

ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ღვინისა და პორტვინის შედარებითი ანალიზი დაძველების
სხვადასხვა სტადიაზე

ნინო რჩელიშვილი

ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი,
ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ინჟინერ ქიმიკოსი,
მარია ბეატრის მარკესი

ბ. მ. დ. ნინო ინასარიძე,
PhD, ასისტენტ-პროფესორი ზურაბ ქუჩუკაშვილი.

თბილისი

2013 წ.

სარჩევი:

ანოტაცია	3
შესავალი	5
I ლიტერატურის მიმოხილვა	7
1. ღვინო	7
1.1. ღვინის კლასიფიკაცია	8
1.2. ღვინის შედგენილობა	9
1.2.1. ფენოლები	10
1.2.2. არომატული ნაერთები	11
1.2.3. შაქრები	11
1.2.4. ორგანული მჟავები	11
1.3. ღვინის სასარგებლო თვისებები	11
2. პორტვინი	13
2.1. პორტვინის ისტორიული მიმოხილვა	13
2.2. პორტვინის კლასიფიკაცია	14
3. ღვინის საწარმო "Caves Messias"-ის ისტორია	15
II მეთოდები	17
1. ღვინის ანალიზები	17
1.1. SO ₂ -ის განსაზღვრა ღვინოში	17
1.1.1. ღვინის სულფიტაცია	17
1.1.2. თავისუფალი SO ₂ -ის განსაზღვრა	18
1.1.3. საერთო SO ₂ -ის განსაზღვრა	19
1.2. აქროლადი მჟავიანობის განსაზღვრა	20
1.2.1. ქიმიური არსი	20
1.3. საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა	21
1.4. სიმკვრივის გაზომვა	21
1.5. ალკოჰოლის განსაზღვრა	21
III კვლევის შედეგები და მათი განხილვა	22
1. დასკვნა	26
IV გამოყენებული ლიტერატურა	27

ანოტაცია

ღვინო ფართოდ გავრცელებული ალკოჰოლური სასმელია, რომელიც წარმოადგენს, როგორც ორგანიზმის მარელაქსირებელ საშუალებას, ასევე აქვს სხვა სასარგებლო თვისებები. ღვინის სასარგებლო თვისებები ცნობილია, რომ განპირობებულია მასში შემავალი გარკვეული კომპონენტებით. განსაკუთრებით სასარგებლოდ ითვლება წითელი ღვინო, ვინაიდან მასში ასეთი ნაერთები თეთრ ღვინოსთან შედარებით უფრო მეტი რაოდენობითაა წარმოდგენილი. ამ მხრივ, ასევე საინტერესოა პორტვინი, რომელიც პორტუგალიურ შემაგრებულ ღვინოს წარმოადგენს.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა პორტუგალიური და ქართული ღვინოების, ასევე პორტვინის ხარისხობრივი პარამეტრების შედარება. ამისთვის დასახული ამოცანებია: აქროლადი და საერთო მჟავიანობის, თავისუფალი და საერთო SO_2 -ის, ალკოჰოლისა და სიმკვრივის განსაზღვრა.

კვლევის ობიექტია პორტუგალიური და ქართული წითელი, მშრალი ღვინოები, ასევე, Ruby პორტვინი.

მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ქართულ და პორტუგალიურ ღვინოებს დაახლოებით ერთნაირი სიმკვრივეები აქვს, ხოლო პორტვინის სიმკვრივე 3%-ით მეტია. ალკოჰოლი პორტვინში 55%-ით მეტია, პორტუგალიურ ღვინოსთან, ხოლო 57%-ით მეტი - ქართულ ღვინოსთან შედარებით. საერთო მჟავიანობა პორტვინში ქართულ და პორტუგალიურ ღვინოებთან შედარებით 40%-ით ნაკლებია; ხოლო მქროლავი მჟავიანობა პორტუგალიურ ღვინოსთან შედარებით 150%-ით ხოლო ქართულ ღვინოსთან შედარებით 108%-ით ნაკლებია პორტვინში. თავისუფალი და საერთო SO_2 პორტვინში არ ისაზღვრება. რაც შეეხება ღვინოებს, ქართულ ღვინოში თავისუფალი SO_2 15%-ით, ხოლო საერთო SO_2 8%-ით ნაკლებია ვიდრე პორტუგალიურ ღვინოში.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ქართულ და პორტუგალიურ ღვინოებს გააჩნიათ ზემოაღნიშნული ხარისხობრივი პარამეტრების მსგავსი მაჩვენებლები, ხოლო პორტვინში ყველა პარამეტრი განსხვავებულია.

ნაშრომი TEMPUS პროექტის (#159340 Tempus-1-2009-1-ES-Tempus-JPCR - "MAPB") მხარდაჭერით შესრულებულია პორტუგალიაში: ქალაქი მელჰადა, ღვინის საწარმო „კავეს მესიას“; ქალაქი გაია, პორტვინის ცენტრი „კავეს მესიას“.

Abstract

Wine is widespread alcoholic beverage, which has relaxing and other useful properties. It's known that wine's useful characteristics are caused by the components, which are included into the wine. Red wine is reckoned as especially useful wine as it contains more quantity of useful compounds than white wine. In this regard, Port wine is also one of the object of interest. It is fortified wine. To some extent it needs a little bit different analyses because of difference from ordinary (not fortified) wines.

The aim of research was comparing the qualitative parameters of Portuguese and Georgian red, dry wines and port wine. The objectives for this are measuring volatile and total acidity, free and total SO₂, alcohol and density.

The results showed us that Georgian and Portuguese wines have approximately same densities and port wine's density is 3% more than theirs. Alcohol in port wine is 55% more than Portuguese and 57% more than Georgian wine. The total acidity in port wine is 40% less than in Georgian and Portuguese wines (these last two wines has the same amount of total acidity). As to volatile acidity, in Port wine it is 150% less than in Portuguese and 108% less than in Georgian wines. Free and total SO₂ is not measured in port wine. And as to wines, Georgian wine has 15% less free SO₂ and 8% less total SO₂ than Portuguese wine.

As a conclusion it can be said that Georgian and Portuguese wines have similar quantities of the abovementioned parameters but in port wine quantities of all parameters are different.

The work was performed with the support of Tempus project (#159340 Tempus-1-2009-1-ES-Tempus-JPCR - "MAPB") It was performed in Portugal: Mealhada, wine company "Caves Messias"; Gaia, port wine centre "Caves Messias".

შესავალი

თემის აქტუალობა

ღვინოს საქართველოში დიდი ისტორია აქვს. არქეოლოგიური აღმოჩენები ადასტურებს, რომ ღვინის სამშობლო სწორედ საქართველოა.

ჰიპოკრატე ამბობდა, რომ ღვინო დიეტური პროდუქტია და რომ ჯანმრთელი თუ ავადმყოფი ადამიანისთვის ნატურალური ღვინისა და თაფლის მიღება აუცილებელია ზომიერი რაოდენობით. მას მიაჩნდა, რომ ღვინო და თაფლი აღმგზნები, გამამხნევებელი და შიმშილის დამამბელი საშუალებებია.

ღვინოს აქვს ბაქტერიოციდული მოქმედება, ხსნის დაღლილობას (ზომიერი რაოდენობით მიღების შემთხვევაში).

ღვინო საკმაოდ ხშირი მოხმარების ალკოჰოლური სასმელია, რომელიც ორგანიზმისთვის სასარგებლო თვისებებით ხასიათდება. მაგალითად, ერთი ჭიქა წითელი ღვინის ყოველდღიური მიღება ორგანიზმში ამცირებს ათეროსკლეროზისა და სხვა გულსისხლძარღვოვანი დაავადებების რისკს.

არსებობს „ფრანგული პარადოქსი“ (ეს სახელი ამერიკელებმა მოიფიქრეს), რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: საფრანგეთის მოსახლეობას უყვარს ცხიმოვანი საკვები, თუმცა, მიუხედავად ამისა, საფრანგეთში არ არის გავრცელებული გულსისხლძარღვთა დაავადებები. ეს თითქოს პარადოქსულია, მაგრამ მიზეზი სწორედ წითელი ღვინის რეგულარული მოხმარებაა. ღვინის უარყოფითი ეფექტი ძირითადად მხოლოდ ალკოჰოლითაა განპირობებული.

კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანი იყო პორტუგალიური და ქართული ღვინოების, ასევე პორტვინის გარკვეული ანალიზების შედეგების ერთმანეთთან შედარება. ამ მიზნის მისაღწევად დასახული იყო შემდეგი ამოცანები: სამივე ტიპის ღვინოში განსაზღვრულიყო აქროლადი და საერთო მჟავიანობის, თავისუფალი და საერთო SO₂-ის, ასევე ალკოჰოლის მაჩვენებლები.

ამ პარამეტრების ანალიზების გაკეთება საინტერესოა, ვინაიდან სწორედ ისინი განაპირობებენ ღვინის ვარგისიანობას, დაავადებებს და ა.შ. მაგალითად, მომატებული მქროლავი მჟავიანობა ღვინის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული დაავადებაა. შინაურ

პირობებში წარმოებული და შენახული კახური ღვინოების დიდ ნაწილს სწორედ ეს დაავადება აქვს. ადამიანის მიერ ასეთი ღვინის მოხმარება მის ჯანმრთელობას არ ვნებს, მაგრამ ორგანოლექტიკურად მომატებული მქროლავი მჟავიანობა შესამჩნევია (ძმრის გემო და სუნი დაჰკრავს) და ღვინის ნაკლად ითვლება.

კვლევის ობიექტი

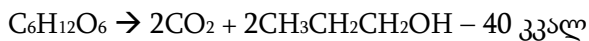
კვლევის ობიექტს წარმოადგენს პორტუგალიური წითელი, მშრალი ღვინოები, ქართული წითელი მშრალი ღვინოები და პორტვეინი (Ruby).

კვლევის ობიექტი წითელი ღვინოები და Ruby პორტვეინია, ვინაიდან ღვინოებს შორის ისინი ყველაზე მეტი რაოდენობით სასარგებლო ნივთიერებებს შეიცავს. სწორედ ეს ბიოაქტიური ნაერთები განაპირობებს მათ სასარგებლო თვისებებს ორგანიზმისთვის. ამ მხრივ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფენოლური ნაერთები. წითელი ღვინის შეფერვას სწორედ ეს ნივთიერებები განაპირობებენ (ანთოციანები). ფენოლური ნაერთები ანტიოქსიდანტური აქტივობის მქონენი არიან და თავისუფალი რადიკალების „გამანეიტრალებელი“ თვისება აქვთ.

I. ლიტერატურის მიმოხილვა

1. ღვინო

ღვინო (ლათ. *Vinum*) ალკოჰოლური სასმელია (ნატურალურში 9-16% მოც., შემაგრებულში - 16-22% მოც.), რომელიც მიიღება ყურძნის ან ნაყოფ-კენკროვანი წვენის სრული ან ნაწილობრივი სპირტული დუღილით. ყურძნის ბუნებრივი ქიმიური ბალანსი საშუალებას იძლევა შაქრის, მჟავების, ენზიმების, წყლის ან სხვა ნუტრიენტების დამატების გარეშე მოხდეს ფერმენტაცია [1]. საფუარა მოიხმარს ყურძნის შაქარს და გარდაქმნის მას ალკოჰოლად. ყურძნისა და საფუარას სხვადასხვა ჯიშები წარმოქმნის სხვადასხვა ტიპის ღვინოს. საბოლოო პროდუქტი შეიცავს ათასზე მეტ ქიმიურ ნაერთს [2].



ღვინოს მდიდარი ისტორია აქვს, რომელიც თარიღდება ათასობით წლებით, მისი სამშობლო საქართველოა, დაახლოებით 6000 წ. ძვ.წ. [3, 4, 5]. თიხისგან დამზადებული ღვინის ფერმენტაციის ჭურჭელი - მასიური ამფორა - „ქვევრი“, აღმოჩენილია საქართველოში. ეს მოვლენა 3 – 4 ათასი წლით თარიღდება, რაც ადასტურებს ღვინის საქართველოში წარმოშობას. ბერძენი ენოლოგი მიიჩნევს, რომ თანამედროვე სიტყვა „wine“ მიღებულია უძველესი ქართული სიტყვისგან „ღვინო“.

ღვინის დამზადების ტექნოლოგიის არსი შემდეგში მდგომარეობს: საღვინე ჯიშის ყურძენი ისრისება ყველა მარცვლის გასკდომამდე. ამის შემდეგ აცილებენ მტევანს ნარჩენებს. მიღებულ წვენს აფარებენ და ტოვებენ ბნელ ადგილზე 10-14°C-ის პირობებში. დუღილის პროცესი მიმდინარეობს 14-23 დღის განმავლობაში. ზედაპირზე წარმოქმნილ „ქუდს“ აბრუნებენ (ურევენ) ყოველ 3 დღეში. როცა დამთავრდება ბადაგიდან ნახშირორჟანგის წარმოქმნა, მაშინ ღვინო მზადაა, ე.ი. ყურძნის შაქარი მთლიანად დაიშალა. ზოგჯერ შაქრის მცირე რაოდენობას ტოვებენ სიტკბოს შენარჩუნების მიზნით. უკვე მზა ღვინო წვრილი მილით გადაისხმება სხვა ჭურჭელში ისე, რომ ნალექი არ მოხვდეს სითხეში. ამის შემდეგ, ღვინოს ჩამოასხამენ ბოთლებში ისე, რომ ჰაერი მინიმალურად მოხვდეს ბოთლში. ნალექიდან ღვინის გადაღება რამდენჯერმე ხდება.

ღვინის შემსწავლელ მეცნიერებას ენოლოგია ექვია.

1.1. ღვინის კლასიფიკაცია:

დანიშნულების მიხედვით, ღვინოები იყოფა: სუფრის და სადესერტო ღვინოებად.

ღვინის დასამზადებლად გამოიყენება უამრავი სახეობის ყურძენი, ზოგადად, ისინი იყოფიან შავი (ხშირად მათ უწოდებენ წითე) და თეთრ სორტებად. ღვინის მიხედვით არსებობს თეთრი, ვარდისფერი და წითელი ღვინოები. თეთრ ღვინოებს მიეკუთვნება ის ღვინოები, რომელთა ფერი ღია ჩალისფერიდან ქარვისფერამდე ვარირებს. ასევე, ჩაის ნაყენების ფერის ღვინოც თეთრ ღვინოებში ერთიანდება. ვარდისფერ და წითელ ღვინოებს აქვთ ბერვო ტონალობა: ღია ლალიფერიდან მუქ მოწისფერამდე. თეთრი ღვინოები დაძველებასთან ერთად მუქდება, ხოლო წითელი ღვინოები პირიქით, უფერულდება, რადგან შემდეგი ნივთიერებები (ფენოლური ნაერთები, მაგალითად, ანთოციანები) გამოილექებიან ნალექის სახით ან იშლებიან. წარმოქმნილი ნალექი არათუ ითვლება ღვინის დეფექტად, არამედ, პირიქით, იგი ადასტურებს ღვინის ნატურალურობას. ეს უკანასკნელი არ მოქმედებს ღვინის გემოვნურ თვისებებზე. სამარკო პორტვინებს ნალექი უჩნდებათ ბოთლირების მე-4 წელს, რაც მის ხარისხს ადასტურებს.

ხარისხისა და დაძველების მიხედვით, ღვინო იყოფა: ახალგაზრდა; დაძველების გარეშე; დაძველებული; სამარკო (საუკეთესო დაძველებული ღვინოები, დამზადებული განსაკუთრებულ მეღვინეობის რეგიონებში ერთი და იგივე ყურძნის ჯიშისგან, რომლებსაც შენარჩუნებული აქვთ გემო და არომატი); საკოლექციო (ღვინოები დიდი დაძველების ვადით, ზოგჯერ რამდენიმე ათწლეულები და ასწლეულიც კი).

სპირტისა და შაქრის შემცველობის მიხედვით ღვინოები იყოფა სუფრის, სპეციალურ (შემაგრებულ), არომატიზირებულ და ცქრიალა ღვინოებად. ზოგიერთი მათგანი ასევე აერთიანებს სხვადასხვა ტიპის ღვინოებს. მაგალითად, სუფრის ღვინოებში ერთიანდება:

- მშრალი (0-4 გ/ლ შაქარი),
- ნახევრად მშრალი (4-25 გ/ლ შაქარი),
- ნახევრად ტკბილი (30-50 გ/ლ შაქარი),
- ტკბილი (>50 გ/ლ შაქარი) ღვინოები.

შემაგრებული ღვინოები აერთიანებს მაგარ, ტკბილ, ნახევრად სადესერტო, სადესერტო ღვინოებს და ლიქიორებს.

1.2. ღვინის შედგენილობა:

არსებობს მრავალი ტიპის ღვინო, თუმცა გარკვეული ნივთიერებები ყველა მათგანისთვის საერთოა, ისევე, როგორც ზოგიერთი ნივთიერება დამახასიათებელია მხოლოდ რომელიმე ტიპის ღვინისთვის. ღვინის შედგენილობა მოცემულია ცხრილში - 1.

ცხრილი 1. ღვინის შედგენილობა [2]:

	კომპონენტი	რაოდენობა 1 ლიტრში	შენიშვნა
გახსნილი გაზი	CO ₂	0.2-0.7	ახალ ღვინოებში მეტი
	საერთო SO ₂	80-200 მგ → 400 მგ	განსაზღვრული კანონით
	თავისუფალი SO ₂	10-50 მგ	არამდგრად ღვინოებში მეტი
აქროლადი ნივთიერებები	წყალი	700-900 გ	
	ეთანოლი	8.5-17%	მოცულობითი %
	უმაღლესი სპირტები	0.15-0.50 გ	
	ეთანალი	0.005-0.5 გ	დაღვინების მეთოდისმიხედვით
	ეთერები	0.5-1.5 გ	
	მქროლავი მჟავები (მმარმჟავა)	0.3-0.6	მმარმჟავაზე გადაანგარიშებით
არააქროლადი ნივთიერებები	შაქრები	0.8-180 გ	ღვინის ტიპის მიხედვით
	გლიცეროლი	5-12 გ	
	ტანინები და საფერავი ნივთიერებები	0.4-4 გ	
	გუმფისი და პექტინები	1-3 გ	ყურძნის ხარისხის მიხედვით

ორგანული მჟავები	ღვინის მჟავა	1-3 გ	დამოკიდებულია ყურძნის ადგილწარმოშობაზე
	ვაშლმჟავა	0-5 გ	ვ/რძ დუდილის მიხედვით
	რძემჟავა	0.2-1.2 გ	
	ქარვმჟავა	0.5-1.5 გ	
	ლიმონმჟავა	0-0.5 გ→1 გ	სპეციალურ ღვინოებში 1 გ-მდე
მინერალური მჟავები	სულფატები	0.10-0.40 გ	კალიუმის მარილებზე გადაანგარიშებით. ნახევარი ბმულია კალიუმთან
	ქლორიდები	0.02-0.25 გ	
	ფოსფატები	0.08-0.50 გ	
მეტალები	კალიუმი	0.7-1.5 გ	
	კალციუმი	0.06-0.09 გ	
	სპილენძი	0.0001-0.003 გ	
	რკინა	0.002-0.005 გ	
	ტყვია	ნაკლები 0.003 გ	

1.2.1. ფენოლები

ტერმინი „ფენოლები“ მიეკუთვნება ნაერთთა დიდ ჯგუფს, რომლებიც შეიცავენ მინიმუმ 1 ფენოლის ჯგუფს (შეიცავენ მინიმუმ 1 ჰიდროქსილირებულ ბენზენის ბირთვს). ეს ნაერთები პასუხისმგებლები არიან ყურძნის სიმწკლარტე / სიმწარეზე და ასევე ღვინის ფერზე.

ფენოლური ნაერთები აერთიანებს მარტივი სტრუქტურის ნივთიერებებს (ე.წ. არაფლავონოიდებს (მათში თავის მხრივ ერთიანდება სტილბენები, ფენოლმჟავები და ა.შ.) და ე.წ. ფლავონოიდებს, რომელშიც ბენზენის 2 ბირთვი ერთმანეთთან ჟანგბადის შემცველი ჰეტეროციკლითაა დაკავშირებული (მათში ერთიანდება ანთოციანები, ტანიინები და ფლავონოიდები პირდაპირი გაგებით).

თეთრსა და წითელ ღვინოს შორის განსხვავებას განაპირობებს ფენოლების სხვადასხვა ტიპები. მარტივი ფენოლები არიან ყურძნის მარცვლის რბილობში და ასევე

ორივე ღვინოში - თეთრშიც და წითელშიც. სხვა კომპლექსური ფენოლები, რომლებიც ცნობილია, როგორც ფლავონოიდები, არიან კანში, წიპწასა და კლერტში, ძირითადად წითელ ღვინოებშია წარმოდგენილი.

1.2.2. არომატული ნაერთები

ღვინის ძირითადი გემო ფორმირდება შაქრის, მჟავების, ფენოლური ნაერთებისა და ეთანოლის ბალანსის მიხედვით, მაგრამ ღვინის ხასიათს (თვისებებს) აყალიბებს აქროლადი არომატული ნაერთები. დაახლოებით 1000 ასეთი აქროლადი ნაერთია იდენტიფიცირებული მთელი მსოფლიოს ღვინოებში. ყველა მათგანი წარმოდგენილია, მცირე რაოდენობით, თითქმის კვალის სახით.

1.2.3. შაქრები

მარტივი შაქრებიდან ყურძენში ყველაზე დიდი რაოდენობით ორი ჰექსოზა - გლუკოზა და ფრუქტოზაა წარმოდგენილი. ასევე გვხვდება სხვა შაქრებიც, მაგრამ გაცილებით მცირე რაოდენობით. ყურძენში შემავალი მონოსაქარიდები წარმოადგენს ერთგვარ „სუბსტრატს“ ალკოჰოლური დუდილის წარმართვისათვის და ეთანოლის მისაღებად.

ყურძენში ასევე გვხვდება ისეთი ნაერთები, რომლებიც შაქარს შეიცავს, მაგ: ფენოლური ნაერთები.

1.2.4. ორგანული მჟავები

ღვინოში შემავალი ორგანული მჟავების მჟავა თვისებებს განაპირობებს მათში შემავალი კარბოქსილის ჯგუფის წყალბადი. ყურძენი ორგანული მჟავებიდან ძირითადად ორ მჟავას შეიცავს - ღვინის მჟავასა და ვაშლმჟავას. ისინი მჟავიანობის 90%-ს ქმნიან. გარდა ამ ორი მჟავისა, ყურძენი ასევე შეიცავს სხვა 20-მდე ორგანულ მჟავასაც, რომელთაგან ყველაზე აღსანიშნავია ლიმონმჟავა.

1.3. ღვინის სასარგებლო თვისებები:

ღვინის სასარგებლო ეფექტები ჯანმრთელობაზე გამოწვეულია იმ ანტიოქსიდანტური ნაერთებით, რომლებიც წარმოდგენილია ღვინოში, განსაკუთრებით კი წითელ ღვინოში. ღვინის ანტიოქსიდანტური ეფექტი ძირითადად ფენოლური ნაერთებითაა განპირობებული.

ღვინის დადებითი ეფექტები:

- ღვინო მოქმედებს სისხლის ლიპიდურ დონეზე. იგი საერთო ქოლესტერინის რაოდენობას ამცირებს და ზრდის მაღალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინის (HDL) დონეს. პოლიფენოლები ხასიათდებიან კარდიოპროტექტული ეფექტით, ვინაიდან წარმოადგენენ ანტიოქსიდანტებს და აქვთ თავისუფალი რადიკალების „განეიტრალების“ უნარი, რაც ლიპიდების ჟანგვას ამცირებს.
- წითელი ღვინო იმუნურ სისტემას ანარჩუნებს. წითელი ღვინო სხვა ალკოჰოლური სასმელების მსგავსად იმუნიტეტის დონეს დაბლა არ სწევს.
- პოლიფენოლები დადებითად მოქმედებს სისხლის მიმოქცევაზე, აქვს ანტიმიკრობული და ანტისიმსივნური ეფექტი, რაც ასევე მათი ანტიოქსიდანტური თვისებებითაა განპირობებული.
- რეზვერატროლი (ტრანს-3,5,4'-ტრიჰიდროქსისტილბენე) ასევე ანტიოქსიდანტია. იგი ამცირებს სისხლის თრომბოციტების აგრეგაციას და სისხლძარღვების განვლადობას აუმჯობესებს. გარდა გულსისხლძარღვთა დაავადებების საწინააღმდეგო ეფექტისა, რეზვერატროლი ავლენს ანტისიმსივნურ თვისებებს. იგი ხელს უშლის სიმსივნური უჯრედების გამრავლებას [6].
- ღვინოს ასევე აქვს ანტისტრესული და დამამშვიდებელი ეფექტი.

უარყოფითი ეფექტები:

- ალკოჰოლის ჭარბი მოხმარება იწვევს ჰიპერტენზიას. მისი მოხმარება დადებით კორელაციურ დამოკიდებულებაშია პირის, ყელისა და საცლაპავი მილის სიმსივნის განვითარებასა და ღვიძლის ციროზთან.
- ტანინებმა შესაძლოა გამოიწვიოს თავის ტკივილი. ტანინები მონელების დროს უკავშირება სახამებელს, რომელიც საჭიროა სეროტონინის გამოსაშვებად. იმ ადამიანებში, რომელთა ორგანიზმიც ნაკლებ სეროტონინს გამოიმუშავებს, შესაძლოა განვითარდეს შაკიკი.
- ღვინის საზიანო ეფექტის ერთ-ერთი მიზეზი შეიძლება იყოს სულფიტები, რომლის მიმართაც ზოგიერთი ადამიანი მგრძნობიარეა.

2. პორტვინი

2.1. პორტვინის ისტორიული მიმოხილვა

პორტვინი იყო და არის პორტუგალიის ეკონომიკის ერთ-ერთი მთავარი პროდუქტი. იგი სიმბოლურად პორტუგალიის სახეს წარმოადგენს მსოფლიოში. მდინარე დორუს ნაპირზე გაშენებული ვენახების ისტორია დიდი და უძველესია.

1678 წელს ბრიტანეთმა საფრანგეთს გამოუცხადა ომი და საფრანგეთის პორტები ჩაიკეტა, რამაც გამოიწვია ღვინის დეფიციტი დიდ ბრიტანეთში. ამიტომ მათ ღვინის იმპორტი პორტუგალიიდან დაიწყეს. პორტოში დაარსდა სავაჭრო კომპანიები, საიდანაც გემით ინგლისში მიდიოდა ღვინოები. თანაც ინგლისში პორტუგალიური ღვინოების იმპორტზე ნაკლები გადასახადი იყო, ვიდრე საფრანგეთიდან ან გერმანიიდან იმპორტირებულ ღვინოებზე, რამაც პორტვინი ბუნებრივად გახადა ვაჭრობის საგანი ამ ქვეყნებს შორის.

პორტუგალიელები ღვინოს ამზადებენ ასობით წლის განმავლობაში. პირველი ღვინო პორტოში მხოლოდ ჩვეულებრივი მაგიდის წითელი ღვინო იყო. პორტვინის შექმნის შესახებ ერთ-ერთი ისტორიის მიხედვით, ღვინის გადამზიდებმა პორტუგალიაში ღვინოს დაამატეს 2 ვედრო არაყი სტაბილიზაციის მიზნით ინგლისისკენ ხანგრძლივი საზღვაო მოგზაურობის განმავლობაში. სულ მალე პორტვინით მოვაჭრეებმა შეამჩნიეს, რომ ალკოჰოლის დამატება არამხოლოდ იცავდა ღვინოს, არამედ აუმჯობესებდა მის ხარისხს და სასმელს უნიკალურ პროდუქტად გარდაქმნის საშუალებას აძლევდა. ამიტომ გადამზიდავები არაყს ამატებდნენ თანდათან უფრო ადრეულ სტადიაზე, სანამ არ დაიწყეს მისი დამატება ფერმენტაციის განმავლობაში.

მე-2 ისტორია მოგვითხრობს ლივერპულელი ვაჭრის ვაჟებზე, რომლებიც პორტუგალიაში, დორუს ხეობაში 1670 წელს შეხვდნენ აბატს, რომელიც მონასტერში ალკოჰოლის შემცველობის გასაზრდელად ღვინოს არაყს ამატებდა ფერმენტაციის განმავლობაში.

ნებისმიერ შემთხვევაში 1600 წლის დასასრულს ან 1700-ის დასაწყისში, ვიღაცას მოუვიდა დიდებული იდეა დაემატებინა არაყი ფერმენტაციის პროცესის განმავლობაში, რაც აჩერებს ღვინის განვითარებას სანამ იგი ჯერ კიდევ ტკბილია (და ბუნებრივად შემაგრებულია ზედმეტი არყის დამატების გამო).

პორტვინი, რომელიც ასევე ცნობილია, როგორც Vinho do Porto („პორტოს ღვინო“), Porto (პორტო) ან უბრალოდ port არის პორტუგალიური შემაგრებული ღვინო,

რომელიც იწარმოება ექსკლუზიურად მდინარე დორუს (Douro) ხეობაში პორტუგალიის ჩრდილოეთ პროვინციებში. შემაგრებული ღვინოები მზადდება ღვინოზე ყურძნის არყის დამატებით წარმოების გარკვეულ ეტაპზე. იგი ტიპიურად ტკბილი წითელი ღვინოა, რომელიც არსებობს მშრალი, ნახევრადმშრალი და თეთრი. პორტუგალიის სტილის შემაგრებული ღვინოები პორტუგალიის გარეთაც იწარმოება, ძირითადად, ავსტრალიაში, სამხრეთ აფრიკაში, კანადაში, ინდოეთში, არგენტინასა და შეერთებულ შტატებში. ევროკავშირის წესების მიხედვით, მხოლოდ პორტუგალიაში ნაწარმოები შეიძლება ეტიკეტირდეს როგორც port და Porto [7]. რაც შეეხება შეერთებულ შტატებს, თუ ღვინოს ეტიკეტზე „port“ აწერია, შესაძლოა მსოფლიოს ნებისმიერ ქვეყანაში იყოს ნაწარმოები [8], ხოლო თუ ეტიკეტირებულია, როგორც "Dão", "Oporto", "Porto", და "Vinho do Porto", მიჩნეულია პორტუგალიური წარმოშობის ღვინოდ [9].

ყველა შემაგრებული ღვინო არის ღვინო, რომელსაც ემატება სპირტი, რაც ალკოჰოლის შემცველობას ზრდის დაახლოებით 17-22 % მოც. სწორედ ასეთი ღვინო მოიხსენიება, როგორც შემაგრებული (ლათ. „fortis“ „ძლიერს“ ნიშნავს).

ალკოჰოლის დამატება ფერმენტაციას აჩერებს და რაც, თავისთავად იწვევს სიტკბოს შენარჩუნებას მეტი ალკოჰოლის პირობებში. ეს თვისება განაპირობებს იმას, რომ პორტუგალია ყველაზე კარგად ძველდება მთელი მსოფლიოს ღვინოებს შორის.

2.2. პორტუგალიის კლასიფიკაცია

არსებობს პორტუგალიის რამდენიმე განსაკუთრებული ტიპი:

თეთრ პორტუგალია - ეს არის არატრადიციული პორტუგალია, რომელიც თეთრი ყურძნისგან მზადდება. არსებობს ტკბილი ან მშრალი და მოიხმარება გაციებული. იგი ტიპიურად გამოიყენება როგორც აპერიტივი.

Tawny port (ოქროსფერი) - არის ბლენდირებული პორტუგალია, რომელიც გარკვეული დრო დაყოვნებულია მუხის კასრში. ბევრი იაფი ბრენდი აწარმოებს ასეთ პორტუგალიას, რომელიც მზადდება მცირე რაოდენობით თეთრი პორტუგალიისა და ღია წითელი პორტუგალიის დამატებით ბოთლირებამდე. ბევრი მცოდნე მიიჩნევს, რომ ნამდვილი ოქროსფერი პორტუგალია, რომელიც ბლენდირებულია დაძველების პერიოდი უნდა დაჰყოს ხის კასრებში ბოთლირებამდე. სწორედ დაძველების პერიოდში იღებს ასეთი პორტუგალია „ოქროსფერ“ შეფერილობას. დაძველება შესაძლოა მოხდეს სამიდან 40 წლამდე.

Ruby Port (წითელი) - ეს სტანდარტული წითელი პორტვინია. ეს ყველაზე იაფი და ხელმისაწვდომი სტილის პორტვინია. მასში შერეულია რამდენიმე მოსავალი და დაძველებულია ბოთლირებამდე 3 წლამდე. Ruby პორტვინი ტიპიურად ძველდება ბეტონის ან ფოლადის კონტეინერებში.

Vintage Port (რთველის) - ეს პორტვინი მზადდება ერთ მოსავალზე აღებული ყურძნისგან და კასრებში ძველდება ორი ან სამი წლის განმავლობაში. ღვინო შემდეგ ბოთლირდება გაუფილტრავი და ამის შემდეგ ბოთლებში ძველდება. ბოთლებში რამდენიმე წლის დაძველების შემდეგ პორტვინი ივითარებს კომპლექსს, ბუკეტის ერთგვარ შრეს. Vintage პორტვინი მზადდება მხოლოდ მაშინ, როდესაც მოსავალი განსაკუთრებულია და მთელი პორტვინების მხოლოდ 1 % უკავია რთველის ეტიკეტიან პორტვინს. ასეთი ეტიკეტი ბოთლზე ნებადართულია, მხოლოდ პორტვინის ინსტიტუტის (Instituto do Vinho do Porto) მიერ დამტკიცების შემთხვევაში.

3. ღვინის საწარმო „Caves messias“-ის ისტორია

კომპანია დაარსდა 1926 წელს მრ. მესიაშ ბაპტიტას მიერ (Mr. Messias Baptista), რომელიც დირექტორი იყო 1973 წლამდე. ახლა კომპანიას მართავენ იგივე ოჯახის შთამომავლები.

კავეს მესიაში (Caves Messias) აწარმოებს მაღალი ხარისხის ღვინოებს სხვადასხვა გამიჯნული რეგიონებიდან: Dão, Bairrada, Douro, Vinho Verde, Beiras, Terras do Sado და Vinho do Porto. კომპანია ასევე ცნობილია მაღალი ხარისხის ცქრიალა ღვინოებითა და დაძველებული კონიაკებით.

კომპანია მდებარეობს მელჰადაში - ცენტრალური პორტუგალიის პატარა ქალაქში, ბაირადას რეგიონის შუაგულში. აქ კომპანიას აქვს დაახლოებით 6000 კვადრატული მეტრის ფართობი და დაახლოებით 160 ჰა ვენახები, რომელთაგან 70 მიძღვნილია ვალდოეიროს მამულების ცნობილი ღვინოების წარმოებისთვის.

ფერადოსაში, დორუს ხეობაში მესიაში ფლობს 200 ჰა მიწას. 110 უკავია ვენახებს, რომლისგანაც პორტვინს და Douro Quinta do Cachao-ს აწარმოებენ. დაახლოებით 5000 კვადრატული მეტრია ღვინის საწარმოებლად, შესანახად და დასაძველებლად.

პორტვინის ბოთლირება ხდება ქალაქ გაიაში 10 000 კვ. მ-ის ფართობზე. ფილიალი და გადაზიდვის (დატვირთვის) განყოფილებაც სწორედ აქ არის.

საექსპორტო ბაზრებმა აღიარა მესიაშის ღვინოების ხარისხი.

არსებობს ძველი გამოთქმა, რომელიც აღწერს ვალდოეიროს მამულის მიწას:

„ვენახი უნდა დაიტანჯოს, რომ მოგვცეს კარგი ღვინო“. თუ ეს გამოთქმა მართალია, ამ მამულის ნიადაგი განსაკუთრებულად კარგი ყოფილა, ვინაიდან ის მწირია, შედგება ქვიშიანი ზედა ფენისგან, რომლის ქვეშაც თიხის შრეა. ვაზის ფესვებისთვის ძალიან მწელია შეისრუტოს სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი საკვები ნიადაგიდან. მაგრამ ამავე დროს ეს ნიადაგი ნაყოფიერია.

II. მეთოდები

1. ღვინის ანალიზები

ღვინოს შემდეგი ანალიზები სჭირდება: pH-ის, გამჭვირვალობის, ფილტრში განვლადობის, ალკოჰოლის, რძისა და ვაშლის მჟავების, თავისუფალი და საერთო SO_2 -ს, საერთო და აქროლადი მჟავიანობის, ტემპერატურის, შაქრის, ცილების სტაბილურობის გაზომვა, მიკრობიოლოგიური ანალიზები, წნევისა და ტემპერატურის განსაზღვრა და ღვინოსა და საცობს შორის მანძილის გაზომვა ცქრიალა ღვინოებში [10].

კვლევის მანძილზე ტარდებოდა ამ ანალიზებიდან რამდენიმე.

1.1. SO_2 -ის განსაზღვრა ღვინოში

1.1.1. ღვინის სულფიტაცია

სულფიტაცია - ეს არის ყურძნის ტკბილში, ასევე ღვინოში გოგირდის დიოქსიდის გარკვეული რაოდენობით დამატება. ამ პროცესის მიზანია დაღვინების კარგად წარმართვა, რისი საფუძველიც SO_2 -ის ანტისეპტიკური თვისებაა. გოგირდის დიოქსიდი მიკროორგანიზმების სხვადასხვა ფუნქციაზე მოქმედებს და იწვევს მათ დახოცვას. თუმცა ამ პროცესის ეფექტურობისათვის საჭიროა მისი შემცველობის რეგულარული ანალიზი, ვინაიდან ღვინოში მისი დიდი რაოდენობა შეიგრძნობა დეგუსტაციის დროს, ხოლო დაბალი დოზით მისი გამოყენება არაეფექტურია. ზოგადად, SO_2 -ის შემცველობა ღვინის დავარგების პერიოდში მით მეტი უნდა იყოს, რაც მეტია ღვინის pH [2].

1.1.2. თავისუფალი SO₂-ის განსაზღვრა

კვლევის ობიექტია 4 ტიპის პორტუგალიური წითელი მშრალი ღვინო, 4 ფირმის საფერავი და 4 Ruby პორტვინი.

ცხრილი 2. ქიმიკატები და სიზუსტის ხარისხი, რომელიც მოთხოვნილია რეაქტივების მომზადებისთვის გოგირდის დიოქსიდის განსაზღვრისათვის აორთქლების მეთოდში

ქიმიკატი	ქიმიური ფორმულა	რეაქტივის მომზადება	რეაქტივის დამატება
0.3 % წყალბადის პეროქსიდი	H ₂ O ₂	მიახლოებითი	მიახლოებითი
შერეული ინდიკატორი	-----	მიახლოებითი	მიახლოებითი
25 % ორთოფოსფორმჟავა	H ₃ PO ₄	მიახლოებითი	მიახლოებითი
ღვინო	-----	-----	ზუსტი
0.01 N ნატრიუმის ჰიდროქსიდი	NaOH	ზუსტი	ზუსტი

მეთოდის პრინციპი:

აორთქლების მეთოდში თავისუფალი SO₂ მოცილდება ღვინოს (მრგვალძირა კოლბაში) ჰაერის ნაკადის გავლით შემჟავებულ ნიმუშში. გამოთავისუფლებული SO₂ გაივლის ბუნებრივ წყალბადის პეროქსიდიან ხსნარს (ზედა ორ-ყელა მსხლის ფორმის კოლბაში), სადაც ეს რეაქცია მიდის: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. გოგირდმჟავა, რომელიც წარმოიქმნება შემდეგ გაიტიტრება სტანდარტული ნატრიუმის ჰიდროქსიდით. დახარჯული NaOH პროპორციულად შეესაბამება თავისუფალი SO₂-ის შემცველობას ღვინოში.

რეაქტივები:

1. 0.01 N NaOH;
2. 3 მლ 0.3% % H₂O₂;
3. 3 წვეთი მეთილის ლურჯი;

4. 15 მლ 25 % H_3PO_4 ;
5. 50 მლ საკვლევი ნიმუში (ღვინო);

15 წუთის განმავლობაში აორთქლების შემდეგ, იმ კოლბაში არსებულ ხსნარს, რომელშიც NaOH-ით გატიტრული H_2O_2 და ინდიკატორია, ვტიტრავთ NaOH-ით ზეთისხილისფერი მწვანე ფერის მიღებამდე. შემდეგ ვითვლით დახარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის რაოდენობას. ეს რაოდენობაა ტიტრი A.

1.1.3. საერთო SO_2 -ის განსაზღვრა

მეთოდის პრინციპი:

ძლიერი მჟავური პირობები და სიცხე იწვევს ბმული SO_2 -ის კომპლექსის დისოცირებას, ამგვარად, ასპირაცია და გაცხელება გამოათავისუფლებს SO_2 -ს, რომელიც მანამდე ბმული იყო. გამოათავისუფლებული SO_2 შეიზოჭება და განისაზღვრება ისევე, როგორც თავისუფალი SO_2 .

საერთო SO_2 არის თავისუფალი და ბმული SO_2 -ის ჯამი.

რეაქტივები:

6. 0.01 N NaOH;
7. 3 მლ 0.3% H_2O_2 ;
8. 3 წვეთი მეთილის ლურჯი;
9. 15 მლ 25 % H_3PO_4 ;
10. 50 მლ საკვლევი ნიმუში (ღვინო);

15 წუთის განმავლობაში აორთქლების შემდეგ, იმ კოლბაში არსებულ ხსნარს, რომელშიც NaOH-ით გატიტრული H_2O_2 და ინდიკატორია, ვტიტრავთ NaOH-ით ზეთისხილისფერი მწვანე ფერის მიღებამდე. შემდეგ ვითვლით დახარჯული ნატრიუმის ჰიდროქსიდის რაოდენობას. ეს რაოდენობაა ტიტრი B.

გამოთვლა:

თავისუფალი SO_2 (მგ/ლ) = ტიტრი A (მლ) X 16

ბმული SO_2 (მგ/ლ) = ტიტრი B (მლ) X 16

საერთო SO_2 (მგ/ლ) = თავისუფალი SO_2 + ბმული SO_2

1.2. აქროლადი მჟავიანობის განსაზღვრა

1.2.1. ქიმიური არსი

აქროლადი მჟავიანობა - ეს არის ძმარმჟავას სერიაში შემავალი ცხიმოვანი მჟავების ერთობლიობას. წარმოდგენილია თავისუფალი ან მარილის სახით. აქროლად მჟავიანობას ძირითადად შეადგენს ძმარმჟავა, რომელსაც თან ახლავს მცირე რაოდენობით პროპიონისა და ბუტირის მჟავები. ისინი მიჩნეულია, აქროლად მჟავებად, ვინაიდან მათი აღმოჩენა შესაძლებელია ორგანოლექტიკურად და შესაძლებელია მათი გამოხდა.

ღვინოში აქროლადი მჟავიანობის განსაზღვრა ხდება ძმარმჟავის მიხედვით. ძმარმჟავას კონცენტრაციის ცვლილებაში იგულისხმება აქროლადიმჟავიანობის ცვლილება [11]. ძმარმჟავას კონცენტრაცია ფერმენტაციის განმავლობაში ძირითადად 0.5 გ/ლ-ზე ნაკლებია და მეტწილად დამოკიდებულია საფურის შტამზე. უფრო მაღალი კონცენტრაცია შესაძლოა გამოწვეული იყოს ბაქტერიების მიზეზით. ეთილაცეტატიც ძმარმჟავას პარალელურად წარმოიქმნება შემდეგი თანაფარდობით - 1:5-10.

აქროლადი მჟავიანობის მაღალი დონე მიუთითებს ღვინის არასწორ შენახვასა და დაავადებაზე. ორგანოლექტიკურად ასეთ ღვინოს აქვს ძმრისა და აცეტონის მგავსი არომატი.

მეთოდის პრინციპი

მეთოდის საფუძვლად უდევს აქროლადი მჟავების აორთქლებადობის უნარი. ღვინის ნიმუშიდან ისინი ორთქლდება, შემდეგ ცივდება მაცივრის საშუალებით, კონდენსირდება და გროვდება მიმღებ კოლბაში. შემდეგ იტიტრება ნატრიუმის ჰიდროქსიდით. დახარჯული NaOH-ის რაოდენობა პროპორციულ დამოკიდებულებაშია ნიმუშში მქროლავი მჟავიანობის რაოდენობასთან. საჭიროა ასევე I_2 იმისათვის, რომ იგი იურიერთქმედებს SO_2 -თან და ეს უკანასკნელი გავლენას ვეღარ მოახდენს აქროლადი მჟავიანობის მაჩვენებელზე. საბოლოო შედეგის გასაგებად, დახარჯული NaOH მრავლდება 0.6-ზე.

რეაქტივები:

1. საკვლევი ნიმუში - 10 მლ CO_2 მოცილებული ღვინო;
2. რამდენიმე წვეთი წყალი;
3. ფენოლფთალეინი;

4. 10 N NaOH;
5. 5 მლ H_2SO_4 ;
6. იოდი;

1.3. საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა

საერთო მჟავიანობა ანუ ტიტრული მჟავიანობა - ეს არის ღვინოში არსებული მჟავების ჯამი, რომელიც იტიტრება ფუძე ხსნარის (NaOH) დამატებით. საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა ღვინოში ხდება ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით. აქროლადი მჟავიანობის მსგავსად, საერთო მჟავიანობის განსაზღვრისასაც ღვინოს უნდა მოცილდეს CO_2 . საბოლოო შედეგის დასადგენად, დახარჯული NaOH-ის რაოდენობა მრავლდება 0.75-ზე.

რეაქტივები:

1. 25 მლ H_2O ;
2. 1 მლ ბრომთიმოლის ლურჯი;
3. 10 მლ საკვლევი ნიმუში (ღვინო);
4. NaOH (10 N).

1.4. სიმკვრივის გაზომვა

სიმკვრივე იზომება არეომეტრით. ღვინო ისხმება მენზურაში და მასში ვათავსებთ არეომეტრს, რომელიც ტივტივს დაიწყებს, როდესაც არეომეტრი გაჩერდება, ღვინის ზედაპირის დონის შესაბამისი ნიშნული იქნება სიმკვრივის მაჩვენებელი.

1.5. ალკოჰოლის განსაზღვრა

ალკოჰოლის განსაზღვრა ხდება გამოხდის მეთოდით. 250 მლ-იანი კოლბა ივსება ღვინით, რომელსაც ემატება აქაფების საწინააღმდეგო ნივთიერება (antischiuma). დუღილის შედეგად ალკოჰოლი საკვლევი ნიმუშიდან ორთქლდება და გადაედინება მაცივარში. მაცივრის მეშვეობით კვლავ კონდენსირდება და ჩაედინება მიმღებ კოლბაში. როდესაც დაახლოებით 200-220 მლ გამონახადს მივიღებთ, გადავასხამთ მენზურაში და ალკოჰოლს მივიყვანთ $20^{\circ}C$ ტემპერატურამდე. ამის შემდეგ ვზომავთ არეომეტრით.

III. კვლევის შედეგები და მათი განხილვა

ცხრილი 3. პორტუგალიური წითელი, მშრალი ღვინოების ანალიზების შედეგები:

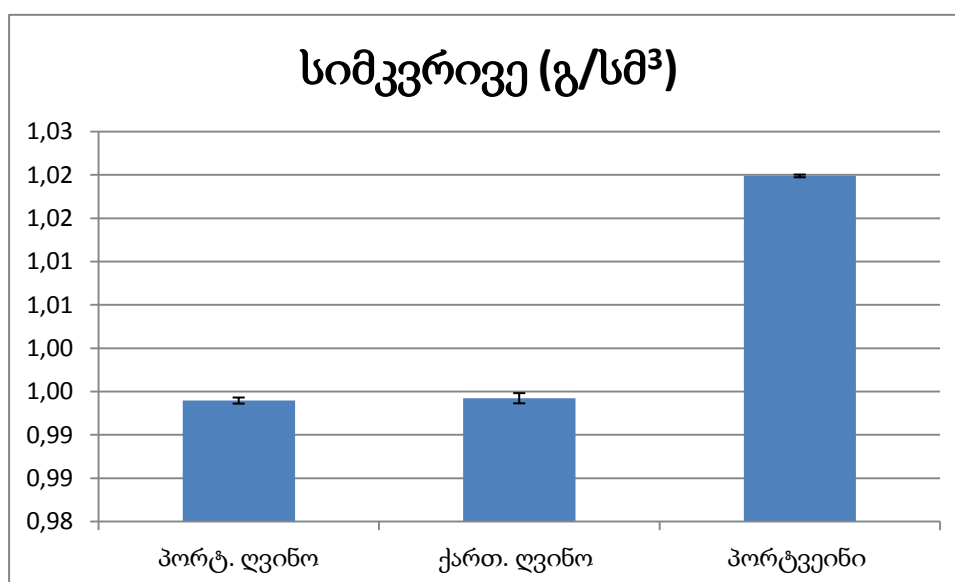
	პორტ. ღვინო 1	პორტ. ღვინო 2	პორტ. ღვინო 3	პორტ. ღვინო 4
სიმკვრივე (გ/სმ³)	0.9941	0.9931	0.9942	0.9945
ალკოჰოლი (% V/V)	12.6	13.1	12.6	12.4
საერთო მჟავიანობა (გ/ლ)	5.7	5.2	5.9	6.1
მქროლავი მჟავიანობა (გ/ლ)	0.6	0.4	0.86	0.51
SO ₂ თავისუფალი (მგ/ლ)	28	27	24	34
SO ₂ საერთო (მგ/ლ)	109	146	117	115

ცხრილი 4. ქართული წითელი, მშრალი ღვინოების ანალიზების შედეგები:

	ქართ. ღვინო 1	ქართ. ღვინო 2	ქართ. ღვინო 3	ქართ. ღვინო 4
სიმკვრივე (გ/სმ³)	0.9948	0.9928	0.9944	0.9950
ალკოჰოლი (% V/V)	12.2	12.9	12.87	11.81
საერთო მჟავიანობა (გ/ლ)	5	5.7	6.1	6.1
მქროლავი მჟავიანობა (გ/ლ)	0.73	0.49	0.43	0.33
SO ₂ თავისუფალი (მგ/ლ)	30	20	25	23
SO ₂ საერთო (მგ/ლ)	90	121	124	116

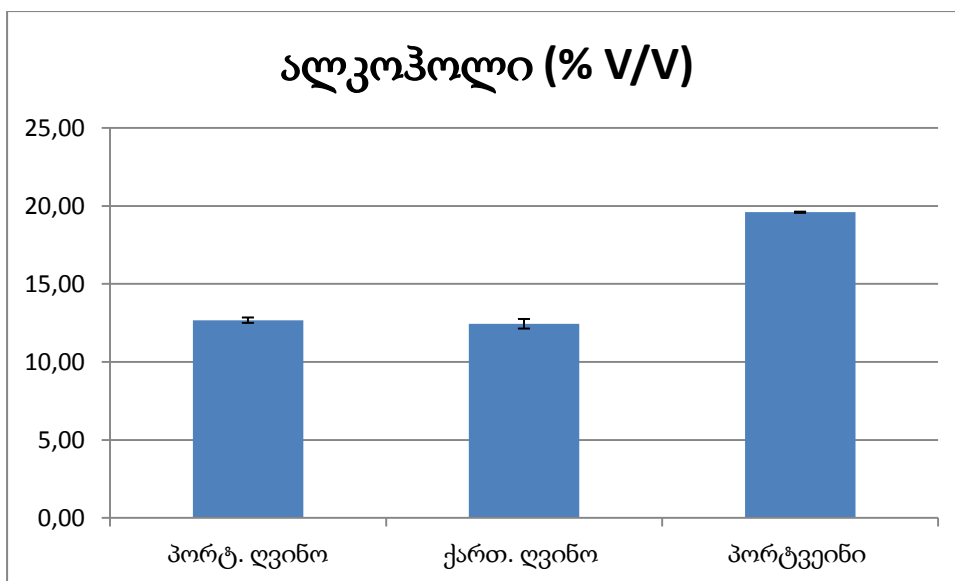
ცხრილი 5. Ruby პორტვინების ანალიზების შედეგები:

	პორტვინი 1	პორტვინი 2	პორტვინი 3	პორტვინი 4
სიმკვრივე (გ/სმ ³)	1.0201	1.02	1.0195	1.02
ალკოჰოლი (%) V/V)	19.62	19.50	19.61	19.65
საერთო მჟავიანობა (გ/ლ)	4.2	4.12	4.2	3.82
მქროლავი მჟავიანობა (გ/ლ)	0.24	0.24	0.24	0.24



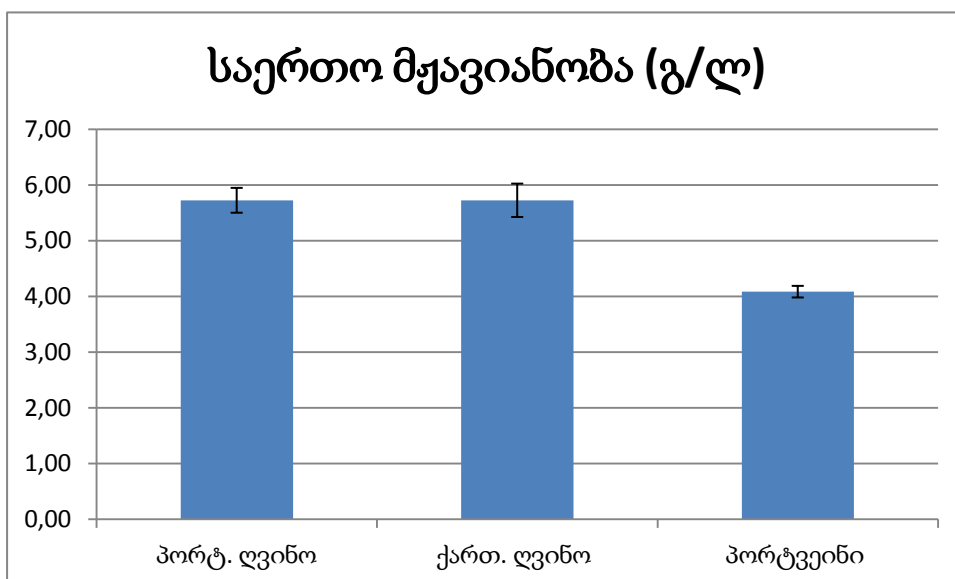
სურ. 1. პორტუგალიური (წითელი, მშრალი) ღვინოების, ქართული (წითელი, მშრალი) ღვინოებისა და Ruby პორტვინების სიმკვრივის შედეგები.

დიაგრამაზე ჩანს, რომ ქართული და პორტუგალიური ღვინოების სიმკვრივის მაჩვენებელი ერთმანეთის მსგავსია, ხოლო პორტვინის სიმკვრივის მაჩვენებელი მათ აღემატება. კერძოდ, პორტვინის სიმკვრივე ღვინოების სიმკვრივებზე 3%-ით მეტია.



სურ. 2. პორტუგალიური (წითელი, მშრალი) ღვინოების, ქართული (წითელი, მშრალი) ღვინოებისა და Ruby პორტვინების ალკოჰოლის შედეგები

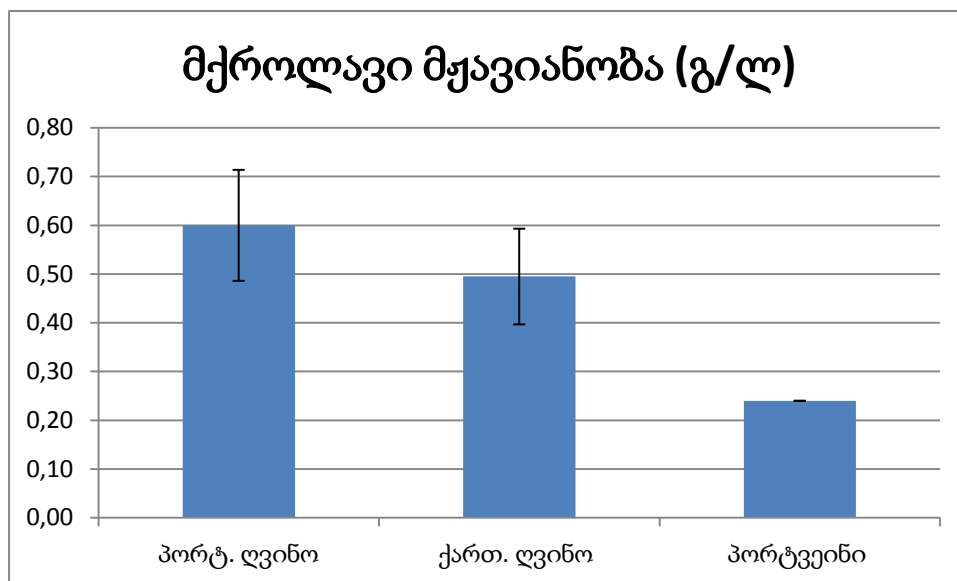
ალკოჰოლის მაჩვენებელი პორტვინში 55%-ით მეტია, პორტუგალიური ღვინის, ხოლო 57%-ით მეტი - ქართულ ღვინის იმავე პარამეტრთან შედარებით.



სურ. 3. პორტუგალიური (წითელი, მშრალი) ღვინოების, ქართული (წითელი, მშრალი) ღვინოებისა და Ruby პორტვინების საერთო მჟავიანობის შედეგები

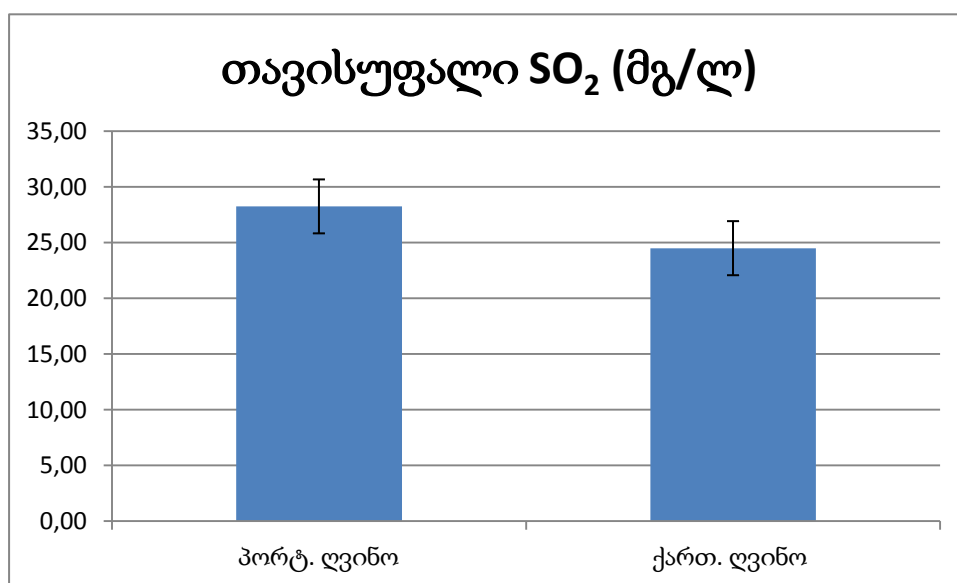
საერთო მჟავიანობა პორტვინში ქართულ და პორტუგალიურ ღვინოებთან შედარებით 40%-ით ნაკლებია. ხოლო ქართული და პორტუგალიური ღვინოების საერთო

მჟავიანობის პარამეტრი ერთმანეთს ემთხვევა.



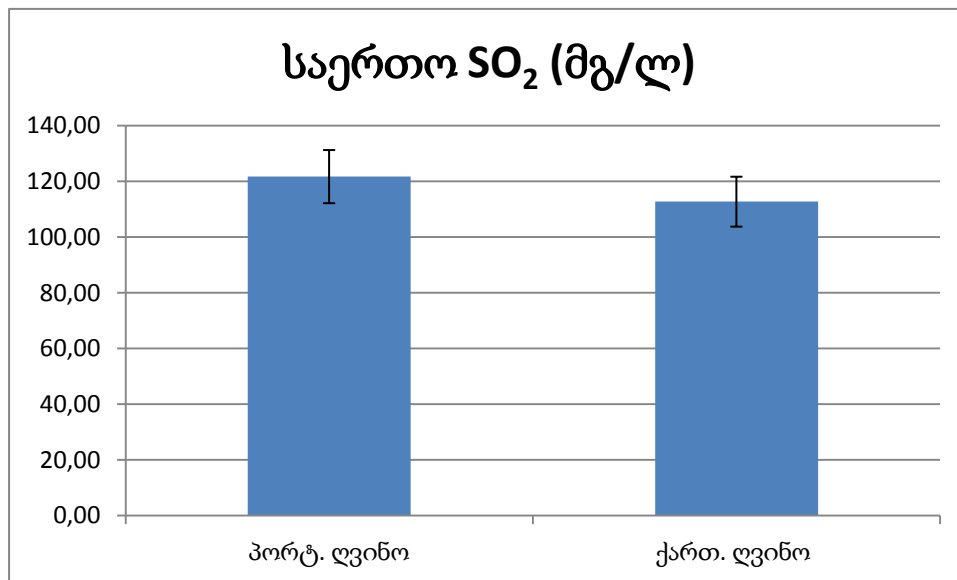
სურ. 4. პორტუგალიური (წითელი, მშრალი) ღვინოების, ქართული (წითელი, მშრალი) ღვინოებისა და Ruby პორტვეინების მქროლავი მჟავიანობის შედეგები

დიაგრამის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, პორტვეინში მქროლავი მჟავიანობა პორტუგალიურ ღვინოსთან შედარებით 150%-ით ხოლო ქართულ ღვინოსთან შედარებით 108%-ით ნაკლებია.



სურ. 5. პორტუგალიური (წითელი, მშრალი) ღვინოების, ქართული (წითელი, მშრალი) ღვინოებისა და Ruby პორტვეინების თავისუფალი SO₂-ის შედეგები

თავისუფალი და საერთო SO₂ პორტვეინში არ ისაზღვრება, რაც შეეხება ღვინოებს, ქართულ ღვინოში თავისუფალი SO₂ 15%-ით ნაკლებია პორტუგალიურ ღვინოსთან შედარებით.



სურ. 6. პორტუგალიური წითელი, მშრალი ღვინოების, ქართული წითელი, მშრალი ღვინოებისა და Ruby პორტვეინების საერთო SO₂-ის შედეგები

საერთო SO₂ ქართულ ღვინოში პორტუგალიურთან შედარებით ნაკლებია, კერძოდ, 8%-ით ნაკლები.

1. დასკვნა

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ქართულ და პორტუგალიურ ღვინოებს გააჩნიათ ზემოაღნიშნული ხარისხობრივი პარამეტრების მსგავსი მაჩვენებლები, ხოლო პორტვეინში ყველა პარამეტრი განსხვავებულია.

IV. გამოყენებული ლიტერატურა

1. Johnson, H. (1989). *Vintage: The Story of Wine*. Simon & Schuster. pp. 11–6. ISBN 0-671-79182-6;
2. კოლექტ ნავარი, ფრანსუაზ ლანგლადი - „ენოლოგია“. მე-5 გამოცემა გვ. 189 – 198;
3. Keys, David (28 December 2003). "Now that's what you call a real vintage: professor unearths 8,000-year-old wine". *The Independent*. Retrieved 20 March 2011;
4. Berkowitz, Mark (1996). "World's Earliest Wine". *Archaeology* (Archaeological Institute of America) 49 (5). Retrieved 25 June 2008;
5. Spilling, Michael; Wong, Winnie (2008). *Cultures of The World Georgia*. p. 128. ISBN 978-0-7614-3033-9;
6. Bharat B. Aggarwal¹, Anjana Bhardwaj¹, Rishis. Aggarwal¹, Navindra P. Seeram², Shishir Shishodia¹ and Yasunari Takada¹ - “Role of Resveratrol in Prevention and Therapy of Cancer: Preclinical and Clinical Studies”;
7. Labelling of wine and certain other wine sector products Europa.eu;
8. "Office of the Law Revision Counsel, U.S. House of Representatives";
9. *United States Code of Federal Regulations*;
10. Patrick Iland, Andrew Ewart, John Sitters, Andrew Markides, Nick Bruer – “Techniques for Chemical Analysis and Quality Monitoring During Winemaking”, 2000;
11. Zongli Luo, Christopher J. Walkey, Lufiani L. Madilao, Vivien Measday, Hennie J.J. Van Vuuren* - Functional improvement of *Saccharomyces cerevisiae* to reduce volatile acidity in wine.