ა(ა)იპ საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი

გიორგი ჯიღაური

ასურეთული შავის ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება ვარდისფერი ღვინოების წარმოების მიზნით

აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორის
ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

დარგი: სასურსათო ტექნოლოგიები

სამეცნიერო ხელმძღვანელი
მარინე ბეჟუაშვილი – ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

თბილისი
2013

შ ი ნ ა ა რ ს ი

გვ.

შესავალი 3

I. ლიტერატურული მიმოხილვა 6

I.1. ვაზის ჯიშის-- ასურეთული შავი აგრო-ბიოლოგიური დახასიათება 6

I. 2. ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ხერხები 7

II. ექსპერიმენტული ნაწილი 42

II.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები 42

II.2. ასურეთული შავის მოდუღარი ტკბილიდან **Saccharomyces**–ის სახეობის საფუარის ახალი შტამების მიღება და მათგან განხორციელებული ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა 43

II.3. ტანინის გავლენა **Saccharomyces**-ის სახეობის ღვინის საფუარების დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარ შტამებზე 49

II.4. ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნის ქიმიური თავისებურებანი და მათი ასახვა ღვინოპროდუქციაში 53

II.5. ასურეთული შავის ყურძნის წვენის და ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების ტიტრული მჟავიანობის შესახებ 59
II.6. ასურეთული შავისგან სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება 65
II.7. უმაღლესი სპირტების დაგროვება ასურეთული შავისგან დამზადებულ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში 80
II.8. ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის ფენოლურ ნაერთთა გამოკვლევა..... 87
დასკვნები 94
გამოყენებული ლიტერატურის სია..... 96
სადისერტაციო ნაშრომის ირგვლივ გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების ჩამონათვალი 114

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

თემის აქტუალობა. საქართველოს მევენახეობა-მეღვინეობას 8000 წლიანი ისტორია აქვს. ასეთია მსოფლიოს მეცნიერ სპეციალისტთა აზრიც, რომელიც არქეოლოგიურ აღმოჩენებს ეყრდნობა. ამის დასტურია 1999 წელს ლონდონში გახსნილი უდიდესი და მუდმივმოქმედი გამოფენა ,ვინოპოლისი“ (ღვინის ქალაქი), რომელიც იწყება ქართული პავილიონით, სახელწოდებით „ღვინის აკვანი“. ქართული ვაზის გენოფონდი 525-მდე წითელ- და თეთრყურძნიან ვაზის ჯიშებს ითვლის და ეროვნულ საგანძურს წარმოადგენს. საუკუნეების განმავლობაში იქმნებოდა, იხვეწებოდა და თაობიდან თაობას გადაეცემოდა სხვადასხვა ტიპის ღვინოების დაყენების ტრადიციული და ახალი ტექნოლოგიები. ყოველივე ამის შესაძლებლობას იძლეოდა ვაზის ჯიშური მრავალფეროვნება და

თვითოეული მათგანის თავისებურება. დღეისათვის საქართველოში გავრცელ

ებული ვაზის წითელყურძნიანი ჯიშები საფერავი, საფერავი ბუდეშურისებრი, კაბერნე სოვინიონი, ოცხანური საფერე, ოჯალეში, უსახელოური, ჩხავერი, ალადასტური,ალექსანდროული,მუჯურეთული და სხვ.შესანიშნავი ნედლეულია მაღალხარისხოვანი და კონკურენტუნარიანი ღვინოების წარმოებისთვის. წითელყურძნიანი ჯიშების ქიმიური შედგენილობიდან, ერთ-ერთ საყურადღებო მახასიათებელს ანთოციანები წარმოადგენს. მათზეა დამოკიდებული ღვინის შეფერვის ინტენსივობა და წითელი და ვარდისფერი ღვინოები მათი შემცველობით განსხვავდება. საქართველოში, მიუხედავად სხვადასხვა ტიპის წითელი ღვინოების ტექნოლოგიების და სორტიმენტის სიმრავლისა, შედარებით ნაკლებია ვარდისფერი ღვინოების წარმოება. თუმცა, უნდა აღინიშნოს ქართველ მეცნიერთა წვლილი (ნ.ებელაშვილი, ა.სირბილაძე, თ.ნანიტაშვილი,მ.კურდღელაშვილი და სხვ.), ვარდისფერი ღვინოების ახალი ტექნოლოგიების თვალსაზრისით.

საქართველოში გავრცელებული ვაზის წითელყურძნიანი ჯიშების მრავალფეროვნება შესაძლებლობას იძლევა, რომ მათგან შეირჩეს სპეციფიკური ჯიშები, მაღალხარისხოვანი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინოების წარმოების მიზნით. აქედან გამომდინარე,აღნიშნული საკითხი კვლევის აქტუალურ მიმართულებას წარმოადგენს.

კვლევის მიზანი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული ვაზის წითელყურძნიანი ჯიშის—ასურეთული შავის ქიმიურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა ვარდისფერი ღვინოების წარმოების მიზნით.

მეცნიერული სიახლე. ა).ასურეთული შავის ყურძნის მოდუღარი ტკბილიდან გამოყოფილია Saccharomyces-ის სახეობის ღვინის საფუარის დაბალ ტემპერატურაზე (+3+4 ^{o}C) მოდუღარი ორი შტამი;

ბ).ასურეთული შავის ანთოციანთა შორის ფიქსირდება მალვიდინის დიგლუკოზიდი, მაგრამ, ამავდროულად ტექნიკური ჯიშების მსგავსად, დომინანტ ანთოციანს მალვიდინის მონოგლუკოზიდი წარმოადგენს;

გ). ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის დაბალი ტიტრული მჟავიანობის გამომწვევ მიზეზად გამოვლინდა ღვინის მჟავის თავისუფალ ფორმასთან ერთად კალიუმის არასრული მარილის სახით არსებობა;

დ). ტექნიკური ჯიშების მსგავსად, ასურეთული შავის ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში პოლიმერული პროანთოციანიდინები ჭარბობს ოლიგომერულს და კოეფიციენტი $K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}} < 1$;

პრაქტიკული ღირებულება. ასურეთული შავის თავისებურებების გათვალისწინებით შემუშავებულია სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის („ასურეთული“) დამზადების ტექნოლოგია, რომელიც დაპატენტებულია და რეკომენდირებულია წარმოებაში დასანერგად.

კვლევითი სამუშაოს აპრობაცია. საკვალიფიკაციო თემის ექსპერიმენტის შედეგები მოხსენიებული იყო მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოზე.

კვლევის შედეგები გამოქვეყნებულია 8 სამეცნიერო ნაშრომის სახით, რომელთაგან ერთი გამოგონების პატენტია.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. სადისერტაციო ნაშრომი განთავსებულია კომპიუტერზე ნაბეჭდ 114 გვერდზე. მოიცავს შესავალს, ლიტერატურულ მიმოხილვას, ექსპერიმენტულ ნაწილს, დასკვნებს, 160 დასახელების გამოყენებული ლიტერატურის სიას, დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების ჩამონათვალს და დანართს. ნაშრომში წარმოდგენილია 10 ცხრილი, 20 ნახაზი და 2 სქემა.

I. ლიტერატურული მიმოხილვა

I. 1. ვაზის ჯიშის-- ასურეთული შავი აგრო-ბიოლოგიური დახასიათება

ასურეთული. სინონიმები – ასურეთული შავი, შალტრაუბენ, შალშვრაც, შალა. ასურეთული – ქართული, წითელყურძნიანი ვაზის ჯიშია. ნაპოვნი და გამორჩეულია ქვედა ქართლში, ასურეთის ტყეში, გარეულად მოზარდი ვაზებიდან გერმანელი შალის მიერ, როგორც უხვმოსავლიანი ჯიში, ფართოდ გავრცელდა ასურეთის მევენახეობის ზონაში მპოვნელის სახელწოდებით. იმის გამო, რომ ჯიში ნაპოვნი იქნა ასურეთის ზონაში, პროფ. ს. ჩოლოყაშვილმა მას შეარქვა „ასურეთული". ამჟამად იგი ფართოდ არის გავრცელებული ასურეთის მევენახეობის ზონაში, ხოლო საკოლექციო ვენახში ყველგანაა გაშენებული.

სამეურნეო დანიშნულებით საღვინე მიმართულებისაა. უხვმოსავ-ლიანობისა და წვენის დიდი გამოსავლიანობის გამო, მისგან მზადდება მასობრივი მოხმარების ღია წითელი ფერის ორდინარული ღვინო, რომელსაც ახასიათებს შედარებით დაბალი ალკოჰოლი (9-9,5^0), და კარგი გემური მაჩვენებლები. გარდა ამისა, მას იყენებენ ყურძნის წვენის დასამზადებლად.

ვაზი საშუალო ან საშუალოზე საგვიანო პერიოდისაა. ასურეთის ზონაში ყურძენი სექტემბრის მეორე ნახევრიდან მწიფდება, ხოლო დიღმის საკოლექციო ვენახში – სექტემბრის ბოლო რიცხვებში.

ვაზზე ნაყოფიანი ყლორტები 75-80%-ის, სანაყოფე რქაზე საშუალოდ 1, 2 მტევანია. მტევნის საშუალო წონა 200 გ-მდეა. კარგად განაყოფიერების პირობებში დიდი მტევნის წონა 500 გ-ს აღემატება. ვაზის ძველი ნაწილებიდან წარმოშობილი ყლორტები უმოსავლოა.

ზრდის კონუსი და ახლად გაშლილი ნორჩი ფოთოლაკები მცირედაა შებუსული მოთეთრო ფერის ბეწვისებრი ბუსუსით.

ყვავილი ფუნქციონალურად მდედრობითია.მტევანი საშუალო ან საშუალოზე დიდია, ზოგჯერ დიდი. ცილინდრულ-კონუსურია, ხშირად უფორმო, განტოტვილი და მხრიანი; კუმსია ან ძლიერ კუმსი. გვხვდება თხელი მტევნებიც. საერთოდ მტევნის სიკუმსე ძირითადად ყვავილის განაყოფიერების ინტენსივობაზეა დამოკიდებული. მარცვალი საშუალო ზომისაა და მომრგვალო, უხვადაადაფენილი ცვილით. სრულ სიმწიფეში იღებს მუქ იისფერს, გარდამავალს შავ ფერში. თხელკანიანია. კანი საკმაოდ ელასტიურია და ადვილად ცილდება რბილობს. მდიდარია შემფერავი ნივთიერებებით; საკმაოდ ხორციანია და მომეტებულწვენიანი, სასიამოვნო, ტკბილი გემოთი. მარცვალში 1-3 ცალი წიპწაა. ხშირად გვხვდება 2 წიპწა. მწიფე ყურძენში შაქრიანობა 17-18,5%-ს აღწევს, 7-8,5 გ/ლ-მდე მჟავიანობის შენარჩუნებით.

მასობრივი მოხმარების წითელი ღვინოების მისაღებად, პერსპექტიულია აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებისათვის (რამიშვილი, 1986).

I. 2. ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ხერხები

1) საქართველოში სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინოების დამზადების მიზნით პირველი სამუშაოები ჩატარებულია კურდღელაშვილის და თანაავტორების მიერ (1985). მათ გამოიყენეს საფერავის დადუღებული ჭაჭა, რომელსაც სხვადასხვა კონცენტრაციით 15-20-30-40% უმატებდნენ რქაწითელის ტკბილს და ატარებდნენ ალკოჰოლურ დუღილს. ავტორთა გამოკვლევები საფუძვლად დაედო სუფრის ნახევრადმშრალი ვარდისფერი ორდინარული ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქციების შემუშავებას (1990). ინსტრუქციები ითვალისწინებს სუფრის ნახევრად მშრალი ვარდისფერი ღვინოების დამზადებას თეთრი ყურძნის თვითნადენისა და პირველი ნაწნეხი ფრაქციის ტკბილის დადუღებით სრულად ან არასრულად დადუღებული წითელი ყურძნის დაწრეტილ დურდოზე.

ნახევრად მშრალი ვარდისფერი ღვინო „აგუნა" მზადდება რქაწითელიდან მიღებული თვითნადენი და პირველი ფრაქციის ტკბილის დადუღებით სრულად ან არასრულად დადუღებული ყურძნის წითელი ჯიშების – საფერავის, კაბერნეს დაწრეტილ დურდოზე.

ვარდისფერი ღვინო „საჩინო" მზადდება დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული თეთრი ჯიშების (ცოლოკოური, ციცქა) თვითნადენისა და პირველი ნაწნეხი ფრაქციის ტკბილის დადუღებით

სრულად ან არასრულად დადუღებული იმავე რაიონებში გავრცელებული წითელი ჯიშების (ალექსანდროულის, ოჯალეშის, ალადასტურის) დაწრეტილ დურდოზე.

ვარდისფერი ღვინო „მთაწმინდა" მზადდება თეთრი წყაროს, კასპის, გორის და ხაშურის რაიონებში გავრცელებული თეთრი ჯიშების (რქაწითელი, ჩინური) თვითნადენისა და პირველი ფრქაციის ტკბილის დადუღებით სრულად ან არასრულად დადუღებულ იმავე რაიონებში გავრცელებული წითელი ჯიშების (თავკვერი და სხვ.) დაწრეტილ დურდოზე.

საქართველოში მზადდებოდა ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინო ვაზის ჯიშ იზაბელადან (ავალიანი, 1969; გელაშვილი, 1961).

ნანიტაშვილის და თანაავტორთა მიერ (2002) შემუშავებულია მაღალხარისხოვანი სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია სეპაჟის მეთოდის საფუძველზე. წითელყურძნიანი ჯიშებიდან გამოყენებულია საფერავი და კაბერნე, ხოლო თეთრყურძნიანი ჯიშებიდან რქაწითელი და მწვანე. შეფარდებაა 1:10. გამოწნეხვის შემდეგ მიღებული ტკბილი დუღდება თეთრი წესით. ასევე შემუშავებულია ტექნოლოგიური ხერხი, რომლის მიხედვით საფერავის დურდოს ნაწილობრივი ალკოჰოლური დუღილის შემდგომ მიღებული თვითნადენი ტკბილი დუღდება თეთრი წესით.

სირბილაძის და ბარდაველიძის მიერ (2000) შემუშავებულია ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინის „რაჭა" დამზადების ტექნოლოგია. ეს ტექნოლოგია ითვალისწინებს ალექსანდროულისა და მუჯურეთულის ყურძნის სეპაჟს შეფარდებით 1:1, კლერტგაცლილი დაჭყლეტილი დურდოს დაყოვნებას 24 სთ-ით, გამოწნეხვას და დაწმენდილი ტკბილის ალკოჰოლურ დუღილს თეთრი წესით; ბადაგის დამზადებას; მიღებული მშრალი ვარდისფერი ღვინომასალების,

ბადაგისა და სპირტ-რექტიფიკატის კუპაჟს. ლიქიორული ტიპის ღვინო ხასიათდება 16 მოც.% ალკოჰოლის და 20,5% შაქრის შემცველობით.

2) ებელაშვილის მიერ (2006), შემუშავებულია წითელყურძნიანი ჯიშებისგან ჯიშური, სუფრის მშრალი და ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიები თავკვერის და შავკაპიტოს გამოყენებით. საფერავის, თავკვერის და ასურეთული შავის ახლადგამოწნეხილ დურდოზე თეთრი ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის საფუძველზე კი, დამზადებულია სხვადასხვა ტიპის ვარდისფერი ღვინოები. ა) სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს წითელყურძნიანი ჯიშების ახლადგამოწნეხილ დურდოზე რქაწითელის ტკბილის ალკოჰოლურ დუღილს სუფრის წითელი ღვინოების ტექნოლოგიით. მოცულობითი თანაფარდობა შეადგენს: საფერავისთვის-3:1, თავკვერისთვის–1:1 და ასურეთული შავისთვის-1:1. ბ)ცქრიალა და შუშხუნა ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს თავკვერის ახლადგამოწნეხილ დურდოზე ჩინურის ტკბილის (ცქრიალა ღვინისთვის) და რქაწითელის ტკბილის (შუშხუნა ღვინისთვის) დუღილს სუფრის წითელი ღვინოების ტექნოლოგიით. მოცულობითი თანაფარდობა შეადგენს 2:1. გ) ვარდისფერი სადესერტო ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია ითავლისწინებს ახლადგამოწნეხილ წითელყურძნიან დურდოზე რქაწითელის ტკბილის დამატებას მოცულობითი თანაფარდობით საფერავისთვის–3:1, თავკვერისთვის და ასურეთული შავისთვის – 2:1, მიღებული მასის გაცხელებას 65^{0}C-ზე, შემდგომ ალკოჰოლურ დუღილს 16% შაქრის შენრჩუნებით, გამოწნეხვას და ამ მოდუღარი ტკბილის დასპირტვას 16 მოც.%-მდე. დ) ვარდისფერი შემაგრებული ღვინის დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს ახლადგამოწნეხილ წითელყურძნიან დურდოზე რქაწითელის ტკბილის დამატებას მოცულობითი

თანაფარდობით საფერავისთვის –2:1; თავკვერისთვის–1:1, ასურეთული შავისთვის – 1:1; მიღებული მასის გაცხელებას 40^{0}C-ზე შემდგომ ალკოჰოლურ დუღილს მოდუღარ ტკბილში 10% შაქრის შენარჩუნებით, გამოწნეხვას და მიღებული მოდუღარი ტკბილის დასპირტვას 18 მოც.%-მდე. ე) ვარდისფერი ლიქიორული ტიპის ღვინის დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს ახლადგამოწნეხილ წითელყურძნიან დურდოზე რქაწითელის ტკბილის დამატებას, ალკოჰოლურ დუღილს სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინომასალის მიღებით. ამ ღვინომასალის, კონცენტრირებული ტკბილის და სპირტ-რექტიფიკატის კუპაჟით ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინის დამზადებას კონდიციებით: შაქარი–20%; ალკოჰოლი– 16 მოც.%. ვ) თავკვერიდან და შავკაპიტოდან სუფრის მშრალი ვარდისფერი ჯიშური ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია ითავლისწინებს კლერტგაცლილი დურდოს დაჭყლეტვას, სულფიტირებას (80 მგ/ლ), გამოწნეხვას. თავკვერის ტკბილზე მისი მოცულობის 5%, შავკაპიტოს ტკბილზე – 10% კლერტგაცლილი დურდოს დამატებას. შემდგომ ალკოჰოლურ დუღილს საფუვრის წმინდა კულტურის (3%) გამოყენებით სუფრის მშრალი წითელი ღვინოების ტექნოლოგიის მიხედვით. ღვინომასალების ტექნოლოგიური დამუშავება ითავლისწინებს ჟელატინით გაწებვას, შემდეგ გაფილტვრას და ჩამოსხმას. ზ) სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია სეპაჟური ხერხით ითვალისწინებს თავკვერისა და შავკაპიტოს სეპაჟს თანაფარდობით 30:70, კლერტგაცლილი და დაჭყლეტილი დურდოს სულფიტირებას (80მგ/ლ), ალკოჰოლურ დუღილს საფუვრის წმინდა კულტურით, დურდოდან მოხსნას მე-4 დღეს და მოდუღარი ტკბილის მშრალად დადუღებას. ღვინომასალის ტექნოლოგიური დამუშავება ითავლისწინებს ჟელატინით გაწებვას, გაფილტვრას და ჩამოსხმას. იგივე ავტორის მიერ ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიებთან ერთად

შემუშავებულია ვარდისფერი მისტელის დამზადების ტექნოლოგია. იგი ითვალისწინებს ახლადგამოწნეხილ წითელყურძნიან დურდოზე რქაწითელის ტკბილის დამატებას მოცულობითი თანაფარდობით 0,5:1, მიღებული მასის გაცხელებას 50^0C-ზე, გაცივებას ოთახის t^0-მდე, გამოწნეხვას, მიღებული ტკბილის დაყოვნებას დასაწმენდად, ლექიდან მოხსნას და დასპირტვას 16 მოც.%-მდე(ებელაშვილი,2006).

3) სირბილაძის და ქვლივიძის მიერ (2002;2003;2006) შემუშავებულია სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინის და ვარდისფერი შუშხუნა ღვინის „საგარეჯოს შუშხუნას" დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქციები სეპაჟური ხერხის გამოყენებით. სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს საფერავის, რქაწითელის და კახური მწვანეს სეპაჟს თანაფარდობით – 60% : 20% : 20%. დაჭყლეტილი კლერტგაცლილი და სულფიტირებული დურდოს ალკოჰოლურ დუღილს 3% საფერავის წმინდა კულტურით 7 დღე-ღამის განმავლობაში, შემდეგ ჭაჭიდან მოხსნას და მშრალად დადუღებას. ვარდისფერი შუშხუნა ღვინის „საგარეჯოს შუშხუნას" დამზადების ტექნოლოგია ითვალიწინებს ხაშმის მიკრორაიონში გავრცელებული საფერავის და რქაწითელის სეპაჟს თანაფარდობით 20%:80%. დაჭყლეტილი დურდოს გამოწნეხვას, ტკბილის სულფიტაციას 50-100მგ/ლ, 24სთ-ით დაყოვნებას და დაწმენდილი ტკბილის ალკოჰოლურ დუღილს 3-4% საფუვრის წმინდა კულტურით, გაცივებას – 2-3^0C-ზე, დამუშავებას ბენტონიტით, გაფილტვრას, დამუშავებას სითბოთი (50^0C) და დამუშავებას სიცივით (-2-3^0C), დამწოლ ჭურჭელში გადატანას და გაზირებას.

4). უკრაინაში ვარდისფერი ღვინოების დასამზადებლად ცნობილია შოლცის და სპეტეცკაიას მიერ შემუშავებული ტექნოლოგია (1992). იგი ითვალისწინებს თეთრი და წითელი ღვინომასალების ცალ-

ცალკე დამზადებას, მათ შენახვას და შემდგომ კუპაჟს. თეთრი ღვინოების დასამზადებლად რეკომენდირებულია ჯიშები–ალიგოტე, რქაწითელი; წითელი ღვინომასალები კი, უნდა დამზადდეს ჯიშებიდან – შავი პინო, მერლო, კაბერნე სოვინიონი, საფერავი, ოდესის შავი. ღვინომასალები მზადდება სუფრის მშრალი წითელი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიის მიხედვით ან დურდოს გაცხელებით.

დურდოს გაცხელების შემთხვევაში კლერტგაცლილ და სულფიტირებულ დურდოს(100-150მგ/ლ) აცხელებენ დურდოს გამაცხელებელში 55-60^{0}C-ზე, გამოწნეხენ და მიღებულ ტკბილს მშრალად ადუღებენ. დამზადებულ წითელ ღვინომასალებში ანთოციანების რაოდენობა არ უნდა იყოს 200 მგ/ლ ნაკლები, ხოლო საერთო ფენოლების – 1,8გ/ლ მეტი. საკუპაჟე ღვინომასალების შენახვა უნდა მოხდეს ან მომინანქრებულ ჭურჭელში ან მუხის კასრში არანაკლებ 9 თვის განმავლობაში, არაუმეტეს 18^{0}C-ზე.

5). მოლდავეთში შემუშავებული მაღალხარისხოვანი ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიები ითვალისწინებს ვაზის ჯიშს, ყურძნის სიმწიფეს და ხარისხს, ფენოლურ ნაერთთა ტექნოლოგიურ მარაგს (ვაკარჩუკი,1992;2004). ვარდისფერი ღვინოების ფერის ინტენსივობა უნდა მერყეობდეს 0,25-0,45 ინტერვალში. ვაზის ჯიშებიდან ავტორის მიერ რეკომენდირებულია წითელყურძნიანი ჯიშები – ტრამინერ რობი, პინო ფრანი, საარა, ნიაგრე, ფეტეასკა ნიაგრე, ბესტარდო, მალბეკი, კორდინიოლი, ილიჩის საადრეო, არომატული, ბროწეულისებრი, ნეგრიაპოვენი,მუსკატნეგრუ, ალეატიკო, გრან ნუარი, გამე ფრეო, ალუბლისფერი საადრეო. ყურძნის საერთო ფენოლური ნივთიერებების რაოდენობის მიხედვით, ავტორის მიერ 3 ვარიანტი მოიაზრება: სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინოების დასამზადებლად იმ წითელყურძნიანი ჯიშებიდან, რომელთა

ფენოლური ნაერთების საერთო რაოდენობა 2400 მგ/დმ^3 ნაკლებია, გამოყენებული უნდა იქნეს ერთ-ერთი ტექნოლოგიური ხერხი.

1. ყურძნის მთლიანი მტევნების ბლანშირება 50-60^{0}C-ზე 7-10 წამის განმავლობაში;

1. მტევნების მაცერაცია 5-7 დღე-ღამის განმავლობაში CO_2-ის არეში;
2. კლერტგაცლილი დურდოს თერმოვინიფიკაცია 50^{0}C-ზე 15-30 წმ-ის განმავლობაში;
3. კლერტგაცლილი დურდოს ღვინით ექსტრაგირება 20-40^{0}C-ზე 3 საათის განმავლობაში.

თუ წითელყურძნიანი ჯიშების ფენოლურ ნაერთთა საერთო რაოდენობა 2600 მგ/დმ^3 მაღალია, მაშინ მათგან უნდა შეირჩეს რომელიმე ტექნოლოგიური ხერხი ან მთლიანი მტევნების ჰიდრავლიკური წნეხის ქვეშ გამოწნეხვა; მისი ალტერნატიული ხერხია ენზიმური მაცერაცია როტოვინიფიკატორში და შემდგომ პნევმოროტორულ წნეხში გადატანა.

თუ წითელყურძნიანი ჯიშის ფენოლურ ნაერთთა საერთო რაოდენობა შეადგენს 2500 მგ/დმ^3, მაშინ მისგან სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინო უნდა დამზადდეს შემდეგი ტექნოლოგიური ხერხებიდან ერთ-ერთის მიხედვით:

1. თეთრი ყურძნის მოდუღარი ტკბილის დაყოვნება დურდოზე, გამოწნეხვა და მშრალად დადუღება თეთრი წესით;
2. წითელყურძნიანი დურდოდან ანთოციანების ექსტრაქცია ღვინით და მიღებული ექსტრაქტის 3-5%-ის დამატება თეთრი ყურძნის ტკბილზე და ალკოჰოლური დუღილის ჩატარება;

3. თეთრი და წითელი ყურძნის კუპაჟი შეფარდებით 2:1, მძაფრი დუღილის დაწყებისთანავე გამოწნეხვა და თვითნადენი ტკბილის მშრალად დადუღება;
4. კლერტგამოცლილი დაჭყლეტილი დურდოს მაცერაცია CO_2-ის არეში, პნევმატურ წნეხში გამოწნეხვა და სამივე ფრაქციის მშრალად დადუღება.

6) სომხეთში შემუშავებული ვარდისფერი ღვინოების ტექნოლოგია ითვალისწინებს კლერტგაცლილი დურდოს ნაწილობრივ დაყოვნებას, პერიოდულ მორევას და ასევე ნაკადური მეთოდით წარმოებას. ნაკადური მეთოდის მიხედვით ვარდისფერი ღვინოების დამზადება ხდება შემდეგნაირად: კლერტგაცლილ დურდოს ათავსებენ ვინიფიკატორში, სადაც ხდება მისი სულფიტაცია 75-100 მგ/დმ^3 გოგირდოვანი ანჰიდრიდით. ემატება საფუარის წმინდა კულტურა 5%-ის რაოდენობით, დურდოზე აყოვნებენ 24 სთ-ით. (სამველიანი, 1995). ავტორის რეკომენდაციით, ღვინის მჟავის დამატება დურდოზე 1-1,5გ/ლ აუმჯობესებს მშრალი ვარდისფერი ღვინის შეფერვას და ექსტრაქტულობას, რაც თავის მხრივ ამცირებს დურდოზე დაყოვნების დროის ხანგრძლივობას 8-12სთ-მდე.
7) დაღესტანში ვლასოვას მიერ (1977) შემუშავებული ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია ითვალისწინებს შემდეგი ჯიშების გამოყენებას - კაბერნე, მატრასა, ასილ კარა, ალი ტერსკიი. ყველაზე მაღალხარისხოვანი სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინო მზადდება კაბერნედან და მატრასადან 18-24 სთ-ით დურდოზე დაყოვნებით, შემდგომი გამოწნეხვით და ტკბილის მშრალად დადუღებით თეთრი წესით;

8). ბულგარეთში ვარდისფერ ღვინოებს ამზადებენ 2 ტექნოლოგიური ხერხით: ა) წითელყურძნიან დურდოს ალკოჰოლურ დუღილს ატარებენ ნაწილობრივ 24 სთ-დან 72 სთ-მდე (დუღილის

ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ჯიშზე), შემდგომში დურდოს გამოწნეხვით და ტკბილის დუღილით თეთრი წესით. ბ) თეთრი ყურძნის ტკბილს აყოვნებენ წითელყურძნიანი ჯიშების დადუღებულ ჭაჭაზე 12-48სთ-ის განმავლობაში; შემდგომ გამოწნეხვით მიღებულ ტკბილს დაადუღებენ თეთრი წესით (შოლცი და სხვ. 1992).

9) ამერიკის შეერთებულ შტატებში ვარდისფერი ღვინოები მზადდება ძირითადად ორი ტექნოლოგიური ხერხით: ა)ტკბილის დურდოზე დაყოვნებით 1-2 დღე-ღამის განმავლობაში; ბ) წითელი და თეთრი ყურძნის ერთად გამოწნეხვით და მიღებული ტკბილის დუღილით თეთრი წესით. ჯიშური ვარდისფერი ღვინის დასამზადებლად გამოიყენება შემდეგი ჯიშები – გრენაჟი, კაბერნე ფრანი, ბლან დე ნუარი

10) საფრანგეთში ვარდისფერი ღვინოები მზადდება იმ წითელყურძნიანი ვაზის ჯიშებიდან, რომლებიც გამოიყენება წითელი ღვინოების დასამზადებლად. რიბერო-გაიონის აზრით საფრანგეთში ვარდისფერი ღვინოების დამზადება თეთრი და წითელი ღვინოების კუპაჟით არ არის მიზანშეწონილი (რიბერო-გაიონი;1980) ვარდისფერი ღვინოები მზადდება მევენახეობის ყველა რაიონში და წარმოებისთვის გამოყენებულია ვაზის ჯიშები: მერლო, კაბერნე სოვინიონი, შავი გრენაში, მურვერდი, სენსო, კაბერნე გამე, სირა, ტანატი, კაბერნე ფრანკი, პინო შავი. ცეზარი, პრესო, გამე შავი, პინო ნუარი, პინო გრი, გროლო, დონოსი (სტივენსონი, 2003). ფრანგული ვარდისფერი ღვინოებიდან მაღალხარისხოვნად ითვლება: ბერჟერაკის ვარდისფერი, ლავილდიუს ვარდისფერი, ტაველის ვარდისფერი, ბორდოს ვარდისფერი, ბოჟოლეს ვარდისფერი, ბურგუნდიული ვარდისფერი, ტურენის ვარდისფერი, სანსერის ვარდისფერი. პროვანსში ვარდისფერი ღვინო მზადდება გრენაშის, სირას, მურვედრის, კაბერნე სოვინიონის,

სენსოს, კარენიანის და სხვ. ჯიშების ყურძნისაგან ხანმოკლე მაცერაციის ხერხის გამოყენებით (ნავარი, 2004).პინო ნუარისა და შარდონეს სეპაჟი გამოიყენება შამპანის რაიონში ვარდისფერი შამპანურის დასამზადებლად (სტივენსონი, 2003).

ფრანგული ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიები ითვალისწინებს ყურძნის ჯიშს, სეპაჟში მონაწილე ჯიშების რაოდენობრივ თანაფარდობას, ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობას და სხვ. მაგ: სამხრეთის რაიონების ვარდისფერი ღვინოები, რომლებიც ძირითადად მზადდება კაბერნე სოვინიონის, მერლოს, კაბერნე ფრანის, მალბეკის ყურძნად კუპაჟის საფუძველზე ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული ხილის არომატით, სიხალისით და მათი რეალიზაცია ნებადართულია მოსავლის წლის დეკემბრიდან. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საფრანგეთში ვარდისფერი ღვინოების რეალიზაცია ხდება დაძველების გარეშე, დამზადების წელს ნოემბრის ნახევრიდან ან პირველი დეკემბრიდან (სტივენსონი, 2003; ევსევსკი, 2002).

ვარდისფერი ღვინოების დამზადებისას გამოყენებულია სხვადასხვა ტექნოლოგიური ხერხები: მაგ. ა) ყურძნის ტკბილის დურდოზე დაყოვნება 24სთ-ის განმალობაში, შემდგომ ტკბილის განცალკევება და თეთრი წესით დადუღება; ბ) წითელყურძნიანი ჯიშებიდან იღებენ ტკბილს და მის ალკოჰოლურ დუღილს ატარებენ თეთრი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიის მიხედვით; გ) მთლიან მტევნებს გამოწნეხავენ და ატარებენ მიღებული ტკბილის ალკოჰოლურ დუღილს: და სხვ.

11). იტალიაში ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიები შემუშავებულია ყურძნად კუპაჟის საფუძველზე. ტოსკანაში ვარდისფერი ღვინოების დასამზადებლად გამოიყენება

წითელყურძნიანი ჯიშები: სანდჟოვაზე, კანაიოლო, ჩილედჟილო, კოლორინო, სიერა, კაბერნე ფრანი, კაბერნე სოვინიონი და ნერლო.. ჩრდილო-აღმოსავლეთ იტალიაში მაღალხარისხოვან მშრალ და ცქრიალა ჯიშურ ვარდისფერ ღვინოებს ამზადებენ კაბერნე სოვინიონისგან.

12) ესპანეთში მაღალხარისხოვანი ვარდისფერი ღვინოების დასამზადებლად იყენებენ ადგილობრივ და შემოტანილ ვაზის ჯიშებს: კარინიანი, კაბერნე სოვინიონი, გრენაჟი, გრენაჟ ვლანი, მერლო, მურვედრი, სირა, პედრო სიმანესი, მენსია, ალბარინო, ტემპრანილო, კაინო ბლანკო, კაინო ტინტო, ესპადერო, ლოურეირა ბლანკა, ლოურეირა ტინტო.

13) გერმანიაში ვარდისფერი ღვინოები მზადდება 2 ტექნოლოგიური ხერხის გამოყენებით: ა). წითელყურძნიანი ჯიშებიდან მიღებული ტკბილის ხანმოკლე ალკოჰოლური დუღილით ყურძნის მაგარ ნაწილებზე, დურდოს შემდგომი გამოწნეხვით და მიღებული ტკბილის თეთრი წესით დადუღებით; ბ). თეთრი და წითელი ყურძნის ერთად გამოწნეხვით და მიღებული ტკბილის შემდგომი დუღილით (შოლცი და სხვ. 1992).

14). რუმინელი მკვლევარის მიერ (ბისკა, 2008) შემუშავებულია ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია. კვლევები ჩატარებულია მოლდავეთში გავრცელებულ კაბერნე სოვინიონის, მერლოს და პინო ნუარის ჯიშებზე ორი ტექნოლოგიური ხერხით: დურდოს მცირეხნიანი დაყოვნება და დურდოს დაყოვნება ნაწილობრივი ალკოჰოლური დუღილით. დადგენილია ამ ხერხებით მაღალხარისოხვანი ვარდისფერი ღვინის წარმოება პინო ნუარის ჯიშისგან, რომელშიც მთრიმლავი და საღებავი ნოვთიერებების შემცველობა ოპტიმალურია. იგივე ავტორის მიერ დურდოს დაყოვნების

ოპტიმალურ პარამეტრებად მიჩნეულია 6-12 სთ-იანი დაყოვნება 18-20^{0}C-ზე. საფუარის სხვადასხვა რასის გამოცდისას გამოვლინდა რასის – Papa Нягре-2 უპირატესობა მაღალხარისხოვანი ვარდისფერი ღვინის დამზადების მიზნით. ვინაიდან ამ პირობებში დამზადებული ღვინო ხასიათდება ბალანსირებული, ჰარმონიული გემოთი და განვითარებული ხილის არომატით. აღსანიაშნავია, რომ ამ საფუარით დუღილი ჩატარებული იქნა 14-16^{0}C-ზე.

15) „მაგარაჩის" ინსტიტუტის, ყირიმის და მოლდავეთის მეღვინეების ერთობლივი მოღვაწეობით შემუშავებულია მაღალხარისხოვანი სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინის „კაუშანის ვარდისფერი" დამზადების ტექნოლოგია. მის დასამზადებლად გამოიყენება მერლოს ჯიშის ყურძენი, რომელსაც გადაამუშავებენ შემდეგნაირად: კლერტგაცლილ დურდოს უკეთებენ სულფიტაციას 100-150 მგ/კგ და აცხელებენ 55-60^{0}C-ზე, ცხელ დურდოს გამოწნეხენ. ტკბილს აცივებენ 25-30^{0}C-მდე და ატარებენ ალკოჰოლურ დუღილს. ღვინომასალებს ტექნოლოგიური დამუშავების და დაწმენდის შემდეგ ფილტრავენ და ინახავენ ცალ-ცალკე არაუმეტეს 16-17^{0}C-ზე. აღნიშნული ღვინომასალების კუპაჟირებით მზადდება ვარდისფერი ღვინო. თეთრი და წითელი ღვინოების თანაფარდობა მერყეობს ფარგლებში 80% : 20% - 90% : 10%. ყირიმის სამხრეთ ნაწილში გავრცელებული ვაზის ჯიშის ვარდისფერი მუსკატისგან ამზადებენ ვარდისფერ ღვინოებს: მუსკატი ვარდისფერი „მაგარაჩი", სადესერტო ვარდისფერი მუსკატი „მასანდრა", და ვარდისფერი მუსკატი "სამხრეთული".

17) ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ხერხების შემუშავებას მიეძღვნა მეცნიერ-ტექნოლოგთა რიგი სამუშაოები: I. მაცერაციის სხვდასხვა მეთოდების შემუშავებას [დე

როზა, 1979; მონტედორი და სხვ. 1974; რიბერო გაიონი, 1975; სვინეისი და სხვ. 2003; ფლეინზი და სხვ. 2004]; II. მაცერაციას ნახშირჟანგის არეში (კიშკოვსკი და სხვ. 1981; ნაჩკოვი და სხვ. 1981; ჟამეიტი და სხვ. 1973; ანდრე და სხვ. 1980; ბაბაევი, 1981; კოლაგრენდი და სხვ. 1977; ფლენზი და სხვ. 1987); მაღალხარისხოვანი ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ერთ-ერთი ტექნოლოგია ითვალისწინებს მაცერაციის ჩატარებას 35^0C-ზე 48 სთ-ის განმავლობაში CO_2-ის უწყვეტი დოზირებით მთელი პროცესის მიმდინარეობისას (რიგპეტი და სხვ. 1982). III. სხვადასხვა ტექნოლოგიების სრულყოფას (საავტორო 1454832; საავტორო 1486508; ვაკარჩუკი, 1996; 1991; 1990; ვიეირა, 1982; შოლცი და სხვ. 1987; პუაისეისი, 1968; პრიდა და სხვ. 1990; ბალანუცე და სხვ. 1985; ბეგლიცა, 1983; პალოტი, 1984; მიურატი და სხვ. 2004; ბალანუცე და სხვ. 2004).

I. 3. ფერადყურძნიანი ვაზის ჯიშების, ვარდისფერი და წითელი ღვინოების ფენოლური ნაერთები და მათი ბიოლოგიური აქტივობა

ყურძნის ფენოლურ ნაერთებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭებათ ღვინის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ფორმირებისა და მისი სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ჩამოყალიბებაში. ფენოლური ნაერთები აქტიურად მონაწილეობენ რა, ალკოჰოლური დუღილის პროცესში და ღვინომასალის ფორმირებისას მიმდინარე გარდაქმნებში, მათი ნაწილი გარდაქმნილი, ნაწილი კი ბუნებრივი ფორმით ლოკალიზირდებიან ღვინომასალაში და მნიშვნელოვანწილად განაპირობებენ ღვინოპროდუქციის ხარისხს. ღვინის და ყურძნის ფენოლური ნაერთები წარმოდგენილია დაბალმოლეკულური, ოლიგომერული და პოლიმერული ფორმების სახით. ფენოლური ნაერთების შესწავლას მიეძღვნა მრავალრიცხოვანი გამოკვლევები,

როგორც საქართველოში, ასევე საზღვარგარეთ (დურმიშიძე, 1955; ვალუიკო, 1973; როდოპულო, 1971; 1983). ფენოლმჟავების, კატექინების, ანთოციანების, ფლავონოლების, პროანთოციანიდინების, სტილბენების წარმომადგენელი ნაერთები ქმნიან ყურძნის და ღვინის ქიმიური შედგენილობის მდიდარ სპექტრს. თითოეული მათგანის მნიშვნელობას განვიხილავთ ქვემოთ.

<u>**ფენოლმჟავები**</u>. ფერადყურძნიან ჯიშებსა და ღვინოებში ფენოლმჟავები ძირითადად წარმოდგენილია – გალის, სალიცილის, პროტოკატექის, 4-ოქსიბენზოის, პ-კუმარის, გენტიზინის, ვანილინის, იასამნის, ფერულის და ყავის მჟავების სახით (პენინგი და სხვ. 1958; კარლო და სხვ.1960; რიბერო-გაიონი,1963). ფენოლმჟავებით მდიდარია საქართველოში გავრცელებული წითელყურძნიანი ჯიშები და მათგან დამზადებული ღვინოები. საფერავის ჯიშის ყურძნის კანიდან იდენტიფიცირებულია ფენოლმჟავები: პ-კუმარის, ყავის, ვანილინის, იასამნის; წიპწიდან – ფერულის, პროტოკატექის, გალის, ვანილინის; ყურძნის კლერტიდან – პ-კუმარის, ყავის, პროტოკატექინის, ვანილინის მჟავები (სოფრომაძე,1995). ალექსანდროულის და მუჯურეთულის ჯიშის ყურძნის კანი, მათი სეპაჟით დამზადებული ლიქიორული ტიპის ღვინო შეიცავს გალის, ვანილინის, იასამნის, პროტოკატექის და სხვ. ფენოლმჟავების, რომელთა შორის დომინირებს იასამნის მჟავა (ბარდაველიძე და სხვ. 2001).

ქვლივიძის და ბეჟუაშვილის მიერ (2005) გამოკვლეულია კახეთის რაიონებში გავრცელებული საფერავის ყურძნის და წითელი ღვინომასალების ფენოლმჟავები: სალიცილის, იასამნის, ვანილინის, ფერულის, პ-კუმარის, 4-ოქსიბენზოის, პროტოკატექის, ყავის, გალის მჟავები. ექსპერიმენტის შედეგებმა ცხადყო, რომ წითელყურძნიანი საღვინე ჯიშებიდან და პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული

ფორმებიდან დამზადებული სუფრის მშრალი ღვინომასალები მდიდარია ფენოლმჟავების შემცველობით და ორივე შემთხვევაში ოქსიბენზოის ტიპის მჟავებიდან ჭარბობს იასამნის მჟავა(ბეჟუაშვილი, დეისაძე, 2007).

თავკვერიდან და შავკაპიტოდან დამზადებულ სუფრის მშრალ ვარდისფერ ჯიშურ ღვინოებში პირველად იქნა იდენტიფიცირებული და რაოდენობრივად განსაზღვრული ფენოლმჟავები – გალის, პროკატექის, გენტიზინის, ვანილინის, იასამნის, ყავის, ფერულის, პ- და ო-კუმარის, სინაპის და ელაგის მჟავები (ებელაშვილი, 2006) ფენოლმჟავების საერთო რაოდენობა მერყეობს ინტერვალში 56,9-60,75 მგ/დმ3. საფერავის ჯიშის ვაზის ფოთლებიდან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ყავის მჟავა და ყავის მჟავის და ღვინის მჟავის წარმოებული რთული ეთერის ფორმით (სოფრომაძე და სხვ. 1983). ამავე ავტორების მიერ ფენომჟავების შედგნილობა გამოკვლეულია საფერავის ვაზის სხვადასხვა ნაწილებში (დურმიშიძე და სხვ. 1985).

ესპანელი მკვლევარების მიერ (მონაგასი და სხვ. 2005) გამოკვლეულია ესპანეთში გავრცელებული ჯიშების – ტემპრანილოს, გრაციანოს, კაბერნე სოვინიონის და მერლოს 2000 წლის მოსავლისაგან დამზადებული ღვინოების არაანთოციანური ფენოლური ნაერთები. ფენოლმჟავებიდან განსაზღვრულია და იდენტიფიცირებული – გალის, პროტოკატექინის, ვანილინის, ყავის, იასამნის, n-კუმარის და ელაგის მჟავები. ამასთან ერთად ფენოლმჟავების ეთერები- მეთილგალატი, ეთილგალატი, ღვინის მჟავა – ყავის მჟავას რთული ეთერი, ღვინის მჟავა – კუმარმჟავის რთული ეთერი, ღვინისმჟავა – ფერულმჟავის რთული ეთერი. ავსტრალიაში დამზადებულ წითელ ღვინოებში, რომელნიც შეიცავენ 2014 მგ/ლ საერთო ფენოლებს, დაფიქსირდა შემდეგი ფენოლმჟავები: ყავის – 11,04 მგ/ლ;

პროტოკატექის – 1,58 მგ/ლ და გალის -9,5 მგ/ლ (კასეტა აბუ-ამშა რ. და სხვ. 2000).

სხვადასხვა ჯიშებისგან დამზადებულ თურქულ წითელ ღვინოებში განისაზღვრა შემდეგი ფენოლმჟავები: გალის –13,25-16,39 მგ/ლ; ყავის–5,92-23,58 მგ/ლ; იასამნის–1,55-1,86 მგ/ლ; ვანილინის–1,01-1,40 მგ/ლ; ფერულის–0,14-0,23მგ/ლ; ო-კუმარის მჟავა–0.27-0.64მგ/ლ. საყურადღეობა, რომ ზოგიერთ საექსპერიმენტო ღვინოში არ აღმოჩნდა იასამნის მჟავა, ფერულის მჟავა, ხოლო არცერთ ღვინოში – ქლოროგენის მჟავა (ოზკანი და სხვ. 2006).

ჩინურ კომერციულ და სპეციალურად დამზადებულ საექსპორტო წითელ ღვინოებში იდენტიფიცირდა ფენოლმჟავები: გალის, პროტოკატექის, პ-ოქსიბენზოის, ვანილინის, ყავის, იასამნის, პ-კუმარის. ამასთან ერთად ფენოლმჟავების ეთერები: ეთილგალატი, ღვინის მჟავას და ყავის მჟავას რთული ეთერი (სანი და სხვ. 2007). წითელ ღვინოებში ფენოლმჟავების ეთერული ფორმები (ღვინის მჟავასთან ერთობლივი წარმოებული) იდენტიფიცირებულია გაველის მიერ(1998). ავსტრალიაში გავრცელებული წითელყურძნიანი ჯიშების ყურძნის კანში დაფიქსირებულია ფენოლმჟავები–პ-ოქსიბენზოის, პროტოკატექის, ვანილინის, გალის, პ-კუმარის, ყავის და ფერულის. ამასთანავე ღვინოს მჯავა – ყავის, პ-კუმარის, ფერულის მჟავების რთული ეთერები (ობერჰოლსტერი, 2000)

გერმანული რისლინგისგან დამზადებულ ღვინოში იდენტიფიცირებულია ფენოლმჟავების წარმოებულები – დარიჩინის, პ-კუმარის, ფერულის მჟავების გლუკოზიდები (გლუკოზასთან წარმოქმნილი რთული ეთერები); პროტოკატექის და გალის მჟავების ეთერები; ვანილის მჟავის გლუკოზიდი (ბადერშნეიდერი და სხვ. 2001). ალექსანდროულის და მუჯურეთულის ჯიშის ყურძნის კანში, ასევე

მათი სეპაჟის საფუძველზე დამზადებული ლიქიორული ტიპის ვარდისფერ ღვინოში „რაჭა”, იდენტიფიცირებული ფენოლმჟავებიდან დომინირებს იასამნის მჟავა (ბარდაველიძე, 2002).

ფენოლმჟავები ყურძნენსა და ღვინოში არსებობს თავისუფალი და ეთერული ფორმით. განსაკუთრებით ოქსიდარიჩინის რიგის მჟავები გვხვდება ეთერული ფორმით, ვიდრე ოქსიბენზოის რიგის მჟავები. ქლოროგენის მჟავას ყურძენი მცირე რაოდენობით შეიცავს. იგი აღმოჩენილი იქნა შავი ალიკანტის, რისლინგის ჯიშის ყურძენში. ამერიკული ჯიშის–სტეიბენის ყურძენში იგი დაფიქსირდა 140მგ%-ის რაოდენობით. მასთან ერთად ასევე იზოქლოროგენის, ნეოქლოროგენის მჟავები (ვალუიკო,1973). ოქსიდარიჩინის რიგის მჟავები ყურძენსა და ღვინოში გვხვდება ანთოციანთა აციდირებული ფორმების შედგენილობაში.

ფენოლმჟავების უმეტესი ნაწილი ყურძნიდან ღვინოში გადადის ბუნებრივი ფორმით, ხოლო ნაწილი გარდაიქმნება ალკოჰოლურ დუღილში და ღვინომასალის ფორმირებისას. ოქსიბენზოის რიგის დემეთოქსილირებული ფენოლმჟავები–გალის, პროტოკატექის და 4-ოქსიბენზოის, ალკოჰოლური დუღილის პროცესში გარდაიქმნება ცხიმოვან მჟავათა ეთილის ეთერების წარმოქმნით (ნუცუბიძე და სხვ. 1999). ავსტრალიურ წითელ ღვინოებში გამოვლენილია მქროლავი ფენოლების – გვაიაკოლის, 4-ვინილფენოლის და 4-ეთილფენოლის წარმოქმნის გზები ფერულის და კუმარის მჟავებიდან (გაველი, 2004). გარდა იმისა, რომ ფენოლმჟავები მონაწილეობენ ღვინის არომატული კომპონენტებით გამდიდრებაში, ისინი გარკვეულწილად განსაზღვრავენ ღვინის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ თვისებებს თავისი ბიოლოგიური აქტივობის საფუძველზე. ფენოლმჟავების

ანტიოქსიდანტური აქტივობა გამოვლინდა ზეჟანგური რადიკალით და მეტალის იონით დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინების დაჟანგვისას. კერძოდ Cu^{2+}-ის შემთხვევაში ფენოლმჟავების ანტიოქსიდანტური აქტივობა შემდეგი რიგით აისახება: ყავის>პროტოკატექის>კუმარის. პლაზმის ლიპოპროტეინების დაჟანგვისას კი შემდეგი თანამიმდევრობით: ყავის>სინაპის> ფერულის (სოლეასი და სხვ. 1997; აბუ-ამშა და სხვ. 1996). ფენოლკარბონმჟავები ინჰიბიტორის როლს ასრულებენ ღვინის ოქსიდაციისას (ბოვერსი და სხვ. 2002). გალის მჟავის აქტივობა გამოვლინდა ლიპოპროტეინApoB100-ის წარმოქმნის შემცირებით (პალი და სხვ.2003). ფენოლმჟავები აინჰიბირებენ Ap-1-ს (აქტივატორ პროტეინ-1-ს) და ეს აქტივობა შემდეგი თანმიმდევრობით გამოიხატება: გალის>ყავის>პროტოკატექის>პ-კუმარის>სინაპის>ფერულის(მაგი-კაპეირონი და სხვ. 2001). ფენოლმჟავების ბიოლოგიური აქტივობა გამოვლენილია ასევე რიგ გამოკვლევებში (ზილკენსი და სხვ. 2005; გონტიერი და სხვ. 2003).

ფენოლკარბონმჟავების ანტიოქსიდანტური აქტივობა დადგინდა “***in vitro”*** ცდებით. ადამიანის სისხლში მალონდიალდეჰიდის წარმოქმნის ინჰიბირების ხარისხის მიხედვით (ბეჟუაშვილი და სხვ. 2008). გამოვლინდა ფენილმჟავათა შემეგი თანამიმდევრობა: გალის>პროტოკატექის >გენტიზინის>ყავის>ფერულის>პ-კუმარის>4-ოქსიბენზოის>სალიცილის >იასამნის. ფენოლკარბონმჟავებს შორის ვანილინის მჟავას აღმოაჩნდა ნეგატიური კორელაცია აღნიშნული სახის ანტიოქსიდანტური აქტივობის მიმართ (0).

<u>**ანთოციანები**</u>. ვაზის წითელყურძნიანი ჯიშების, ვარდისფერი და წითელი ღვინოების ქიმიურ კომპონენტებს შორის მნიშვნელოვანი

ადგილი უკავია ანთოციანებს. ყურძენსა და ღვინოში ძირითადად გვხვდება მათი გლიკოზიდური ფორმები, ხოლო ანთოციანიდინები (აგლიკონები) მცირე რაოდენობით. ანთოციანების წარმოებულები ოქსიდარიჩინის რიგის მჟავებთან (აცილირებული ფორმები) იდენტიფიცირებულია სხვადასხვა წითელყურძნიან ჯიშებში და ასევე მათგან დამზადებულ ღვინოებში. ანთოციანები (წითელი ღვინის პიგმენტები – საღებავი ნივთიერებები) განიცდიან რა სხვადასხვა ფაქტორების ზემოქმედებით ფერის ცვლილებას, მნიშვნელოვანწილად განაპირობებენ თვით ღვინოპროდუქციის შეფერვის ინტენსივობას. ამ უკანასკნელის სტაბილურობა კი მეტად მნიშვნელოვანია ღვინის ხარისხის განსაზღვრის მიზნით. ანთოციანების შესწავლას მრავალრიცხოვანი შრომები მიეძღვნა, როგორც საქართველოში ასევე მის ფარგლებს გარეთ (ვალუიკო, 1969ᵃ, 1969ᵇ).

საქართველოში ყურძნის და ღვინის ანთოციანების გამოკვლევა დაიწყო დურმიშიძის და თანაავტორთა მიერ. ***Vitis vinifera***-ს წარმომადგენელი ჯიშების ყურძნის კანიდან იდენტიფიცირებულ იქნა ძირითადი ანთოციანები, რომელთა შორის ჭარბობდა მალვიდინ-3-გლუკოზიდი. ეს ანთოციანები შემდეგია: დელფინიდინ-3-გლუკოზიდი, ციანიდინ-3-გლუკოზიდი, პეტუნიდინ-3-გლუკოზიდი, მალვიდინ-3-გლუკოზიდი, პეონიდინ-3-გლუკოზიდი და მათი აცილირებული ფორმები. აცილირებული ანთოციანები ძირითადად პ-კუმარის, ფერულის და ყავის მჟავების წარმოებულია (დურმიშიძე, 1955; დურმიშიძე და სხვ. 1958; 1963; 1983; სოფრომაძე, 1973, 1974). ქართველ მეცნიერთა კვლევის შედეგები არ შეესაბამებოდა რიბერო-გაიონის დასკვნას იმის შესახებ, რომ მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი შეიძლება მიჩნეულიყო ტაქსონომიურ ნიშნად ევროპული წითელყურძნიან ჯიშებსა და ამერიკული - პირდაპირმწარმეობელი ჰიბრიდულ ფორმებს შორის. ვინაიდან მისი კვლევების შედეგად ეს ნაერთი არ დაფიქსირდა

ევროპულ ჯიშებში, ხოლო ჰიბრიდული ფორმების ანთოციანებში მას დომინანტი ადგილი ეკავა. ამის საწინააღმდეგოდ დურმიშიძის და თანაავტორთა მიერ. მალვიდინის დიგლუკოზიდი აღმოჩნდა ვაზის ტექნიკურ ჯიშებშიც – ასურეთული შავი, წითელი ბუდეშური, ალვატიკო, ხოლო საფერავში დაფიქსირდა პეტუნიდინის დიგლუკოზიდი. ევროპულ ჯიშებში დიგლიკოზიდების შემცველობაზე მიუთითებს ასევე სხვა გამოკვლევებიც (კიშკოვსკი, სკურიხინი, 1976). მიუხედავად იმისა, რომ მალვიდინის დიგლუკოზიდს ვაზის ევროპული ჯიშებიც შეიცავს, ჰიბრიდულ ფორმებსა და ევროპულ ჯიშებს შორის უდიდესი განსხვავებაა ამ ნაერთის რაოდენობრივი შემცველობის თვალსაზრისით: ევროპული ჯიშების ანთოციანთა შორის დომინანტია მალვიდინ-3-გლუკოზიდი, ხოლო ჰიბრიდული ფორმების ანთოციანთა შორის მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი (დურმიშიძე, ხაჩიძე, 1979; ვალუიკო, 1973; როდოპულო, 1971).

ანთოციანთა თვისებრივი და რაოდენობრივი გამოკვლევა მეტად მნიშვნელოვანია ვარდისფერი და წითელი ღვინოების ხარისხობრივი შეფასებისათვის. ამიტომ, იგი ყოველთვის იმსახურებს ავტორთა ყურადღებას. ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინო „რაჭა” შეიცავს 158მგ/ლ რაოდენობის ანთოციანებს, რომელთა შორის დომინირებს მალვიდინ-3-გლუკოზიდი (ბარდაველიძე, 2002).

კახეთის რაიონებში გავრცელებული საფერავის ყურძნის კანსა და რბილობში საღებავი ნივთიერებების შემცველობა ერთმანეთისაგან განსხვავებულია. ეს თავისთავად ასახულია მათგან დამზადებული სუფრის მშრალი ღვინოების საღებავი ნივთიერებების რაოდენობაში (ქვლივიძე, ბეჟუაშვილი, 2005, 2006) რაც კარგად ჩანს ცხრილიდან.

იგივე ავტორთა მონაცემებით ვარდისფერ ღვინოში „საგარეჯოს შუშხუნა” საღებავი ნივთიერებები დაფიქსირდა 70 მგ/ლ და 85 მგ/ლ

რაოდენობით. ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ ზემოაღნიშნული ობიექტის ანთოციანთა შორის დომინანტია მალვიდინ-3-გლუკოზიდი. გამოვლენილია ხაშმის მიკრორაიონში გავრცელებული საფერავისაგან დამზადებული სუფრის მშრალი ღვინომასალის თავისებურება მისი 9 თვიანი ფორმირების შედეგად: ძირითად ანთოციანთა ინდივიდუალური ფორმების გარდაქმნა ხსნად, სტაბილურ და შეფერილ კომპლექსურ ფორმაში. ეს თავისებურება ხასიათდება ღვინომასალის და ორდინარული ღვინის ინტენსიური ლალისფერის შენარჩუნებით (ქვლივიძე, ბეჟუაშვილი, 2005).

ცხრილი 1

საღებავი ნივთიერებების შემცველობა კახეთის სხვადასხვა რაიონებში გავრცელებული საფერავის სუფრის მშრალ ღვინომასალებში (მგ/ლ)

ღაიონები	**საღებავი ნივთიერებები, მგ/ლ**	
	6 თვიანი	**9 თვიანი**
ხაშმი	741,70	587,50
სიღნაღი (სოფ. ანაგა)	643,70	643,00
გურჯაანი (სოფ. ბაკურციხე)	722,40	700,00
თელავი (სოფ. ხოდაშენი)	533,30	475,00
ახმეტა	583,00	525,00

(სოფ. ქისტაური)		
ვარელი	643,00	643,00
ლაგოდეხი (სოფ. ბაისუბანი)	682,80	675,00

ანთოციანების ტექნოლოგიური მარაგი წითელყურძნიან ჯიშებში ებელაშვილის (2006) მონაცემებით შეადგენს: საფერავის ყურძენში (საგარეჯოს, გურჯაანის, თელავის, ყვარელის რ-ნში) 2100-2340მგ/დმ^3; თავკვერის ყურძენში (ვაშლიჯვარი, სკრა)– 760-875მგ/დმ^3; ასურეთული შავი (სოფ. ასურეთი; ვაშლიჯვარი) – 630-540 მგ/დმ^3; შავკაპიტო (სკრა) – 572მგ/დმ^3. თავკვერიდან და შავკაპიტოდან დამზადებული სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინოები შეიცავს 68,2-122,5მგ/დმ^3 რაოდენობის ანთოციანებს. წითელყურძნიანი ჯიშების საფერავის, თავკვერის, ასურეთული შავის, ახლადგამოწნეხილ დურდოზე თეთრი ყურძნის ტკბილის სხვადასხვა ვარიანტების მიხედვით დუღილის შედეგად დამზადებული სხვადასხვა ტიპის ვარდისფერ ღვინოებში ანთოციანები შემდეგ ფარგლებში მერყეობს. საფერავის შემთხვევაში–48,3-108,5 მგ/დმ^3; თავკვერის შემთხვევაში–31,7-100,3მგ/დმ^3; ასურეთული შავის შემთხვევაში–15,85-60,2მგ/დმ^3. სადესერტო ვარდისფერი ღვინოებისათვის განკუთვნილ ღვინომასალებში: საფერავის დურდოს გამოყენებით–25,7-100,4მგ/დმ^3; თავკვერის დურდოს გამოყენებით–17,1-58,5მგ/დმ^3; ასურეთული შავის დურდოს გამოყენებით–12,5-49,1მგ/დმ^3. ასევე განსაზღვრულია ანთოციანთა შემცველობა ცქრიალა და შუშხუნა, შემაგრებული და ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინოებისათვის განკუთვნილ ღვინომასალებში.

ანთოციანების შეფერვის ინტენსივობაზე დიდ გავლენას ახდენს pH, რაც თავისთავად აისახება წითელი ღვინის ფერის ინტენსივობაზე

ღვინის pH-ის ცვლილებით (ვალუიკო,1973). საფერავის სუფრის მშრალი ღვინის ანთოციანების ფერის ინტენსივობაზე ცვლილება ციტრატული ბუფერის გამოყენებით.

2,5-6,0 pH-ის ინტერვალში ნაჩვენებია შესაბამისი ექსპერიმენტით (ჩხარტიშვილი, ბეჟუაშვილი, 2003).

საქართველოში გავრცელებული საფერავის, ოცხანური საფერეს და კაბერნე სოვინიონისგან დამზადებულ სუფრის მშრალ ღვინომასალებში საღებავი ნივთიერებების რაოდენობა შესაბამისად შეადგენს: 800მგ/ლ და 555,5მგ/ლ. ანთოციანებს შორის დომინირებს მალვიდინის მონოგლუკოზიდი. აღნიშნულ ღვინომასალებში არ დაფიქსირებულა მალვიდინის დიგლუკოზიდი, განსხვავებით პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმებისაგან დამზადებული ღვინომასალებისაგან (ვაქირულა, დირბულა). მათში წამყვანია მალვიდინის დიგლუკოზიდი და ასევე ფიქსირდება მალვიდინის მონოგლუკოზიდიც (ბეჟუაშვილი, დეისაძე, 2007).

სამხრეთ აფრიკული წითელი ღვინოები, რომლებიც დამზადებულია შირაზის, პინოტაგის და კაბერნე სოვინიონის ჯიშებისაგან, შეიცავს ანთოციანების მდიდარ სპექტრს (როსოუვი და სხვ. 2004). იგი წარმოდგენილია ცრხილი 3-ის სახით.

ცხრილი 3

ანთოციანების შემცველობა(მგ/ლ) სამხრეთ აფრიკულ წითელ ღვინოებში

ანთოციანის დასახელება	შირაზის ღვინო	პინოტაგის ღვინო	კაბერნე სოვინიონის ღვინო

1. დელფინიდინ-3-გლუკოზიდი	8,62	9,28	11,39
2. ციანიდინ-3-გლუკოზიდი	1,24	1,31	1,54
3. პეტუნიდინ-3-გლუკოზიდი	13,86	13,57	11,38
4. პეონიდინ-3-გლუკოზიდი	8.98	6,39	6,13
5. მალვიდინ-3-გლუკოზიდი	107,41	101,99	97,50
6. დელფინიდინ-3-გლუკ.აცეტატი	3,10	3,24	4,00
7. პეტუნიდინ-3-გლუკ.აცეტატი	5.02	4,68	5,51
8. პეონიდიდ-3-გლუკ.აცეტატი	5,84	3,48	3,30
9. მალვიდინ-3-გლუკ.აცეტატი	34,75	27,34	38,33
10. დელფინიდინ-3-გლუკ.კუმარიტი	2,79	1,77	1,52
11. პეტუნიდინ-3-გლუკ.კუმარიტი	5,09	2,77	2,70
12. პეონიდინ-3-გლუკ.კუმარიტი + მალვიდინ-3- გლუკ.კუმარიტი	24,54	12,89	11,81

ურუგვაის წითელყურძნიან ჯიშებში – RGS მედიუმი და ტანატი, ანთოციანების წილი: მალვიდინის მონოგლიკოზიდის–49% და 51%; ციანიდინის–9% და 9,5%; დელფინიდინის–4% და 4,5%; პეონიდინის -2% და 5%; აცილირებული ანთოციანების საერთო რაოდენობა–39% და 30% (აცილირებული ანთოციანები წარმოდგენილია აცეტატების და პ-კუმარატების სახით (მედინა და სხვ. 2005).

ინდიანას შტატის Purdue-ს უნივერსიტეტის მეცნიერთა მიერ (მუნოზ-ესპადა და სხვ.2004) გამოკვლეულია არა – ***Vitis vinifera***-ს სახეობის წარმოდგენილი ფორმების მარეჩალ ფოჩის, ნორტონის და კონკორდის ყურძნის და ღვინის ანთოციანები და მათი აქტივობანი რადიკალის შებოჭვის უნარის თვალსაზრისით. ყურძნის კანში ანთოციანების კონცენტრაცია შეადგენდა: ფოჩი–260მგ/100გ; ნორტონი–

890მგ/100გ; კონკორდი–330 მგ/100გ. მათგან დამზადებულ ღვინოებში შესაბამისად: 140მგ/ლ; 880 მგ/ლ და 170მგ/ლ. ანთოციანთა შორის მალვიდინ3,5-დიკლუკოზიდი შეადგენს. ფოჩის კანში 9,2მგ/100გ; ნორტონის კანში–101მგ/100გ და კონკორდის კანში 10,9 მგ/100გ. რადიკალის შებოჭვის უნარი ტროლოქსის ექვივალენტით ფოჩის შემთხვევაში შეადგენს–0,78; კონკორდის–0.80 და ნორტონის –0,95.

მებაღეობის და მევენახეობის ჩრდილო კავკასიის ზონალურ სამენციერო-კვლევით ინსტიტუტში შესრულებული გამოკვლევის მიხედვით აგროტექნოლოგიური ღონისძიებანი გავლენას ახდენს წითელყურძნიან ჯიშებში და შესაბამის ღვინოებში ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებების დაგროვებაზე. ამ ნივთიერებებს შორის არის მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი და მისი შემცველი ჯიშები მიჩნეულია პერსპექტიულ ჯიშებად და მალვიდინის დიგლუკოზიდი კი მათთვის სპეციფიკურ თავისებურებად. ამ დიგლუკოზიდის საშუალო კონცენტრაცია პერსპექტიული ჯიშებისგან დამზადებულ ღვინომასალებში შეადგენს 28,3მგ/ლ, ხოლო დასავლეთ-ევროპული ჯიშების ღვინომასალაში–8,2 მგ/ლ. საექსპერიმენტო ჯიშებისგან მიღებულ ღვინომასალებში მალვიდინ-3,5-დიგლიკოზიდი მერყეობს 1,9-11,7მგ/ლ ფარგლებში ჯიშების მიხედვით. ისინი გავრცელებულია კრასნოდარის მხარეში (ბელიაკოვა, 2007).

უკრაინის ყურძნის და ღვინის ეროვნულ ინსტიტუტში (“მაგარაჩი”) ჩატარებულია საინტერესო გამოკვლევა წითელყურძნიანი ყინვაგამძლე, სელექციური ჯიშის „კრასენის” ღვინომასალების ბიოლოგიური აქტივობის შესახებ. აღმოჩნდა, რომ ამ ღვინომასალაში მალვიდინის მონოგლუკოზიდთან ერთად არის დიდი რაოდენობით მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი (700 მგ/ლ) და შეადგენს ანთოციანების საერთო რაოდენობის 50%-ს. „კრასენის” ღვინომასალას აღმოაჩნდა

ანტიოქსიდანტური, სტრეს-პროტექტორული აქტივობანი; ჰიპოქოლესტეროლემიური და ანტიათეროგენული მოქმედება. ბიოლოგიური აქტივობის მიხედვით „კრასენის" ღვინო ისეთივე ეფექტურია, როგორც კაბერნე სოვინიონის. იგი ბოჭავს თავისუფალ რადიკალებს და მათგან გამოწვეულ დაჟანგვას, ანორმალიზებს ღვიძლის და სისხლის ფერმენტების აქტივობას, აქვეითებს ათეროსკლეროზის განვითარებას და საერთოდ დადებითად მოქმედებს მთელ ორგანიზმზე. „კრასენის" ღვინომასალა ხასიათდება მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით, რითაც არ ჩამორჩება კაბერნე სოვინიონის ღვინომასალის და მისგან დამზადებული პოლიფენოლურ კომპლექსს – „ენოანტს". აღნიშნული გამოკვლევების საფუძველზე ავტორები ასკვნიან, რომ „კრასენის" ღვინომასალის და უალკოჰოლო კონცენტრატის მიღებისას, მის დადებით ეფექტზე – ცალკეული ორგანიზმების და მთლიანი ორგანიზმის ფუნქციონირებაზე, ღვინოში მალვიდინის დიგლუკოზიდის დიდი რაოდენობით არსებობა არ ახდენს უარყოფით გავლენას (ვოლინკინი და სხვ. 2008).

" მაგარაჩის" საკოლექციო ნაკვეთზე გავრცელებულ ჯიშებში – კაბერნე სოვინიონი და ჰიბრიდულ ჯიშებში (***Vitis vinifera x V. Labrusca***) მოლდავია, გოლუბოკი, ვილარ ნუარი და იზაბელა – გამოკვლეულია მალვიდინის დიგლუკოზიდის შემცველობა ავტორების მიერ შემუშავებული განსაზღვრის მეთოდით (სლასტია და სხვ.2005). შედეგები ყურძნის ახალ კანში ასეთია: კაბერნე სოვინიონი–0; მოლდოვა–$1,6\pm0,3\cdot10^3$მგ/კგ; გოლუბოკი–$7,5\pm1,1\cdot10^3$ მგ/კგ; ვილარ ნუარი–$3,2\pm0,6\cdot10^3$ მგ/კგ; იზაბელა– $0,5\pm0,1\cdot10^3$მგ/კგ. ე. ი. მალვიდინის დიგლუკოზიდს ყველაზე მცირე რაოდენობით შეიცავს იზაბელას მარცვლის კანი. უნდა აღინიშნოს, რომ ანალოგიური შედეგია გამოვლენილი საქართველოში გავრცელებული იზაბელას, ვაქირულას

და დირბულას ანთოციანების გამოკვლევისას. მათ ღვინომასალებში მალვიდნის დიგლუკოზიდის რაოდენობა ყველაზე მცირე-16მგ/ლ აღმოჩნდა იზაბელას ღვინომასალაში (ბეჟუაშვილი, დეისაძე, 2007).

წითელი ყურძნის კანის და ახალგაზრდა ღვინის შეფერვის ინტენსივობას განაპირობებს ანთოციანთა გლიკოზიდური და აცილირებული ფორმები. ღვინის დაძველებასთან ერთად ეს ფორმები მცირდება და ფერის ინტენსივობაც იცვლება. ამის მიზეზია ანთოციანთა დაჟანგვა, პოლიმერიზაციის და კონდენსაციის რეაქციებში მონაწილეობა, მეტალებთან და ფენოლურ ნაერთებთან კომპლექსების წარმოქმნა. დაძველებული ღვინის შეფერვას ძირითადად განაპირობებს ანთოციანთა კომპლექსური ფორმები, რომელთა შთანთქმის მაქსიმუმია 420 ნმ (მარეკი და სხვ.1965). რიბერო-გაიონის გამოკვლევები (1965;1968) ადასტურებენ ფრანგულ დაძველებულ წითელ ღვინოში ანთოციანების გაქრობას და აქედან გამომდინარე ავტორი ასკვნის, რომ ამ ღვინის შეფერვას განაპირობებს ანთოციანთა კონდენსაციის, პოლიმერიზაციის და ჰიდროლიზის პროდუქტები.

ტანინ-ანთოციანური კომპლექსის წარმოქმნა წითელ ღვინოში შესწავლილია რიგი მკვლევარების მიერ (ვალუიკო, 1973; კატანია,2006; გლორიესი,1984; ჰოშინო და სხვ.1980). ეს კომპლექსი ხასიათდება მუქი ლალისფერი შეფერვით და შთანთქმის მაქსიმუმია 520-530ნმ. ტანინ-ანთოციანური წითელი შეფერვის კომპლექსის წარმოქმნა დაადგინა სომერსის გამოკვლევებმა (1966;1967). ანთოციანთა კომპლექსის წარმოქმნა კატექინებთან, დიმერულ და ტრიმერულ პროანთოციანებთან გამოკვლეულია ტიმბერლაკის მიერ (1976). ღვინის დაძველების პროცესში ანთოციანები მონაწილეობენ ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებში, თანდათანობით იჟანგებიან, კონდენსირდებიან და გამოიყოფიან

ნალექის სახით. ანთოციანები მთლიანად კონდენსირდებიან აცეტალდეჰიდთან, მაგრამ უფრო სწრაფად და ნაწილობრივ მთრიმლავ ნივთიერებებთან. აცეტალდეჰიდთან კონდენსაციის რეაქციაში განსაკუთრებით ადვილად შედის მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი, მალვიდინის მონოგლუკოზიდთან შედარებოით. ამიტომ მალვიდინის დიგლუკოზიდის გავლენა ღვინოში ყავისფერი შეფერვის წარმოქმნაზე, მეტად დიდია (რობინსონი და სხვ. 1966; კაროგლიო,1968). ანთოციანები მეტალთა იონებთან წარმოქმნიან ხელატურ კომპლექსებს, რომელთა შეფერვა დამოკიდებულია მეტალზე. მაგ.: რკინა-ანთოციანური კომპლექსი წითელი შეფერილობისაა; მოლიბდენ-ანთოციანური–ლურჯი და იისფერი; ნიკელთან და სპილენძთან ანთოციანური კომპლექსები თეთრია; ალუმინ-ანთოციანური კი ლურჯი შეფერვის (ტანჩევი, 1980).

საფერავის მშრალი ღვინო, რომელიც ინახება ბოთლებში განსხვავებულ პირობებში (ჰერმეტიულობის და ტემპერატურის გათვალისწინებით) კარგავს თავისუფალ და კომპლექსურ ანთოციანებს მათი გამოლექვის შედეგად. გამოლექვის პროცესი ინტენსიურია აცეტალდეჰიდ-ძმარმჟავას მომატებული რაოდენობის პირორებში (ბეჟუაშვილი, ჩხარტიშვილი, 2004).

ანთოციანები მნიშვნელოვანია წითელი ღვინის სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ფორმირების თვალსაზრისითაც. რიგი მკვლევარების მიერ გამოვლენილია ანთოციანების ანტიოქსიდანტური აქტივობა სხვადასხვა მიმართულებით. ლიპიდების დაჟანგვის ინჰიბიტორები–პელარგონიდინის, ციანიდინის, დელფინიდინის მონოგლუკოზიდები და მათი აგლიკონები–პელარგონიდინქლორიდი, ციანიდინქლორიდი და დელფინიდინქლორიდი (ტსუდა და სხვ. 1996); ციანიდინის და ციანიდინ-3-გლუკოზიდის ანტიოქსიდანტური და პროტექტორული აქტივობა (აცქუავივა და სხვ.2003); ანთოციანების

შემცველი ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობა (გაბრიელსკა და სხვ. 1999).

საფერავის სუფრის მშრალი ღვინის ანთოციანების – მალვიდინის, პეონიდინის, პეტუნიდინის და დელფინიდინის მონოგლუკოზიდების ანტიოქსიდანტური აქტივობა (შესაბამისად 23,0; 26,5; 40,5; 60,0) იცვლება pH-ზე დამოკიდებულებით. pH (2,5-3,0) ინტერვალში ღვინის ანტიოქსიდანტური აქტივობა კლებულობს 95%-დან 85%-მდე; pH (3-4) ინტერვალში არ იცვლება და შეადგენს 85%, ხოლო pH (4,0-5,0) აქტივობა კვლავ იზრდება (ბეჟუაშვილი და სხვ.2005). ანთოციანების ბიოლოგიური აქტივობა განსაკუთრებით საყურადღებოა ღვინის დამზადების ტექნოლოგიურ ეტაპებზე. მაგ.: ანთოციანები და მათი აგლიკონები მაინჰიბირებელ გავლენას ახდენენ ღვინის საფუარების შტამებზე - „ფეოდოსია 1-19"; რძემჟავა ბაქტერიებზე; ობის მიკროორგანიზმებზე – ***Candida Mycroderma***; კეთილშობილი სიდამპლის გამომწვევ ***Bortrytis cinerea***-ზე. ყურძნის ანთოციანები 300მგ/ლ მეტი კონცენტრაციით ანელებენ ზემოაღნიშნულ საფუარის მოქმედებას. ყველაზე აქტიური მაინჰიბირებელია პეონიდინი და მისი გლუკოზიდი. პეტუნიდინი და დელფინიდინი კი, უფრო ნაკლებად. რძემჟავას ბაქტერიების ცხოველმყოფელობას ანელებენ ანთოციანები, ხოლო აგლიკონები ამუხრუჭებენ, მათ შორის ყველაზე მეტად პეონიდინი (ვალუიკო, 1973). ანთოციანების და ტანინის შერჩევითი ზეგავლენა ღვინის საფუარების ***Sacchi. vini***-ს შტამებზე დადგენილია მოსიაშვილის მიერ (1960).

<u>**პროანთოციანიდინები**</u>. ფლავან-3,4-დიოლები წარმოადგენენ მნიშვნელოვან კომპონენტებს ღვინის ხარისხობრივი და სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ფორმირების თვალსაზრისით. ისინი კონდენსირებული ტანინის წყაროდ გვევლინება. პროანთოციანიდინები

მჟავე არეში გაცხელებით ჟანგბადის თანაობისას წარმოქმნიან ანთოციანებს. დაბალმოლეკულურ პროანთოციანიდინებს არ გააჩნიათ მთრიმლავი გემო და არ ლექავენ ცილებს. მთრიმლავი თვისებები მატულობს მატი პოლიმერიზაციის ხარისხთან ერთად. წითელ ღვინოებში გვხვდება დიმერული, ტრიმერული, ტეტრამერული და პოლიმერული ფორმით, მათ შორის ჭარბობს პოლიმერული ფორმა. მაგ.: კახეთის რაიონებში გავრცელებული საფერავის სუფრის მშრალ ღვინომასალებში მისმა რაოდენობამ შეადგინა 1,72-2,65გ/ლ. მინიმალური 1,72გ/ლ დაფიქსირდა ახმეტის რაიონის ღვინომასალაში, ხოლო მაქსიმალური 2,65გ/ლ – ხაშმის ღვინომასალაში (ქვლივიძე, ბეჟუაშვილი, 2005).

საფერავის ახლადგამოწნეხილი დურდოსა და რქაწითელის ტკბილის გამოყენებით დამზადებულ ვარდისფერ შემაგრებულ ღვინოებში ლეიკოანთოციანების კონცენტრაცია შეადგენს–325-368მგ/ლ; თავკვერი: 262-285მგ/ლ; ასურეთული შავი:270-275მგ/ლ (ებელაშვილი,2006). ლიქიორული ტიპის ვარდისფერი ღვინო „რაჭა" შეიცავდა 1090მგ/ლ ტანინს (ბარდაველიძე, 2002). საქართველოში გავრცელებული საფერავის, ოცხანური საფერეს, კაბერნეს და პირდაპირმწარმოებელი წითელყურძნიანი ჰიბრიდული ფორმების – ვაქირულა, დირბულა და იზაბელა (***Vitis Labrusca***) – სუფრის მშრალ ღვინომასალებში პოლიმერული და ოლიგომერული პროანთოციანიდინების მიხედვით, საპირისპირო შედგენილობის აღმოჩნდა ტექნიკური ჯიშები და პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმები (ბეჟუაშვილი, დეისაძე, 2007).

ოლიგომერული პროანთოციანიდინები ესპანურ, ფრანგულ და ამერიკულ ზოგიერთ წითელ ღვინოში განსაზღვრულია შემდეგი რაოდენობით: ესპანური - დიმერული პროანთოციანიდინები–83,77მგ/ლ;

ტრიმერული–26,98მგ/ლ; ტეტრამერული–21,17მგ/ლ. ფრანგული–დიმერული–214,60მგ/ლ; ტრიმერული–30,17მგ/ლ; ტეტრამერული–42,42მგ/ლ. ამერიკული–დიმერული–27,90მგ/ლ; ტრიმერული– 11,14 მგ/ლ; ტეტრამერული –5,38მგ/ლ (სანჩეს-მორენო და სხვ. 2003). ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი – ერთ-ერთი ექსპერიმენტის მიხედვით შეიცავს 92% ფენოლურ ნივთიერბებს, რომელთა შორის 68% ოლიგომერული პროანთოციანიდინებია (ლიერსი,1993). ესპანურ წითელ ღვინოებში განსაზღვრულია პროციანიდინ B_1 და B_2-ის რაოდენობა (სხვა პროციანიდინები არ დაფიქსირებულა). ტემპრანილოს ღვინოში: B_1–7,10±0,08მგ/ლ; B_2– 7,40±0,13მგ/ლ; გრაციანოს ღვინოში: B_1–15,96±0,02მგ/ლ; B_2–17,05±0,95 მგ/ლ; კაბერნეს ღვინოში: B_1–11,21±0,56მგ/ლ; B_2–15,31±0,28მგ/ლ; მერლოს ღვინოში: B_1–4,96±0,07მგ/ლ; B_2–6,97±0,13მგ/ლ (მონაგასი და სხვ.2005).

საფერავის ყურძნის წიპწის ლეიკოანთოციანების გარდაქმნის პროდუქტებიდან სოფრომაძის მიერ (1974) იდენტიფიცირებულია დელფინიდინი და ციანიდინი, რაც მიუთითებს მათი შესაბამისი ლეიკოფორმების არსებობაზე ლეიკოანთოციანებში, საფერავის, მატრასას და რქაწითელის ყურძნის კლერტის, კანის და წიპწის ლეიკოანთოციანების გარდაქმნის პროდუქტებიდან იდენტიფიცირებულია დელფინიდინი, ციანიდინი და სავარაუდოდ პელარგონიდინი. საფერავის ღვინო ლეიკოანთოციანებს შეიცავს 1,2-4,7 გ/ლ; მატრასას ღვინო: 1,0-4,1გ/ლ და რქაწითელის ღვინო 0,2-4,3გ/ლ (სტურუა და სხვ.1973). საქართველოში გავრცელებული საღვინე ვაზის ჯიშებისგან დამზადებულ სუფრის მშრალ ღვინომასალებს, პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმების–ვაქირულა, დირბულა, იზაბელას ღვინოების ლეიკოანთოციანების მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად გამოვლინდა მათში ლეიკოდელფინიდინის და

ლეიკოციანიდინის არსებობა (დეისაძე,2008). ყურძნისა და ღვინის ლეიკოანთოციანების შესწავლას დიდად შეუწყო ხელი დურმიშიძის და თანაავტ. (1955;1984), რიბერო-გაიონის (1957ᵃ;1957ᵇ;1964), სამაატმაჯას(1965) და სხვათა საწყისმა ფუნდამენტალურმა გამოკვლევებმა.

პროანთოციანიდინების შემცველობის გამო, წითელ ღვინოებს ჩამოყალიბებული აქვთ რიგი სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებები, რომელსაც პროანთოციანიდინების რიგი ბიოლოგიური აქტივობანი განაპირობებს. მაგ.:ტანინს გააჩნია P-ვიტამინური აქტივობა (დურმიშიძე დასხვ.1961);პროანთოციანიდინები ხასიათდებიან სიმსივნის საწინააღმდეგო,ფუნგიციდური,ბაქტერიოციდული, ბაქტერიოსტატიკური, ანტიმიკრობული და სხვ.ეფექტით. (მასკელიე,1956; ზაპრომეტოვი,1968; გოლოვკინა და სხვ.,1968). ესპანელი მკვლევარების მიერ დადგენილია ყურძნის წიპწის პროციანიდინების შემცველი ექსტრაქტის ანტიგენოტოქსიკური ეფექტი ოქსიდაციური სტრესის დროს (ლიოპიზი და სხვ.2004). კანადელმა მეცნიერებმა დადგინეს, რომ მათი ანტიოქსიდანტური აქტივობა 20-ჯერ აღემატება ვიტამინ "E"-ს აქტივობას, ხოლო 50-ჯერ ვიტამინ "C"-ს აქტივობას (ში და სხვ. 2003). იტალიელი მეცნიერების მიერ "Vinifera"-ს ყურძნის წიპწის პროანთოციანიდინების ანტიოქსიდანტური ეფექტი დადგინდა "In vivo"-ს პირობებში ოქსიდაციური სტრესის დროს (სიმონეტი, 2002).

<u>კატექინები</u>. ყურძნისა და ღვინის კატექინები წარმოდგენილია (+) კატექინის, (–)ეპიკატექინის, (±)გალოკატექინის, (-)ეპიგალოკატექინის და ეპიკატექინგალატის სახით (დურმიშიძე და სხვ.1979; 1985; ვალუიკო, 1973). როგორც ყურძნის, ასევე ღვინის კატექინებს შორის დომინანტია (+)კატექინი. (ქვლივიძე, ბეჟუაშვილი, 2005).

პექტოლიტური ფერმენტებით დურდოს დამუშავებისას, ჩნდება (–) ეპიკატექინგალატი(სეგალი და სხვ.1967). საქართველოში გავრცელებული თავკვერისგან და შავკაპიტოსგან დამზადებულ სუფრის მშრალ ვარდისფერ ჯიშურ ღვინოებში კატექინების რაოდენობა შეადგენს 3,8-8,02მგ/დმ^3 (ებელაშვილი, 2006). (+)კატექინის რაოდენობა წითელ ღვინოებში შემდეგია: ტემპრანილო–16,01±0.76მგ/ლ; გრაციანო–32,78±0,56მგ/ლ; კაბერნე–41,50±0,21მგ/ლ; მერლო–27,09±0,07 მგ/ლ. იგივე ღვინოებში (-)ეპიკატექინის რაოდენობა შესაბამისად შეადგენს: 9,89±0,18მგ/ლ; 33,66±0,76მგ/ლ; 19,74±1,12მგ/ლ; 19,33±0,08მგ/ლ (მონაგასი და სხვ.2005). ყურძნის და წითელი ღვინის კატექინების ბიოლოგიური აქტივობა დადგენილია რიგი მკვლევარების მიერ, როგორც ინდივიდუალურად, ასევე სხვა ფენოლურ ნაერთებთან ერთად. კარდიოპროტექტორული ზემოქმედება (ფალჩი და სხვ.2006), ანტიოქსიდანტური აქტივობა (პერტოგი და სხვ.1993), ლიპიდურ მეტაბოლიზმზე მოქმედება (ვალსა და სხვ.1995) დასხვ. მნიშვნელოვანი აქტივობები.

<u>ფლავონოლები</u>. ფერადყურძნიანი ჯიშები ფლავონოლებს უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს, ვიდრე თეთრყურძნიანი. ფლავონოლები ყურძენსა და ღვინოში არსებობენ აგლიკონების და გლიკოზიდების ფორმით. ძირითადად გავრცელებულია კვერცეტინი, მირიცეტინი, კემპფეროლი, იზორამნეტინი და მათი გლიკოზიდები (დურმიშიძე, და სხვ.1979, ბოკუჩავა და სხვ.1971). კახეთის რაიონებში გავრცელებული საფერავისაგან დამზადებული სუფრის მშრალი ღვინომასალები კვერციტინს შეიცავენ 0,9-2,78მგ/ლ, რაოდენობა იცვლება ადგილწარმოშობის მიხედვით (ქვლივიძე, ბეჭუაშვილი, 2005). სხვადასხვა ქვეყანაში დამზადებული წითელი ღვინოები კვერცეტინს შეიცავენ 0,16-1,77მგ/ლ რაოდენობით, ხოლო მირიცეტინს 0,18-2,20მგ/ლ ინტერვალში (იუსტესენი,1998).ფლავონოლების ჯამური რაოდენობა

(კვერცეტინი+ მირიცეტინი +კემპფეროლი+იზორამნეტინი) შეადგენს: ჩილეს კაბერნეს ღვინოში–58,4±0,4მგ/ლ; პინოსგან დამზადებულ კალიფორნიულ ღვინოში –30,02±0,6მგ/ლ; ჩილეში მერლოსგან დამზადებულ ღვინოში–25,2±1,2მგ/ლ; ბოჟოლესგან დამზადებულ ფრანგულ ღვინოში 9,9±0,9 მგ/ლ (გროზიერო და სხვ.2000). ფლავონოლები ხასიათდებიან მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით და მნიშვნელოვნად განაპირობებენ ღვინის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ ღირებულებას (პაის-ასკიაკი, და სხვ. 1995; ტაკაჰამა,1985; კონქუერი დასხვ.1998).

<u>რეზვერატროლი</u>. ვარდისფერი და წითელი ღვინოების სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ჩამოყალიბებას მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს სტილბენური ნაერთი–რეზვერატროლი. იგი მცენარეულ ორგანიზმში და ღვინოში არსებობს ორი იზომერის –ცის- და ტრანს-ფორმით. რეზვერატროლი მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მატარებელი ნაერთია. მისი კონცენტრაცია ყურძენში დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორებზე. ღვინოში კი მეტწილად ღვინის ტიპზე, რაც თავისთავად მოიცავს ამა თუ იმ ღვინის დამზადების ტექნოლოგიურ ეტაპებს. რეზვერატროლის რაოდენობა ესპანურ ვარდისფერ ღვინოებში ერთ-ერთი კვლევის მიხედვით (ლამუელა-რავენტოსი და სხვ.1995) შეადგენს: კაბერნე სოვინიონის–0,32-0,90მგ/ლ; გრენაჟის–0,20-0,23მგ/ლ; პინო შავის–0,28-0,72მგ/ლ. ლამიკარნას და თანაავტორთა (1996) მიხედვით ამერიკულ წითელ ღვინოებში: მუსკატურიA– 12,2-31,9მგ/ლ; მუსკატური B–9,2-23,6მგ/ლ; მუსკატურიC–4,9-9,2მგ/ლ. ფრანგულ წითელ ღვინოებში: კაბერნე სოვინიონი–1,1მგ/ლ; სირაჩი–2,1მგ/ლ; გრენაჟი–0,3მგ/ლ; გამეი– 1,3მგ/ლ; მოურვედრი–1,0მგ/ლ (როჟერო და სხვ.1994).

ბეჟუაშვილის და კოხტაშვილის მიერ (1998;2002)ტრანს-რეზვერატროლი იდენტიფიცირებული და განსაზღვრული იქნა საქართველოში გავრცელებულ ფერადყურძნიან ჯიშებში და მათგან დამზადებულ სხვადასხვა ტიპის ღვინოებში: საფერავის კანში–8,16-10,88მგ/100გ; კაბერნეს კანში–7,68-9,14მგ/100გ; ოცხანური საფერეს კანში 8,52-10,09 მგ/100გ; თავკვერის კანში–4,97-6,49მგ/100გ. იგივე ავტორთა მიერ დადგინდა, რომ რეზვერატროლის რაოდენობის მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ღვინის ტიპი. მაგ.: სუფრის მშრალ, ნახევრადტკბილ და შემაგრებულ ღვინოებს შორის ტრანს-რეზვერატროლს მეტი რაოდენობით შეიცავს შემაგრებული ღვნოები. საფერავისგან დამზადებულ აღნიშნულ ტიპის ღვინოებში ტრანს-რეზვერატროლის კონცენტრაცია იცვლება 0,78-3,52მგ/ლ; თავრკვერის 0,47-1,92მგ/ლ (კოხტაშვილი,2006). საქართველოში დამზადებულ ზოგიერთ წითელ ღვინოში რეზვერატროლის საერთო რაოდენობა შეადგენს: საფერავი (1998) –2,38მგ/ლ; საფერავი(1996)–3,50მგ/ლ;საფერავი(2002)–0,2მგ/ლ(შაკულაშვილი დასხვ. 2003).

რეზვერატროლი, თავისი მაღალი და მრავალფეროვანი ბიოლოგიური აქტივობის გამო მკვლევართა დიდ ყურადღებას იმსახურებს, რომელთა მრავალრიცხოვანი გამოკვლევები ადასტურებენ მის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ თვისებებს (ჩანი და სხვ.2007; ბუსქუეტსი და სხვ.2007; კუმარი და სხვ.2007; ბრიტი და სხვ.2006; ბეჟანდა და სხვ. 2006, დასი და სხვ. 2006).

II. ექსპერიმენტული ნაწილი

II.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები

კვლევის ობიექტებად გამოყენებული იქნა ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნიდან არსებული და ახალი ტექნოლოგიებით დამზადებული სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალები. შედარებისთვის გამოვიყენეთ წითელი ღვინომასალებიც. ასურეთული შავის ყურძენი აღებულია სოფ. ასურეთში გაშენებული ვენახიდან 2005-2007 წწ. მოსავლიდან. ღვინომასალებს ვამზადებდით არსებული და ახალი ტექნოლოგიებით. კვლევებს ვატარებდით თვითდაწმენდილ ღვინომასალებზე მე-2 გადაღების შემდეგ, ასევე ჟელატინით დამუშავებულზე. საერთო ფენოლური ნაერთები განვსაზღვრეთ სპექტროფოტომეტრულად, ფოლინ-ჩოკალტეუს რეაქტივის გამოყენებით (სეიდერი და სხვ. 1973). საღებავი ნივთიერებები, კატექინები, ლეიკოანთოციანები განვსაზღვრეთ სპექტროფოტომეტრულად (ვალუიკო, 1971). მალვიდინის დიგლუკოზიდი რაოდენობრივად განვსაზღვრეთ სითხური ქრომატოგრაფიით OIV-ს მეთოდიკის მიხედვით (2006). იგივე სახელმძღვანელოს ქრომატოგრაფიულ რეჟიმებში განვსაზღვრეთ ორგანული მჟავები. მქროლავი არომატული კომპონენტების შემცველი ფრაქცია ღვინომასალებიდან გამოვწვლილეთ პენტან-ეთერის (2:1) ნარევით. ფრაქცია დავამუშავეთ, დავაკონცენტრირეთ და გავაანალიზეთ გაზური ქრომატოგრაფიით შემდეგ პირობებში: ქრომატოგრაფი “Clarus 500” ფირმა “Perkinn Elmer”, სვეტი – კაპილარული “Supercowax^{TM}10”, 60mx0,25mmx0,25mm, გაზმატარებელი აზოტი, სიჩქარე 0,6 მლ/წთ, სვეტის ტემპერატურე 50-200°C (2°C/წთ 100 ^{o}C-მდე; 10 ^{o}C/წთ 100 ^{o}C-დან 200 ^{o}C-მდე), დეტექტორი ალოვან-იონიზაციური და დეტექტორის ტემპერატურა 220 ^{o}C.

ფენოლმჟავების თვისებრივი ანალიზი ჩავატარეთ ღვინომასალებიდან გამოყოფილი დიეთილეთერიანი ფრაქციების გამოყენებით, თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით. სისტემას

წარმოადგენდა გამხსნელთა ნარევი ქლოროფორმი: მეთანოლი (90:10), ქრომატოგრამები გავამჟღავნეთ დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით. კატექინები თვისებრივად განვსაზღვრეთ ღვინომასალებიდან გამოყოფილი ეთილაცეტატიანი ფრაქციების გაანალიზებით ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით სისტემაში ნ-ბუთანოლი:ძმარმჟავა:წყალი (4:1:2). ქრომატოგრამები გავამჟღავნეთ ვანილინის რეაქტივით. ღვინის საფუარების ახალი შტამები გამოვყავით დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარი ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილიდან.

II.2. ასურეთული შავის მოდუღარი ტკბილიდან Saccharomyces–ის სახეობის საფუარის ახალი შტამების მიღება და მათგან განხორციელებული ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა

ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის წარმართვის მიზნით, ძირითად ფერმენტებშემცველ მიკროორგანიზმებს ღვინის საფუარები წარმოადგენენ. ალკოჰოლურ დუღილში რიგი ნაერთების გარდაქმნის შედეგად მიღებული პროდუქტები, მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავენ ღვინომასალის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს. გამოკვლევებით დადგენილია ქართული საფუარების მრავალფეროვნება, რაც ჯიშური და ტიპიური თავისებურებების მატარებელი, მაღალხარისხოვანი ღვინოების წარმოების საშუალებას იძლევა. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ღვინის საფუარების ცალკეული შტამების უმრავლესობა ცხოველმყოფელობას ავლენს და მოქმედებს +15+...+30°C ტემპერატურულ ინტერვალში. ამასთან დაკავშირებით, ღვინის საფუარების იმ ახალი შტამების გამოვლენა, რომლებიც დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარია, კვლევის საინტერესო საკითხს წარმოადგენს. რაც შეეხება ჩვენს დაინტერესებას ასურეთული შავის მიკროფლორის შესახებ, ეს განაპირობა წინასწარ ჩატარებულმა

მოსასინჯმა ექსპერიმენტებმა, რომელთა საფუძველზე ცხადი გახდა, ასურეთული შავის დურდოს დაბალ ტემპერატურაზე ალკოჰოლური დუღილის უნარი. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა გამოგვევლინა ღვინის საფუარების დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარი შტამები. ამ მიზნით მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიაში ჩატარდა შემდეგი ექსპერიმენტი. დაბალ ტემპერატურაზე, კერძოდ +3 ^{o}C –ზე მოდუღარი ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილიდან აღებული იქნა ნიმუში, რომელიც გადაითესა პეტრის თასში წინასწარ მომზადებულ საკვებ არეზე (ყურძნის ტკბილი-აგარი). შემდეგ მოვათავსეთ თერმოსტატში 25 ^{o}C ტემპერატურაზე. მყარ საკვებ არეზე გამოვლენილი კოლონიები გადატანილი იქნა ყურძნის ტკბილში. განსხვავებული აღმოჩნდა ორი, რომლებიც პირობითად აღვნიშნეთ: I და II. ინტენსიური დუღილის პროცესში გამოვლენილი საფუარები განხილული იქნა მიკროსკოპით, სადაც აღმოჩნდა მათი მსგავსება Saccharomyces-ის სახეობის უჯრედებთან. გამოყოფილი შტამების გიგანტური კოლონიების მისაღებად, ისინი კვლავ გადაითესა პეტრის თასებში მომზადებულ არეზე (ყურძნის ტკბილი - აგარი) (სურ. II.2.1).

გამოყოფილი ახალი შტამების მყარ საკვებ არეზე გაზრდილი გიგანტური კოლონიები ხასიათდებიან შემდეგი მაჩვენებლებით: შტამი I – თეთრი ფერის კოლონია, დანაოჭებული კრატერით ; შტამი II – ხორცისფერი კოლონია, თანაბარი ზედაპირით. აღნიშნული მაჩვენებლებით და მიკროსკოპული ანალიზით, გამოყოფილი ახალი შტამები შეიძლება მიეკუთვნოს Saccharomyces-ის სახეობის ღვინის საფუარებს. საფუარის ახალი შტამების მიერ გამოწვეული ალკოჰოლური დუღილის დინამიკის დადგენისა და მათზე

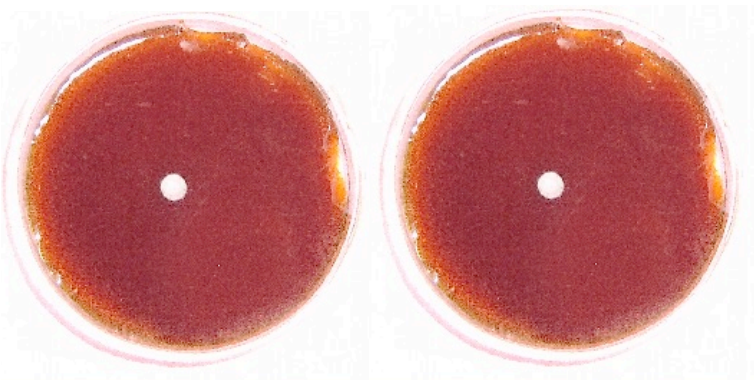
ტემპერატურის გავლენის დასადგენად, ექსპერიმენტი ჩავატარეთ რამდენიმე ვარიანტად:

ვარიანტი 1. ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი – სპონტანური დუღილი, t=+16+...+19°C;

ვარიანტი 2. ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი – სპონტანური დუღილი, t=+3°C;

ვარიანტი 3. ყურძნის ტკბილი +3% მოც. (I+II), t=+16+...+19°C;

ვარიანტი 4. ტკბილი +3% მოც. (I), t=+3°C;



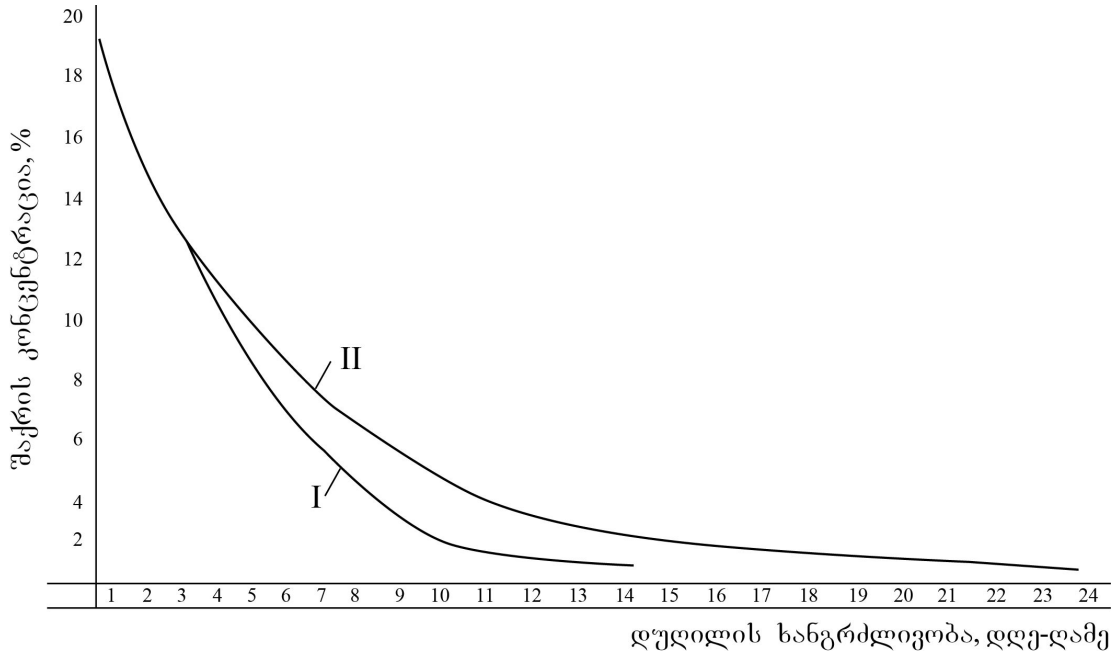
სურათი II.2.1. დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარი ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილიდან გამოყოფილი საფუარის შტამები I-ა და II-ბ.

ვარიანტი 5. ტკბილი +3% მოც. (II), t=+3°C;

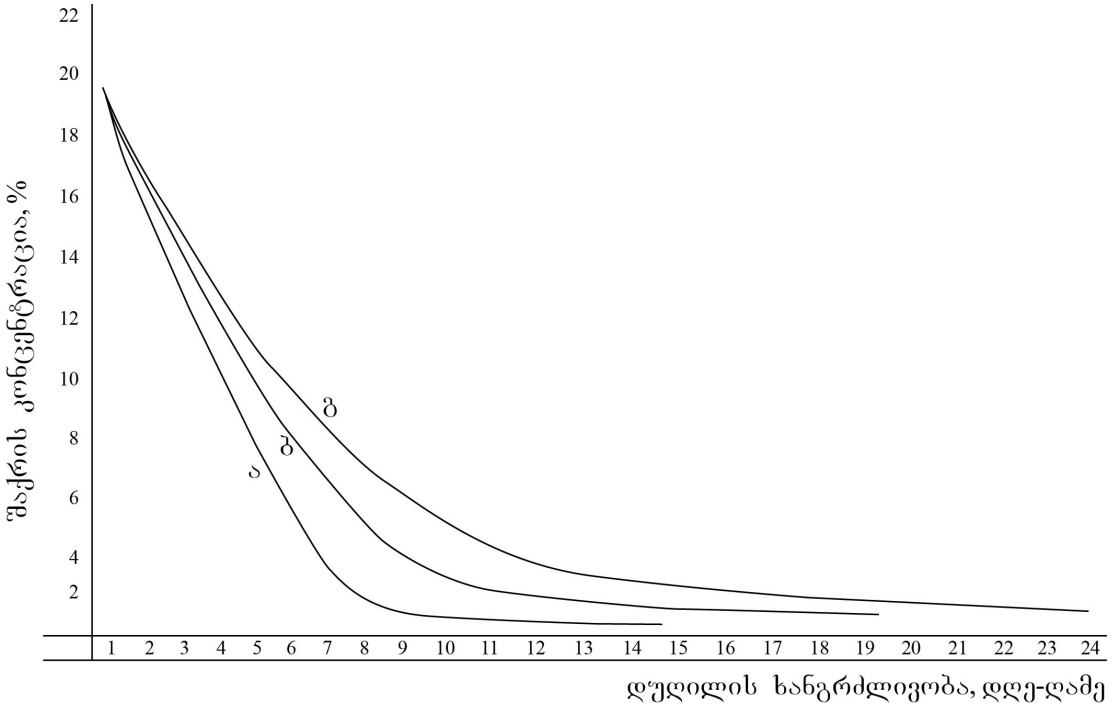
ვარიანტი 6. ტკბილი +3% მოც. (I+II), t=+3°C;

ვარიანტი 7. ტკბილი +3% მოც. (I+II), t=+8...+9°C;

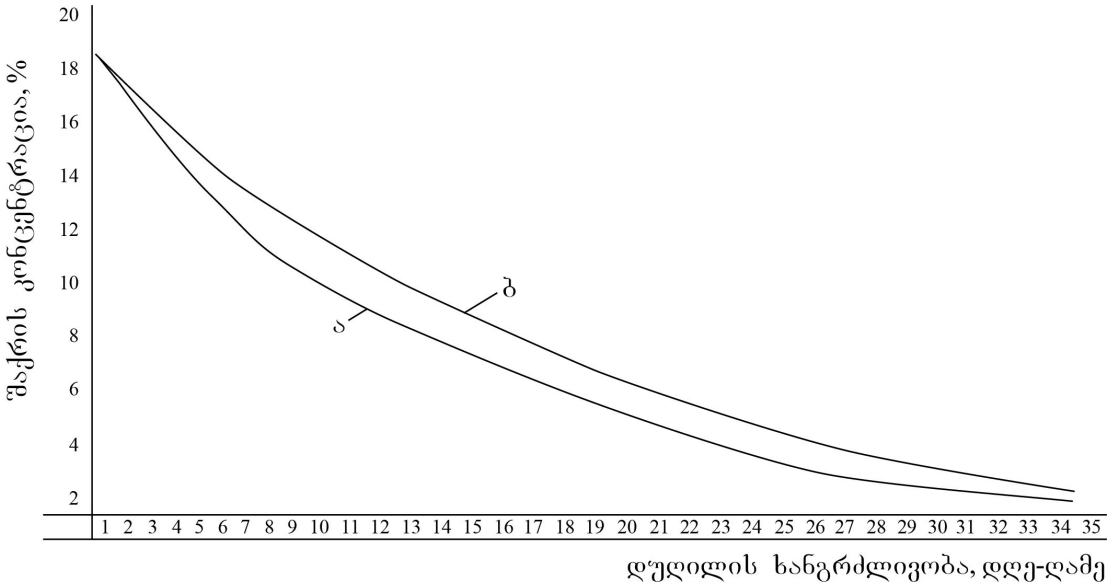
ყურძნის ტკბილის საწყისი შაქრიანობა შეადგენდა 19,6%. საექსპერიმენტო ვარიანტების ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა წარმოდგენილია ნახ. II.2.2-4.



ნახ.II.2.2. ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის სპონტანური ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა. I - t=+16 +19°C; II - t=+3°C.



ნახ.II.2.3. ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა ახალი შტამებით (I+II). ა - t=+16 +19°C; ბ - t=+8...+9°C; გ - t=+3°C.



ნახ.II.2.4. ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა ცალკეული ახალი შტამებით +3°C-ზე; ა – I (3%); ბ – II (3%).

როგორც გამოყოფილი საფუარის შტამები, ასევე მათი შემცველი ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი, საინტერესო და საყურადღებო აღმოჩნდა დაბალ ტემპერატურაზე ალკოჰოლური დუღილის წარმართვის უნარის გამო. დუღილის დინამიკა გამოვლინდა შემდეგი სახით: სხვადასხვა ტემპერატურულ ინტერვალში შაქრის კონცენტრაციის 19,6%-დან 12,5%-მდე შემცირება ალკოჰოლური დუღილის ერთნაირი კანონზომიერებით მიმდინარეობს. შემდგომ პერიოდში, მოდუღარ არეში სპირტის დაგროვებასთან ერთად, დინამიკა ხდება განსხვავებული – ტემპერატურაზე დამოკიდებული. კერძოდ, +16...+19°C ინტერვალში, სპონტანური ალკოჰოლური დუღილი სრულდება 14 დღე-ღამის განმავლობაში და მიიღება მშრალი ღვინომასალა. +3°C –ზე მიმდინარე სპონტანური ალკოჰოლური დუღილი სრულდება 24 დღე-ღამის განმავლობაში მშრალი ღვინომასალის მიღებით (ნახ.II.2.2).

შესაბამისი რეზულტატი მიიღება ყურძნის წვენის ალკოჰოლური დუღილისას გამოყოფილ ახალ შტამებზე (I+II). ალკოჰოლური დუღილის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. კერძოდ,

+3°C –ზე დუღილი სრულდება 25 დღე-ღამეში; +8...+9°C –ზე მიმდინარეობს 19 დღე-ღამის განმავლობაში; +16...+19°C –ზე კი სრულდება 14 დღე-ღამეში (ნახ.II.2.3). აღნიშნული სამივე ვარიანტის მიხედვით ჩატარებული ალკოჰოლური დუღილი სრულდება მშრალი ღვინომასალის მიღებით. რაც შეეხება თვითოეული გამოყოფილი საფუარის შტამის აქტივობას +3°C –ზე, მათგან გამოწვეული ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის შედეგების მიხედვით, ისინი განსხვავებულია. კერძოდ, +3°C –ზე I შტამზე ალკოჰოლური დუღილი მთავრდება 34 დღე-ღამეში მშრალი ღვინომასალის მიღებით (0,3%, ნარჩენი შაქარი), ხოლო მე-II შტამის გამოყენებით – იგივე დროში ნახევრადმშრალი ღვინომასალის მიღებით (1,7% ნარჩენი შაქარი) (ნახ.II.2.4). უნდა აღინიშნოს, რომ მე-II შტამზე წყნარი ალკოჰოლური დუღილი გრძელდება 45 დღე-ღამის განმავლობაში და ნარჩენი შაქრის კონცენტრაცია შეადგენს 0,4%.

ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად, ასურეთული შავის ყურძნის მადუღარი ტკბილიდან გამოყოფილი იქნა ღვინის საფუარების 2 ახალი შტამი, რომლებიც თავისი მახასიათებლების მიხედვით შეიძლება მიეკუთვნოს Saccharomyces–ის სახეობას. გამოყოფილი ახალი შტამები ხასიათდებიან დაბალ ტემპერატურაზე ალკოჰოლური დუღილის უნარით. როგორც შტამები, ასევე, მათი შემცველი ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი +3°C –ზეც მადუღარია. ახალი შტამების აქტივობა ტემპერატურაზეა დამოკიდებული, რაც აისახება დუღილის დინამიკაზე. მიღებული შედეგები აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს ასურეთული შავის ღვინომასალების წარმოების ტექნოლოგიაში (ჯიღაური დას ხვ. 2007).

II.3. ტანინის გავლენა Saccharomyces-ის სახეობის ღვინის საფუარების დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარ შტამებზე

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ღვინის საფუარებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის სწორად წარმართვისთვის მაღალხარისხოვანი ღვინომასალების დამზადების მიზნით. ღვინის საფუარების ზემოქმედება მოდუღარ არეში არსებულ ამა თუ იმ კომპონენტზე, რიგ შემთხვევებში არის ორმხრივი, ანუ ეს კომპონენტებიც მოქმედებენ საფუარებზე, რაც აისახება ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე. აქედან გამომდინარე, მაღალხარისხოვანი ღვინოების დაყენების თვალსაზრისით, ეს საკითხი აქტუალურია. სადისერტაციო ნაშრომის წინა პარაგრაფში წარმოდგენილია ასურეთული შავის ყურძნის მოდუღარი ტკბილიდან 2 ახალი (I და II), დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარი, Saccharomyces-ის სახეობის შტამების გამოყოფა და მათი აქტივობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე. გავაგრძელეთ რა, მათი შესწავლა, მიზნად დავისახეთ დაგვედგინა ტანინის გავლენა აღნიშნული შტამების აქტივობაზე ალკოჰოლურ დუღილში. სპეციალურად შევარჩიეთ ყურძნის ტკბილი შაქრიანობით – 19,6%, ტიტრული მჟავიანობით – 6 გ/ლ და ექსპერიმენტი ჩავატარეთ შემდეგი ვარიანტების მიხედვით წარმართულ ალკოჰოლურ დუღილზე:

საკონტროლო ვარიანტი 1: ყურძნის ტკბილი (ფენოლური ნაერთებით 300 მგ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +3+4°C –ზე;

ვარიანტი 2: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 1,0 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +3+4°C –ზე;

ვარიანტი 3: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 1,5 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +3+4°C –ზე;

ვარიანტი 4: საკონტროლო ვარიანტი: ყურძნის ტკბილი (ფენოლური ნაერთები – 300 მგ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +8+10°C – ზე;

ვარიანტი 5: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 1,5 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +8+10°C –ზე;

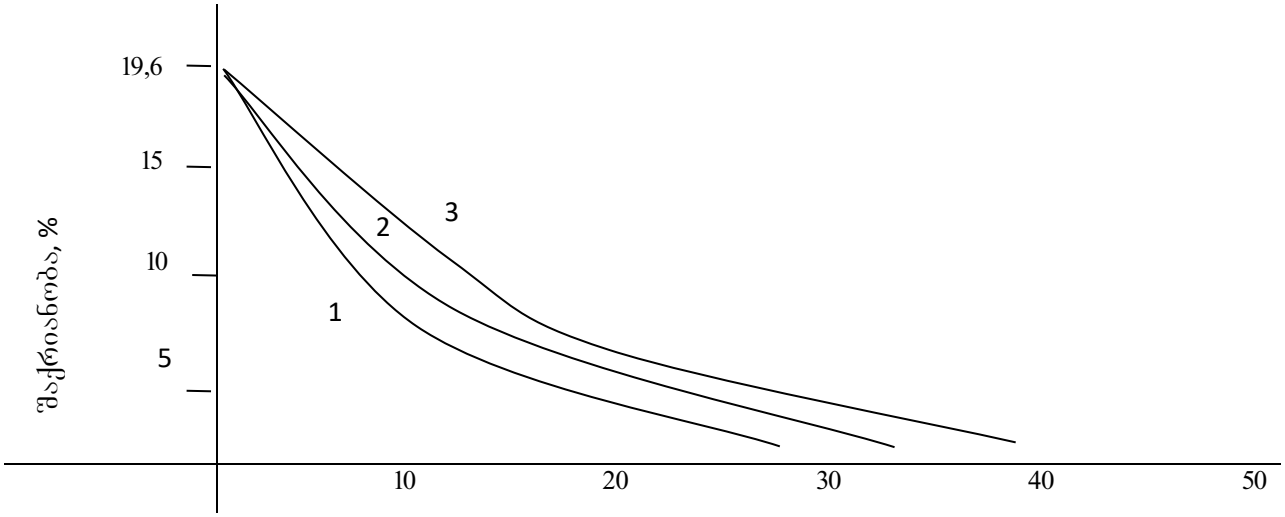
ვარიანტი 6: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 2 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +8+10°C –ზე;

ვარიანტი 7: საკონტროლო ვარიანტი: ყურძნის ტკბილი (ფენოლური ნაერთები 300 მგ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +16...+19°C – ზე;

ვარიანტი 8: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 2 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +16...+19°C –ზე;

ვარიანტი 9: ყურძნის ტკბილი + ტანინი (ფენოლური ნაერთები – 3 გ/ლ) + 2,5% (I+II) – დუღილი +16...+19°C –ზე;

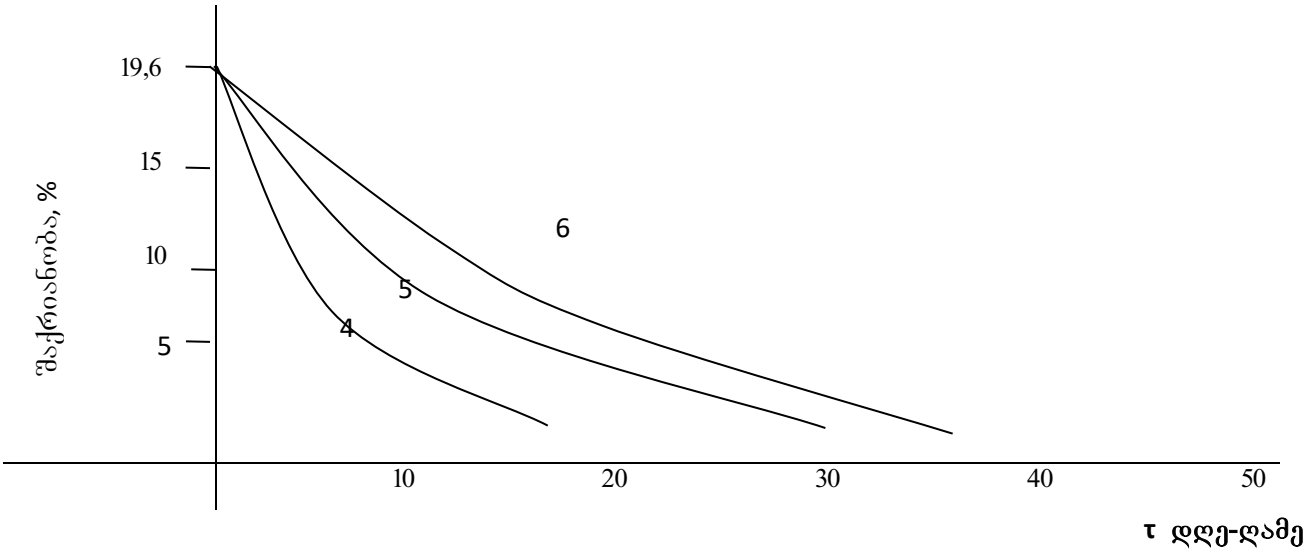
ექსპერიმენტის შედეგებმა დაადასტურა ტანინის მნიშვნელოვანი გავლენა ასურეთული შავის ყურძნის მოდუღარი ტკბილიდან გამოყოფილ ახალ, დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარ საფუარის შტამებზე. ეს გავლენა აისახება ამ შტამებით განხორციელებულ ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე, სხვადასხვა ტემპერატურულ ინტერვალში. კერძოდ, +3+4°C –ზე, საკონტროლოსთან შედარებით, მეტად განსხვავებულია ტანინდამატებული ყურძნის ტკბილის დუღილი. მის მშრალად დადუღებას ესაჭიროება 38 დღე-ღამე (ნახ.II.3.1).



τ დღე-ღამე

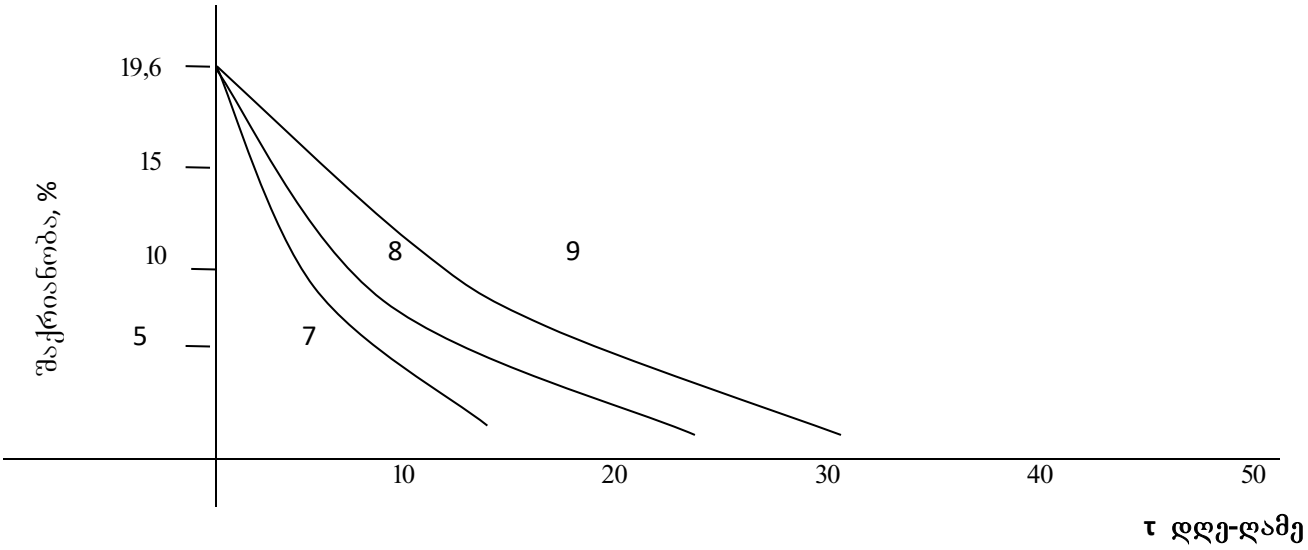
ნახ.II.3.1. ტანინის გავლენა Saccharomyces–ის სახეობის საფუარების ახალი შტამებით (I+II) გამოწვეული ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე +3+4°C-ზე.

დუღილის ტემპერატურის მატება განაპირობებს დროს ხანგრძლივობის შემცირებას. მაგ. იგივე ყურძნის ტკბილის 1,5 გ/ლ ტანინის შემცველობით, მშრალად დადუღებას +8+10°C ტემპერატურაზე ესაჭიროება 31 დღე-ღამე, ხოლო 2 გ/ლ ტანინის კონცენტრაციის მქონე ყურძნის ტკბილი მშრალად დუღდება 36 დღე-ღამის განმავლობაში (ნახ.II.3.2).



ნახ.II.3.2. ტანინის გავლენა Saccharomyces–ის სახეობის ახალი (I+II) საფუარების შტამებით გამოწვეულ ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე +8+10°C ტემპერატურაზე.

+16...+19°C ტემპერატურაზე მნიშვნელოვნად მცირდება დუღილის ხანგრძლივობა. 2 გ/ლ ტანინის შემცველი ყურძნის ტკბილის მშრალად დადუღება მიმდინარეობს 25 დღე-ღამის განმავლობაში, ხოლო ტანინის 3 გ/ლ კონცენტრაციის ყურძნის ტკბილისთვის საჭიროა 30 დღე-ღამე (ნახ.II.3.3).



ნახ.II.3.3. ტანინის გავლენა Saccharomyces–ის სახეობის ახალი (I+II) საფუარების შტამებით გამოწვეულ ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე +16+19°C ტემპერატურაზე.

ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე გამოვლინდა ტანინის მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ასურეთული შავიდან გამოყოფილი საფუარების ახალი (I-II) შტამების აქტივობაზე. ეს ზეგავლენა გამოიხატება ალკოჰოლური დუღილის პერიოდის გახანგრძლივებით, რაც საფუარების შტამების აქტივობის შემცირებაზე მიუთითებს. ტანინის გავლენა უფრო ინტენსიურია დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პირობებში. აღნიშნული შედეგები მნიშვნელოვანი და გასათვალისწინებელია ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნიდან სხვადასხვა ტიპის ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიებში (ჯიღაური, 2008).

II.4. ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნის ქიმიური თავისებურებანი და მათი ასახვა ღვინოპროდუქციაში

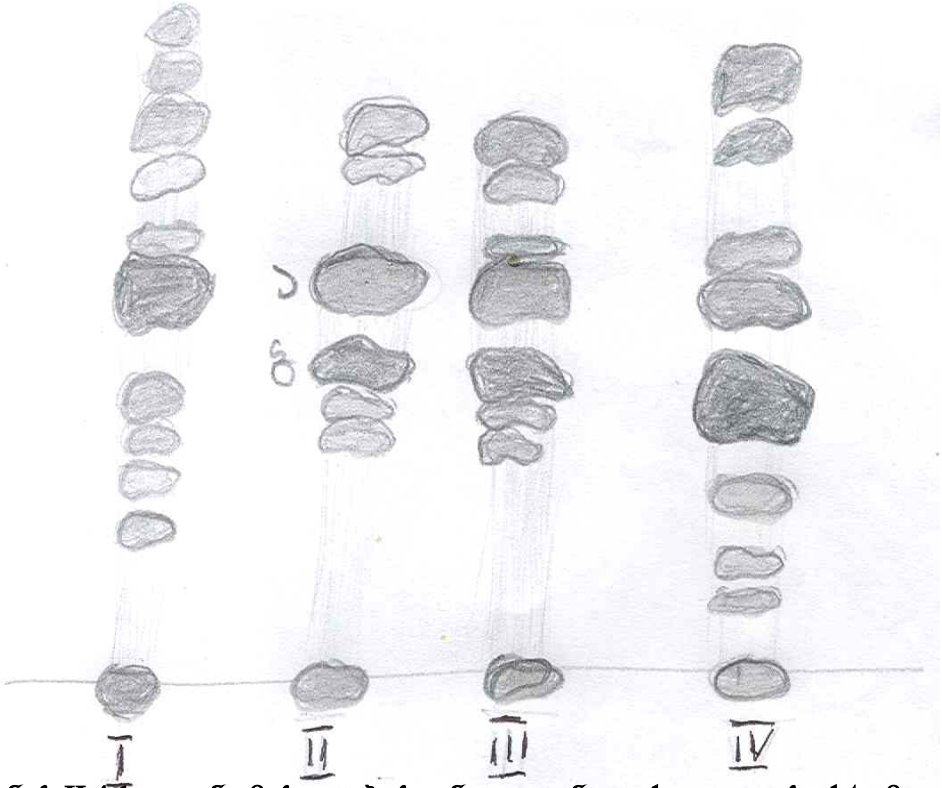
ყურძნის ჯიშური სიწმინდის დაცვა მისგან წარმოებულ ღვინოპროდუქციაში, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს. ეს საკითხი განსაკუთრებულ დატვირთვას იძენს წითელი ღვინოების ნატურალურობის დადგენისას, რამეთუ მათი შეფერვის ინტენსივობის ჩამოყალიბება საკუთარი ანთოციანების საფუძველზე, შეიძლება შეიცვალოს სხვა, მეტ-ნაკლებად მსგავსი ბუნებრივი ნედლეულით. ანთოციანებით მდიდარ ბუნებრივ ნედლეულს წარმოადგენს საქართველოში გავრცელებული წითელყურძნიანი პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმები, რომლებიც ცნობილია ადგილობრივი სინონიმებით – “ვაქირულა”, “დირბულა”. “Vitis vinifera”-ს სახეობის და ევრო-ამერიკული ჰიბრიდების წარმომადგენელთა შორის ტაქსონომიური ნიშნის ძიება, მეცნიერთა კვლევის საგანი გახდა.

რამდენიმე ათეული წლის წინ, ამასთან დაკავშირებით, ყურადღება მიიპყრო ანთოციანების შესწავლამ და ამ კუთხით მნიშვნელოვანი კვლევები ჩატარდა ქართველ მეცნიერთა მიერ აკად. ს. დურმიშიძის ხელმძღვანელობით. ფრანგი მეცნიერის რიბერო-გაიონის დასკვნით, ევრო-ამერიკული წითელყურძნიანი ჰიბრიდებისთვის ტაქსონომიურ ნიშნად გამოვლინდა მალვიდინის დიგლუკოზიდი (მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი), რომელიც დომინანტია ანთოციანთა შორის და მათ მიმართ შეადგენს 70-80%. მათგან რადიკალურად განსხვავებით, “Vitis vinifera”-ს წარმომადგენლები არ შეიცავენ მალვიდინის დიგლუკოზიდს. მათ ანთოციანთა შორის წამყვანია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი (მალვიდინ-3-გლუკოზიდი). აკად. ს. დურმიშიძის მეცნიერული დასკვნით კი, მალვიდინის დიგლუკოზიდი არ შეიძლება ჩაითვალოს ტაქსონომიურ ნიშნად, ევროპული წარმოშობის ზოგიერთი ჯიშის ყურძენში მისი არსებობის გამო. მათ მიერ ექსპერიმენტულად დაფიქსირდა “ასურეთული შავის”, “წითელი ბუდეშურის” ყურძნის კანში მალვიდინის დიგლუკოზიდის, ხოლო საფერავის ყურძნის კანში (1961 წლის მოსავლიდან) პეტუნიდინის დიგლუკოზიდის არსებობა.

ოველივე ზემოაღნიშნულიდან ცხადი გახდა, რომ “Vitis vinifera”-ს სახეობის წარმომადგენელი ვაზის ჯიშები, ევრო-ამერიკულ ჰიბრიდებთან შედარებით, მალვიდინის დიგლუკოზიდს და სხვა დიგლუკოზიდურ ანთოციანებს მეტად მცირე რაოდენობით შეიცავენ. აქედან გამომდინარე, სრულიად ცხადია ჩვენი მეცნიერული ინტერესი და კვლევის მიზანი – გამოგვევლინა ასურეთული შავის ქიმიური თავისებურებანი და მათი გათვალისწინებით შეგვემუშავებინა მაღალხარისხოვანი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია.

უპირველეს ყოვლისა განვიხილეთ ანთოციანები, რომელთა ანალიზი ჩავატარეთ ქაღალდის ქრომატოგრაფიით და სითხური ქრომატოგრაფიით. თვისებრივი ანალიზის შედეგად, ქაღალდის

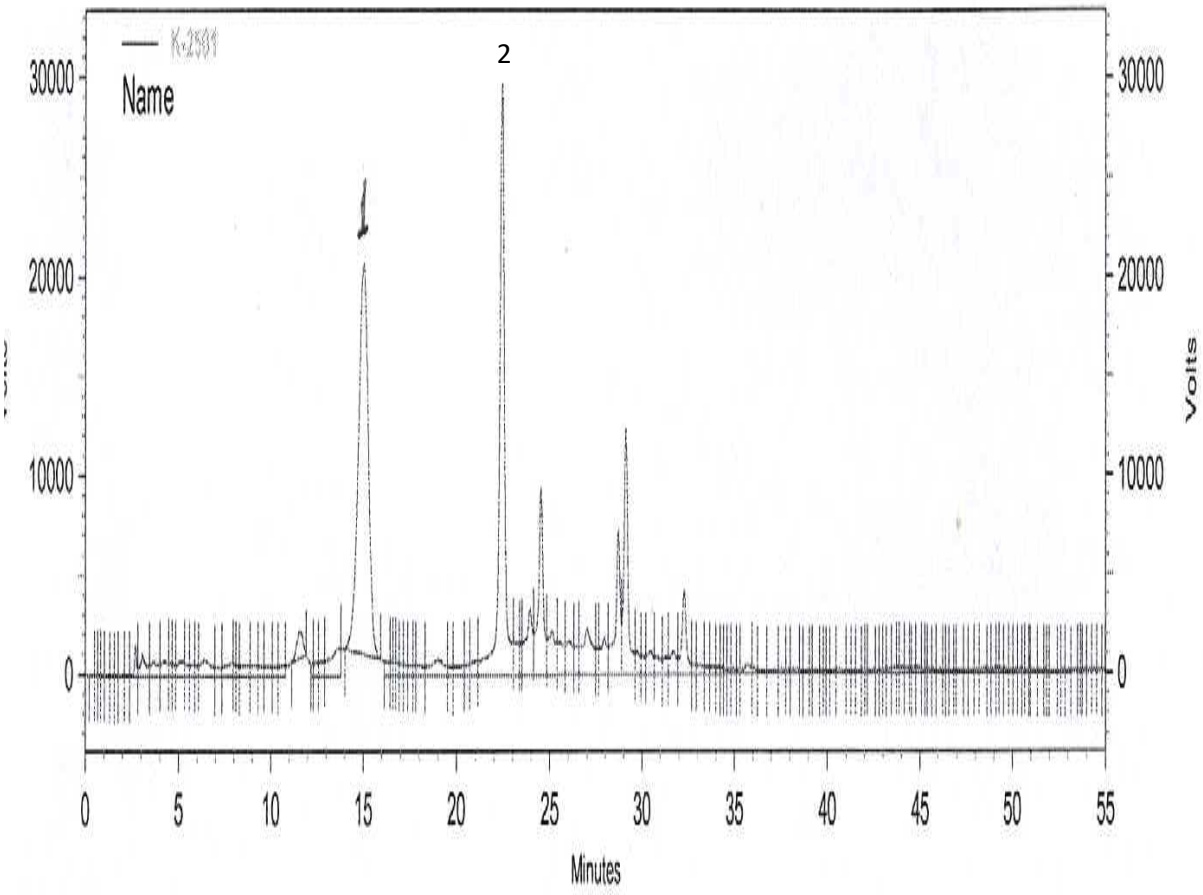
ქრომატოგრამამ გამოავლინა “ასურეთული შავის” ყურძნის კანის, სუფრის მშრალი ვარდისფერი და წითელი ღვინომასალების ანთოციანთა თვისებრივი შედგენილობა (ნახ.II.4.1). შესადარებლად გამოვიყენეთ საფერავის და პირდაპირმწარმოებელი წითელყურძნიანი ჰიბრიდის - ვაქირულას მშრალი ღვინომასალები.



ნახ.II.4.1. ღვინომასალების ანთოციანთა ქაღალდის ქრომატოგრამა.
I – საფერავი, II – ასურეთული შავი (ვარდისფერი),
III – ასურეთული შავი (წითელი), IV – ვაქირულა (წითელი)
ა – მალვიდინის მონოგლუკოზიდი, ბ – მალვიდინის დიგლუკოზიდი

ქაღალდის ქრომატოგრაფიით ნათლად გამოჩნდა მალვიდინის დიგლუკოზიდის შესაბამისი ქრომატოგრაფიული ლაქა ასურეთული შავის ღვინომასალებში. ეს ასევე დადასტურდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით (ნახ.II.4.2). ქრომატოგრაფიულმა ანალიზმა დაადასტურა, რომ ასურეთული შავის ღვინომასალები და ყურძნის კანი შეიცავს მალვიდინის დიგლუკოზიდს, მაგრამ ამავდროულად, ანთოციანებს შორის დომინანტია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.

მალვიდინის დიგლუკოზიდის კონცენტრაციები ღვინომასალებში წარმოდგენილია ცხრ.II.4.1-ში.



ნახ.II.4.2. "ასურეთული შავის" სუფრის მშრალი ვარდისფერი ღვინომასალის სითხური ქრომატოგრამა.

1 – მალვიდინის დიგლუკოზიდი; 2 - მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.

ცხრილი II.4.1.

მალვიდინის დიგლუკოზიდის შემცველობა “ასურეთული შავის” სუფრის მშრალ ვარდისფერ და წითელ ღვინომასალებში

N	ნიმუშის დასახელება	მალვიდინის დიგლუკოზიდი, მგ/ლ
1	სუფრის მშრალი, ვარდისფერი (არსებული ტექნოლოგიით), თვითდაწმენდილი	23,7
2	სუფრის მშრალი, ვარდისფერი (ახალი ტექნოლოგიით), ახლად დადუღებული	30,0
3	სუფრის მშრალი, ვარდისფერი (ახალი ტექნოლოგიით), თვითდაწმენდილი	18,0
4	სუფრის მშრალი, ვარდისფერი (ახალი ტექნოლოგიით), ჟელატინით დამუშავებული	11,5
5	სუფრის მშრალი წითელი (არსებული ტექნოლოგიით), თვითდაწმენდილი	37,0
6	სუფრის მშრალი წითელი (არსებული ტექნოლოგიით), თვითდაწმენდილი, 1 წლიანი	30,0

უნდა აღინიშნოს, ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიით დამზადებული ასურეთული შავის სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის უპირატესობა მალვიდინის დიგლუკოზიდის კონდიციური შემცველობის თვალსაზრისით. ამ ახლადდადუღებულ ღვინომასალაში მალვიდინის დიგლუკოზიდის რაოდენობა შეადგენს 30,0 მგ/ლ, ფორმირების პერიოდში მისი კონცენტრაცია მცირდება ისე, რომ ღვინომასალის მე-2 გადაღების შემდეგ თვითდაწმენდილ ღვინომასალაში დაფიქსირდა 18 მგ/ლ. ღვინომასალის ტექნოლოგიური დამუშავების შედეგად კი (ჟელატინით გაწებვა) რჩება 11,5 მგ/ლ.

საყურადღებოა შემდეგი მნიშვნელოვანი ფაქტი: ასურეთული შავის კვლევების პარალელურად ერთდროულად, ერთიდაიგივე ლაბორატორიაში, მიმდინარეობდა ვაზის ტექნიკური წითელყურძნიანი ჯიშებიდან დამზადებული ღვინომასალების კვლევები – ჯიშური სიწმინდის დადგენის მიზნით. კვლევის თემატიკიდან გამომდინარე, შესადარებლად ცდები ტარდებოდა პირდაპირმწარმოებელ ჰიბრიდულ ფორმებზე – ვაქირულა, დირბულა. ყოველივე ამან საშუალება მოგვცა ასურეთული შავის მახასიათებლები შეგვედარებინა, როგორც “Vitis vinifera”-ს წარმომადგენლებთან, ასევე წითელყურძნიან პირდაპირმწარმოებელ ჰიბრიდულ ფორმებთან და გამოგვეტანა მეცნიერულად დასაბუთებული დასკვნები. ამ შედარების საფუძველზე, ღვინომსალების ფორმირების პროცესების შესწავლა-დაკვირვებამ ცხადყო, რომ ასურეთული შავის ღვინომასალები, მიუხედავად მათში მალვიდინის დიგლუკოზიდის არსებობისა, ჰიბრიდული ღვინომასალებისგან განსხვავებით არ იცვლიან ფერს და არ იბურებიან. “Vitis vinifera”-ს წარმომადგენელთა მსგავსად კი, ასურეთული შავის ღვინომასალებში ფენოლურ ნაერთთა საერთო რაოდენობის 76-87% პოლიმერული პროანთოციანიდინები წარმოადგენს.

ეს უკანასკნელი კი, ჩვენი კვლევების შედეგად, არსებით განმასხვავებელ მაჩვენებლად გამოვლინდა ვაზის წითელყურძნიან ტექნიკურ ჯიშებსა და პირდაპირმწარმოებელ ჰიბრიდულ ფორმებს შორის. ცხადია, ეს განსხვავება შესაბამისად ღვინომასალებშიც აისახება. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან ნათლად ჩანს, რომ მიუხედავად ასურეთული შავის ღვინომასალებში მალვიდინის დიგლუკოზიდის არსებობისა, ისინი არ იცვლიან შეფერვას და არ იბურებიან. ასურეთული შავის ანთოციანებს შორის დომინანტია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.

ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი და შესაბამისად ღვინომასალები აღმოჩნდა დაბალმჟავიანი. ყურძნის ტკბილის ტიტრული მჟავიანობა შეადგენს 6,0- 6,4 გ/ლ, ამავდროულად მისი შაქრიანობა 19,0-19,6%.

ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დადასტურდა ასურეთული შავის შემდეგი თავისებურებანი: 1) ანთოციანთა შორის დომინანტია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი და ამავდროულად შეიცავს მალვიდინის დიგლუკოზიდსაც. 2) ყურძნის ტკბილის და შესაბამისად ღვინომასალების ტიტრული მჟავიანობა დაბალია. 3) ტექნიკური ჯიშების მსგავსად, ასურეთული შავის ღვინომასალებში, საერთო ფენოლური ნაერთების 76-87% შეადგენს პოლიმელური პროანთოციანიდინები (ბეჟუაშვილი, ჯიღაური, ოთოიძე, 2007).

II.5. ასურეთული შავის ყურძნის წვენის და ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების ტიტრული მჟავიანობის შესახებ

ყურძნის მრავალფეროვან ქიმიურ შემადგენლობაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ ორგანულ მჟავებს. ისინი მონაწილეობენ ბიოქიმიურ გარდაქმნებში და როგორც ბუნებრივი, ისე გარდაქმნილი ფორმით აქტიურ გავლენას ახდენენ პროდუქციის ხარისხზე. ყურძნის

ორგანული მჟავების რაოდენობა ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში მცირდება და საშუალოდ 6-9 გ/ლ შეადგენს. ყურძნის ორგანული მჟავები არსებობენ თავისუფალი სახით და მარილების ფორმით. ყურძნის ორგანულ მჟავებს შორის დომინანტია ღვინის მჟავა. ყურძნის წვენთან შედარებით, ღვინოში ორგანულ მჟავათა ჯამური რაოდენობა შემცირებულია მინიმუმ 1 გ/ლ-ით. ძლიერ მცირდება ვაშლმჟავა, ვინაიდან იგი აქტიურად გარდაიქმნება ვაშლ-რძემჟავური დუღილის პროცესში. მნიშვნელოვანი ფაქტორია ორგანულ მჟავათა მარილების გამოლექვა ღვინომასალებში. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით საყურადღებოა ღვინომჟავა კალიუმის მჟავე მარილი, რომელიც სპირტ-წყალხსნარში სუსტად ხსნადია და სწრაფად გამოილექება. მის გამოლექვაზე დიდ გავლენას ახდენს pH-ის მომატებაც. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით და გამომდინარე ჩვენს მიერ მიღებული ექსპერიმენტული შედეგიდან – ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის და ღვინომასალების დაბალი მჟავიანობის შესახებ, შემდგომი კვლევის მიზანს შეადგენდა აღნიშნული დაბალიმჟავიანობის მიზეზის დადგენა.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ 2005-2008 წწ. ვაკვირდებოდით მოსავლიდან აღებული ასურეთული შავის ყურძნის წვენში ტიტრული მჟავიანობის რაოდენობრივ ცვალებადობას. ასევე ღვინომასალებშიც, მათი ფორმირების პროცესში მიმდინარე ტიტრული მჟავიანობის შემცირებას.

ყურძნის ახლად გამოწურულ წვენს ვაფიქსირებდით ეთილის სპირტით. კერძოდ, დასპირტულ წვენში ალკოჰოლის შემცველობა შეადგენდა 20 მოც.%. შემდეგ ვაყოვნებდით, წვენის სრული დაწმენდის შემდეგ ვფილტრავდით და ვიყენებდით ექსპერიმენტისთვის. ასურეთული შავის ყურძნის წვენსა და ღვინომასალებში ტიტრული მჟავიანობის შემცირება ასახულია ცხრ.II.5.1.

ცხრილი II.5.1.

ტიტრული მჟავიანობის ცვალებადობა ასურეთული შავის ყურძნის წვენსა და ღვინომასალებში

N	ნიმუშის დასახელება	ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ
1	ყურძნის წვენი (2005წ.) - საწყისი	6,4
2	ყურძნის წვენი (2005წ.) – დაწმენდის შემდეგ	3,2
3	ყურძნის წვენი (2006წ.) - საწყისი	6,3
4	ყურძნის წვენი (2006წ.) – დაწმენდის შემდეგ	3,2
5	ყურძნის წვენი (2007წ.) – საწყისი	6,5
6	ყურძნის წვენი (2007წ.) – დაწმენდის შემდეგ	3,5
7	ყურძნის წვენი (2008წ.) - საწყისი	6,4
8	ყურძნის წვენი (2008წ.) – დაწმენდის შემდეგ	3,5
9	სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა (2007წ.) – ახლადდადუღებული ცნობილი ტექნოლოგიით	6,5
10	სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა (2007წ.) – თვითდაწმენდილი, მე-2 გადაღების შემდეგ	4,0
11	სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა (2007წ.) – ახლადდადუღებული ახალი ტექნოლოგიით	6,2
12	სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა (2007წ.) – თვითდაწმენდილი, მე-2 გადაღების შემდეგ	5,1

ექსპერიმენტმა გვიჩვენა, რომ ასურეთული შავის ყურძნის დაწმენდილი წვენი (20 მოც.% ალკოჰოლის შემცველობით) და ღვინომასალები (საკონტროლო და საცდელი ვარიანტები), ხასიათდებიან ტიტრული მჟავიანობის მნიშვნელოვანი შემცირებით. თუმცა, ეს შემცირება ღვინომასალებთან შედარებით, უფრო მკვეთრია დასპირტულ, თვითდაწმენდილ წვენში. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ბუნებრივად, ყურძნის ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში, თვით ყურძენიც დაბალი ტიტრული მჟავიანობით ხასიათდება (6,2-6,5 გ/ლ). ღვინომასალის ფორმირებისას, თვითდაწმენდის პროცესშიც კი,

მნიშვნელოვნად მცირდება. ტიტრული მჟავიანობის შემცირებას კარგად ხსნის ყურძნის დასპირტული წვენის თვითდაწმენდისას გამოყოფილ ლექში კალიუმის დიდი რაოდენობით არსებობა. ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრიით გაანალიზებული ყურძნის წვენის ლექის მაკროელემენტების შედგენილობა წარმოდგენილია ცხრ.II.5.2.

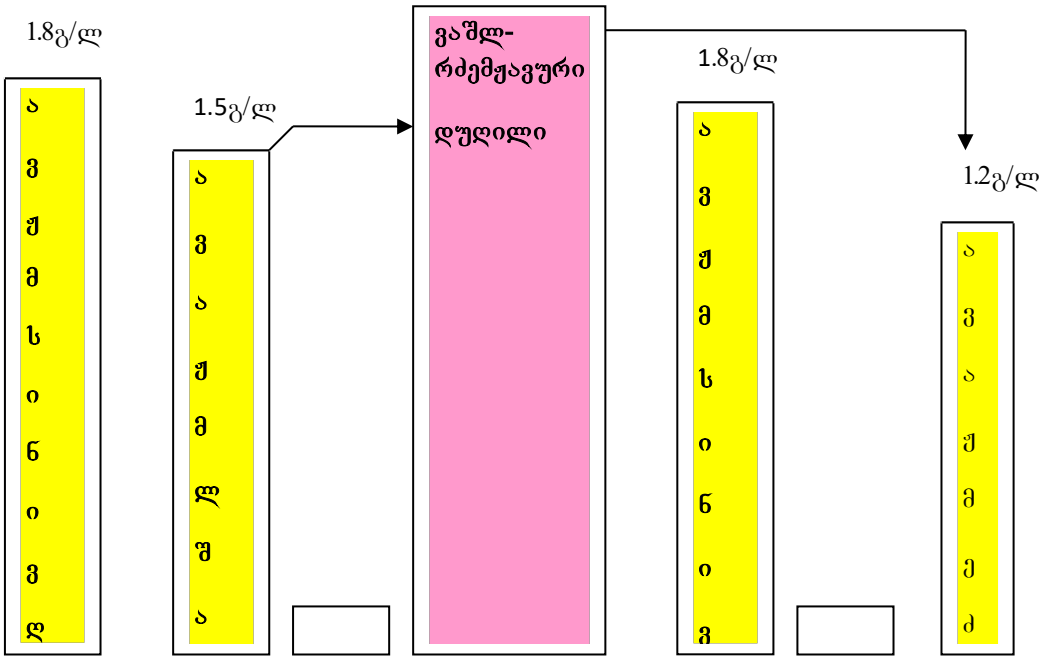
ცხრილი II.5.2.

მაკროელემენტების შემცველობა ასურეთული შავის ყურძნის დასპირტული წვენის ლექში

N	ლემენტები	რაოდენობა, მგ/100გ
1	K	1469,7
2	Ca	15,6
3	Mg	27,0
4	Na	43,05

ყურძნის დასპირტული წვენიდან გამოყოფილ ლექში კალიუმის დიდი რაოდენობით არსებობა, თავის მხრივ მიუთითებს ღვინის მჟავის კალიუმის მჟავე მარილის მაღალი კონცენტრაციით შემცველობაზე. ექსპერიმენტის შედეგები ადასტურებენ, რომ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნის შედარებით დაბალი ტიტრული მჟავიანობა გამოწვეულია ღვინის მჟავის თავისუფალ ფორმასთან ერთად, მისი მარილის სახით-კალიუმის ჰიდროტარტრატის მაღალი კონცენტრაციით შემცველობით. ღვინის მჟავის კალიუმის არასრული მარილი, სპირტწყალხსნარში მცირედ ხსნადობის გამო, ღვინომასალიდან გამოილექება. ამავე მიზეზით გამოილექება დასპირტული ყურძნის წვენიდან, რომელშიც ღვინომასალასთან შედარებით მაღალია სპირტშემცველობა (20 მოც.%) და თავისთავად ცხადია, ტიტრული მჟავიანობა უფრო მკვეთრად ეცემა.

სითხური ქრომატოგრაფიის შედეგებმა დაადასტურა ასურეთული ყურძნის წვენსა და შესაბამისად ღვინომასალაშიც, თავისუფალი ღვინის მჟავის შედარებით მცირე კონცენტრაციით შემცველობა. დიაგრამაზე (II.5.1) ნაჩვენებია ორგანულ მჟავათა ცვალებადობა ვაშლ-რძემჟავური დუღილის შედეგად. ასურეთული შავის ვარდისფერ ახლადდადუღებულ ღვინომასალაში (ცნობილი ტექნოლოგიით) ღვინისმჟავა (1,8 გ/ლ) და ვაშლმჟავა (1,5 გ/ლ) თითქმის ერთნაირი კონცენტრაციითაა. ვაშლ-რძემჟავური დუღილის შედეგად, თვითდაწმენდილ ღვინომასალაში მე-2 გადაღების შემდეგ, ვაშლმჟავა რჩება 0,1 გ/ლ და მისგან წარმოქმნილი რძემჟავის კონცენტრაცია 1,2 გ/ლ შეადგენს. ფაქტიურად ღვინომასალაში ღვინისმჟავის და რძემჟავის რაოდენობრივი ურთიერთთანაფარდობა მცირეა, წითელყურძნიანი ტექნიკური ჯიშებისგან დამზადებულ ღვინომასალებთან შედარებით. ეს ფაქტი უარყოფით გავლენას ახდენს თავისთავად დაბალმჟავიანი ღვინომასალის ხარისხზე – იგი არის მდორე, შეიგრძნობა რძემჟავა და მიდრეკილია “თაგვის” დაავადების განვითარებისკენ.



დიაგრამა II.5.1. ორგანულ მჟავათა ცვალებადობა ასურეთული შავის ვარდისფერ ღვინომასალაში (დამზადებულია ცნობილი ტექნოლოგიით).

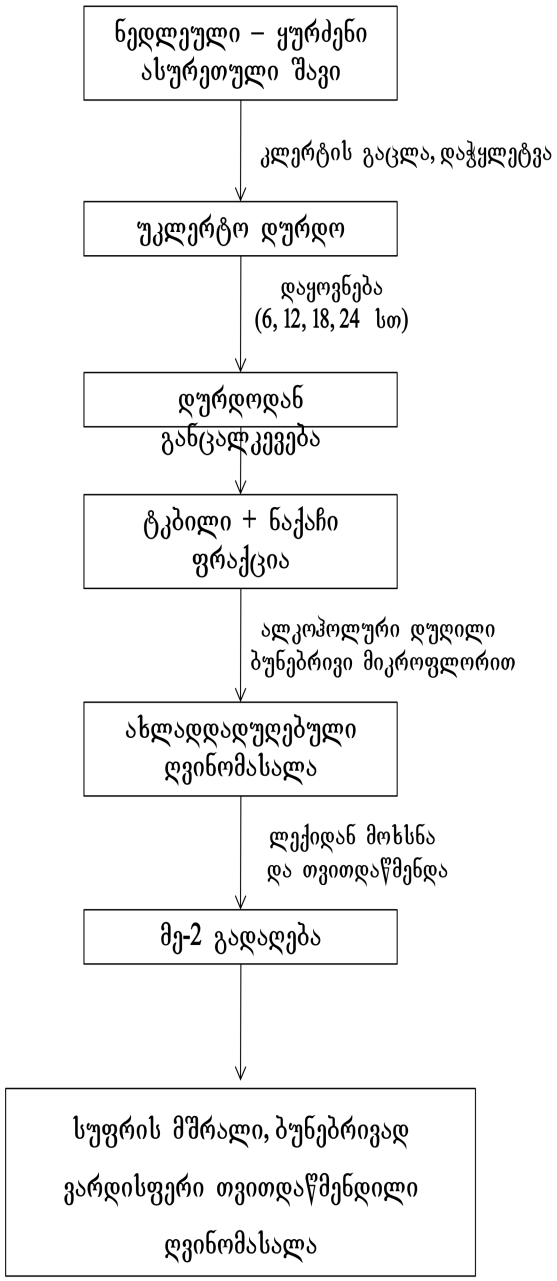
ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის და ღვინომასალების დაბალი ტიტრული მჟავიანობის მიზეზი, ანუ მისი ერთ-ერთი ბიოქიმიური თავისებურება. კერძოდ, ყურძნის ტკბილში ღვინის მჟავა არსებობს თავისუფალი ფორმით და მნიშვნელოვანი რაოდენობით კალიუმის არასრული მარილის სახით. ეს უკანასკნელი ღვინომასალების ფორმირებისას გამოილექება და ღვინომასალა ხდება დაბალმჟავიანი. ასევე, თავისუფალი ღვინის მჟავის და ვაშლმჟავის დაახლოებით ერთნაირი კონცენტრაციით შემცველობა უარყოფითი ფაქტორია ღვინომასალისათვის, ვინაიდან ვაშლ-რძემჟავური დუღილის პროდუქტი - რძემჟავა, მცირე რაოდენობის ღვინის მჟავას გვერდით, აქვეითებს ღვინომასალის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებს. დაბალმჟავიანი ღვინომასალა მიდრეკილია სხვადასხვა დაავადებების განვითარებისაკენ (ჯიღაური, 2010).

გამოვლენილი ბიოქიმიური თავისებურება აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს ასურეთული შავისგან ღვინომასალების წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში. კონკრეტულად, ყურძნის ტკბილს უნდა დაემატოს ღვინის მჟავა იმ რაოდენობით, რომ დამზადებული ღვინომასალის ტიტრული მჟავიანობა შეესაბამებოდეს კონდიციურ მაჩვენებლებს.

II.6. ასურეთული შავისგან სუფრის მშრალი, ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება

ჩატარებული კვლევების შედეგად გამოვლინდა ასურეთული შავის მეტად საინტერესო და მნიშვნელოვანი თვისებები, რომლებიც მის თავისებურებებს ასახავს. აქედან გამომდინარე, ჩვენ შემდგომი ექსპერიმენტისთვის - შეგვემუშავებინა ასურეთული შავისგან ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია, აუცილებლად უნდა გაგვეთვალისწინებინა ასურეთული შავის დადგენილი თავისებურებანი. კერძოდ: 1. ასურეთული შავის ბუნებრივი მიკროფლორა შეიცავს დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარ Saccharomyces-ის სახეობის შტამებს; 2. ასურეთული შავის ყურძნის წვენი შედარებით დაბალმჟავიანია, რაც განპირობებულია ღვინის მჟავის თავისუფალ ფორმასთან ერთად, მნიშვნელოვანი რაოდენობის კალიუმის არასრული მარილის სახით არსებობით. 3. ასურეთული შავის ყურძნის კანის ანთოციანებს შორის ფიქსირდება მალვიდინის დიგლუკოზიდი, მაგრამ ამავდროულად დომინანტია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.აღნიშნული თავისებურებების გათვალისწინებით, სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმები შევარჩიეთ რამდენიმე ვარიანტიდან.

ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების დასამზადებლად ვისარგებლეთ შემდეგი სქემით:



სქემა.II.6.1 სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა

ვარიანტი I. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,0%,

ტიტრული მჟავიანობა 6,0 გ/ლ). მოვაცალეთ კლერტი, გადავიტანეთ საჭყლეტში და დავჭყლიტეთ. უკლერტო დურდო დავაყოვნეთ 6 საათის განმავლობაში 21-24°C ტემპერატურაზე. შემდეგ მოდუღარი ტკბილი განვაცალკევეთ, დარჩენილი დურდო გამოვწნეხეთ, ნაწნეხი ფრაქცია შევურიეთ ტკბილს და ჩავატარეთ ალკოჰოლური დუღილი ბუნებრივი მიკროფლორით ზემოაღნიშნულ ტემპერატურაზე. დუღილის დამთავრების შემდეგ მშრალად დადუღებული ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და ბოლომდე შევსებულ მდგომარეობაში, თვითდაწმენდის მიზნით დავაყოვნეთ +14+15°C ტემპერატურაზე. თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება ჩავატარეთ მარტის თვეში და გავაანალიზეთ ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მახასიათებლების მიხედვით.

ვარიანტი II. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,0%, ტიტრული მჟავიანობა 6,0 გ/ლ). მოვაცალეთ კლერტი, გადავიტანეთ საჭყლეტში და დავჭყლიტეთ. უკლერტო დურდო დავაყოვნეთ 12 საათის განმავლობაში 21-24°C ტემპერატურაზე. შემდეგ მოდუღარი ტკბილი განვაცალკევეთ, დარჩენილი დურდო გამოვწნეხეთ, ნაწნეხი ფრაქცია შევურიეთ ტკბილს და ჩავატარეთ ალკოჰოლური დუღილი ბუნებრივი მიკროფლორით ზემოაღნიშნულ ტემპერატურაზე. დუღილის დამთავრების შემდეგ მშრალად დადუღებული ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და ბოლომდე შევსებულ მდგომარეობაში, თვითდაწმენდის მიზნით დავაყოვნეთ +14+15°C ტემპერატურაზე. თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება ჩავატარეთ მარტის თვეში და გავაანალიზეთ ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მახასიათებლების მიხედვით.

ვარიანტი III. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,0%, ტიტრული მჟავიანობა 6,0 გ/ლ). მოვაცალეთ კლერტი, გადავიტანეთ საჭყლეტში და დავჭყლიტეთ. უკლერტო დურდო დავაყოვნეთ 18 საათის განმავლობაში 21-24°C ტემპერატურაზე. შემდეგ მოდუღარი ტკბილი განვაცალკევეთ, დარჩენილი დურდო გამოვწნეხეთ, ნაწნეხი ფრაქცია შევურიეთ ტკბილს და ჩავატარეთ ალკოჰოლური დუღილი ბუნებრივი მიკროფლორით ზემო აღნიშნულ ტემპერატურაზე. დუღილის დამთავრების შემდეგ მშრალად დადუღებული ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და ბოლომდე შევსებულ მდგომარეობაში, თვითდაწმენდის მიზნით დავაყოვნეთ +14+15°C ტემპერატურაზე. თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება ჩავატარეთ მარტის თვეში და გავაანალიზეთ ორგანოლეპტიკური და ბიოქიმიური მახასიათებლების მიხედვით.

ვარიანტი IV. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,0%, ტიტრული მჟავიანობა 6,0 გ/ლ). მოვაცალეთ კლერტი, გადავიტანეთ საჭყლეტში და დავჭყლიტეთ. უკლერტო დურდო დავაყოვნეთ 24 საათის განმავლობაში 21-24°C ტემპერატურაზე. შემდეგ მოდუღარი ტკბილი განვაცალკევეთ, დარჩენილი დურდო გამოვწნეხეთ, ნაწნეხი ფრაქცია შევურიეთ ტკბილს და ჩავატარეთ ალკოჰოლური დუღილი ბუნებრივი მიკროფლორით ზემო აღნიშნულ ტემპერატურაზე. დუღილის დამთავრების შემდეგ მშრალად დადუღებული ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და ბოლომდე შევსებულ მდგომარეობაში, თვითდაწმენდის მიზნით დავაყოვნეთ +14+15°C ტემპერატურაზე. თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება

ჩავატარეთ მარტის თვეში და გავაანალიზეთ ორგანოლეპტიკური და ბიოქიმიური მახასიათებლების მიხედვით.

ვარიანტი V. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,0%, ტიტრული მჟავიანობა 6,0 გ/ლ). მოვაცალეთ კლერტი, გადავიტანეთ საჭყლეტში და დავჭყლიტეთ. უკლერტო დურდო დავაყოვნეთ 30 საათის განმავლობაში 21-24°C ტემპერატურაზე. შემდეგ მოდუღარი ტკბილი განვაცალკევეთ, დარჩენილი დურდო გამოვწნეხეთ, ნაწნეხი ფრაქცია შევურიეთ ტკბილს და ჩავატარეთ ალკოჰოლური დუღილი ბუნებრივი მიკროფლორით ზემო აღნიშნულ ტემპერატურაზე. დუღილის დამთავრების შემდეგ მშრალად დადუღებული ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) გადავიტანეთ მინის ჭურჭელში და ბოლომდე შევსებულ მდგომარეობაში, თვითდაწმენდის მიზნით დავაყოვნეთ +14+15°C ტემპერატურაზე. თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება ჩავატარეთ მარტის თვეში და გავაანალიზეთ ორგანოლეპტიკური და ბიოქიმიური მახასიათებლების მიხედვით.

აღნიშნული ტექნოლოგიური ვარიანტების მიხედვით დამზადებული სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების მახასიათებლები წარმოდგებილია ცხრილში II.

ცხრილი II.6.1

ასურეთული შავის ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების მახასიათებლები

მაჩვენებლები	**დურდოზე დაყოვნების ხანგრძლივობა, სთ**				
	6	**12**	**18**	**24**	**30**
ფერი	მოვარდისფერო	ღია ვარდისფერი	ვარდისფერი,სუსტი ჟოლოსფერი ელფერით	ინტენსიური ვარდისფერი,ჟოლოსფერი ელფერით	მუქი ვარდისფერი,ჟოლოსფერი ელფერით
გემო და არომატიც	სუსტად გამოხატული	შეიგრძნობა ჯიშური	ჯიშური	ჯიშური	მკვეთრად გამოხატული ჯიშური
ალკოჰოლი, მოც. %	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
ექსტრაქტი, გ/ლ	17,8	18,1	18,6	19,1	19,8
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4
მქროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	0,66	0,72	0,68	0,62	0,65
საერთო ფენოლები, მგ/ლ	330,0	450,0	523,0	615,0	770,0
საღებავი ნივთიერებები, მგ/ლ	62,0	85,0	138,0	205,0	270,0
მალვიდინის დიგლუკოზიდი,მგ/ლ	8,2	13,0	19,0	23,7	30,0
კატექინები, მგ/ლ	11,7	19,5	27,5	35,0	45,9
პროანთოციანიდინები, მგ/ლ	205,0	315,7	462,0	540,0	635,7

ღვინომასალების ანალიზმა ცხადყო, რომ ყველა ვარიანტის მიხედვით დამზადებული ღვინომასალები ხასიათდებიან დაბალი

ტიტრული მჟავიანობით, რაც მკაფიოდ აისახება გემურ მაჩვენებლებზე. დურდოზე დაყოვნების დროის ხანგრძლივობის გაზრდა განაპირობებს ექსტრაქტული ნივთიერებების, მათ შორის საერთო ფენოლების, საღებავების და რაც ყველაზე საყურადღებოა, მალვიდინის დიგლუკოზიდის კონცენტრაციის მატებას. 30სთ-ით დურდოზე დაყოვნებით მიღებული ღვინომასალის მახასიათებლები უახლოვდება წითელი ღვინის მაჩვენებლებს. ამიტომ, ამ ტექნოლოგიური ვარიანტით ვარდისფერი ღვინომასალის დამზადება არ არის მიზანშეწონილი. ღაც შეეხება 6სთ-იან დაყოვნებას, ეს ტექნოლოგიური ხერხიც მიუღებელია დაბალხარისხოვანი ღვინომასალის გამო. ვარდისფერი ღვინომასალების დაბალმჟავიანობის და მალვიდინის დიგლუკოზიდის ფაქტორების გათვალისწინებით, საჭირო გახდა ასურეთული შავისგან სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება. ამ მიზნით, უპირველეს ყოვლისა ღვინის მჟავის დამატებით გავზარდეთ ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის ტიტრული მჟავიანობა, შემდეგ დურდოზე დაყოვნება და ალკოჰოლური დუღილი ჩავატარეთ ცვალებადი, მზარდი ტემპერატურის პირობებში.

ვარიანტი I. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,6%, ტიტრული მჟავიანობა 6,3 გ/ლ). მოვათავსეთ კლერტსაცლელ-საჭყლეტ დანადგარში. შემდეგ უკლერტო დაჭყლეტილ დურდოს დავამატეთ ღვინის მჟავა ისე, რომ ტიტრული მჟავიანობა შეადგენდა 7,5გ/ლ. მექანიკური მორევის შემდეგ გადავიტანეთ სპეციალურ ჭურჭელში და დავაყოვნეთ 12 საათის განმავლობაში +3+4°C ტემპერატურაზე ნაწილობრივი სპონტანური ალკოჰოლური დუღილით. შემდეგ ცივი დურდოდან გამოვაცალკევეთ თვითნადენი და I ნაწნეხი ფრაქცია, შევურიეთ ერთმანეთს და ნარევის ალკოჰოლური დუღილი

გავაგრძელეთ მისივე ბუნებრივი მიკროფლორით, სპონტანურად, ისე, რომ ინტენსიური დუღილი მიმდინარეობდა +16+19°C ტემპერატურაზე მშრალი ღვინომასალის მიღებამდე. შემდეგ ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) და ბოლომდე შევსებული მინის ჭურჭლით დავაყოვნეთ თვითდაწმენდის მიზნით +14+15°C ტემპერატურაზე. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი, თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება მოვახდინეთ მარტის თვეში. ღვინომასალის ნაწილი დავამუშავეთ ჟელატინით და ჩავატარეთ შესაბასმისი კვლევები.

ვარიანტი II. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,6%, ტიტრული მჟავიანობა 6,3 გ/ლ). მოვათავსეთ კლერტსაცლელ-საჭყლეტ დანადგარში. შემდეგ უკლერტო დაჭყლეტილ დურდოს დავამატეთ ღვინის მჟავა ისე, რომ ტიტრული მჟავიანობა შეადგენდა 7,5გ/ლ. მექანიკური მორევის შემდეგ გადავიტანეთ სპეციალურ ჭურჭელში და დავაყოვნეთ 18 საათის განმავლობაში +3+4°C ტემპერატურაზე ნაწილობრივი სპონტანური ალკოჰოლური დუღილით. შემდეგ ცივი დურდოდან გამოვაცალკევეთ თვითნადენი და I ნაწნეხი ფრაქცია, შევურიეთ ერთმანეთს და ნარევის ალკოჰოლური დუღილი გავაგრძელეთ მისივე ბუნებრივი მიკროფლორით, სპონტანურად, ისე, რომ ინტენსიური დუღილი მიმდინარეობდა +16+19°C ტემპერატურაზე მშრალი ღვინომასალის მიღებამდე. შემდეგ ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) და ბოლომდე შევსებული მინის ჭურჭლით დავაყოვნეთ თვითდაწმენდის მიზნით +14+15°C ტემპერატურაზე. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი, თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2

გადაღება მოვახდინეთ მარტის თვეში. ღვინომასალის ნაწილი დავამუშავეთ ჟელატინით და ჩავატარეთ შესაბასმისი კვლევები.

ვარიანტი III. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,6%, ტიტრული მჟავიანობა 6,3 გ/ლ). მოვათავსეთ კლერტსაცლელ-საჭყლეტ დანადგარში. შემდეგ უკლერტო დაჭყლეტილ დურდოს დავამატეთ ღვინის მჟავა ისე, რომ ტიტრული მჟავიანობა შეადგენდა 7,5გ/ლ. მექანიკური მორევის შემდეგ გადავიტანეთ სპეციალურ ჭურჭელში და დავაყოვნეთ 24 საათის განმავლობაში +3+4°C ტემპერატურაზე ნაწილობრივი სპონტანური ალკოჰოლური დუღილით. შემდეგ ცივი დურდოდან გამოვაცალკევეთ თვითნადენი და I ნაწნეხი ფრაქცია, შევურიეთ ერთმანეთს და ნარევის ალკოჰოლური დუღილი გავაგრძელეთ მისივე ბუნებრივი მიკროფლორით, სპონტანურად, ისე, რომ ინტენსიური დუღილი მიმდინარეობდა +16+19°C ტემპერატურაზე მშრალი ღვინომასალის მიღებამდე. შემდეგ ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) და ბოლომდე შევსებული მინის ჭურჭლით დავაყოვნეთ თვითდაწმენდის მიზნით +14+15°C ტემპერატურაზე. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი, თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება მოვახდინეთ მარტის თვეში. ღვინომასალის ნაწილი დავამუშავეთ ჟელატინით და ჩავატარეთ შესაბასმისი კვლევები.

ვარიანტი IV. ავიღეთ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენი (სოფ. ასურეთიდან) ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (შაქრიანობა 19,6%, ტიტრული მჟავიანობა 6,3 გ/ლ). მოვათავსეთ კლერტსაცლელ-საჭყლეტ დანადგარში. შემდეგ უკლერტო დაჭყლეტილ დურდოს დავამატეთ ღვინის მჟავა ისე, რომ ტიტრული მჟავიანობა შეადგენდა 7,5გ/ლ. მექანიკური მორევის შემდეგ გადავიტანეთ სპეციალურ ჭურჭელში და დავაყოვნეთ 30 საათის განმავლობაში +3+4°C ტემპერატურაზე

ნაწილობრივი სპონტანური ალკოჰოლური დუღილით. შემდეგ ცივი დურდოდან გამოვაცალკევეთ თვითნადენი და I ნაწნეხი ფრაქცია, შევურიეთ ერთმანეთს და ნარევის ალკოჰოლური დუღილი გავაგრძელეთ მისივე ბუნებრივი მიკროფლორით, სპონტანურად, ისე, რომ ინტენსიური დუღილი მიმდინარეობდა +16+19°C ტემპერატურაზე მშრალი ღვინომასალის მიღებამდე. შემდეგ ღვინომასალა მოვხსენით ლექიდან, ჩავუტარეთ სულფიტაცია (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) და ბოლომდე შევსებული მინის ჭურჭლით დავაყოვნეთ თვითდაწმენდის მიზნით +14+15°C ტემპერატურაზე. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი, თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღება მოვახდინეთ მარტის თვეში. ღვინომასალის ნაწილი დავამუშავეთ ჟელატინით და ჩავატარეთ შესაბამისი კვლევები.

ზემოაღწერილი ტექნოლოგიური ხერხების მიხედვით დამზადებული სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების კვლევისას, საკონტროლოდ გამოვიყენეთ ცნობილი ტექნოლოგიით დამზადებული ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა (დურდოზე 24 სთ-ნი დაყოვნება, 21-24°C ტემპერატურაზე). ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები წარმოდგენილია ცხრილი II.2. ასურეთული შავისგან სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დასამზადებლად, ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით ოპტიმალურ ვარიანტად გამოვლინდა უკლერტო დურდოს 24სთ-იანი დაყოვნება ნაწილობრივი ალკოჰოლური დუღილით.

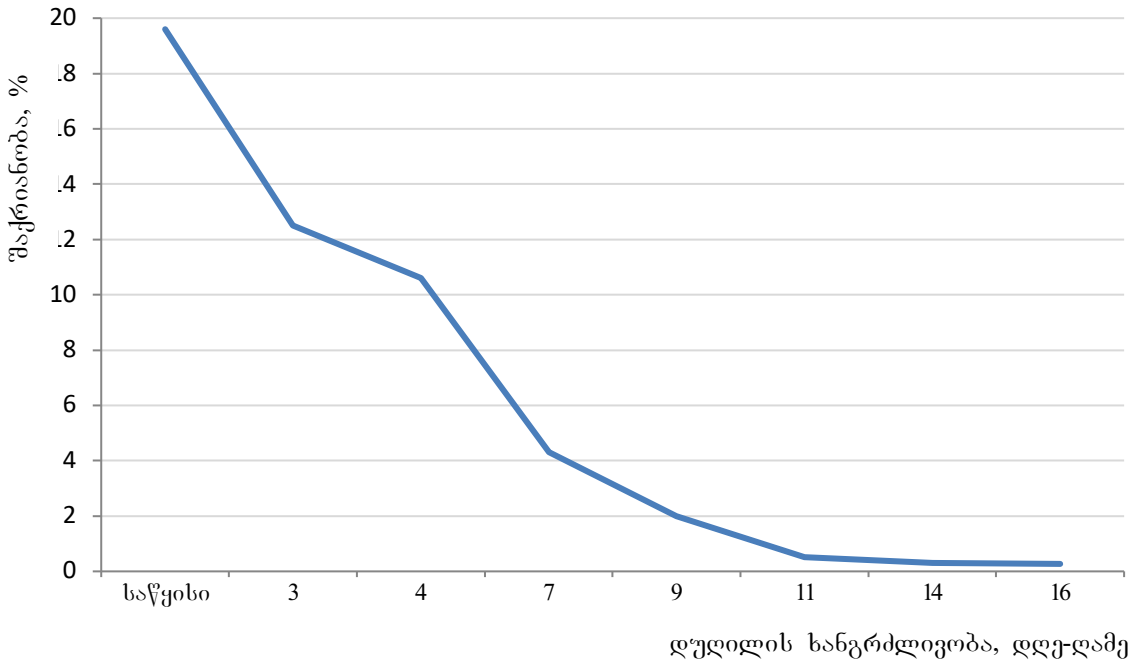
ცხრილი II.6.2

ასურეთული შავის ახალი ტექნოლოგიით დამზადებული სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების მახასიათებლები

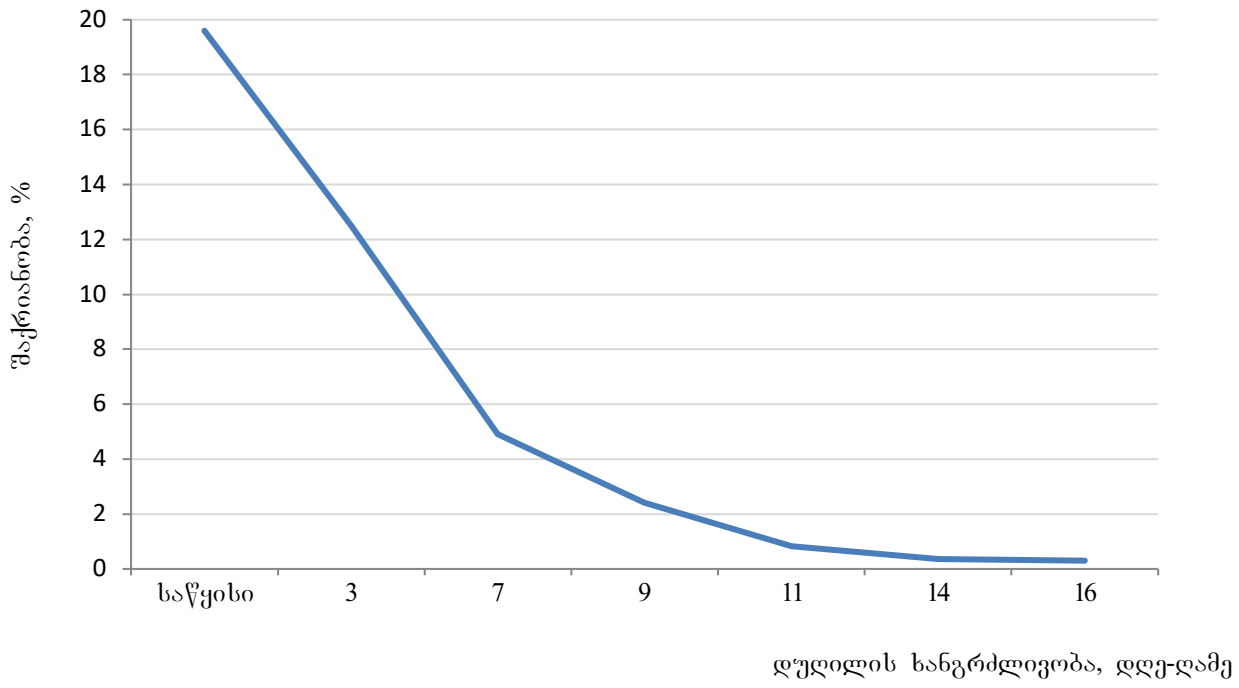
მაჩვენებლები	დურდოზე დაყოვნების ხანგრძლივობა, სთ				
	საკონტროლო	12	18	24	30
ფერი	ინტენსიური ვარდისფერი, ჟოლოსფერი ელფერით	ვარდის-ფერი	ვარდისფერი,ჟოლოსფერი ელფერით	ინტენსიური ვარდისფერი, ჟოლოსფერი ელფერით	მუქი ვარდისფერი,ჟოლოსფერი ელფერით
გემო და არომატი	ჯიშური	სუსტად გამოხატული ჯიშური	ჯიშური	მწყობრი,ჰარმონიული,ჯიშური	ჯიშური
ალკოჰოლი, მოც. %	11,0	11,2	11,2	11,2	11,2
ექსტრაქტი, გ/ლ	19,1	17,9	18,4	19,0	19,5
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	3,4	5,1	5,1	5,1	5,1
მქროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	0,59	0,44	0,46	0,46	0,47
საერთო ფენოლები, მგ/ლ	615,0	345,0	421,0	510,0	655,0
საღებავი ნივთიერებები, მგ/ლ	205	69,0	83,5	134,0	200,0
მალვიდინის დიგლუკოზიდი, მგ/ლ	25	9,7	15,2	18,0	20,5
კატექინები, მგ/ლ	35,0	12,9	21,7	33,0	41,5
პროანთოციანიდინები, მგ/ლ	540	297,0	367,0	442,0	538,0

დაბალ ცვალებად ტემპერატურაზე დადუღებული ღვინომასალები ერთიან +21+24°C ტემპერატურაზე დადუღებულ ღვინომასალებთან შედარებით ხასიათდებიან ჰარმონიული, მკვეთრად გამოხატული

ჯიშური არომატით და ყვავილოვანი ტონებით. დურდოში ღვინის მჟავის დამატების გამო, ღვინომასალაში შენარჩუნებულია შედარებით მაღალი ტიტრული მჟავიანობა. +3+4°C ტემპერატურაზე დურდოს დაყოვნება განაპირობებს ყურძნის კანიდან ექსტრაქტული ნივთიერებების და მათ შორის მალვიდინის დიგლუკოზიდის დაბალი ხარისხით გამოწვლილვას. რაც შეეხება შაქრის დაშლას ალკოჰოლური დუღილის პროცესში, იგი მიმდინარეობს ნახ.II.6.1-2 წარმოდგენილი დინამიკის მიხედვით.

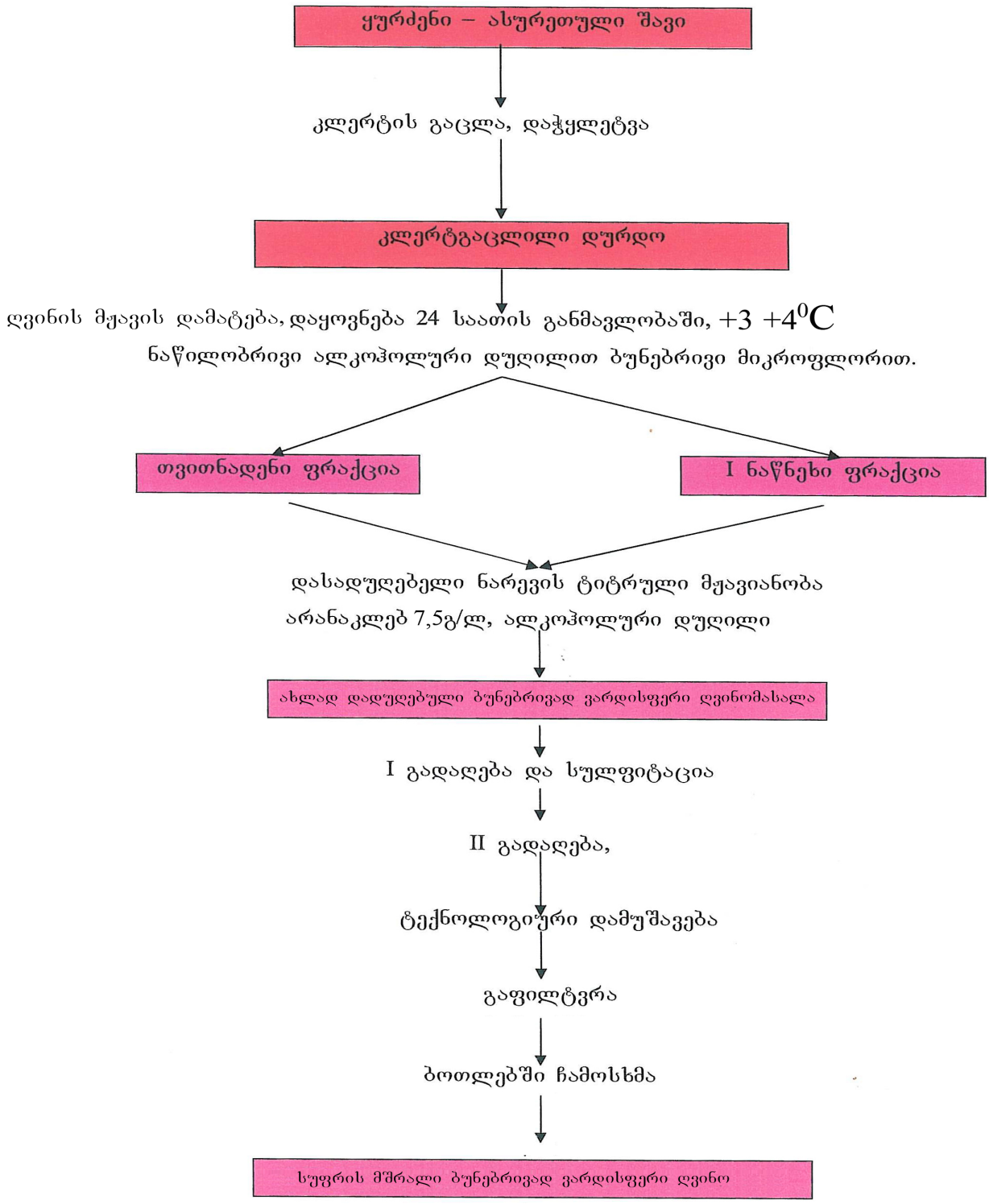


ნახ.II.6.1. ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა +21+24°C ტემპერატურაზე (საკონტროლო ვარიანტი)



ნახ.II 6..2. ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა. დურდოს დაყოვნება 24სთ, +3+4°C. ღვინის მჟავის დამატებით ტიტრული მჟავიანობა 7,5 გ/ლ).

გამოცდილი ტექნოლოგიური ხერხებით დამზადებული ღვინომასალების კვლევის საფუძველზე და იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ღვინომასალებს ვამზადებდით 2005-2007 წწ მოსავლიდან, განვაზოგადეთ ექსპერიმენტის შედეგები და შევიმუშავეთ ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის წარმოების ტექნოლოგია. იგი ხორციელდება სქემა II.6.2 მიხედვით და მოიცავს შემდეგ თანმიმდევრულ ეტაპებს:



სქემაII.6.2. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის "ასურეთული" წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

იღებენ ასურეთული შავის ჯიშის ყურძენს ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში, შაქრიანობით 19,0-19,6% და ტიტრული მჟავიანობით არანაკლებ 7,5 გ/ლ (დურდოს ტიტრული მჟავიანობის კონდიციურობისთვის გამოიყენება ღვინის მჟავა). ყურძენს ათავსებენ კლერტსაცლელ-საჭყლეტ დანადგარში. უკლერტო დურდოს უმატებენ საჭირო რაოდენობის ღვინის მჟავას, მექანიკურად ურევენ, ათავსებენ სპეციალურ ჭურჭელში და აყოვნებენ +3+4°C ტემპერატურაზე 24 საათის განმავლობაში ნაწილობრივი ალკოჰოლური დუღილით, სპონტანურად ბუნებრივი მიკროფლორით. შემდეგ აწარმოებენ თვითნადენი და I ნაწნეხი ფრაქციების მიღებას, მათ შერევას ერთმანეთთან და ალკოჰოლურ დუღილს აგრძელებენ მისივე ბუნებრივი მიკროფლორით, სპონტანურად, ისე, რომ ინტენსიური დუღილი მიმდინარეობს +16+19°C ტემპერატურაზე, მშრალი ღვინომასალის მიღებამდე. შემდეგ ღვინომასალას ხსნიან ლექიდან, უტარებენ სულფიტაციას (25-30მგ/ლ თავისუფალი გოგირდი) და ბოლომდე შევსებული მინის ჭურჭლით აყოვნებენ თვითდაწმენდის მიზნით +14+15°C ტემპერატურაზე. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი, თვითდაწმენდილი ღვინომასალის მე-2 გადაღებას ატარებენ მარტის თვეში. შემდეგ ტექნოლოგიურად ამუშავებენ – წებავენ ჟელატინით, ფილტრავენ და ასხამენ ბოთლებში. სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის შენახვის ვადაა 1 წელი (ბეჟუაშვილი, ჯიღაური, 2008).

ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინო უნდა აკმაყოფილებდეს ცხრილი II.6.3-ს მაჩვენებლებს.

ცხრილი II.6.3

მაჩვენებელი	ნორმა
1. გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე სითხე, ნალექის და მინარევების გარეშე
2. ფერი	ინტენსიური ვარდისფერი ჟოლოსფერი ელფერით
3. გემო და არომატი	მწყობრი,ჰარმონიული,ჯიშური
4. ალკოჰოლი,მოც.%	11,0-11,2
5. ექსტრაქტი,გ/ლ	19,0-19,3
6.ტიტრული მჟავები,გ/ლ	5,0-5,2
7. მქროლავი მჟავები,გ/ლ	0,44-0,50
8.საერთო ფენოლები, მგ/ლ	475-491
9.პროანთოციანიდინები,მგ/ლ	409-442
მათ შორის:	
ოლიგომერული	42-45
პოლიმერული	367-397
10. $K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}}$	< 1
11. საერთო საღებავები, მგ/ლ	129-136
12. მალვიდინის დიგლუკოზიდი,მგ/ლ	10,5-11,0

II.7. უმაღლესი სპირტების დაგროვება ასურეთული შავისგან დამზადებულ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში

ღვინის ხარისხი მნიშვნელოვანწილად განისაზღვრება ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით, რომელთა შორის საყურადღებოა არომატი და ბუკეტი. ეს მაჩვენებელი განპირობებულია ყურძნის ეთერზეთით და ალკოჰოლური დუღილის პროცესში დაგროვილი

არომატწარმომქმნელი კომპონენტებით. ღვინის ბუკეტი დამოკიდებულია ჯიშურ არომატზე და ასევე ღვინის დამზადების ტექნოლოგიაზე. ღვინის არომატწარმომქმნელი ნივთიერებები წარმოდგენილია სხვადასხვა კლასის ნაერთთა მრავალფეროვანი სპექტრით: ტერპენებით, ეთერებით, ალდეჰიდებით, ფენოლალდეჰიდებით, უმაღლესი სპირტებით, ფურანის რიგის ნაერთებით და სხვ.

ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ღვინის საფუარების მიერ წარმოქმნილ თანაურ პროდუქტებს შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს უმაღლესი სპირტები. მათი წარმოშობის წყაროა ამინომჟავები და შაქრები. უმაღლესი სპირტების წარმოქმნაზე გავლენას ახდენს სხვადასხვა ფაქტორი: საფუარის რასა, მოდუღარი არეს ამინომჟავური შედგენილობა, pH, ტემპერატურა და ჟანგბადის კონცენტრაცია ლიტერატურული მონაცემებიდან გამომდინარე (როდოპულო,1983) კვლევებით დადასტურებულია, რომ +8+20°C ტემპერატურულ ინტერვალში, უმაღლესი სპირტები 1,8-ჯერ მეტი გროვდება ვიდრე 20-22°C-ზე ჩატარებული დუღილის პირობებში. 30°C-მდე ტემპერატურის გაზრდით მათი რაოდენობა მცირდება 2,6-ჯერ. მაღალმჟავიან მოდუღარ არეში (pH–2,6) რახის ზეთები წარმოიქმნება მინიმალური რაოდენობით და pH (3-5) ინტერვალში კი მათი კონცენტრაცია იზრდება.

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ასურეთული შავიდან გამოვყავით Saccharomyces-ის სახეობის ღვინის საფუარის ორი ახალი, დაბალ ტემპერატურაზე მოდუღარი შტამი, საინტერესოა მათ მიერ არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების წარმოქმნის გამოკვლევა. კერძოდ, უმაღლესი სპირტების დაგროვების დინამიკის დადგენა სხვადასხვა პირობებში დამზადებულ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში. ამ საკითხის შესასწავლად ექსპერიმენტი ჩავატარეთ

3 ვარიანტის მიხედვით, ანუ გამოვიყენეთ შემდეგ პირობებში დამზადებული ღვინომასალები:

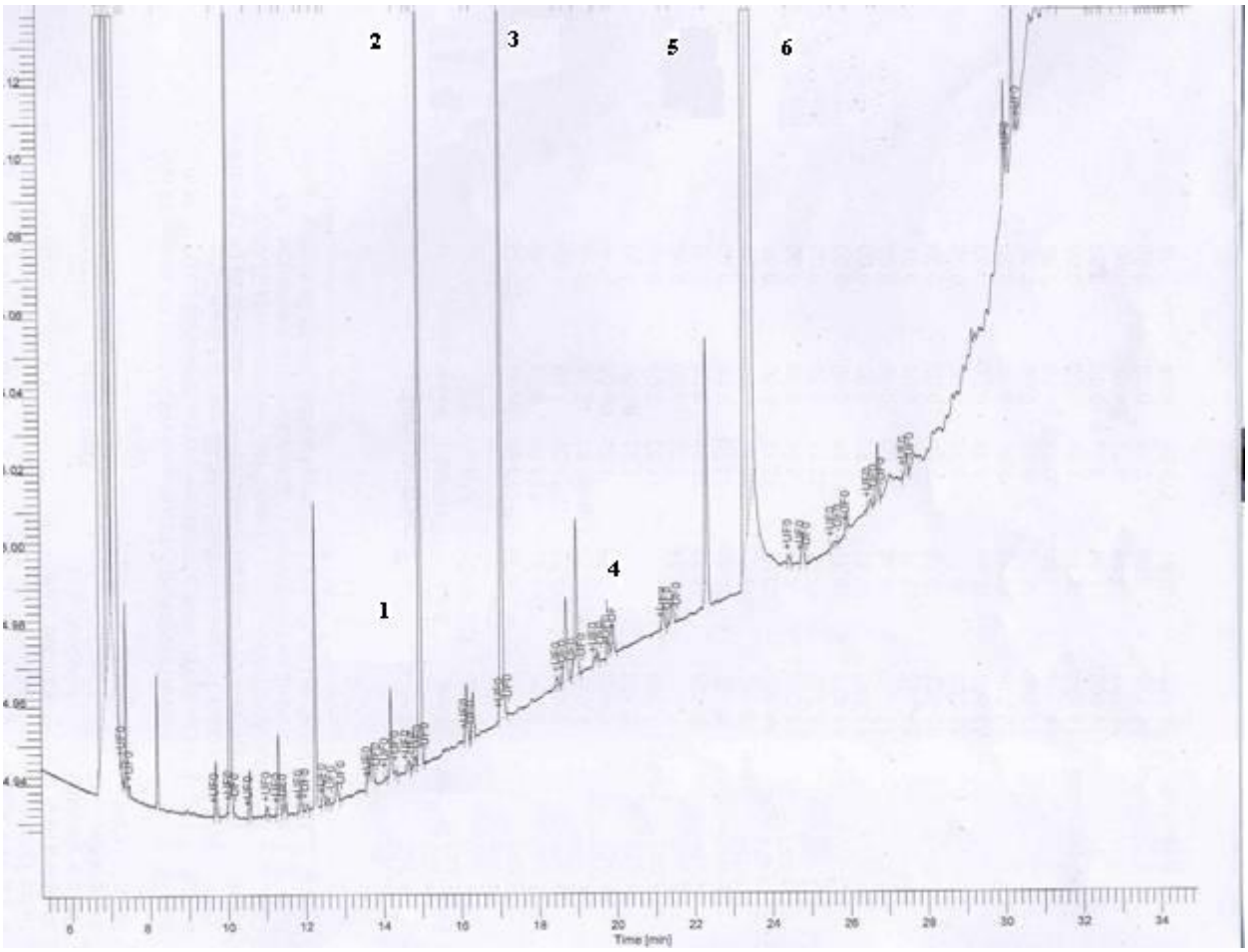
ვარიანტი I (საკონტროლო) – ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა +16-+19°C; ყურძნის ტკბილის შაქრიანობა – 19,6%; ტიტრული მჟავიანობა – 6გ/ლ;

ვარიანტი II – ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა +16-+19°C; ყურძნის ტკბილის შაქრიანობა – 19,6%; ტიტრული მჟავიანობა – 7,5გ/ლ(მჟავიანობა გაზრდილია ღვინის მჟავის დამატებით);

ვარიანტი III – ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა +3-+19°C; ყურძნის ტკბილის შაქრიანობა – 19,6%; ტიტრული მჟავიანობა – 7,5გ/ლ(მჟავიანობა გაზრდილია ღვინის მჟავის დამატებით);

ექსპერიმენტის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი II.7.1 და ნახ.II.7.1-4 სახით.

ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის პენტან-ეთერიანი ფრაქცია გაზური ქრომატოგრაფიის საფუძველზე წარმოდგენილია განსხვავებული კონცენტრაციის არომატ-წარმომქმნელი ცნობილი და არაიდენტიფიცირებული ნივთიერებებით (ნახ.II.7.1).

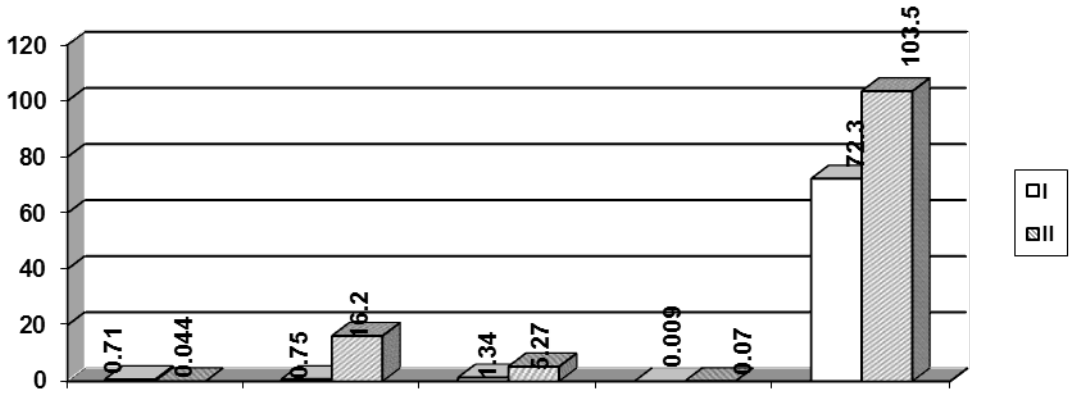


ნახ.II.7.1. ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის (III ვარიანტი) პენტან-ეთერიანი ფრაქციის გაზური ქრომატოგრამა. 1. 2 - ბუთანოლი; 2. ნ-პროპანოლი; 3. იზობუთანოლი; 4. ბუთანოლი; 5. იზოამილის სპირტები.

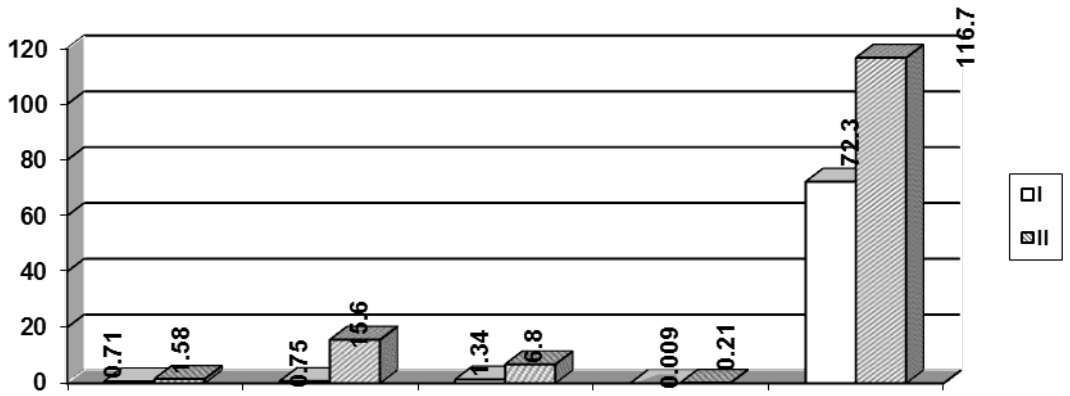
ცხრილი II.7.1

უმაღლესი სპირტების შემცველობა (მგ/ლ) ასურეთული შავის სუფრის მშრალ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში

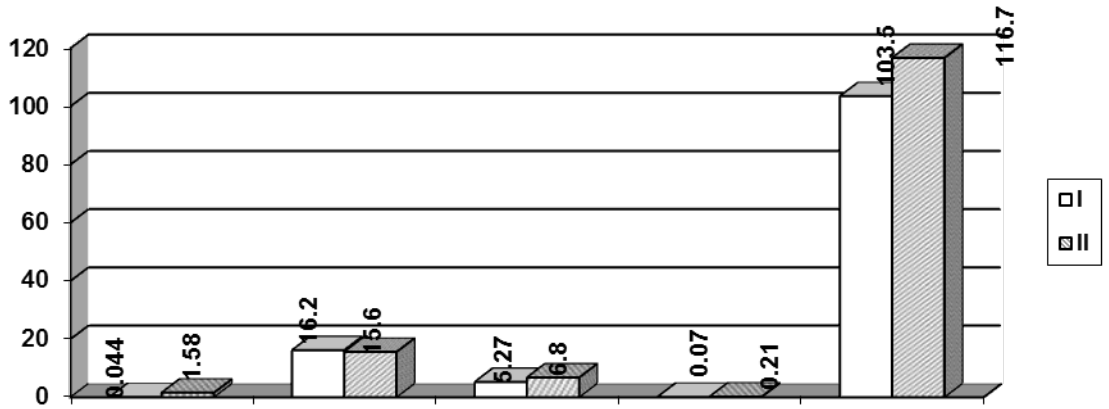
N	სპირტები	ვარიანტები		
		I	II	III
1	ბუთანოლ-2	0,71	0,44	1,58
2	ნ -პროპანოლი	0,75	16,2	15,6
3	იზობუთანოლი	1,34	5,27	6,80
4	ნ-ბუთანოლი	0,009	0,07	0,21
5	იზოამილის სპირტები (ჯამური)	72,3	103,5	116,7



ნახ.II.7.2. უმაღლესი სპირტების რაოდენობრივი ცვალებადობა ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში ტიტრული მჟავიანობის მატებისას (I და II ვარიანტების შედარების მიხედვით).



ნახ.II.7.3. უმაღლესი სპირტების რაოდენობრივი ცვალებადობა ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში ერთდროულად ტიტრული მჟავიანობის მატების და ტემპერატურის დაწევისას (I და III ვარიანტების შედარების მიხედვით).



ნახ.II.7.4. უმაღლესი სპირტების რაოდენობრივი ცვალებადობა ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში ერთდროულად მჟავიანობის მატების და ტემპერატურის დაწევისას (I და III ვარიანტების შედარების მიხედვით).

ექსპერიმენტმა ცხადყო, რომ მოდუღარი ტკბილის ტიტრული მჟავიანობა და დუღილის ტემპერატურა გავლენას ახდენენ უმაღლესი სპირტების დაგროვებაზე ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში. ერთი და იგივე +16-+19°C ტემპერატურაზე განსხვავებული ტიტრული მჟავიანობის ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი გვაძლევს

უმაღლესი სპირტების განსხვავებულ კონცენტრაციებს, რაც თავისთავად ვარდისფერ ღვინო მასალებში აისახება. კერძოდ, ტიტრული მჟავიანობის მატება იწვევს 2-ბუთანოლის რაოდენობრივ შემცირებას; ნ-პროპანოლის, იზობუთანოლის, ბუთანოლის და იზოამილის სპირტების ინტენსიურ წარმოქმნას (ნახ.II.7.2). რაც შეეხება ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის დამზადებას ტიტრული მჟავიანობის და დუღილის ტემპერატურის ერთდროული ცვალებადობით (ტიტრული მჟავიანობის გაზრდით და +3-+19°C ტემპერატურაზე დუღილით), უმაღლესი სპირტების წარმოქმნა ინტენსიფიცირდება და მათი დაგროვება ხდება მაღალი კონცენტრაციით (ნახ.II.7.3). ერთიდაიგივე გაზრდილი ტიტრული მჟავიანობის – 7,5გ/ლ ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილისას განსხვავებულ ტემპერატურაზე +16-+19°C და +3-+19°C, უმაღლესი სპირტების წარმოქმნა იცვლება შემდეგნაირად: ბუთანოლის და 2-ბუთანოლის რაოდენობა ინტენსიურად იზრდება; ნ-პროპანოლი მცირდება 16,2 მგ/ლ-დან 15,6მგ/ლ-მდე; იზობუთანოლის და იზოამილის სპირტების (ჯამური) კონცენტრაციები I და II ვარიანტებთან შედარებით იზრდება მცირე ხარისხით (ნახ.II.7.4).

ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი განსხვავებულ პირობებში განაპირობებს უმაღლესი სპირტების სხვადასხვაგვარ დაგროვებას ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში. მოდუღარი ტკბილის ტიტრული მჟავიანობა და დუღილის ტემპერატურა გამოვლინდა, როგორც უმაღლესი სპირტების წარმოქმნაზე და დაგროვებაზე მოქმედი ფაქტორები. ამასთანავე, ტიტრული მჟავიანობის გავლენა უფრო მაღალი ხარისხით აისახება, ვიდრე ტემპერატურის გავლენა. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვან წილად მიუთითებს ასურეთული შავისთვის დამახასიათებელი 2 ახალი

შტამის უნარზე, არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების წარმოქმნის თვალსაზრისით (ბეჟუაშვილი და სხვ., 2008). უნდა აღინიშნოს, რომ ასურეთული შავის ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში არომატწარმომქმნელ ეთერებს შორის წამყვანი ადგილი უკავია ეთილაცეტატს (ჯიღაური, 2008).

II.8. ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალის ფენოლურ ნაერთთა გამოკვლევა

წითელი ღვინოების ფენოლურ ნაერთთა დახასიათება, მათი მნიშვნელობა ღვინოპროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლებისთვის და სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ფორმირებისთვის, ფართოდაა წარმოდგენილი წინამდებარე ნაშრომის ლიტერატურულ მიმოხილვაში. კვლევის ობიექტების – ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების კვლევა ჩავატარეთ მათი დამზადების შესაბამისად, ანუ 2005-2007 წწ. მოსავლიდან დამზადებულ ღვინომასალებში. ფენოლური ნაერთებიდან განსაკუთრებული ყურადღება მივაქციეთ ანთოციანებს, მალვიდინის დიგლუკოზიდის დადგენის მიზნით და ექსპერიმენტის შედეგები სპეციალურ პარაგრაფშია წარმოდგენილი. მალვიდინის დიგლუკოზიდის შემცველობა ასურეთული შავის ბიოქიმიურ თავისებურებას წარმოადგენს.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ასურეთული შავი, მიუხედავად იმისა, რომ პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმების მსგავსად შეიცავს მალვიდინის დიგლუკოზიდს, ამავდროულად, ტექნიკური წითელყურძნიანი ჯიშების ანალოგიურად, დომინანტი ანთოციანი არის მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.

ფენოლური ნაერთებიდან განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო ასევე პროანთოციანიდინებმა, ერთი მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტის

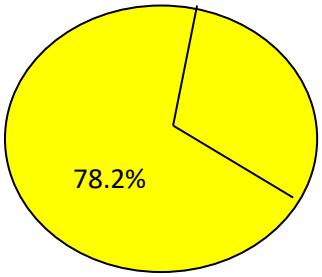
გამო. ასურეთული შავის კვლევა მიმდინარეობდა ლაბორატორიაში ერთდროულად, ერთ-ერთი საკვალიფიკაციო თემით გათვალისწინებული ვაზის წითელყურძნიანი საღვინე ჯიშების და პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმების კვლევის პარალელურად. ამ უკანასკნელთან დაკავშირებით დადგინდა, რომ ტექნიკური ჯიშებისგან დამზადებულ სუფრის მშრალ ღვინომასალებში ოლიგომერული პროანთოციანიდინები ნაკლებია და მასზე მნიშვნელოვნად ჭარბია პოლიმერული პროანთოციანიდინები. მათი თანაფარდობა, რომელიც პირობითად აღვნიშნეთ $K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}}$, ტექნიკური ჯიშების წითელ ღვინომასალებში $K < 1$. ჰიბრიდული წითელყურძნიანი ფორმების ღვინომასალებში კი, პირიქით ოლიგომერული პროანთოციანიდინები ბევრად ჭარბობს პოლიმერულს და მათი $K > 1$. ექსპერიმენტის მიმდინარეობის 3წლიან პერიოდში, ყველა სეზონზე დამზადებული ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალები (როგორც თვითდაწმენდილი, ისე ჟელატინით დამუშავებული) შეიცავდა ნაკლებ ოლიგომერულ პროანთოციანიდინებს და ჭარბი კონცენტრაციით პოლიმერულ პროანთოციანიდინებს. ასურეთული შავისგან, როგორც ტექნიკური (საღვინე) ვაზის ჯიშისგან დამზადებული სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალა ხასიათდება მაჩვენებლით $K < 1$ (ცხრ.II.8.1).

ცხრილი II.8.1

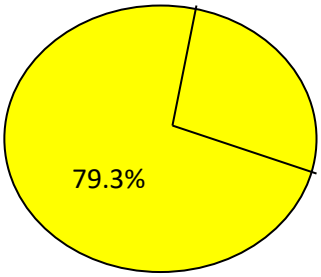
ფენოლური ნაერთების შემცველობა ასურეთული შავის სუფრის მშრალ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში

კომპონენტები	საკონტროლო--ცნობილი ტექნოლოგიით			2006წ.ახალი ტექნოლოგიით		2007წ. “-----“	
	თვითდაწმენდილი	ჟელატინით დამუშავებული		თვითდაწმენდილი	ჟელატინით დამუშავებული	თვითდაწმენდილი	ჟელატინით დამუშავებული
საერთო ფენოლური ნაერთები, მგ/ლ	615	598		475	458	510	491
საერთო საღებავი ნივთიერებები, მგ/ლ	205	195		142	136	134	129
მალვიდინის დიგლუკოზიდი	25	20		16,5	11	14,2	10,5
პროანთოციანიდინები, მგ/ლ	540	527		420	409	452	442
მათ შორის:							
ოლიგომერული, მგ/ლ	59	55		45	42	48	45
პოლიმერული, მგ/ლ	481	472		375	367	404	397
$K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}}$	0,12	0,12		0,14	0,14	0,13	0,12
კატექინები, მგ/ლ				34,7	32,0	43,0	40,0
მათ შორის:							
(+) კატექინები	+	+		+	+	+	+
გალოკატექინი	+	+		+	+	+	+
(-) ეპიკატექინი	+	+		+	+	+	+
ფენოლკარბონმჟავები:							
ალის	+	+		+	+	+	+
როტოკატექის	+	+		+	+	+	+
4-ოქსიბენზოის	+	+		+	+	+	+
ფერულის	+	+		+	+	+	+
პარა-კუმარის	+	+		+	+	+	+
ყავის	+	+		+	+	+	+
Iასამნის	+	+		+	+	+	+
ვანილინის	+	+		+	+	+	+
პპც-ს% საერთო ფენოლებში	78,2	78,9		78,1	80,1	79,2	80,8
ოპც-ს% საერთო ფენოლებში	9,6	9,2		9,5	9,2	9,4	9,2

ასურეთული შავისგან, როგორც ტექნიკური ჯიშისგან დამზადებული წითელი ღვინოებისთვის მნიშვნელოვანი მახასითებელია – პოლიმერული პროანთოციანიდინების წილი საერთო ფენოლურ ნაერთებში. საკონტროლო ვარიანტში ეს სიდიდე მერყეობს 78,2-78,9% ინტერვალში, ხოლო ახალი ტექნოლოგიით დამზადებულ ღვინომასალებში კი, 79,2-80,8% (ნახ.II.8.1).



ა



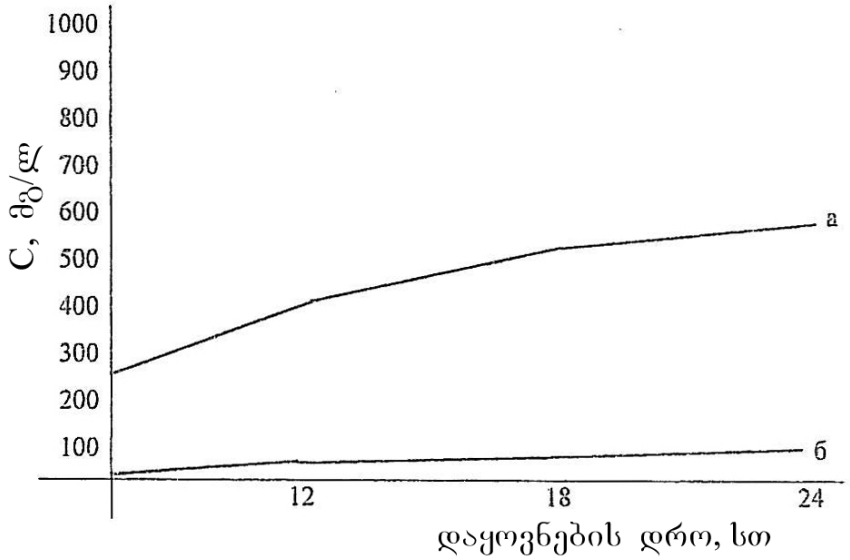
ბ

ნახ.II.8.1. პოლიმერული პროანთოციანიდინების წილი ასურეთული შავის სუფრის მშრალ ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში.

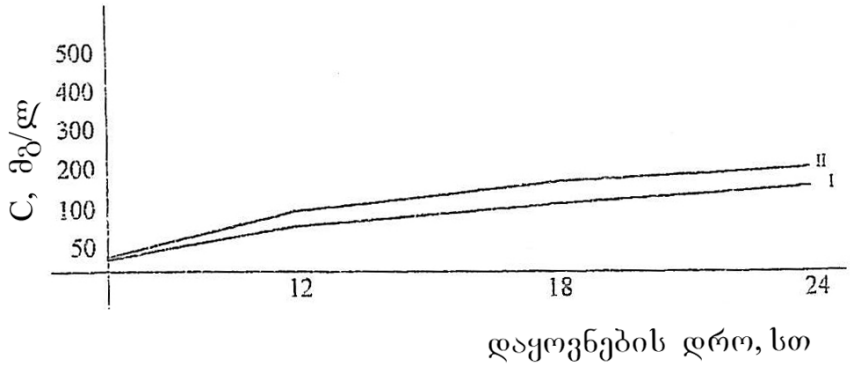
ა – საკონტროლო; ბ – საექსპერიმენტო, ახალი ტექნოლოგიით.

ღვინომასალებში ფენოლურ ნაერთთა დაგროვებაზე ძირითად გავლენას ახდენს დურდოზე დაყოვნების ხანგრძლივობა (ნახ.II.8.2-4). შემუშავებული ტექნოლოგიით ოპტიმალურ ვარიანტად გამოვლინდა 24 სთ-იანი დაყოვნება. შემდგომი გახანგრძლივება განაპირობებს ფენოლური ნივთიერებების, მათ შორის საღებავი ნივთიერებების კონცენტრაციის გაზრდას და შედეგად ვარდისფერი ღვინომასალა ხასიათდება არაკონდიციური მაჩვენებლებით. დურდოზე დაყოვნებისას ყურძნის ტკბილის ფენოლური ნაერთებით გამდიდრება ძირითადად ხდება ყურძნის კანის ფენოლური ნაერთების საფუძველზე. ექსპერიმენტული მონაცემებით ასურეთული შავის ყურძნის კანში (2005

წლის მოსავლის) დაფიქსირდა 7,65% წყალში ხსნადი ფენოლური ნივთიერებები და 4,2% საღებავი ნივთიერებები.

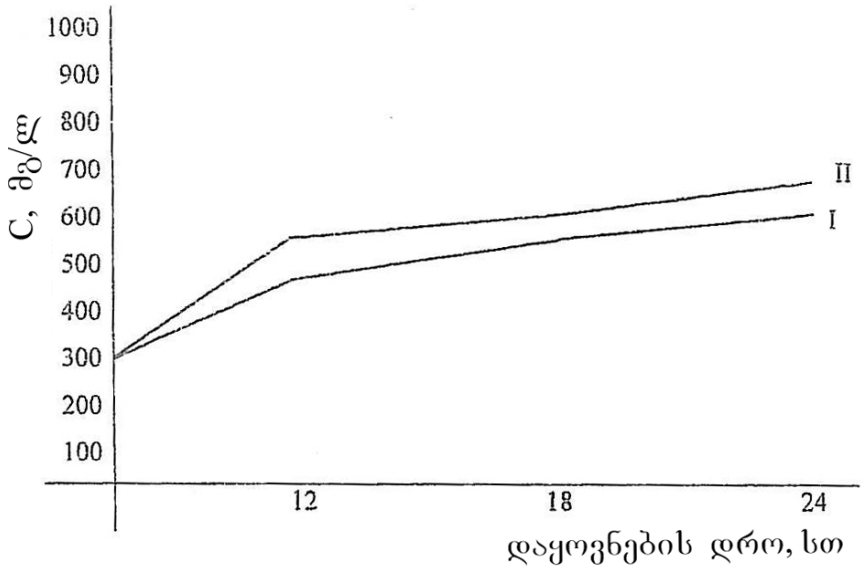


ნახ.II.8.2. დურდოზე დაყოვნების დროის გავლენა პროანთოციანიდინების (ა) და კატექინების (ბ) კონცენტრაციაზე ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში.



ნახ.II.8.3. დურდოზე დაყოვნების დროის გავლენა საღებავი ნივთიერებების კონცენტრაციაზე ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში:

I – ახალი ტექნოლოგიით; II – საკონტროლო ვარიანტი.



ნახ.II.8.4. დურდოზე დაყოვნების დროის გავლენა საერთო ფენოლური ნივთიერებების კონცენტრაციაზე ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში: – ახალი ტექნოლოგიით; II – საკონტროლო ვარიანტი.

ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად ასურეთული შავის ღვინომასალებში დაფიქსირდა ფენოლურ ნაერთთა სხვადასხვა ჯგუფების წარმომადგენელი ნივთიერებები. რაც შეეხება ასურეთული შავის თავისებურებას – მალვიდინის დიგლუკოზიდს, იგი ახლადდადუღებულ ღვინომასალაში ფიქსირდება 30 მგ/ლ, ხოლო ღვინომასალის თვითდაწმენდისა და მე-2 გადაღების შემდეგ, მისი კონცენტრაცია შეადგენს 18 მგ/ლ (ჯიღაური, ბეჟუაშვილი, 2008).

ცნობილია, რომ მალვიდინის დიგლუკოზიდი ხასიათდება დიმერულ და ტრიმერულ პროანთოციანიდინებთან ურთიერთქმედების მაღალი რეაქციის უნარიანობით, რითაც აიხსნება ჰობრიდული ფორმების ღვინომასალებში შებურვა და მუდმივი სიმღვრივე. იმის გამო, რომ ასურეთული შავი, როგორც ტექნიკური ჯიში, ხასიათდება ოლიგომერული პროანთოციანიდინების ნაკლები და პოლიმერული პროანთოციანიდინების ჭარბი კონცენტრაციით. ეს კი თავისთავად

განაპირობებს თანაფარდობის $K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}} < 1$. აქედან გამომდინარე, ასურეთული შავის ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალები, მიუხედავად მათში მალვიდინის დიგლუკოზიდის არსებობისა, არ იბურებიან, შეფერვას არ იცვლიან, არ იმღვრევიან, ნალექს არ იძლევიან და ხასიათდებიან გამჭვირვალობით. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები უფლებას გვაძლევს, რომ გამოვთქვათ მოსაზრება: პირდაპირმწარმოებელი წითელყურძნიანი ჰიბრიდული ფორმების ღვინომასალების ტექნოლოგიური ნაკლი – ფერის შეცვლა, სიმღვრივე, არაღვინისმიერი გემო, განპირობებულია მათში ერთდროულად მალვიდინის დიგლუკოზიდის და დიმერულ-ტრიმერული პროანთოციანიდინების შემცველობით. ეს უკანასკნელნი ხასიათდებიან სუსტი მთრიმლავი გემოთი (მათი პოლიმერიზაციის ხარისხის ზრდასთან ერთად იზრდება მთრიმლავი გემო), რაც მნიშვნელოვანწილად აისახება ღვინომასალაში. ამგვარად, ასურეთული შავის ღვიმომასალებში არსებული მალვიდინის დიგლუკოზიდი დარჩენილია პარტნიორი ნივთიერებების – ჭარბი ოლიგომერული პროანთოციანიდინების გარეშე და არ ძალუძს ტექნოლოგიური ნაკლის გამოწვევა.

დ ა ს კ ვ ნ ე ბ ი

1. ასურეთული შავიდან გამოყოფილია Saccharomices-ის სახეობის ღვინის საფუარის დაბალ ტემპერატურაზე (+3-+4^{0}C) მოდუღარი ორი შტამი და დადგენილია მათგან განპირობებული ალკოჰოლური დუღილის დინამიკა;

2. დადგენილია ასურეთული შავის ქიმიური თავისებურებანი:

ა).ანთოციანთა შორის ფიქსირდება მალვიდინის დიგლუკოზიდი, მაგრამ ამავდროულად, ვაზის ტექნიკური ჯიშების მსგავსად, დომინანტია მალვიდინის მონოგლუკოზიდი;

ბ). ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილი ხასიათდება დაბალი ტიტრული მჟავიანობით, რაც გამოწვეულია ღვინის მჟავის თავისუფალ ფორმასთან ერთად, კალიუმის არასრული მარილის სახით არსებობით;

გ). $K = \frac{\text{ოპც}}{\text{პპც}} < 1$

3. ყურძნის ტკბილის დაბალი მჟავიანობა შესაბამისად აისახება ღვინომასალებში- კალიუმის არასრული მარილის გამოლექვით და მჟავიანობის შემცირებით. აქედან გამომდინარე მიზანშეწონილია ყურძნის ტკბილში ღვინის მჟავის დამატება იმ რაოდენობით, რომ მჟავიანობა შეადგენდეს არანაკლებ 7,5გ/ლ;

4. გამოვლინდა ტანინის მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ასურეთული შავიდან გამოყოფილი საფუარების ახალი (I-II) შტამების აქტივობაზე-- ალკოჰოლური დუღილის პერიოდის გახანგრძლივებით, რაც საფუარების შტამების აქტივობის შემცირებაზე მიუთითებს.

5. ასურეთული შავის ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი განსხვავებულ პირობებში განაპირობებს უმაღლესი სპირტების სხვადასხვაგვარ დაგროვებას ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში. უმაღლესი სპირტების წარმოქმნაზე და დაგროვებაზე მოქმედ ფაქტორებად ტიტრული მჟავიანობა და დუღილის ტემპერატურა გამოვლინდა. გამოიკვეთა ახალი შტამების უნარი, არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების წარმოქმნის თვალსაზრისით. ბუნებრივად ვარდისფერ ღვინომასალებში ეთერებს შორის წამყვანი ადგილი უკავია ეთილაცეტატს;

6. ასურეთული შავის თავისებურებების გათვალისწინებით შემუშავებულია სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგია, რომელიც რეკომენდირებულია წარმოებაში დასანერგად;

7. ასურეთული შავის სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინო შეიცავს ანტიოქსიდანტ პროანთოციანიდინებს, კატექინებს, ფენოლმჟავებს, ანთოციანებს. მალვიდინის დიგლუკოზიდის კონცენტრაცია მერყეობს 10,5—11,0მგ/ლ ინტერვალში.

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. ავალიანი შ. 1960. ღვინის ტექნოლოგია. თბილისი"საბჭოთა საქართველო" 330 გვ.
2. ბარდაველიძე ე. რაჭა-ლეჩხუმში გავრცელებული წითელყურძნიანი საღვინე ვაზის ჯიშების სამეურნეო-ტექნოლოგიური შესწავლა ვარდისფერი ღვინოების წარმოებისათვის. ტექნ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია. თბილისი, 2002, 99 გვ.
3. გელაშვილი ნ. ტ. 1961. მეღვინეობა, ნაწილი II.
4. დურმიშიძე ს., ხაჩიძე ო. ყურძნის ქიმიური შედგენილობა. თბილისი, „მეცნიერება". 1979, 189 გვ.
5. ებელაშვილი ნ. 2006. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოკვლევა ვარდისფერი და ცქრიალა ღვინოების დამზადების პროცესში მათი ტექნოლოგიების სრულყოფის მიზნით. ტექნ. მეცნ. დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია. თბილისი, 277 გვ.
6. კოხტაშვილი მ. რეზვერატროლის შესწავლა ზოგიერთ სტანდარტულ ფერადყურძნიან ჯიშებსა და მათგან წარმოებულ ღვინოებში. დისერტაცია ტექნ. მეცნ. კანდიდატის სამენციერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 2006, 113 გვ.
7. კოხტაშვილი მ., ეჟუაშვილი მ., პატარაია მ. ტრანს-რეზვერატროლის გამოკვლევა სუფრის მშრალ წითელ ღვინოებში. აგრარული მენციერების პრობლემები. საქ. აგრარული უნივერსიტეტის შრომათა კრებული. თბილისი. 2002, ტ. 19. გვ. 79-86.

8. კურდღელაშვილი მ., ყარამანიშვილი ბ., როინიშვილი გ. 1985. ვარდისფერი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია. მმმ ინსტიტუტის შრომათა კრებული. გვ. 94-97.
9. ნანიტაშვილი თ., შილაკაძე ც., ეჯიბია ლ. 2002. ვარდისფერი ღვინის დამზადების ტექნოლოგიის გაუმჯობესებისა და სრულყოფის საკითხები, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე. ტ. 9. გვ. 115-119.
10. ნავარი გლანგლადი ფ. 2004. ენოლოგია. 360 გვ.
11. რამიშვილი მ. ამპელოგრაფია. თბილისი, „განათლება", 1986. 627 გვ.
12. სოფრომაძე ა. ნ. ვაზის ფენოლკარბონმჟავების, კატეხინების. პროანტოციანების და ანტოციანების ბიოქიმიური გამოკვლევა. დისერტაცია ბიოლ. მეცნ. დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 1995, 358 გვ.
13. ტექნოლოგიურ ინტრუქციათა კრებული. ნაწილი II, 1990 წ. თბილისი.
14. ქვლივიძე დ. 2002-2003. საგარეჯოს შუშხუნა. მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ს/კ ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომი). თბილისი, გვ. 191-194.
15. ქვლივიძე დ. 2006. საფერავის სამეურნეო-ტექნოლოგიური დახასიათება ხაშმის მიკრორაიონში სხვდასხვა ტიპის ღვინოების წარმოებისათვის. ტექნ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია. თბილისი, 135 გვ.
16. ქვლივიძე დ., ბეჟუაშვილი მ. საფერავის სამეურნეო-ტექნოლოგიური ტავისებურებანი ხაშმის მიკროზონაში. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მენციერებათა აკადემიის მოამბე. 2005, ტ. 14, გვ. 47-55.

17. Авторское свидетельство SU 1454832, AI C 12 G 1/02. Способ производства розовых и красных столовых вин.
18. Авторское свидетельство SU 1486508, AI C 12 G 1/02. Annapat для экстрагирования мезги и отделения сусла.
19. Авторское свидетельство SU1313870, AI C 12 G 1/02. Спопоб получения розовых сухих и получухих виноматериалов.
20. Бабаев А. 1981. производство на вино по метода на въглекаселата мацерация. Лозарство и винарство, №5. с. 4-9.
21. Балануце А. П., Мустяцэ Г. Ф. 1985. современная технология столовых вин. Кишинёв, Карта Молдовеняскэ, 221 с.
22. Бардавелидзе Э. Н., Сирбиладзе А. Л. Изучение некоторых химических компонентов розового вина ликёрного типа «Рача». Georgian Engineering News. 2001. №1, с. 147-149.
23. Беглица В. М. 1985. Подбор сортов винограда и режимов его переработки для производства розовых столовх вин. Всесоюз. науч.-практ. конф. молодвых учёных и специалистов. Ялта. Тезисы докл. с. 39-40.
24. Беглица В. М., Шольц Е. П. 1987. Сравнеинеи различных технологических схем производства розовых столовых вин. библиографический указатель «Депонирование рукописи». ВИНИТИ, с. 145.
25. Бежуашвили М. Г., Деисадзе И. М. Показатели чистосортности виноматериалов из технических красных сортов и гибридов – прямых производителей винограда. Виноделие и Виноградарство. 2007, №5. с. 10-11.
26. Бежуашвили М. Г., Деисадзе И. М. Показатели чистосортности виноматериалов из технических красных сортов и гибридов – прямых

производителей винограда. Виноделие и Виноградарство. 2007, №5, с. 10-11.

27. Бежуашвили М. Г., Деисадзе И. Чистосортность винограда некоторых красных сортов в отношении антоцианов, как составляющая качества винопродукции. «Магарач». Виноградарство и Виноделие. 2007. №3, с. 24-25.
28. Бежуашвили М. Г., Чхартишвили Э. Р. Об осаждении антоцианов при выдержке красных вин. Магарач. Виноградарство и Виноделие. 2004. №1, с. 16-20.
29. Бежуашвили М. Г., Чхартишвили Э. Р., Бостоганашвили М. В., Малания М. А. Антиоксидантная активность антоцианов виноматериала «Саперави»: Влияние pH на неё в опытах in vitro. Виноделие и Виноградарство. 2005, Т4, с. 20-21.
30. Белякова Е. А. Влияние агротехнических приёмов на содержание биологически активных веществ в красных сортах винограда и вина. Автореферат дис. на соиск. учён. степ. канд. с/х наук. Краснодар. 2007, 26 с.
31. Бокучава М. А., Валуйко Г. Г., Ульянова М. С., Стуруа З. Ш. Прикладная биохимия и микробиология. 1971, т. 7, №4, с. 503-506.
32. Бужуашвили М. Г., Мегрелищвили М. М. Антиоксидантная активность фенолкарбоновых кислот в опытах in vitro Магарач. Виноградарство и Виноделие. 2008. №1, с. 27-28.
33. Вакарчук Л. 2004. Выбор технологических схем производства розовых вин. Материалы международной Научно-Практической Конференции. In Wine. с. 105-107.

34. Вакарчук Л. Т. 1991. технологическая оценка схем переработки винограда на розовые вина. Доклад Всесоюз. науч.-практ. конф. Одесса, Укр НИСВиВ им. Таирова. с. 9.
35. Вакарчук Л. Т. 1992. Использование мацерации мезги в технологии розовых вин. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №1, с. 22-27.
36. Вакарчук Л. Т. 1996. Обоснование и разработка тахнология производства розовых вин в щадящем режиме. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Кишинёв, 49 с.
37. Вакарчук Л. Т., Руссу Е. И. 1990. Совершетствование технологии первичной переработки красных сортов винограда республики Молдова. Обзор информ. Кишинёв, Молд. НИИНТИ. 60с.
38. Валуйко Г. Г. Биохимия и технология красных вин. 1973; М.: Пищевая промышленность, 295 с.
39. Валуйко Г. Г., Германова Л. М. Идентификация Атноцианов винограда. Виноделие и Виноградарство СССР. 1969[а], №6, с. 19-22.
40. Валуйко Г. Г., Германова М. М. Антоцианы винограда сорта Саперави. Прикладная биохимия и микробиология. 1969[б], №5, с. 460-463.
41. Власова О. К. 1977. Биохимические исследования и технология производства розовых столовых вин в Дагестанской АССР. Вопросы биохимии винограда и вина. Махачкала, с. 50-58.
42. Власова О. К. 1981. Разработка рациональной технологии производства розовых столовых вин. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Ялта. 21 с.
43. Волыкин В. А., Левченко С. В., Огай Ю. А., Соловьева Л. А. Стресс-протекторная активность продукции из урожая новых высокоморозоустойчивых сортов винограда. Тезисы докл. и сообщений

Межд. научн.-практ. конф., посвящ. 180-летию НИВиВ «Магарач». Ялта, 2008, т. 1. с. 89-90.

44. Головкина М. Т., Новотельнов Н. В., Седова В. В. Фенольные соединения и их биологические функции. 1968, М. «Наука». с. 189-195.
45. Деисадзе И. М. Лейкоформы антоцианидинов в полимерных проантоцианидинах красных виноматерилов, приготовленных из технических сортов и гибридов-прямых производителей. Gergian Engineering News. 2008. N3, с. 168-169.
46. Дурмишидзе С. В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. 1955, М.: Изд-во АН СССР. 323 с.
47. Дурмишидзе С. В., Сопромадзе А. Н. Выделение антоцианов из кожицы ягод винограда. Методы биохимических исследований растений. 1983, Изм-во «Мециниереба», Тбилиси. с. 66-81.
48. Дурмишидзе С. В., Сопромадзе А. Н. К вопросу о возможности присутствия антоциановых диглюкозид в ягодах Vitis vinifera/ Сообщения АН ГССР. 1963, т. 30. №2, с. 163-170.
49. Евсевский Ф. 2002. Винный гид. 2003-2004. Москваю Изд-во Авангардю 575 с.
50. Запрометов М. Н. Фенольные соединения и их биологмческме функции. 1968, М. «Наука», с. 109-128.
51. Кишковский З. Н., Скурихин И. М. Химия вина. М.: Пищевая промышленность. 1988. с.255
52. Квливидзе Д. Г., Бежуашвили М. Г. исследование антоцианов винограда сорта Саперави и приготовленных из него столовых сухих виноматериалов по месту их происхождения. «Магарач». Виноградарство и Виноделие. 2005. №1, с. 25-27.

53. Квливидзе Д. Г., Бежуашвили М. Г.Фенольные соединения в винограде сорта Саперави и столовых виноматериалах из него для вин, контролируемых по месту происхождения. Виноделие и Виноградарство. 2005, №2. с. 21-22.
54. Кишковский З. Н., Козуб Г. И., Гологан Г. Г. 1981. использование углекислотной мацерации винограда при приготовлении вин. Садоаодвства, виноградарства и виноделия Молдавии. №11, с. 9-11.
55. Кохташвили М. Г., Бежуашвили М. Г. Идентификация транс-резвератрола в некоторых красных сортах винограда. Georgian Engineering News. 1998. №4, с. 104-106.
56. Мехузла Н. А., Шайтуро Л. Ф. 1976. Виноделие и Виноградарство. США. М:, Пищевая промышленность. с. 175.
57. Мосиашвили Г. И. Дрожжевая флора Грузии и её роль в местном виноделии. Докторская диссертация. Тбилиси. 1960.
58. Начкво Д., Михайлова К., Хаджийский Д. 1981. Някои фенолни съединения и спектрална та характеристика на червените вина. Лозарство и винарство, т. 30, №6, с. 28-31.
59. Нуцубидзе Р. К., Бужуашвили М. Г., Патарая М. С. Превращения фенолкарбоновых кислот при спиртовом брожении. Прикладная биохимия и микробиология. 1999, №6, с. 654-656.
60. Прида И. А., Чернат Д. Д. 1990. Извлечение сусла из цельных гроздей винограда. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №9, с. 29-32.
61. Риберо-Гайон П., Сюдро П. 1980. Теория и практика виноделия. т. 3. (Под редак. Валуйко Г. Г.). 479 с.
62. Родопуло А. К. Биохимия виноделия. 1971, М.: Пищевая промышленность, 372 с.

63. Родопуло А. К. Основы биохимии виноделия. 1983. М.: Легкая и пищевая промышленность. 229 с.
64. Самвелян А. М. 1995. К вопросам улучшения качества виноградных вин. Диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук в форме научного доклада. Ереван, 55 с.
65. Сирбиладзе А. Л., Бардавелидзе Э. Н. 2000. Технология розового вина типа Ликёра. Тр-ды III международной Научно-Практической Конференциию с. 130-132.
66. Сластья Е. А., Жилякова Т. Н., Аристова Н. И., ткачёв И. Ф., Пилипенко Д. С. Новый экспресс-метод полу количественного определения содержания мальвидин-3,5-дигликозиде в винограде и вине. Вісник Харківского національного університету. 2005, №669, Хімія. Вип. 13(36). с. 119-124.
67. Сопромадзе А. Н. Антоцианы винограда сорта «Саперави». Сб. тезисов докл. Всесоюзн. научно-техн. конф. «Основные направления исследований биохимических процессов виноделия» Ялта, 1973, с. 77.
68. Сопромадзе А. Н. Антоцианы и лейкоантоцианыдины винограда сорта «Саперави». (Vitis vinifera L.) Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. Тбилиси, 1974, 35 с.
69. Сопромадзе А. Н., Гулбани Д. И. Выделение фенолкарбоновых кислот из листьев виноградной лозы. Методы биохимических исследований растений. 1983, Тбилиси, Мецниереба, 156 стр.
70. Стивенсон Т. 2003. Новая энциклопедия вина. Большое справочное издание по винам Мира. М., «Росмен». 600 с.
71. Стуруа З. Ш., Бокучава М. А., Валуйко Г. Г., Сопромадзе А. Н., Сиашвили А. И. Лейкоантоцианы винограда и вина. Прикладная биохимия и микробиология. 1973, т. IX. Вып. 1. с. 94-98.

72. Танчев С. С. Антоцианы в плодах и овощах. М. Пищевая промышленность. 1980, 298 с.
73. Чхартишвили Э. Р., Бежуашвили М. Г. Влияние pH на интенсивность окраски антоцианов красного вина. Сб. научных трудов Виноградарство и Виноделие. Институт винограда и вина. Ялта, 2003, с. 80-82.
74. Шакулашвили Н. Г., Квиникадзе Л. З., Гогишвили Н. А. Определение цис- и транс-резвератрола в Грузинских винах методом мицеллярной электрокинетичсекой хроматографии. Georgian Chemical Journal. 2003. 3(1). с. 34-39.
75. Шольц Е. П., Спетецкая В. М. 1992. Технология розовых столовых вин. Серия 15. Винодельческая промышленность. Обзорная информация. Выпуск 7. Москва.
76. Шольц Е. П., Спетецкая В. М., Каракозова Е. В. 1992. Технология розовых вин. М: Агро НИИТЭИПП. выпуск 7, с. 1-36.
77. Шольц Е. П., Беглица В. М. 1987. Технология розовых столовых вин. Виноделие и виноградарство СССР. №5, с. 44-47.
78. Abu-Amsha R. C., Goft K. D., Puddey I. B., Broud-food J. M., Bielin I. J. Phenolic content of various beverages determines the extent of inhibition of human serum and Low-dentisinism of action some cinamic acid derivatives from red wine. Clinical Science. 1996, vol. 91, P. 449-458.
80. Acquaviva R., Russo A., Galvano F., Galvano G., Barcellona Ml., Li Vilti G., Vanella A. Cyanidin and cyanidin-3-0-beta-D-glucoside as DNA cleavage protectors and antioxidants. cell Biol Toxicol. 2003. vol. 19, N3. p. 243-252.
81. Amati A., Palotta U. 1973. Esperoence di vinifiasione per maceration carbonica di cive prodotte in Romagna. Proba preliminare su cive Sangiovese. So T. A., vol. 3, N6, p. 353-355.

82. Andre P., Bernard F., Bourzeix M., Flanzy C. 1980, Vinification par maceration carbonique. IX Elaboration des vins roses. Annal. technol. agr. vol. 29. N3, p. 497-508.
83. Baderschneider B., Winterhalter P. isolation and Characterization of Noel Benzoates, cinnamates, Flavonoids and Lignans from Reisling Wine and Screening for Antioxidant Activity. J. Agric. Food Chem. 2001, vol. 49, N6, p. 2788-2798.
84. Balanuta A., Taran N., Colis I., Mitis F. 2004. Procedeu de fabricare a vinului roz. MD 2558 FI.
85. Bisca Vasilina. 2008. Cercetarea Si Elaborarea Tehnologiel Vinurilor foze cu indici cromatici stabili. Teză de doctor in tehnica. Chisinău. 119 p.
86. Boversi A., Valdez L., Alvarez S. Inhibition by Wine Polyphemols of Peroxynitritenitiated cheminescence and NAD Oxidation. Annals of the New-York Academy of Sciences. 2002. Vol. 957, P. 90-102.
87. Brito P. M., Mariano A., Almeida L. M., Dinis TCP. Resveratrol affords protectoon against peroxinitrite-mediated endothelian cell death. A role for intracellular glutational. Chem-Biol Interact. 2006, vol. 164, N3. p. 157-166.
88. Bujanda L., Garcia-Barcina M., Gutierrez De Luan V., Bidaurra zaga J., De Luco M. F., Gutiezzer-Stampa M., Larzabal M., Hijona E., Sarasqueta C., Echenique-Elizondo M., Arenas J. I. Effect of resveratrol on alcohol-induced mortality and liver Lesions in mice. BMC Gastroenterol. 2006, 6, 35.
89. Busquets S., Ametller E., Fuster G., Olivan M., Raab V., Argiles J. M., Lopez-Soriano F. J. Resveratrol, a natural diphenol, growth in an experimental reduces metastatic cancer model. Cancer Lett. 2007, vol. 245, N1-2, p. 144-148.

90. Cacceta R. A., Croft K. D., Beilin L. J., Puddey I. B. Ingestion of red wine segnificatly increases plasma phenolic acid concentrations but does not acutely affect ex vivo lipoprotein oxidizability. Am. j. of Clinical Nutrition, 2000, vol. 71, N1, p. 67-74.
91. Cargolio P. G. Riv. Viticolt. Enol. 1968, vol. 21.
92. Carles J., Pech R. L'acide gallique et L'acide protocatechique products de degradatopn des anthocyanes du vin. C. R. Held. Seances Acad. Sei. 1960, 251, p. 2764-2766.
93. Casassa-Carlos Catania. Piranoantocianos, Nuevos pigmentos en los vinos tintos. Revista Enologia. 2006, N3. p. 40-43
94. Chen Y. J., Wang J. S., Chow S. E. Resveratrol protects vascular endothelian cell from ox-LDL-induced reduction in antithrombogenic activity. Chem J. Physiol, 2007. vol. 50. N1, p. 22-28.
95. Colgarande O., Maccoleni V., Rattotti M. T. 1977. Observasioni sperimentali sula vinificasione con macerasione carbonica a uve posso provenienti di sone diverse. Riv. viticult. e. Enol. vol. 20, N3, p.110-118.
96. Conquer Y. A., Maiani G., Azzinl E., Raguzzini A., Hobub B. Y. Supplementation with quercetin markedly increases plasma quercetin concentracion without effect on selected risk factors for heart disease in healthy subjects, Gournal of Nutrition. 1998, vol. 128, p. 595-597.
97. Das S., Fraga C. G., Das D. K. Cardioprotective effect of resveratrol via HO-1 expression involves p. 38 map kinase and PI-3-Kinase signaling, but does not involve NF Kappa B. Free Radic Res. 2006, N10, p. 1066-1075.
98. De Rosa T. 1979. Concetti moderni de vinificasione sensa macerasione. Riv. Viticolt. e. Enol., vol. 32. p.252-264.
99. Falcji M., Bertelli A., Lo Scalzo R., Morassut M., Morelli R., Samarjit das, Jianhua Cui, Das D. Comparison of Cardioprotective Abilities between the

Flesch and Skin of Grapes. J. Agric. Food Chem., 2006, vol. 54, N18, p. 6613-6622.

100. Flanzy C., Flanzy M., Bernard P. 1987. Le vinification par maceration carbonique. INRA, Paris, p. 125.

101. Flanzy C., Leguay M., Chretien P., Caboulet D., Cottereau P., Cayla L. 2004. Maceration prefermentaire: une etape decisive pour l'elaboration de vin rose. revue Francaise d'Oenologie, N204, p. 20-24.

102. Gabrielska I., Oszmianski I., Komrowska M., langner M. Anthhocyanin extracts with antioxidant and radical scavenging effect. Z. Naturforsch [c]. 1999, vol. 54, N5-6; p. 319-324.

103. Gavel R. Brettanomyces character in wine. 2004.

104. Gawel R. Red wine astringency: a review. Austr. Y. Grapewine Res. 1998, N4. p.74-95.

105. Glories Y. La couleur des vins rouges. premiere partie: Les equilibres des anthocyanes et des tanins. Conn. vigne vin. 1984. vol. 18. p. 195-217.

106. Gonthier M., Verny M., Besson C., remesy Ch., Scalbert A. Chlorogenic Acid Bioavailability largely Depends on its metabolism by the Gut Microflora in Rats. The journal of Nutrition. 2003. Vol. 133, p. 1853-1859.

107. Grozier A., Bums Y., Aziz A., Stewart A., Rabiasz H., Yekins G., Edwards Ch., Lean M. Antioxidant flavonols from fruits, vegetables and beverages: measurements and biovailability. Bilogical research. Santiago, 2000, vol. 33. N2.

108. Haslam E. In wine veritasi: ------ Phytochemistry 1980, vol. 19. N9, pp. 2577-2582.

109. Henning K., Burkhardt R. Der Nachtweis phenolartiger Verbindungen und hydroaromatischer Oxycarbonsauer in Traubenstanteilen. Wein und Weinahnlichen Getrinken. Weinberg und Keller. 1958, 5, N6, p. 542-552.

110. Hertog M. G., Feskens E. J., Hollman P. C., Katan M. B.> kromhout D. Dietary antioxidant flovonoids and risk of coronary heart disease, the Zutphen Elderly Study. Lancet, 1993, 342 (8878), p. 1007-1011.

111. Hoshio T., Matsumoto U., Goto T. The stabilizing effect og the ecyl group on the copigmentation of acyled anthocyanins whit c-glucosilflavones. Phytochemistry. 1980, vol. 19, p. 663.

112. Kumar A., Naidu P. S., Segal N., Padi SSV. Neiroprotective effects of resveratrol against intracerebroventricular colchicine-induced cognitive impairment and oxidative stress in rats. Pharmacology. 2007. vol. 79, N1, p. 17-26.

113. lamikarma O., Grimm C. C., Rodin B., Inyang I. D. Hydroxylated Stilbens in Selected American Wines. J. of Agric. Food Chem. 1996, 44, p. 1111-1115.

114. lamuela-Raventos R. M., Romero-Perez A. I., Waterhouse A. I., de la Torre-Boronat M. C. Direct HPLQ analysis of cis- and trans-Resveratrol and piceid isomers in Spanish red Vitis vinifera wines. J. Agric. Food Chem. 1995, vol. 43, p. 281-283.

115. Liers Hank. 1993 Rewiew of the scientific research on oligomeric proanthocyanidins (OPC). (კომპიუტერული მასალები).

116. Llopiz N., Puiggros F., Cespedes E., Arola L., Ardevol A., Bleda C., Salvado M. J. Antigenotoxic effect of grape seed procyanidin extract in Fao cells submitted to oxidative stress. J. Agric. Food Chem. 2004, 10; vol. 52(5), p. 1083-1087.

117. Maggi-Caneyron M., Ceballos P., Cristol I., Delbose S., le Douceen Ch., Ponc M: Youls Leger Cl., Descomps B. Wine Phenolic antioxidants inhibit Ap-1 Transcriptional Activity. Y. Agric. Food Chem. 2001, Vol. 49, N11, p. 5646-5652.

118. Mareca I., Goczaler A. Apports de'etide de'evolution de la matiere colarante des vins. Comp. Rend. Acad. agric. France. 1965, vol. 51, N9, p. 636-643.

119. Margheri G. 1980. Importance de la connaissance des composes polylhecoliques des vins rouges pour L'amebioration de la qualite. C. H. Assembl. ann. Groupe polyphenols Jogrono, p. 62-71.

120. Masquelier N. Identification et dosage des facteurs vitaminiques P dans divesrses biossons fermentes. Bull. Soc. Chim. Biol. 1956, 38, p. 65-70.

121. Medina K., Boido E., Dellacassa E., Carrau Fr. Yeast Interactions with Anthocyanins during Red Wine Fermentation. Am. J. Enol. Vitic. 2005. vol. 56. N2, p. 104-109.

122. Mesieres M., Rey L. 1983. Vins roses, vins gris r vous choisir. Vogne et vins. N322, p. 29-37.

123. Monagas M., Suarez R., Gomes-Cordoves C., Bartolome B. Simultaneous Determination of Nonanthocyanin Phenolic Compounds in Red Wines by HPLC-DHD/ESI-MS. Am. j. Enol. Vitic. 2005, vol. 56. N2, p. 139-147.

124. Montedoro G., Fantozzi P., Bertuccioli M. 1974. Essais de vinification des raisins blancs avec maceration r basse temperature et maceration carbonique. Ann. Techn. Agr. N23, p. 75.

125. Munoz-Espada A. C., Wood K. V., Bordelon B., Watkins B. A. Anthocyanin Quantification and Radical Scavengign Capacity of Concord, Norton and Marechal Foch Grapes and Wines. J. Agric. Food. Chem. 2004, vol. 52, p. 6779-6786.

126. Murat M. L., Tominaga T., Dubourdieu D. 2004. Recherches sur la vinification des vins roses et elairets de Bordeaux. Revue Francaise d'Oenologie. N207. p. 20-23.

127. Oberholbster A. Chemical and sensory properties of grape and wine phenolics Part I. WineLand. 2000.
128. Özkan G., Göktürk Baydar N. A. Direct RP-HPLC determination of Phenolic comounds inTurkish Red Wines. Akademiz universitesi zuraat Fakültesi Dergisi, 2006, vol. 19, N2, p. 229-234.
129. Pace-Asciak C. R. Haln phenolics trans-resveratrol and quercetin blok human platelet agregation and eicosanold sinthesis: Implications for protection against coronary heart disease. Clinica chemista Acta. 1995. vol. 235. p. 207-219.
130. Paisais D., 1968. L'elaboration des vins de base pour la production des vins mousseux et pettilants. Rev franc. oenol. vol. 32, N8, p. 25-27.
131. Pal S., Ho N., Santes C., Dubios P., Mamo I., Crogt K., Allister E. Red wine Polyphenolics Increase L. L. Receptor Expresiona and Activity and Suppress the Secretion of ApoB100 from Human HepG2 Cells. J. Nutrition. 2003, vol. 133. p. 700-706.
132. Palotta U. 1984. Quelques traitements du mount pour la vinification des vins de qualite. Bulletin de l' O. I. V., vol. 57, N641-642, p. 619-634.
133. Ribereau-Gayon P. 1975. La maceration dans la vinification en rouge traditionlle. Vini d'Italia, vol. 17, N94, p. 27.
134. Ribereau-Gayon P. C. les Compses Phenoliques des Vogetaux. Paris. 1968, vol. 254.
135. Ribereau-Gayon P. C., Stonestreet E. le dosage des anthocyanes dans le vin. Bull. Soc. Chim. France. 1965, N9.
136. Ribereau-Gayon P. Le leucocyanidol dans les vins rouges. Compt. Rend Acad. France. 1957, 43, N4. p. 197-199.
137. Ribereau-Gayon P. Le leucocyanidol dans les vins rouges. Compt. Rend Acad. France. 1957, 43, N11. p. 596-598.

138. Ribereau-Gayon P. Les acides-phenols de vitis vinifera. C. R. Acad. Sei. France. 1963, 256; p. 4108-4111.

139. Ribereau-Gayon P. Les composes phenolques de raisin et du vin. Ann. Phusiol. veget. 1964, 6, N2. p. 119-139.

140. Rigpet A. M., Benard P., Bouvier I. C. Vinification par maceration carbonique. Ytilization de mout ou de vin pour le rechauffage de la vendange. Sci. Alim. 1982, vol. 2, N3, P. 341-363.

141. Robinson W. B., Bertino J. J. Whitcombe J. E. Am. J. Enol. Vitic. 1966, vol. 17.

142. Roggero Y., Archier P. Dosage du resveratrol et de l'un de ses glucosides dans les vins. Sciences des Aliments. 1994, 14, p. 99-107.

143. Rossouw M., Marais J. The Phenolic Composition of South African Pinotage, Shiraz and Cabernet Sauvignon Wines. S. Afr. J. Enol. Vitic. 2004, Vol. 25. N2. p. 94-104.

144. Salinas R., Garijo Y., Pardo F., Zalacain A., Alonso G. L. 2003. Couleur, polyphenol et composes aromatiques des vins roses apres maceration prefermentaire et traitements enyzmatiques. Am. j. of Enol. and Vitic. N3. p. 195-202.

145. Samaatmadja D., Pawers J. J., Wheeler R. Action of Leuciantocyanins of Cabernet grapes on reproduction and respiration of certain bacteria. Am. J. Enol. Vitic. 1965, 16, p. 54-61.

146. San J., Liang F., Bin Y., Li P., Duan Ch. Screening Non-colred Phenolies in Red Wines using Liquid chromatography/Ultraviolet and Mass Spectrometry/Mass Spectrometry Libraries. Molecules, 2007, N12. p. 679-693.

147. Sanchez-Moreno C., Gao G., Ou B., Prior R. Anthocyanin and Proanthocyanidin Content in Selected White and Red Wines. Oxygen

Radical Absorbance Capacity Comparison with Notraditiobal Wines Obtatined from Highbush Blueberry. J. Agric Food Chem. 2003, vol. 51. p. 4889-4896.

148. Segal B., Grader W. das Anwachsen der Bioflavone in Trabensften durch enzymatische Maischebehandung. Nahrung, 1967, 11, p. 223-228.
149. Shi J., Yu J., Pohorly J. E., Kakuda Y. Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. J. Med Food. 2003, vol. 6, N4, p. 291-299.
150. Simonetti P., Ciappellano S., Gardana C., Bramati L., Pietta P., Procyanidins from Vitis vinifera seeds: in vivo effects on oxidative stress. J. Agric. Food Chem. 2002. vol. 50. N21 p. 6217-6221.
151. Soleas G. Y., Diamandis E. P., Goldberg D. M. Wine as a biological fluid: histori, production and role in disease prevention. J. of Clinical Laboratory Analysis. 1997. N11, p. 187-213.
152. Somers T. C. Grapes penolics: the anthocyanins of vitis vinifera variety Schiraz S. Sei. Food.. Agr. 1966, vol. 17. N5, p. 215-219.
153. Somers T. C. Resultation and analysis of total phenolic constitaents of grape pigment. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1967, vol. 18, N5, p. 193-196.
154. takahama U. Unhibition of lipoxygenase dependent lipid peroxidation by quercetin: mechanism of antioxidative function. Phytochemistry. 1985, vol. 24. p. 1443-1446.
155. Timberlake C. F., Bride P. Interaqtions between anthocyanins phenolic compunds and acetaldehyde. Am. J. Enol. Vitic. 1976, vol. 27/ N3, p. 97-102.
156. Tsuda T., Shiga K., Ohshima K., Kawakishi S., Osawa I. Inhibition of lipid peroxidation and the active oxigen radical scavengign effect of

anthocyanin pigments isolated from Phaseolus vulgaris L. Biochem. Pharmacol. 1996. vol. 52. N7, p. 1033-1039.

157. Valsa A. K., Ushakumari B., Vijayalakshmi N. P. Effect of catechin on Lipid metabolism. J. Clin. Biol. Nutr. 1995, vol. 19. p. 175-182.

158. Vieira M., 1982. projet d'une technologie de vinification en rose dans les pays chauds. Technologia dei vini rossi e dei vini rosati. Puglia. Italia, p. 184-190.

159. Yastesen U., Knuthsen P. The use of HPLC and mass-spectrometry for the determination of flawonoids in red wines. 2 International Electronic Conference on Sinthetic Organic Chemistry. 1998, 1-30 September.

160. Zilkens R. R., Burke V., Y. M. Holgson, Barden A., Beillin Y. Y., Puddey I. B. Red wine and Beer Elevate Blood pressure in Normotensive Men. Hypertension. 2005. Vol. 45, p. 874-879.

სადისერტაციო ნაშრომის ირგვლივ გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების ჩამონათვალი

1. მ.ბეჟუაშვილი, გ.ჯიღაური, თ.ორთოიძე – ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნის ქიმიური თავისებურებანი და მათი ასახვა ღვინოპროდუქციაში. // საქართველოს ს/მ მეცნ. აკადემიის ” მოამბე”, 2007, ტ.21, გვ. 66-70.
2. Джигаури Г., Бежуашвили М., Патарая М., Кикнадзе Х. – Новые штаммы винных дрожжей рода Saccharomyces и динамика осуществляемого ими алкогольного брожения. //» Магарач». Виноградарство и Виноделие. 2007, №4, с. 24-25.
3. Джигаури Г., Бежуашвили М. – Исследование фенольных соединений виноматериала для столового сухого эстественно розового вина « Асуретули «. // Сборник научных трудов института винограда и вина Магарач. Ялта, 2008, том 38, с.88-89.
4. ბეჟუაშვილი, ჯიღაური: – “ სუფრის მშრალი ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინის წარმოების ხერხი” - გამოგონების პატენტი, P 4532 , 2008
5. М.Бежуашвили, Г.Джигаури, Т. Сихарулидзе – Накопление высших спиртов в естественно-розовых виноматериалах, приготовленных из сорта винограда Асуретули шави. // Виноградарство и Виноделие. Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». том39. Ялта,2009. С.87-89
6. Джигаури Г.Д. Некоторые ароматобразующие компоненты виноматериала для столового сухого естественно-розового вина «АСУРЕТУЛИ». Georgian Engineering News, 2008, #3,p.166-167.
7. გ. ჯიღაური. ტანინის გავლენა *Saccharomyces*-ის სახეობის ღვინის საფუარების დაბალ ტემპერატურაზე მადუღარ შტამებზე განხორციელებული ალკოჰოლური დუღილის დინამიკაზე. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის შრომათა კრებული. 2008.
8. გ.ჯიღაური. ასურეთული შავის ჯიშის ყურძნის წვენის და ბუნებრივად ვარდისფერი ღვინომასალების ტიტრული მჟავიანობის შესახებ. საქ. აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული.2010, ტ.3, №4, გვ.145-147.

დანართი