვინოების დასამზადებლად.

საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, ფენოლური ნაერთების შემცველობა გაზრდილია მე-2 და მე-3 ნიმუშებშიც, შესაბამისად 330 მგ/ლ ანუ 11 %-ით და 438 მგ/ლ-ით (14,5 %-ით). გამოყენებულმა ინგრედიენტებმა (მაყვალი, ქლიავი, შავბალახი, აგრეთვე შინდი და მოცხარი) წითელი ღვინო გაამდიდრა ანტიოქსიდანტური თვისებების მქონე ნაერთებით. მე-4 ნიმუშში (რქაწითელის, ლელვისა და კოთხუჯის თეთრი არომატიზებული ღვინო) ფენოლების რაოდენობა 316 მგ/ლ-ით გაიზარდა, რაც 103 % შეადგენს. თეთრ ღვინოებს შორის ფენოლური ნაერთების ყველაზე მაღალი შემცველობა დადგინდა მე-5 ნიმუშში – რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი არომატიზებული ღვინო (1147,1 მგ/ლ). ამ ნიმუშში, საკონტროლოსთან შედარებით, 842,2 მგ/ლ-ით ანუ 276 %-ით მეტი ფენოლური ნაერთებია წარმოდგენილი. რქაწითელის, ლელვისა და კოთხუჯის (ნიმ. 4),

აგრეთვე რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრ არომატიზებულ (ნიმ. 6) ღვინოებში, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, ფენოლების რაოდენობა თითქმის გაორმაგებულია, რაც ადასტურებს ინგრედიენტებად ლედვის, კოთხუჯის, აგრეთვე ქაცვისა და ბარამბოს გამოყენების მიზანშეწონილობას არომატიზებული ღვინოების წარმოებაში.

საკვლევ ნიმუშებში განისაზღვრა აგრეთვე ფენოლური ბუნების ისეთი ძლიერი ანტიოქსიდანტების რაოდენობრივი შემცველობა, როგორებიც არის: ტრანს- და ცის-რეზვერატროლები, კვერცეტინი და მირიცეტინი (ცხრ.6). კვერცეტინის დადებითი ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე

ფართოდაა შესწავლილი. ის შედის სხვადასხვა მედიკამენტის, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით გამდიდრებული საკვები დანამატების შედგენილობაში. ასეთებია: „ვალოსედი“ [17], „ჰონალანდენდ ბარეტის კვერცეტინი და ვიტამინი C“ [18], „ლეომენტის სიროფი“ [19]. კვერცეტინსა და მირიცეტინს ახასიათებს მნიშვნელოვანი ანტიპროლიფერაციული მოქმედება (პროლიფერაცია – ცხოველური ან მცენარეული ორგანიზმების ახალი უჯრედების წარმოქმნა, გამრავლება), რაც მიანიშნებს მათ ქიმიურ-პროფილაქტიკურ და სიმსივნის საწინააღმდეგო პოტენციალზე [20].



სურ. 2. საკვლევ ნიმუშებში საერთო ფენოლების შემცველობა

საკვლევ ნიმუშებში ტრანს- და ცის-რეზერატროლების, კვერცეტინისა და მირიცეტინის რაოდენობრივი შემცველობა

№	არომატიზებული ღვინო	ტრანს-რეზერატროლი, მგ/ლ	ცის-რეზერატროლი, მგ/ლ	მირიცეტინი, მგ/ლ	კვერცეტინი, მგ/ლ
1	საფერავისა და კუნელის წითელი	2.0	-	-	-
2	საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელი	1.8	1.6	ა.ი.	ა.ი.
3	პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელი	0.8	1.9	ა.ი.	ა.ი.
4	რქაწითელის, ლედვისა და კოთხუჯის თეთრი	ა.ი.	ა.ი.	0.15	ა.ი.
5	რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი	ა.ი.	ა.ი.	0.15	ა.ი.
6	რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრი	ა.ი.	ა.ი.	0.44	1.3
7	პინო კონტროლი	1.8	1.0	0.7	1.8
8	რქაწითელი კონტროლი	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.	ა.ი.
9	საფერავი კონტროლი	1,1	0,7	ა.ი.	ა.ი.

*ა.ი. - არ იქნა იდენტიფიცირებული

კვლევის ფარგლებში დამზადებულ ნიმუშებს შორის კვერცეტინისა და მირიცეტინის შემცველობა განისაზღვრა რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 6). მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში დამზადებულ ღვინოში კვერცეტინისა და მირიცეტინის ჯამური რაოდენობა 0,15–0,87 მგ/ლ შეადგენს [21,22]. მიუხედავად იმისა, რომ კვლევის ფარგლებში დამზადებული ზემოაღნიშნული ნიმუშის კუპაჟირებისას გამოყენებულია ეთილის სპირტის, წყლისა და კონცენტრირებული ყურძნის წვენის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რაც იწვევს ღვინის, ბალახულისა და ხილის შემადგენელი ნაერთების კონცენტრაციის შემცირებას.

უკანასკნელ წლებში რეზერატროლმა (3,4,5-ტრიჰიდროქსისტილბენი) ჯანდაცვის სფეროს წარმომადგენლების დიდი ყურადღება მიიპყრო. მრავალმა მეცნიერმა შეისწავლა მისი მრავალფეროვანი ფარმაკოლოგიური თვისება. რეზერატროლი ღვინოში, ზოგადად, წარმოდგენილია ორი იზომერის: ცის-(Z) და ტრანს-(E) ფორმით. ფარმაკოლოგიური ეფექტი უფრო მეტად ტრანს-ფორმას ახასიათებს. მეცნიერული კვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ რეზერატროლი ასუფთავებს ორგანიზმს თავისუფალი რადიკალებისაგან და ამცირებს გულ-სისხლძარღვთა დაავადების განვითარების რისკს. რეზერატროლის ანტიოქსიდანტური მოქმედება

ადამიანის ორგანიზმში კარდიოლოგებმა საფუძვლიანად შეისწავლეს. რეზერვატროლი გამოირჩევა კიბოს საწინააღმდეგო აქტიურობითაც. ცნობილია მათი ანტიმიკრობული და კორონარული დაავადებების საწინააღმდეგო თვისებები [23,24].

კვლევის ფარგლებში, საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში, შესწავლილია აგრეთვე ცის-რეზერვატროლისა და ტრანს-რეზერვატროლის შემცველობა. აღნიშნული ფორმების ყველაზე მაღალი ჯამური კონცენტრაცია (3,4 მგ/ლ და 2,7 მგ/ლ) იდენტიფიცირებულია საფერავის, მაცვლის, ქლიავის, შავბალახას (ნიმ. 2) და პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელ არომატიზებულ ღვინოებში (ნიმ. 3). მხოლოდ ტრანს-ფორმა განისაზღვრა საფერავისა და კუნელის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 1). ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, წითელი ღვინო სასარგებლოდ ითვლება მაშინ, როდესაც მასში რეზერვატროლის შემცველობა 0.03–1.07 მგ/ლ-მდე მერყეობს [20]. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული აღნიშნული ღვინო 2,5-ჯერ მეტ რეზერვატროლს შეიცავს. აღსანიშნავია, რომ საფერავის საკონტროლო ნიმუშში (ნიმ. 9) რეზერვატროლის შემცველობა (1,1+0,7 მგ/ლ), საფერავის, მაცვლის, ქლიავის, შავბალახას წითელ არომატიზებულ ღვინოსთან (ნიმ. 2) შედარებით, 2,2 მგ/ლ-ით ნაკლებია. ამ შემთხვევაში რეზერვატროლის დამატებით წყაროდ მაცვალი გვევლინება, მისი შემცველობა 0,2–0,6 მგ/ლ-ის ფარგლებშია [11].

დასკვნა

ექსპერიმენტის ფარგლებში შემუშავებული რეცეპტურა და გამოყენებული მეთოდები საშუალებას იძლევა დამზადდეს ბიოლოგიურად აქტიური ნა-

ერთებით გამდიდრებული არომატიზებული ღვინოები. შესაბამის საკონტროლო ნიმუშთან ანუ ტკბილ-შემაგრებულ ღვინოსთან შედარებით, საფერავისა და კუნელის წითელი არომატიზებული ღვინო შეიცავს საერთო ფენოლების 21%-ს, ხოლო რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრი არომატიზებული ღვინო - 18,25%-ზე მეტს. ფარმაცევტულ ინდუსტრიაში ფართოდ გამოყენებული რეზერვატროლის შემცველობა საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელ არომატიზებულ ღვინოში, ხოლო კვერცეტინისა და მირიცეტინის – რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრ არომატიზებულ ღვინოში შესაბამის საკონტროლო ღვინოს შედგენილობისათვის დამახასიათებელზე ორჯერ მეტია, რაც განპირობებულია კვლევისათვის შერჩეული ნედლეულით.

დამზადებულ სასმელებში, ღვინოს შედგენილობისათვის დადგენილი ზღვრების ფარგლებში, შესაბამის საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით, გაზრდილია შესწავლილი მეტალების რაოდენობა. კერძოდ, საფერავისა და კუნელის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 1): მაგნიუმის – 104 %-ით, კალიუმის – 103,3 %-ით, კალციუმის – 94 %-ით, რკინის – 63,6 %-ით, სპილენძის – 823 %-ით, თუთიის – 650 %-ით; საფერავის, მაცვლის, ქლიავისა და შავბალახას წითელ არომატიზებული ღვინოში (ნიმ. 2): მაგნიუმის – 67 %-ით, კალიუმის – 90 %-ით, კალციუმის – 104%-ით, რკინის - 136 %-ით, სპილენძის – 400 %-ით, თუთიის – 600 %-ით; პინოს, შინდისა და მოცხარის წითელ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 3): მაგნიუმის – 54 %-ით, კალიუმის – 65 %-ით, კალციუმის – 69 %-ით, რკინის – 92 %-ით, სპილენძის – 2355 %-ით, თუთიის – 1200 %-ით; რქა-

წითელის, ლედვისა და კოთხუჯის თეთრ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 4): მაგნიუმის – 44 %-ით, კალიუმის – 150 %-ით, კალციუმის – 36 %-ით; რქაწითელის, კივისა და კულმუხოს თეთრ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 5): მაგნიუმის – 63 %-ით, კალიუმის – 40 %-ით, კალციუმის – 41 %-ით; რქაწითელის, ქაცვისა და ბარამბოს თეთრ არომატიზებულ ღვინოში (ნიმ. 6): მაგნიუმის – 157 %-ით, კალიუმის – 39,7 %-ით, კალციუმის – 38 %-ით.

ამგვარად, გარდა იმისა, რომ ლაბორატორიულ პირობებში მცენარეული ინგრედიენტების გამოყენე-

ბით მიღებული თეთრი და წითელი არომატიზებული ღვინოები უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმს შესწავლილი ელემენტებითა და ფენოლური ნაერთებით, დაეხმარება ნივთიერებათა ცვლის რეგულირებაში, იმუნიტეტისა და სასიცოცხლო ტონუსის ამაღლებაში, დაავადებების, არასასურველი სტრესებისა და შეგრძნებების შემცირებაში, ნერვული სისტემის დამშვიდებაში, ზოგადად დადებითად იმოქმედებს ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე.

ლიტერატურა

1. J. Kuchukhidze. E-journal "agrokavkazia". Satyeo Saqme. <https://agrokavkaz.ge/samkurnalo-mcenareebi/saqarthvelos-samkurnalo-mtsenareebi-problemebi-da-perspeqtivebi.html> (In Georgian).
2. Awuchi, Chinaza Godswill; Igwe, Victory Somtochukwu; Echeta, Chinelo Kate. „Health Benefits of Micronutrients (Vitamins and Minerals) and their Associated Deficiency Diseases: A Systematic Review”. International Journal of Food Sciences.; (2020) Vol. 3, Issue 1, No. 1, 1 - 32pp,(In English).
3. G. Tkemaladze K.Makhashvili “Biochemical fundamentals of the production of ecologically friendly foods.” Modern Technologies of the Eco Friendly Product Manufacturing for Sustainable Agriculture Development. Shromata krebuli. Tbilisi .2016,gv.59-68.
4. X. Murvanidze, M. Garuchava, G. Kvartshava, G. Tkemaladze. "Improving the quality of Georgian food products and strengthening safety control" Business Engineering No. 3 Tbilisi 2019 pp. 246-248.
5. „Law of Georgia about Vine and Wine”. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/3711533?publication=1> (In Georgian).
6. Resolution of the Georgian Government №524, “Technical Regulation - General Rules for Wine Production, Determining the List of Permitted Processes, Materials and Substances”. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4359875?publication=0> (In Georgian).
7. J. Gujejiani. „Theory and Practice of Calculating Wine Blends" Tbilisi; (1996) 105-121 (In Georgian).
8. T. Gotsadze. "Micro-elements, Their Deficiency and Abundance". Eleqtronuli jurnali "Mkurnali". <https://mkurnali.ge/daavadebebi-mkurnaloba/nivthierebatha-cvla/2056-2010-08-18-09-55-13.html> (In Georgian.)
9. G. Gogoladze, T. Arkania. „Necessary elements". Jurnali aversi. 2016, 10 (138). <https://www.aversi.ge/ka/cnobar/1152/sachiro-elementebi> (In Georgian).

10. I. Mudnic; D. Budimir; D. Modun, G. Gunjaca, I. Generalic, D.a Skroza, V. Katalinic; I. Ljubenkov, and M. Boban. „Antioxidant and Vasodilatory Effects of Blackberry and Grape Wines“. J Med Food, 2011, 1–7 (In English).
11. M. Lodovici, F. Guglielmi, C. Casalini, M. Meoni, V. Cheynier, P. Dolara, „Antioxidant and Radical Scavenging Properties in Vitro of Polyphenol Extracts from Red Wine“. European Journal of Nutrition. (2001) 40, 2, 74-77 (In English).
12. J. Fehér, G. Lengyel, A.Lugasi. „The Cultural History of Wine - Theoretical Background to Wine Therapy“. Central European Journal of Medicine. (2007) 2, 4, 379-391 (In English).
13. Y. Yilmaz, RT. Toledo. „Health aspects of functional grape seed constituents. Trends Food Science Technology. (2004) 15, 9, 422–433 (In English).
14. G. Lippi, M. Franchini, G C. Guide. „Red wine and Cardiovascular health. The „French Paradox” revisited. International Journal of Wine research. (2010) 2, 1-7 (In English).
15. V. Filip, M. Plockova, J. Šmidrkal, Z. Špic̣kova, K. Melzoch, S. Schmidt. Resveratrol and Its Antioxidant and Antimicrobial Effectiveness. Food Chemistry. (2003) 83, 4, 585–593 (In English).
16. Annotation of „Valosed". <http://www.vidal.ge/drugs/valosedum-tabl> (in Georgian).
17. Annotation of „Holland & Barrett's Quercetin and Vitamin C“. <https://www.hollandandbarrett.ge/products/holland-barrett> (In Georgian).
18. Annotation of „Leument". <http://neopharm.ge/index/> (In Georgian).
19. Neri-Numa, I.A., de Carvalho-Silva, L.B., Macedo Ferreira, J.E., Tomazela Machado, A.R., Malta, L.G., Tasca Gois Ruiz, A.L., de Carvalho, J.E., Pastore, G.M. „Preliminary evaluation of antioxidant, antiproliferative and anti-mutagenic activities of pitomba (Talisia esculenta)“. LWT-Food Sci. Technol. (2014) 59, 1233–1238 (In English).
20. De Souza, M.P., Bataglioni, G.A., da Silva, F.M.A., de Almeida, R.A., Paz, W.H.P., Nobre, T.A., Marinho, J.V.N., Salvador, M.J., Fidelis, C.H.V., Acho, L.D.R., et al. „Phenolic and aroma compositions of pitomba fruit (Talisia esculenta Radlk.)“. Food Res. Int. (2016) 83, 87–94 (In English).
21. McDonald M.S., Hughes M., Burns J., Lean M.E., Matthews D., Crozier A. „Survey of the Free and Conjugated Myricetin and Quercetin Content of Red Wines of Different Geographical Origins“. Journal of Agricultural and Food Chemistry. (1998) 46, 368-375 (In English).
22. M.J. Burkitt, J. Duncan. „Effects of Trans-resveratrol on Copper-Dependent Hydroxyl-Radical Formation and DNA-Damage: Evidence for Hydroxyl Radical Scavenging and a Novel, Glutathione-Sparing Mechanism of Action“. Archives of Biochemistry and Biophysics. (2000), 381, 2, 253–263 (In English).
23. K. Faitova, A. Hejtmankova, J. Lachman, V. Pivec, J. Dudjak. „The Contents of Total Polyphenolic Compounds and Trans-Resveratrol in White Riesling Originated in the Czech Republic“. Czech Journal of Food Science. (2004), 22, 6. 215–221 (In English).

UDC 663.3

SCOPUS CODE 1101

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-2-11-28>

Prospects for the Production of Aromatized Wines Enriched with Biologically Active Compounds

- Marine Demetrashvili** Department of Agricultural Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17 D. Guramishvili Ave.
E-mail: marine.demetrashvili2007@gmail.com
- Mariam Khomasuridze** Department of Agricultural Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17 D. Guramishvili Ave.
E-mail: m.khomasuridze@gtu.ge
- Guram Tkemaladze** Department of Agricultural Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0192, Tbilisi, 17 D. Guramishvili Ave.
E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

Reviewers:

- L. Amiranashvili**, Associated professor, Doctor of Biological Sciences, Faculty of Agrarian Sciences and Biosystems Engineering, GTU
E-mail: l.amiranashvili@gtu.ge
- N. Chkhartishvili**, Professor, Doctor of Technical Sciences, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering, GTU
E-mail: n_chkhartishvili@gtu.ge

Abstract. Within the experiment, for preparation of the aromatized wines, enriched with biologically active compounds, were used the endemic medicinal plants and fruits. In the control and trial samples, by application of high performance liquid chromatography, were determined the content of total phenols, resveratrol, quercetin, myricetin and micronutrients. Compared to the corresponding control samples – sweet fortified wine, Saperavi and Hawthorn Red Aromatized Wine contents 21%, and Rkatsiteli, Kiwi and Elecampane White Aromatized Wine, 18.25% more total phenols. Based on conducted analyses, the trial samples contain twice more antioxidants, than they are typically identified in wines: Saperavi, Blackberry, Plum and Leonurus Red Aromatized Wine is characterized with the rich content of resveratrol, while, Rkatsiteli, buckthorn and balm with - quercetin and myricetin. These compounds are widely used in pharmaceutical industry. The enrichment of wines with these antioxidant is achieved by the usage of plants and herbs. Besides, the selected materials influenced on micronutrients, their content is also significantly increased. The obtained results confirm, that the selected materials and worked out recipes are effective for the production of beverages that have a positive effect on the human health.

Key words: aromatized white and red wines; fruits and herbs distillates; micro- and macronutrients; myricetin, phenolic compounds; quercetin; resveratrol.

UDC 663.3

SCOPUS CODE 1101

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-2-11-28>

Перспективы производства ароматизированных вин, обогащенных биологически активными соединениями

მარინე დემეტრაშვილი	Департамент аграрных технологий, Грузинский Технический Университет, Грузия, 0192, Тбилиси, проспект Д. Гурамишвили 17 E-mail: marine.demetrashvili2007@gmail.com
მარიამ ჰომასურიძე	Департамент аграрных технологий, Грузинский Технический Университет, Грузия, 0192, Тбилиси, проспект Д. Гурамишвили 17 E-mail: m.khomasuridze@gtu.ge
გურამ ტკემალაძე	Департамент аграрных технологий, Грузинский Технический Университет, Грузия, 0192, Тбилиси, проспект Д. Гурамишвили 17 E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

Рецензенты:

Л. Амиранашвили, доктор биологических наук, ассоциированный профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ

E-mail: l.amiranashvili@gtu.ge

Н. Чхартишвили, доктор технических наук, профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ

E-mail: n_chkhartishvili@gtu.ge

Аннотация. В пределах эксперимента, для изготовления ароматизированных вин, обогащенных биологически активными соединениями, применяются спиртовые настойки лекарственных растений и фруктов. В исследованных и контрольных образцах, с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии, изучен состав общих фенолов, ресвератролов, кверцетина, мирицетина и состав микроэлементов. Красные ароматизированные вина Саперави и Боярышник содержат на 21% больше, а белые ароматизированные вина Ркацители, Киви и Девясил (*Inula helenium*) содержат на 18,25% больше фенолов по сравнению с соответствующим контрольным образцом - сладким крепленым вином. Установлено, что содержание антиоксидантов, широко используемых в фармацевтической промышленности, а именно, ресвератрола - в ароматизированных красных винах Саперави ежевика, слива и леонур (*Leonurus cardiaca*), а также кверцетина и мирицетина - в ароматизированных белых винах Ркацители, облепихи (*Hippophae rhamnoides*) и бальзама, в двое больше, чем для виноградных вин, что обусловлено использованием сырья, отобранного для исследований. В приготовленных напитках отмечается увеличение количества микроэлементов в пределах допущенного для вин, по сравнению с контрольными образцами. Результаты проведенных лабораторных исследований подтверждают, что выбранное сырье, разработанная рецептура и используемые методы, дают возможность для изготовления ароматизированных напитков, положительно влияющих на здоровье человека.

Ключевые слова: ароматизированные красные и белые вина; кверцетин; мирицетин; микро- и макроэлементы; спиртовые настои фруктов и растений; фенольные соединения; ресвератрол.

განხილვის თარიღი 11.12.2020

შემოსვლის თარიღი 15.12.2020

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 21.07.2021