

ზურაბი ბიბიჩაძე

ღვინის კომპოზიციაზე მუხის სხვადასხვა მასალის
ზეგავლენის შესწავლა და წითელი ღვინის
რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა - "ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია"
შიფრი - 0410

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბილისი, 0175, საქართველო
" _____ " 2017 წელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ჩვენ, ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ბიბიჩაძე ზურაბის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: "ღვინის კომპოზიციაზე მუხის სხვადასხვა მასალის ზეგავლენის შესწავლა და წითელი ღვინის რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება" და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

თარიღი "-----"-----" 2017 წელი

ხელმძღვანელები: მარიამ ხომასურიძე

როზა ხუციშვილი

რეცენზენტი: _____

რეცენზენტი: _____

რეცენზენტი: _____

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2017 წელი

ავტორი: ზურაბი ბიბიჩაძე
დასახელება: "ღვინის კომპოზიციაზე მუხის სხვადასხვა მასალის ზეგავლენის შესწავლა და წითელი ღვინის რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება"
ფაკულტეტი : ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის
ხარისხი: დოქტორი
სხდომა ჩატარდა: ივლისი, 2017

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ შემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს. ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა ის მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

ავტორის ხელმოწერა

რეზიუმე

ექსპერიმენტის ფარგლებში „მუკუზანი“-ს კონტროლირებადი ადგილწარმოშობის მიკროზონაში მოწეული საფერავის ყურძნის ჯიშისაგან დამზადებული ღვინომასალები დავარგებული იქნა მუხის ალტერნატიულ მასალებზე 3 და 6 თვიანი ხანგძლივობით. კვლევისას გამოყენებულია ქართულ ბაზარზე იმპორტირებული, მწარმოებელთათვის ხელმისაწვდომი ფრანგული მუხის ტანინის პრეპარატები, თხევადი ექსტრაქტები, სხვადასხვა გამოწვის „ჩიფსები“, კუბები. ასევე, კვლევის მიმდინარეობისას, ენდემური მუხის, კერძოდ ჭალის მუხისაგან დამზადდა სხვადასხვა გამოწვის ჩიფსები (იბერიკა-მსუბუქი, საშუალო, ძლიერი) და გამოიცადა ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში.

ჩატარებული კვლევის შედეგად, შესწავლილია ექსპერიმენტის ფარგლებში გამოყენებული მასალების ზეგავლენა „საფერავი“-საგან მიღებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე (ეთანოლის მოცულობითი წილი; ტიტრული და აქროლადი მჟავების, რკინის, დაყვანილი ექსპტრაქტის, საერთო ფენოლების, რეზვერატროლის მასის კონცენტრაცია, ფერის ინტენსივობა, ფერის ტონი) და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე.

კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია ექსპერიმენტის ფარგლებში გამოყენებული ცალკეული მასალის ზეგავლენა საფერავის ყურძნის ჯიშიდან დამზადებული ღვინომასალის შედგენილობაზე 3 და 6 თვიანი დავარგების პირობებში.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, შემუშავებულია მუხის კასრის ალტერნატიული მასალების გამოყენებით, ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების რაციონალური ტექნოლოგია;

Abstract

In frame of the conducted experiment, the red wine was produced from „Saperavi” grape variety, harvested in Mukuzani’s Controlled Appellation Microzone. The aging of wine materials was carried out during 3 and 6 monthes. The experigment was arranged to study the influence of oak barrel alternatives on the red wine’s phisical, chemical and organoleptic parameters: content of ethanol, volitile and titrable acidity, iron, total phenols, SO₂, dry extract, rezveratrol, also color hueand color intensity. The materials, produces from French oak, imported in Georgia and available for local producers, were used during the research: high, medium, heavy roast chips and cubes, tannin powders, liquid extracts. In addition, were prepared the low, medium and high roasted oak chips from Georgian oak variety „Chalis Mukha”. For Determination of effectiveness and feasibility of the prepared chips, they were applied in the process of „Mukuzani” production.

Concluded from the achieved data, were determained the effects of the separate matarial, used during study on the compostion of red wine, produced from grape variety in case of 3 and 6 months aging time length.

Based on obtained results, there was worked out the rational/optimal technology scheme of „Mukuzani” wine production.

შინაარსი

შესავალი	10
1. ლიტერატურის მიმოხილვა	13
1.1 მუხის კასრები და მისი ალტერნატიული მასალები.....	13
1.2 ფენოლური ნაერთები.....	22
2. შედეგები და მათი განსჯა	43
2.1 ღვინო „მუკუზანის“ წარმოების მიკროზონა და ყურძნის ჯიში.....	43
2.2 გამოყენებული იმპორტირებული მასალები.....	50
2.3 ქართული „ჭალის მუხის“ ჩიფსები და მათი დამზადება.....	51
2.4 გამოყენებული კვლევის მეთოდები.....	51
2.5 ღვინომასალების დამზადება.....	52
2.6 კვლევის შედეგები.....	56
2.7 ღვინომასალების სტაბილიზაცია.....	82
2.8 კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებული ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოების რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა.....	85
დასკვნა	90
გამოყენებული ლიტერატურა	93

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების დამზადებისას გამოყენებული მუხის მასალები, დოზები და დაყოვნების ხანგრძლივობა.....	55
ცხრილი 2. საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსებსა და კუბიკებზე მასალებზე დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.....	60
ცხრილი 3. ძლიერი გამოწვის ჩიფსებზე დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები	61
ცხრილი 4. ტანინის ფხვნილისა და ექსტრაქტების გამოყენებით დამზადებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.....	63
ცხრილი 5. საფერავის ყურძნის ჯიშიდან მიღებული ღვინომასალის ფერის ინტენსივობა და ფერის ტონი.....	65
ცხრილი 6. ორგანოლექტიკური შეფასების შედეგები.....	69
ცხრილი 7. საერთო ფენოლების შემცველობა ღვინომასალებში	74
ცხრილი 8. ღვინო „მუკუზანი“-ს ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.....	85

დიაგრამების ნუსხა

დიაგრამა 1. ღვინომასალების დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები.....	53
დიაგრამა 2 . მუხის ჩიფსებზე/კუბებზე ღვინომასალების დავარგება 3 -თვიანი პერიოდით.....	53
დიაგრამა 3. მუხის ჩიფსებზე/კუბებზე ღვინომასალების დავარგება 6-თვიანი პერიოდით.....	54
დიაგრამა 4. მუხის ტანინებით (ფხვინილი, თხევადი ექსტრაქტი) ღვინომასალების დავარგება.....	54
დიაგრამა 5. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში.....	57
დიაგრამა 6. ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში	58
დიაგრამა 7. აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში	58
დიაგრამა 8. დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში.....	59
დიაგრამა 9. რკინის მასის კონცენტრაცია საკონტროლო ნიმუშში, მსუბუქი, საშუალო და ძლიერი გამოწვის მუხის მასალებზე დავარგებულ ღვინომასალებში.....	62
დიაგრამა 10. ფერის ტონის ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ღვინომასალებში	67
დიაგრამა 11. ფერის ინტენსივობა ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ღვინომასალებში	68
დიაგრამა 12. ტანინებით დამზადებულ ღვინომასალების ფერის ტონი და ფერის ინტენსივობა.....	68
დიაგრამა 13. რეზვერატროლის მასის კონცენტრაცია ღვინომასალებში	75
დიაგრამა 14. სტაბილიზაციის ტექნოლოგიური ოპერაციები.....	84
დიაგრამა 15. ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებული საშუალო გამოწვის ჩიფსზე დავარგებით ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები.....	87
დიაგრამა 16 . ფრანგული მუხის კუბებზე (Brase'boise) დავარგებით ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები.....	88

სურათების ნუსხა

სურათი 1. ღვინო „მუკუზანის“ წარმოების მიკროზონა	49
სურათი 2. ქრომატოგრამა-ნიმუში 1. კონტროლი.....	75
სურათი 3. ქრომატოგრამა-ნიმუში 2. მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე; Allery Tonnellerie	76
სურათი 4. ქრომატოგრამა-ნიმუში 3. საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	76
სურათი 5. ქრომატოგრამა-ნიმუში 4. საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise.....	77
სურათი 6. ქრომატოგრამა-ნიმუში 5. საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise.....	77
სურათი 7. ქრომატოგრამა-ნიმუში 6. მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence. France light.....	78
სურათი 8. ქრომატოგრამა-ნიმუში 13. იბერიკა საშუალო	78
სურათი 9. ქრომატოგრამა-ნიმუში 8ყურძნის ტანინების ხსნარი. Uvitan	79
სურათი 10. ქრომატოგრამა-ნიმუში 9. კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir	79
სურათი 11. ქრომატოგრამა-ნიმუში 10. მუხის ტანინის ფხვნილი . Tanifase Elevage	80
სურათი 12. ქრომატოგრამა-ნიმუში 11. მუხის თხევადი ექსტრაქტი, Boise selection.....	80
სურათი 13. სტაბილიზაციი აპარატურული სქემა	84
სურათი 14. აპარატურული სქემა.....	89

შესავალი

1993 წლიდან ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ხოლო 2005 წლიდან ევროგაერთიანების ქვეყნებში ოფიციაურად ნებადართულია მუხის ჩიფსების, ტკეჩების და სხვა ალტერნატიული მასალების გამოყენება ენოლოგიურ პრაქტიკაში. მუხის კასრის ალტერნატიული მასალების გამოყენების პოზიტიური ფაქტორებია: კასრთან შედარებით მისი დაბალი ღირებულება, კასრში დაძველებისას აშრობითი დანაკარგების თავიდან აცილება, გამოყენებული მასალის უტილიზაციის სიმარტივე. ალტერნატიული მასალების გამოყენება მწარმოებელს საშუალებას აძლევს განახორციელოს მუხის გემოვნური თვისებებებით ღვინის გამდიდრება იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც საწარმოს არ გააჩნია დასაძველებად განკუთვნილი სარდაფი [1].

საქართველოში მოქმედი დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციის თანახმად, ნებადართულია მუხის ჩიფსების, კუბების და მუხის, ყურძნის და სხვადასხვა ნედლეულისაგან მიღებული ტანინების გამოყენება. მუხაზე დაყოვნების ხანგძლივობა, ალტერნატიული მასალის სახეობა ზეგავლენას ახდენს ღვინის შედგენილობასა და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე. მუხის გამოყენებით ღვინომასალა უნდა გამდიდრდეს მუხის ნაერთებით და განივითაროს კომპლექსური არომატი, მაგრამ მუხა ღვინოს ჰარმონიულად უნდა შეერწყას და არ გადაფაროს მისი ჯიშობრივი მახასიათებლები [2].

ბოლო პერიოდში ჩატარებული კვლევის შედეგები რომელიც ეხება ფრანგული და ამერიკული მუხის შედგენილობას, მათგან დამზადებული მასალების ზეგავლენას სხვადასხვა ევროპის ქვეყნებისათვის დამახასიათებელი ენდემური ყურძნის ჯიშებიდან დამზადებული ღვინის კომპოზიციასა და ხარისხზე, ფართოდ ხელმისაწვდომია არა მარტო ბეჭდური სახით, არამედ ინტერნეტ სივრცეშიც. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ფრანგული მუხის ჯიში *Quercus sessiliflora*-საგან დამზადებულ კასრში დაძველებისას, ღვინო მეტად უფრო მდიდრდება

არომატული ნაერთებით, ვიდრე ტანინებით, ხოლო *Quercus pedunculata*-ეს გამოყენებისას, დავარგებული ღვინოები კი პირიქით ნაკლები არომატულობით და მეტი ტანინების შემცველობით ხასიათდებიან. მწირია მონაცემები აღმოსავლეთ ევროპის (*Quercus Fernetto*) და კავკასიური მუხის გამოყენების შედეგებზე [3, 4].

საქართველოში 5 სახეობის მუხაა გავრცელებული. გასულ წლებში, ადგილობრივი ნედლეულიდან დამზადებულ მუხის კასრების გამოყენების პრაქტიკა წლების განმავლობაში ფართოდ იყო დანერგილი. დღეს ქართული საწარმოებს ძირითადად ფრანგული და ამერიკული მუხის კასრები აქვთ შეძენილი, სამწუხაროდ დაიკარგა კასრის წარმოების ტრადიცია. მეცნიერულად არ არის შესწავლილი ქართული მუხისაგან დამზადებული კასრების და მისი ალტერნატიული მასალების ზეგავლენა ქართული ღვინის შედგენილობასა და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე [5].

საქართველოში იმპორტირებული და ადგილობრივი მწარმოებელთათვის ხელმისაწვდომია როგორც ამერიკული, ასევე ფრანგული (*Quercus alba* L, *Quercus petraea* Liebl., *Quercus robur* L) წარმოების სხვადასხვა გამოწვის მუხის კუბები, ჩიფსები და ტკეჩები. ისინი სხვადასხვა კომპოზიციით და გამოწვის დონით ხასიათდებიან (მსუბუქი, საშუალო ძლიერი) შესაბამისად, ღვინოს განსხვავებულ ორგანოლექტიკურ თვისებებს ანიჭებენ. მნიშვნელოვანია მათი სწორედ შერჩევა, ღვინის ტიპთან და ჯიშობრივ მახასიათებლებთან შეხამება, წინააღდეგ შემთხვევაში არასწორად გამოყენებულმა მასალამ, შესაძლებელია მკვეთრად გააურესოს მომავალი პროდუქციის გემოვნური თვისებები [6].

მუხის კასრის სხვადასხვა ალტერნატიული მასალებს ლოკალური მწარმოებლები სპონტანურად იყენებენ და ხშირ შემთხვევაში არც თუ ისე წარმატებულად არის მიღწეული „მუხისა და ღვინის ჰარმონიული შერწყმა“, ღვინო გემოზე უხეშია, ზედმეტად გამოკვეთილია კვამლის ან ნედლი ხის ტონები, გადაფარულია ჯიშური არომატი. მეწარმეებისათვის

ხელმისაწვდომი არ არის უკანასკნელ წლებში ჩატარებული კვლევის შედეგები, რომელიც იძლევა მონაცემებს თუ რა ზეგავლენას ახდენს მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში გაშენებული მუხის ჯიშებისაგან, სხვადასხვა კომპანიების მიერ წარმოებული ჩიფსები, ტკეჩები, კუბები ქართული ყურძნის ჯიშებიდან დამზადებული ღვინის გემოვნურ თვისებებზე. არ არსებობს დინამიკაში შესწავლილი დამკველბა-დავარგებისას მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნები.

კვლევის მიზანი:

- ენდემური მუხის, კერძოდ ჭალის მუხისაგან სხვადასხვა გამოწვის ჩიფსების დამზადება და მათი გამოცდა ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში.
- მუხის კასრის ალტერნატიული მასალების გამოყენებით, საფერავის ღვინომასალის ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფა.

სიახლე და პრაქტიკული მნიშვნელობა

- შესწავლილია ადგილობრივ ბაზარზე იმპორტირებული სხვადასხვა მუხის კასრის ალტერნატიული მასალების ზეგავლენა „საფერავი“-საგან მიღებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე და ორგანოლექტიკურ თვისებებზე;
- შესწავლილია ქართული ენდემური მუხის ჯიშის „ჭალის მუხა“-საგან დამზადებული სხვადასხვა გამოწვის ჩიფსების ზეგავლენა საფერავის ყურძნის ჯიშისაგან მიღებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე.
- კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებულია მუხის კასრის ალტერნატიული მასალების გამოყენებით, ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების რაციონალური ტექნოლოგია;

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. მუხის კასრები და მისი ალტერნატიული მასალები

ხის ჭურჭლის გამოყენებით ღვინის დაყენებას, შენახვასა და ტრანსპორტირებას ჯერ კიდევ ქრისტეშობამდე პერიოდში მიმართავდნენ ძველ რომში. ღვინის ამ ჭურჭლის ტრადიციას არც ეხლა დაუკარგავს პოპულარობა ევროპულ სივრცეში. მუხის კასრში დავარგებულ ღვინოს განსაკუთრებული გემოვნური თვისებების ახასიათებს. მუხის კასრი მხოლოდ ჭურჭელი არ არის, იგი ღვინის დავარგება-დამველებაშიც მონაწილეობს, ამიტომ მუხის კასრს მართებულად უწოდებენ ტექნოლოგიურ ჭურჭელს.

ზოგიერთ ქვეყანაში, მუხის მასალის ნაკლებობის გამო, კასრს წაბლის, წიფლის, თუთის, აკაციის, ნამვისა და სხვა ჯიშის ხის მასალისგანაც ამზადებენ, მაგრამ ასეთი კასრი ხარისხით მუხისას ბევრად ჩამოუვარდება [7,8].

გასულ წლებში ადგილობრივი ნედლეულიდან დამზადებულ მუხის კასრების გამოყენების პრაქტიკა წლების განმავლობაში ფართოდ იყო დანერგილი. საქართველოში 5 სახეობის მუხაა გავრცელებული:

1. ქართული მუხა (*Quercus iberica*)
2. ჭალის მუხა (*Quercus pedunculiflora*)
3. კოლხური ანუ ჰართვისის მუხა (*Quercus hartwissiana*)
4. იმერული მუხა (*Quercus imeretina*)
5. მაღალმთის ანუ აღმოსავლური მუხა (*Quercus macranthera*)

ქართული მუხა სხვა მუხებს შორის ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული იგი მთისწინეთსა და მთის ქვედა სარტყელში მთელ საქართველოში გვხვდება. ეს მცენარე კავკასიის გარდა არსად არ იზრდება, ანუ იგი კავკასიის ენდემია. იგი საშუალო სიმაღლის (10–12მ–მდეა, იშვიათად 20–25მ–მდე). მისი ნაყოფი–რკო უყუნწოა, ან ყუნწი ძალიან მოკლე აქვს. კვირტები და ზრდასრული ფოთლები შიშველია. ფოთოლი

ქვემოდან უფრო მკრთალია. შემხმარი ფოთლები მთელი ზამთარი ტოტებზე რჩება. ქართულ მუხას დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს, მისი მერქანი საუკეთესო ხარისხისაა. სწორედ ამის გამო იგი საფრთხის წინაშეა, საუკეთესო ინდივიდები განადგურებულია.

ჭალის მუხა სიმაღლით ყველა ჩვენს მუხას აღემატება. იგი ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოშია გავრცელებული. მდინარეების მტკვრის, არაგვის, ქსნის, ლიახვის, ივრის, ალაზნის ჭალებში. მუხის ეს სახეობა ადვილად გამსარჩევია სხვა სახეობებისგან იმით, რომ რკოს ყუნწი გრძელი აქვს. ამის გამო მას გრძელყუნწიან მუხასაც ეძახიან. განირჩევა აგრეთვე ფოთლითაც: 3–4 წყვილნაკვითიანი ფოთლები ტყავისებურია, ზემოდან მუქი, ქვემოდან კი ღია ლევა და თან ბუსუსიანი. იგი კავკასიის ენდემია და თან უძველესი რელიქტური სახეობაა. შეტანილია წითელ წიგნში.

კოლხური ანუ ჰართვისის მუხა ჩვენში მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს დაბლობებსა და მთის ქვედა სარტყელში იზრდება. იგი უფრო ხშირად სხვა ტიპის ტყეებშია შერეული. ქუთაისის, ვანის და აჯამეთის ახლოს, იმერულ მუხასთან ერთად, კოლხური მუხა შესანიშნავ ტყეებს ქმნის. ეს მუხა სხვა მუხებისგან იმთ განსხვავდება, რომ მისი ფოთლის ფირფიტის ბოლო მესამედი გაფართოებულია, თვით ფირფიტა კვერცხისებური და მოკლე ნაკვეთიანია, წვედა მხრიდან ფოთოლი განსაკუთრებით ძარღვების გაყოლებაზე ბეწვიანია. ყუნწი 4სმ. სიგრძისა, რკოს ყუნწი ფოთლების ყუნწზე გრძელია და სწორმდგომია. თვით ხე საშუალო 25მ–მდე სიმაღლისაა. იგი იშვითი სახეობაა და შეტანილია წითელ წიგნში.

იმერული მუხა დასავლეთ საქართველოს იშვიათი ენდემია და ძირითადად მდ. რიონისა და მისი შენაკადების ჭალებშია გავრცელებული. უფრო იშვიათად აფხაზეთში, გურიასა და მდ. ხობის ჭალებში.. მისი ფოთლები უყუნწოა ან ძალიან მოკლე ყუნწიანი. ფოთლის ფირფიტა მეტწილად ძალიან ღრმად დანაკვეთულია, თხელია, მოყვანილობით

მოგრძო-კვერცხისებური. ზემოდან მუქია, ქვემოდან კი უფრო მკრთალი, ნაყოფის წვრილი ყუნწი 8–10სმ სიგრძისაა, 1–2რკოს ისხამს. ხე სიმაღლით 30მ-მდეა. შეტანილია წითელ წიგნში.

მაღალმთის ანუ აღმოსავლური მუხა ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოში ზღვის დონიდან 1700–2200 მ ფარგლებში გვხვდება, სადაც ზოგან მეჩხერ ტყეებს ქმნის. იგი 15–20 მ სიმაღლის იზრდება. მის ყლორტები, ფოთლის ყუნწი და ძარღვები ქვედა მხრიდან მოკლე ხშირი ბუსუსითაა სქლად მოფენილი, ხოლო თანაფოთლები გრძელი ბეწვებითაა დაფარული. 2–5 რკო ერთად ტოტების ბოლოებშია განლაგებული. მათი ყუნწი ძალიან მოკლეა და ხშირი ბუსუსითაა მოფენილი. ნაყოფის ბუდის ქვედა ქერქლები ბუდის კედლებზე კი არაა მიწოლილი, როგორც მრავალი ჩვენებული მუხისა, არამედ, პირიქით გადმოწეულია. რკო ბუდეს სიგრძით 2–ჯერ აღემატება. მაღალმთის მუხა წინა აზია–კავკასიის ერთ-ერთი უძველესი სახეობაა. ეს სახეობაც შეტანილია წითელ წიგნში [5].

მუხის კასრის ნედლეულის მწარმოებელი ძირითადი ქვეყნებია: საფრანგეთი, აშშ, გერმანია ავსტრია, უნგრეთი, სლოვენია. ჩვეულებრივ კასრის მოცულობა 225 ლიტრს შეადგენს და მას ძირითადად ევროპული ან ამერიკული ნედლეულისგან ამზადებენ. ევროპული მუხა წელიწადში 5-15 მმ-მდე იზრდება ხოლო ამერიკული მხოლოდ 5მმ-ით იმატებს წლის განმავლობაში. მუხის მასალის ბუნება დამოკიდებულია ხის ასაკზე, ტყის კლიმატსა და ნიადაგის შემოდგენლობაზე.

მუხის კასრის შეფასების ერთ-ერთი ძირითადი კრიტერიუმია - მუხის გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა. კასრისათვის მუხა უნდა შეირჩეს ფორიანი სტრუქტურის, აგრეთვე, ფონოლური და არომატული ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით. ამ მაჩვენებლებზე კი გავლენას ახდენს მუხის გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა, ნიადაგის ტიპი, კლიმატი, ტყის სიხშირე და სხვ.

კასრის დასამზადებლად განკუთვნილ მუხის მასალას ღია ცის ქვეშ მინიმუმ 2 წელი აჩერებენ: იგი შრება, კარგავს არასასიამოვნო მწარე გემოს.

კასრების დასამზადებლად მუხის მორები იპობა ხის ბოჭკოების მიმართულებით და იჭრება კონუსისებურ ფიცრებად, რომლებსაც ერთ მხარეზე ალაგებენ, მეტალის სალტეები იჭერს კასრის ფიცრებს და მრგვალ ფორმას ანიჭებს მას. შემდეგ ხდება კასრის გამოწვა, რაც კასრებს ელასტიურს ხდის, ხოლო მოგვიანებით ღვინოს გადასცემს განსაკუთრებულ არომატსა და გემოს.

გამოწვის სამი ფორმა არსებობს:

1. მსუბუქი (light)
2. საშუალო (medium)
3. ძლიერი (heavy)

ამ სამი ფორმის მიხედვით განხვავებულია გამოწვის ხანგრძლივობა, ცეცხლის ტემპერატურა, რაც რა თქმა უნდა განასხვავებულ შედეგებს იძლევა ღვინოში გაჩენილ არომატებთან დამოკიდებულებაში. კასრი, რომელიც ძლიერად არის გამომწვარი ღვინოს კვამლის და სხვადასხვა ძლიერ ტონებს მატებს, ვიდრე მსუბუქად გამომწვარი კასრი. გამოწვის დონე მნიშვნელოვნად განაპირობებს მომავალ ღვინოში მუხასთან შეხებით განვითარებული შემდეგი არომატების დომინანტობას: ნედლი ხე, ქოქოსი, მიხაკი, ვანილის ღერო, დარიჩინი, ტყავი, გახუხული პური, ძირტკბილა, კვამლი.

გამოწვის შემდეგ კასრს არგებენ დარჩენილ სალტეებს და ჩაქუჩისა და სოლის გამოყენებით მყარად აფიქსირებენ მათ, ისე რომ ფიცრების ბოლოებზე დასრულებული წრე იქმნება, რომლებსაც საბოლოოდ კრავენ მუხისავე ძირებით. კასრებს შუა ადგილზე უკეთდებათ ნახვრეტი სადაც თავსდება საცობი(ძირითადად სილიკონის) [7].

ცარიელ კასრებს მშრალ ადგილას (არა ღია ცის ქვეშ) ინახავენ. ტენიან ადგილას კასრის შიდა ზედაპირზე შესაძლოა ობი გაჩნდეს, ხოლო ღია ცის ქვეშ კასრი ზედმეტად გამოშრეს და დაიშალოს. ცარიელ კასრში პერიოდულად ახრჩოლებენ გოგირდს (თვე-თვენახევარში ერთხელ), რის შემდეგაც კასრს აუცილებლად უკეთებენ საცობს. არსებობს კასრების

შენახვის ე.წ. სველი - მეთოდით: კასრში ასხამენ წყალს და უმატებენ გოგირდის ანჰიდრიდს (100 მლ/ლ) და ღვინის მჟავას ან ლიმონმჟავას. გასათვალისწინებელია, რომ კასრების გამოსარეცხად გამოყენებულ წყალს უნდა ჰქონდეს სასმელი წყლის ხარისხი.

მარანსა და სარდაფში ღვინით სავსე კასრები სპეციალურ ძელებზე ეწყობა. პირდაპირ მიწაზე კასრის დადგმა არ შეიძლება, ვინაიდან კასრი მალე ფუჭდება და ღვინომ შეიძლება რაიმე გარეშე ტონი შეიძინოს. დაუშვებელია მარანსა ან სარდაფში, სადაც ღვინით სავსე კასრები ინახება, მკვეთრი სუნის მქონე პროდუქტის ან რაიმე საგნების თუნდაც მცირე დროით შენახვა. კასრის გარე ზედაპირი რომ არ გამოშრეს და ღვინომ ჟონვა არ დაიწყოს, ან, ზედმეტი ტენის გამო, ტენმა ღვინოში რომ არ შეაღწიოს, აუცილებელია სარდაფში ან მარანში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა იყოს 80 %, ჰაერის ტემპერატურა კი 10-15 °C.

ღვინის შესანახი ხის ჭურჭელი ძნელი მოსავლეელია, შრომატევადია და მოითხოვს ზედმიწევნით ცოდნასა და გამოცდილებას, რის გამო, ბევრმა მეღვინემ მის გამოყენებაზე უარი თქვა. თუმცა ასეთ ჭურჭელში დაყენებული და შენახული ღვინის განსაკუთრებული ხარისხის გამო, ხის კასრების გამოყენების პრაქტიკა თანამედროვე მეღვინეობაში სულ უფრო ფართოვდება [8].

ღვინის მუხის კასრში დავარგებისას მუხის შემცველი ნაერთების ექსტრაქციის ხარჯზე იზრდება არომატის კომპლექსურობა. ღვინის ბუკეტსა და არომატზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს დაძველებისას მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციები. მუხიდან ექსტრაგირდება: ლაქტონები (ამერიკული მუხა მეტად უფრო მდიდარია ლაქტონების შემცველობით ვიდრე ფრნგული მუხა) გუაიკოლი, რომლის ფორმირება მუხაში ხდება მუხის გამოწვის დროს; ვანილინი, რომელსაც შეიცავს მწვანე მუხა და სეზონურად მისი შემცველობა მუხაში იზრდება; ფურფუროლის ნაერთები, რომლის ფორმირებაც ასევე მუხის გამოწვის დროს მიმდინარეობს [9].

მუხის კასრის გამოყენების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ღვინის ნეგატიური ზეგავლენის მქონე ნაერთებით ეთილფენოლებით: 4-ეთილფენოლით და 4-ეთილ გაუაიკოლით გამდიდრება. ეთილფენოლების ფორმირება ღვინოში ხორციელდება ბრეტანომიცესის ბაქტერიების ცხოველქმედებით ფენოლური მჟავების დეკარბოქსილების შედეგად. ბრეტანომიცესით დაავადებულ ღვინოს ახასიათებს ცხოველური ტონები, უარესდება ღვინის ორგანოლეპტიკური თვისებები და პროდუქცია კარგავს სასაქონლო სახეს [10].

ესპანელი მკვლევარების მიერ შესწავლილია მუხის ჩიფსების გამოყენების შედეგები: კერძოდ უჟანგავი ლითონის რეზერვუარებში მუხის ჩიფებზე დავარგებული ღვინომასალების კვლევის შედეგები შედარებულია კასრში დამკვლევული იდენტური ღვინის შედეგებთან. ექსპერიმენტი განხორციელებული იქნა 2004 წლის „მონასტრელი“-ს ჯიშის ყურძნიდან დამზადებული ღვინომასალის მაგალითზე. კვლევისას გამოყენებული მუხის კასრები დამზადებული იყო ამერიკული მუხისაგან, საშუალო გამოწვით: 200°C 30 წთ-ს განმავლობაში. ექსპერიმენტისას შესწავლილი იქნა როგორც ახალი კასრების ასევე გამოყენებული კასრების ზეგავლენა. მეორადი კასრები ექსპერიმენტის განხორციელებამდე გამოყენებული იყო 7 ჯერადად და სინტარიზაცია განხორციელდა გოგირდის დიოქსიდით. ჩიფსის ზომის ზეგავლენის შესწავლის მიზნით, ექსპერიმენტისას ნიმუშები დამზადდა მუხის ფხვნილის, ტკეჩებისა და კუბების (10x6x4 მმ) გამოყენებით. ალტერნატიული მასალები ასევე დამზადებული იყო ამერიკული მუხისაგან. კონტაქტის ხანგრძლივობის შეფასების მიზნით, მუხის მასალებზე ღვინის დაყოვნება განხორციელებული იქნა 3, 6 და 9 თვის განმავლობაში. ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა განხორციელებული იქნა ღვინომასალების მუხასთან კონტაქტის პერიოდის დასრულებისა და შემდგომ ბოთლში 6 თვიანი დავარგების ეტაპზე.

ჩატარებული ანალიზის შედეგად, საკონტროლო ნიმუშში (რომელიც არ იმყოფებოდა მუხასთან შეხებაში), მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობით

განისაზღვრა ფურფუროლი და ლაქტონები, რაც ადასტურებს იმ ფაქტს რომ მათი შემცველობა და რაოდენობრივი ზრდა ღვინოში გამოწვეულია მხოლოდ მუხასთან შეხებით. გარკვეული დროის პერიოდის შემდეგ, საკონტროლო ღვინომასალაში განისაზღვრა ვანილინი და ეთილფენოლი, რაც იმის დასტურია, რომ ამ ნივთიერების განვითარება და წარმოქმნა ღვინოში შესაძლებელია მუხასთან შეხების გარეშე.

ენოლოგიურ წრეებში 1980 წლიდან ხორციელდება კვლევები მუხის კასრების გამოყენებაზე. ახალ კასრებში დავარგებული ღვინის შედარება ხორციელდება გამოყენებული კასრებით და ჩიფსის კომბინაციით დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიურ-პარამეტრებთან.

2007- 2008 წელს კასრისა და ჩიფსის კომბინირებული გამოყენებით დამზადებულ ღვინომასალებში, ლაქტონების, ვანილინისა და ეთილფენოლის შემცველობა ბევრად უფრო მაღალი იყო ვიდრე, უჟანგავი ლითონის რეზერვუარისა და ჩიფსის კომბინირებული გამოყენებისას. ვანილინის შემცველობა მკვეთრად მაღალი იყო ჩიფსების გამოყენებით დამზადებულ ღვინოებში, ვიდრე ახალი კასრების გამოყენებით დამზადებულ ღვინომასალებში. ეთილფენოლისა და ეთილგუაიკოლის შემცველობა მკვეთრად მაღალი იყო გამოყენებული კასრებით დამზადებულ ღვინომასალებში, ვიდრე ახალ კასრებში დავარგებულ ღვინომასალებში. ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით კუბები მეტად უფრო ეფექტური აღმოჩნდა, ვიდრე ტკეჩები და ფხვნილი. ტკეჩების და კუბების გამოყენება ზეგავლენას არ ახდენს ღვინოში ფურფუროლის შემცველობაზე. კუბებმა და ტკეჩებმა ღვინოში მეტად უფრო გაზარდეს ლაქტონების შემცველობას, ვიდრე, ფხვნილმა. კუბების გამოყენებისას ღვინოში განისაზღვრა ვანილინის მწვენილოვანი კონცენტრაცია. რაც უფრო დიდი იყო კუბების ზომა, მით უფრო მეტი ვანილინი წარმოიქმნა ღვინოში. ასევე მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით დადგინდა, რომ დავარგების ხანგრძლივობა ეფექტს ახდენს ნივთიერებების ექსტრაქციაზე და ექსტარაგირებული ნაერთების გარდაქმნაზე. ჩიფსზე დავარგებისას,

ფურფუროლის შემცველობა ყველაზე მაღალი იყო 3 თვიანი პერიოდის შემდგომ შემდგომ ამ ნივთიერების რაოდენობა შემცირდა და ნაკლები იყო 6 თვიანი და ცხრა თვიანი დავარგების ღვინომასალებში. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ხანგძლივი ექსტრაქციისას, ფურფუროლის გარდაქმნა (ფურანის ალდეჰიდების შესაბამის ალკოჰოლად) აჭარბებს ექსტრაქციას და კლებულობს ფურფუროლის დონე ჩიფსების ხანგძლივი გამოყენებისას. იგივე ტენდენცია აღინიშნა ჩიფსებით დავარგებულ ღვინომასალებში ვანილინის შემცველობაზე. გარკვეული დროის შემდეგ, ვანილინის შემცველობა ცვალებადია, რადგან მიმდინარეობს მისი გარდაქმნა საფურის უჯრედების მიერ არა-არომატულ ნაერთებად. 6 და 9 თვიანი დავარგების შემდგომ, გარდაქმნა ჭარბობს ექსტრაქციას და ვანილინის შემცველობა კლებულობს. ახალი კასრების გამოყენებისას, ვანილინისა და ლაქტონების რაოდენობა იზრდება დროის პერიოდის ზრდასთან ერთად. ჩიფსის გამოყენება უზრუნველყოფს უფრო სწრაფ ექსტრაქციას, ვიდრე კასრში ღვინის დაძველება. მუხის ტიპი და ფორმა მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს ღვინის არომატზე. ჩიფსი ახორციელებს არომატის სწრაფ განვითარებას. ახალ კასრში დაძველებისას არომატის განვითარებისათვის ხანგძლივი დროის პერიოდია საჭირო. ჩიფსების და კასრის კომბინაციით ამ პროცესების გასაშუალება და მართვა ხორციელდება. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ჩიფსების გამოყენებისას, მცირე პერიოდით დავარგებაა მიზანშეწონილი, თუმცა არომატის ინტენსივობა და მდგრადობა ახალი კასრის გამოყენებით ხანგძლივი პერიოდით დავარგებისას მიიღწევა [11].

2011 წელს, ამერიკელი მკვლევარების მიერ ექსპერიმენტისას გამოყენებული იქნა ამერიკული მუხისაგან დამზადებული ჩიფსები და ოჰაიოს ღვინის საწარმოში, ყურძნის ჯიში „სეივალ ბლანქისაგან“ მიღებული ღვინომასალა. ღვინომასალები დავარგებული იქნა უჟანგავი ლითონის რეზერვუარებში ჩიფსების გამოყენებით, ასევე ახალ და მეორად კასრებში. მეოთხე შემთხვევაში მეორად კასრებში დავარგებული ღვინომასალებში, ფენოლური ნაერთების მასის კონცენტრაციის გაზრდის

მიზნით, ჩამატებული იქნა ჩიფსები. დავარგება განხორციელდა 10 კვირის განმავლობაში, რის შემდეგაც ბოთლებში ჩამოსხმული სახით ღვინომასალები მოთავსებული იქნა 64 °F. შესწავლილი იქნა ნიმუშების ფიზიკურ-ქური პარამეტრები: pH, საერთო მჟავიანობა, აქროლადი მჟავების, ეთანოლის, შემცველობა, ფერის ინტენსივობა, რედუცირებული შაქრები და საერთო ფენოლები. 10 კვირიანი ჩიფსზე დავარგების პერიოდის შემდგომ, ღვინოში 45 მგ/ლ-ით გაზრდილი იყო ფენოლების შემცველობა, ხოლო 19 მგ/ლ-ით ახალი კასრების გამოყენებისას. კვლევისას განსაზღვრული 5 ფენოლური მჟავიდან, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, მუხასთან კონტაქტში მყოფ ღვინომასალებში, მხოლოდ გალის მჟავის შემცველობა იყო მომატებული. ყველაზე მაღალი ზრდის ტენდენცია აღინიშნა იმ ნიმუშებში, რომლებიც დავარგებული იყო ჩიფსის გამოყენებით უჟანგავი ლითონის რეზერვუარსა და მეორად მუხის კასრში. ცნობილია, რომ გალის მჟავის შემცველობის ზრდა იწვევს სიმწკლარტის შემცირებას ღვინოში და მეტ ჰარმონიულობას სძენს მას. გამოკვლეული დანარჩენი ოთხი ფენოლური ნაერთის შემცველობის კუთხით არ აღნიშნულა მნიშვნელოვანი ცვლილებები მუხის გამოყენების მეთოდებთან მიმართებაში. მიღებული მონაცემების ანალიზის შედეგად დადგინდა რომ, აქროლადი მჟავების შემცველობა მეორად გამოყენებულ კასრებში დავარგებული ღვინომასალებში მკვეთრად უფრო მაღალი იყო ვიდრე ჩიფსების გამოყენებით უჟანგავი ლითონის რეზერვუარებში დავარგებულ და მუხასთან კონტაქტის გარეშე დამზადებულ ღვინომასალებში. ასევე, აქროლადი მჟავების მეტი შემცველობით გამოირჩეოდა ახალ კასრებში დავარგებული ღვინომასალა ვიდრე მეორად კასრებში დავარგებული. მნიშვნელოვნად დაბალი pH განისაზღვრა ახალ და მეორად კასრებში დავარგებულ ღვინომასალებში ვიდრე, საკონტროლო და ჩიფსების გამოყენებით დამზადებულ ნიმუშებში. ორგანოლექტიკური შეფასებისას, ახალი კასრების გამოყენებით დამზადებულ ნიმუშებში მკვეთრად იგრძნობოდა ჟანგბადის ზეგავლენით გამოწვეული ცვლილებები [12].

1.2. ფენოლური ნაერთები

ფენოლური ნაერთებს ვაზის ყველა ნაწილი შეიცავს. ამ ნაერთებით განსაკუთრებით მდიდარია მტევანი. მცენარეებში ფენოლური ნაერთები გვხვდება მონომერების, ოლიგომერებისა და პოლიმერები სახით, მცენარე მათი ბიოსინთეზისათვის იყენებს ნივთიერებათა ცვლის ძირითად მექანიზმებს.

ფენოლური ნაერთებიდან ტანინები ასრულებს დიდ როლს ღვინოში მიმდინარე ქიმიურ პროცესებში და იყოფიან ორ ჯგუფად: ინდივიდუალურ პოლიფენოლებად და კომპლექსური ბუნების ნივთიერებებად, რომელთაგან ძირითადია ტანინის კომპლექსი.

ღვინოში მათი კონცენტრაცია დამოკიდებულია ყურძნის მტევანში მათ შემცველობაზე და ღვინის დაყენების ტექნოლოგიაზე. სპირტული დუღილის პროცესში ჭაჭიდან ტკბილში გადადის ფენოლური ნივთიერებების საერთო რაოდენობის 82-84%, ხოლო ღვინომასალის დაყოვნების პროცესში მათი რაოდენობა მცირდება, ამასთან ძლიერდება პოლიმერიზაციის პროცესი [29;30].

ფენოლური ნაერთები ჰიდროქსილის (OH) ჯგუფის შემცველი არომატული (ბენზოლის) ბირთვის მქონე ნივთიერებებია. მათ მოლეკულაში ჰიდროქსილის ჯგუფების რაოდენობა და განლაგება მნიშვნელოვნად აპირობებს ამ ნაერთების თვისებებს. მცენარეში ფენოლურ ნაერთებს მრავალმხრივი ფუნქცია გააჩნიათ. ზოგიერთი მათგანი ფოტოსინთეზის და სუნთქვის ჯაჭვის კომპონენტია, ზოგი ზრდისა და განვითარების რეგულატორი, ზოგი ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებში მონაწილეობს, ხოლო ზოგიც კი გამოიყენება როგორც სამარაგო ენერგეტიკული მასალა. ფენოლური ნაერთების ბენზოლის ბირთვები სინთეზირდება მხოლოდ მცენარეებსა და მიკროორგანიზმებში, ცხოველები კი გარდაქმნიან მათ საკვებთან ერთად. ფენოლური ნაერთების წარმოქმნა და მეტაბოლიზმი

დაკავშირებულია მცენარეული უჯრედის სტრუქტურულ ელემენტებთან ქლოროპლასტებთან, პროპლასტიდებთან, მიკროსომებთან.

ღვინის გადამუშავების პროცესში, ძირითადად ღვინომასალის ჭაჭაზე დაყოვნების პირობებში, ფენოლური ნაერთები გადადის რა წვენში, კონცენტრირდება ტკბილში და ტკბილის ასეთი გამდიდრება გრძელდება გარკვეულ პერიოდამდე. დაჟანგული მოლეკულები კონდენსირდებიან, უერთდებიან სხვადასხვა ნივთიერებას (ამინომჟავებს, ცილებს, ალდეჰიდებს და სხვ.) და შედგენილობის მიხედვით ან რჩებიან ხსნარში, ან გამოიყოფიან ნალექის სახით. აქტიური დუღილის დროს ჟანგვითი პროცესი აღარ მიმდინარეობს.

პოლიმერულ ფენოლურ ნაერთებს მიეკუთვნება მთრიმლავი ნივთიერებები - ტანინი, ლიგნინი და მელანინები. მთრიმლავი ნივთიერებები ხასიათდება მწკლარტე გემოთი. ყურძნისა და ღვინის მთრიმლავი ნივთიერებები ანუ ტანინი წარმოადგენს კონდენსირებულ კატეჩინებსა და ლეიკოანთოციანიდინებს.

ტანინები, რომლებიც ასრულებენ მთავარ როლს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში სხვადასხვა ტიპის ღვინის დამზადების დროს, წარმოადგენენ პოლიმერებს, რომლებიც წარმოიქმნიებიან ძირითადად კატეხინებისა და ლეიკოანთოციანიდინების კონდენსაციის შედეგად [13].

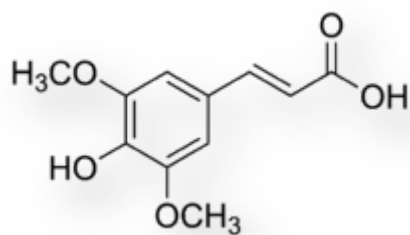
ფენოლურ ნაერთთა კლასიფიკაცია, მოლეკულურ სტრუქტურაში ნახშირბადის ატომების რიცხვზეა დამოკიდებული და შემდეგნაირად წარმოგვიდგება:

1. უმარტივესი ფენოლები
2. ოქსიბენზომჟავები
3. ოქსიდარიჩინმჟავები (ფენილპროპანოიდები) და ოქსიკუმარინები
4. ფლავონოიდები
5. იზოფლავანოიდები და ნეოფლავანოიდები
6. სტილბენები
7. ბენზოქინონები, ნაფთოქინონები და ანტრაქინონები

8. ბენზოფენონები, ქსანტონები, ქრომონები და ბეტაციანინები
9. დიმერული ფენოლური ნაერთები (დიმერული ლეიკოანთოციანიდინები, დიმერული ფლავონები და ფლავონოლები)
10. პოლიმერული ფენოლური ნაერთები (გალოტანინები, ელაგოტანინები, კონდენსირებული მთრიმლავი ნივთიერებები, ლიგნინი, მელანინები) [14,15].

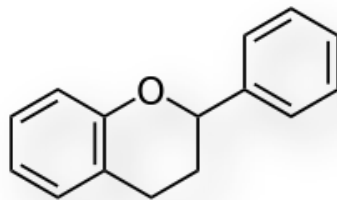
გამოყოფენ ფენოლური ნაერთების შემდეგ კლასებს:

C₆-C₁ -რიგის ფენოლური ნაერთები (ოქსიბენზომჟავები), რომლებიც სტრუქტურულად შედგებიან არომატული (ფენოლური) ბირთვისა და ერთნახშირბადიანი გვერდითი ჯაჭვისაგან. მცენარის ქსოვილებში ეს მჟავები უპირატესად გვხვდება შეკავშირებული სახით და მათი განთავისუფლება ხდება ჰიდროლიზის შემდეგ. მათ მიეკუთვნება ოქსიბენზომჟავები: პარა-ოქსიბენზომჟავა, სალიცილის, გენტიზინის, გალის, ვანილინის და იასამნის მჟავები. შეკავშირებული ფენოლური ნაერთების უმარტივესი წარმომადგენელია გლუკოგალინი (მონოგალოილგლუკოზა), რომელიც ნაპოვნია რევანდსა და ევკალიპტში. C₆-C₁ ტიპის ნაერთებიდან ფართოდაა ცნობილი ვანილინი (ვანილინმჟავას ალდეჰიდი), რომელსაც აქვს დამახასიათებელი სასიამოვნო სუნი. ვანილინს ფართოდ იყენებენ საკონდიტრო და საპნის წარმოებაში, როგორც სურნელოვან ნივთიერებას. ძველი კონიაკის ბუკეტი განპირობებულია ვანილინის არსებობით (კონიაკის დამზადებისას ვანილინი წარმოიქმნება კონიფეროლის სპირტის დაჟანგვის შედეგად. ამ უკანასკნელს კი შეიცავს მუხის ტკეჩები, რომლიდანაც მზადდება კონიაკის დასამკვლევებელი კასრები).



ოქსიდარიჩინმჟავას ზოგადი სტრუქტურული ფორმულა

C₆-C₃ - რიგის ფენოლური ნაერთები (ოქსიდარიჩინმჟავები). ოქსიდარიჩინმჟავებში არომატული ბირთვთან დაკავშირებულია სამნახშირბადიანი გვერდითი ჯაჭვი. ეს ფენოლური ნაერთები ფართოდაა გავრცელებული მცენარეთა სამყაროში. მათი წარმომადგენლებია პარა-ოქსიდარიჩინმჟავა, კოფეინმჟავა, ფერულმჟავა და სინაპმჟავა. ამ მჟავებისათვის დამახასიათებელია გეომეტრიული (ცის, ტრანს) იზომერია. ჩვეულებრივ ხსნარებში არსებობს წონასწორობა ამ ორ ფორმას შორის, მაგრამ თუ ამ ხსნარს გავანათებთ ულტრაიისფერი სინათლით, მაშინ წარმოიქმნება ცის-ფორმა. ამ მოვლენას აქვს ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა ვინაიდან ცის-ფორმა წარმოადგენს მცენარის ზრდის აქტივატორს, ხოლო ტრანს-ფორმას კი ეს უნარი არ გააჩნია.



ფლავანოიდების ზოგადი სტრუქტურული ფორმულა

C₆-C₃-C₆ - ფლავონოიდები (ლათ: Flavus - ყვითელი) მცენარეული წარმოშობის მეტაბოლური ნაერთებია. ფენოლურ ნაერთთა შორის ფლავონოიდები ყველაზე მრავალრიცხოვანი ჯგუფია. ამჟამად ცნობილია, რომ მათი რიცხვი აღემატება 5000-ს. ფლავონოიდი წარმოადგენს ჟანგბადშემცველ ჰეტეროციკლურ ნაერთს, რომლის სტრუქტურულ საფუძველს შეადგენს ფლავონის ან ფლავანის სამციკლიანი მოლეკულა. ფლავონოიდების საწყისი სტრუქტურა შედგება სამნახშირბადიანი ფრაგმენტით დაკავშირებული ბენზოლის ორი ბირთვისაგან, რომელიც ჟანგბადის ატომთან ერთად წარმოქმნის პირონის ბირთვს. ბენზოლის ბირთვები აღინიშნება ლათინური ანბანის A და B ასოებით, ხოლო მათი დამაკავშირებელი ბირთვი C ასოთი. ფლავონოიდები სამნახშირბადიანი ფრაგმენტის დაჟანგვის ხარისხის მიხედვით დაყოფილია 10 ძირითად ქვეჯგუფად,

ესენია კატექინები (ფლავან-3-ოლები) ეს ნივთიერება პირველად მიღებულ იქნა მცენარე *Acacia catechu*-დან [32], ლეიკოანთოციანიდინები (ფლავან-3,4-დიოლები), ფლავანონები, დიჰიდროჰალკონები, ჰალკონები, ანთოციანიდინები, ფლავონოლები და აურონები. ფლავონოიდების მრავალფეროვნება განპირობებულია მათი მოლეკულების ჰიდროქსილირებით, მეთილირებით, გლიკოზილირებით და ფლავანონების, ფლავანონოლების, კატექინების და ლეიკოანთოციანიდინების ჰეტეროციკლურ სტრუქტურაში ასიმეტრიული ნახშირბადის ატომების არსებობით. ფლავონოიდური ნაერთები ფართოდ გავრცელებულია მცენარეთა შორის, მათი შემცველობით განსაკუთრებით გამოირჩევა ტროპიკული და ალპური მცენარეები. როგორც ცნობილია ფლავონოიდები შთანთქმავს ულტრაიისფერ სხივებს და ქლოროფილს იცავს დაშლისაგან.

ფლავონოიდური ნაერთების ბიოსინთეზი მცენარეებში ფართო მასშტაბით მიმდინარეობს. არსებული მონაცემებით ფლავონოიდების წარმოქმნაზე იხარჯება ფოტოსინთეზის დროს ფიქსირებული ნახშირბადის თითქმის 2%. ფარმაკოლოგიური თვალსაზრისით დიდ ინტერესს იწვევს მათი თვისებები: დასხივების საწინააღმდეგო, სპაზმოლიტიკური, ანტიოქსიდანტური თვისებები. დადებითად მოქმედებენ გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტზე, გავლენას ახდენს ღვიძლის ფუნქციაზე, ავთვისებიან სიმსივნის განვითარებაზე.

ფლავონოიდურ ნაერთებს შორის კატექინები ყველაზე უფრო აღდგენილი ნაერთებია, ხოლო ფლავონოლები კი ყველაზე დაჟანგული. ფლავონონები, კატექინები და ლეიკოანთოციანიდინები უფეროა, ფლავონები და ფლავანოლები შეფერილია ყვითლად, ხოლო ანთოციანებს აქვთ წითელი, ლურჯი და იისფერი.

მონომერულ ნაერთებთან ერთად მცენარეებში ხშირად გვხვდება ოლიგომერული ფენოლური ნაერთები. მათ მიეკუთვნება C₆-C₁ და C₆-C₃ რიგის დიმერები. უფრო რთული და მრავალგვარია ფლავანოიდების

ოლიგომერები. ოლიგომერების წარმოქმნა განსაკუთრებით ახასიათებთ კატექინებსა და ლეიკოანთოციანიდინებს.

პოლიმერულ ფენოლურ ნაერთებს მიეკუთვნება მთრიმლავი ნივთიერებები: ტანინი, ლიგნინი და მელანიინები.

მთრიმლავს უწოდებენ ისეთ ნივთიერებებს, რომელთა საშუალებითაც დაუთრიმლავი ტყავი გარდაიქმნება დათრიმლულად. დათრიმვლის მოვლენა დაფუძნებულია იმაზე, რომ მთრიმლავი ნივთიერებები ლექავენ ტყავის ცილებს და მათ უხსნად ნაერთებს წარმოქმნიან.

მთრიმლავი ნივთიერებები ხასიათდება მწკლარტე გემოთი: მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ კვების მრეწველობაში, რადგანაც ისინი განსაზღვრავენ მრავალი ნაყოფისა და საკვები პროდუქტის, მაგალითად ყურძნის ღვინის, ჩაის, კაკოს, ყავის და სხვა, კვებით და გემოვნებით ღირსებას [24,25].

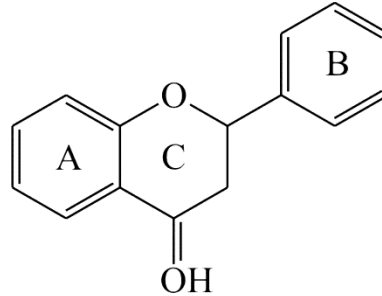
მთრიმლავი ნივთიერებები, კ. ფრეიდენბერგის მიერ მოწოდებული კლასიფიკაციის მიხედვით, შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად:

1. ნივთიერებები, რომლებიც განზავებულ მჟავებთან გაცხელებისას ჰიდროლიზდებიან და წარმოქმნიან მარტივ ფრაგმენტებს.

2. ნივთიერებები, რომლებიც არ განიცდიან ჰიდროლიზს. მათ კონდესირებულ მთრიმლავ ნივთიერებებს უწოდებენ, ამ შემთხვევაში მონომერები ურთიერთშეკავშირებულია ნახშირბადატომებით. კონდენსირებული მთრიმლავი ნივთიერებების აღნაგობას საფუძვლად ძირითადად უდევს კატექინები და ლეიკოანთოციანიდინები, უფრო იშვიათად გვხვდება ფლავონოლების წარმოებულები [33].

პოლიმერული ნაერთები წარმოიქმნება ამ ძირითადი სტრუქტურიდან მეორეული რეაქციების: ეთერიფიკაციის, გლიკოზიდირების, მეთილირების, დაჟანგვის, დეკარბოქსილირების, აცილირების, ჟანგვითი კონდენსაციის შედეგად [34].

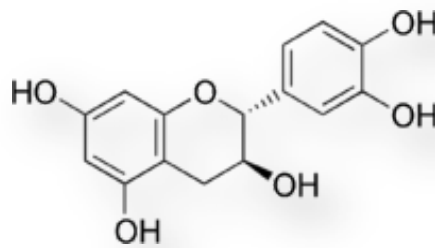
ყურძნისა და ღვინის ძირითად ფენოლურ ნაერთებად მიჩნეულია და ღრმად არის შესწავლილი - ფენოლკარბონმჟავები, ფლავანოიდები (კატექინები, ანტოციანები, ლეიკოანტოციანები, ფლავანოლები) და ფლავანოიდების პოლიმერიზაციის პროდუქტები.



ფლავანოიდების ზოგადი სტრუქტურული ფორმულა

ფენოლური ნაერთები, განსაკუთრებით კი ფლავანოიდები ხასიათდება ანთების საწინააღმდეგო, ნაღვლმდენი, დიურეტიული, წყლულის საწინააღმდეგო, სპაზმოლიტური, ანტირადიაციული, სიმსივნის საწინააღმდეგო თვისებებით. ისინი ხელს უწყობენ ქსოვილების, მათ შორის ღვიძლის რეგენერაციას, გავლენას ახდენენ კუჭ-ნაწლავის ტრაქტზე, კუნთების მუშაობაზე და სხვა. აღნიშნული თვისებების გამო მათ ბიოფლავანოიდებსაც უწოდებენ. უკანასკნელი წლების გამოკვლევებით კვერცეტინი, კემპფეროლი და რეზვერატროლი აფერხებენ ავთვისებიან სიმსივნეთა განვითარებას; პროანტოციანიდები - გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების განვითარებას; მალვიდოლსა და P-კუმარმჟავას გააჩნია ბაქტერიოციდული, ხოლო ტანინებს - ანტივირუსული მოქმედების უნარი. ყურძნის ფენოლურ ნაერთთა კომპლექსი უნივერსალური ბიოლოგიური აქტივობის მქონეა და სამკურნალო ეფექტი გააჩნია 20-მდე სხვადასხვა დაავადების მიმართ. ფენოლკარბონმჟავები - ყურძენსა და ღვინოში წარმოდგენილია ოქსიბენზომჟავების (პროტოკატეხის, ვანილინის, გალის, იასამნის, სალიცილის, გენტიზინის) და ოქსიდარიჩინის (პ-კუმარის, კოფეინის, ფერულის, სინაპის) მჟავების სახით. ოქსიბენზომჟავებიდან - გალმჟავა პირველად იქნა გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული ს.

ღურმიშიძის მიერ საფერავისა და რქაწითელის ყურძნის წიპწიდან. დღეისათვის არსებული ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე ყურძენსა და ღვინოში დადასტურებულია ოქსიდარიჩინმჟავების- p-კუმარის, კოფეინის, ფერულის და სინაპის მჟავების შემცველობა, ასევე დადგენილია ისიც რომ ვაზის წითელი ჯიშები ოქსიდარიჩინმჟავებს შეიცავენ უფრო მეტი რაოდენობით, ვიდრე თეთრი ჯიშები. ოქსიბენზომჟავები ვაზში ძირითადად ბმული სახითაა წარმოდგენილი და იშვიათად გვხვდება თავისუფალი ფორმით. ოქსიბენზომჟავები შედარებით მეტი შემცველობით გვხვდება ყურძნის წიპწაში, კანსა და კლერტში. ღვინოში არსებული ოქსიდარიჩინმჟავები გავლენას ახდენენ ადამიანის ორგანიზმში ქოლესტერინის ცვლის პროცესებზე.

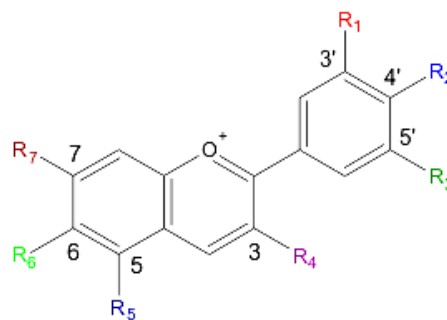


კატეჩინის ზოგადი სტრუქტურული ფორმულა

კატეჩინები - უფერო, კრისტალური ნაერთებია. კატეჩინებს შეიცავს ყურძნის მტევნის ყველა ნაწილი: კლერტი, მარცვლის კანი, რბილობი, თესლი. კატეჩინები უფერო, წყალში ადვილად ხსნადი ნაერთებია, ადვილად იჟანგება სინათლეზე და მჟავებთან ერთად გაცხელებისას უხსნად ფლობაფენად გარდაიქმნება. ტუტეების მოქმედებით გვამღვეს მელანინის მსგავს მუქად შეფერილ პროდუქტს. კატეჩინების თავისებურებაა გაღმჟავასთან ეთერების წარმოქმნა.

ყურძენში და მისი გადამუშავების პროდუქტებში კატეჩინები აღმოჩენილია როგორც თავისუფალი, ასევე შეკავშირებული სახით. კატეჩინებს სუფთა სახით აქვთ მკვეთრად გამოკვეთილი მწკლარტე გემო, დამჟანგველი ფერმენტების გავლენითა და თბური დამუშავების შედეგად

კი გემო ხდება რბილი და არამკვეთრი, სასიამოვნო სიმწკლარტის, რაც დამახასიათებელია მაღალი ხარისხის ღვინოებისათვის. ს. ღურმიშიძის მიერ დადგენილია, რომ კატექინები ხელს უწყობენ ვიტამინ C-ს შენარჩუნებას ადამიანის ორგანიზმში, ამ ფაქტთან დაკავშირებით ს. ღურმიშიძის მიერ ჩატარებული გამოკვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ დღის განმავლობაში კახური ღვინის მიღება 200 მლ-ის რაოდენობით, მნიშვნელოვნად ამცირებს ორგანიზმიდან ასკორბინმჟავას გამოყოფას. კაპილარების გამაგრების საუკეთესო შედეგი გამოავლინა კახური ტიპის ღვინომ, მისი კაპილარგამამაგრებელი მოქმედება კი დამოკიდებულია ღვინოში თავისფალი კატექინების შემცველობაზე, ღვინის დამველების პროცესში თავისუფალი კატექინების რაოდენობა მცირდება და შესაბამისად მცირდება მისი ბიოლოგიური აქტივობაც.



ანტოციანიდინების ზოგადი სტრუქტურული ფორმულა

ანტოციანები (ბერძ. *Anthos* - ფერი და *kyanos* - ლაჟვარდი) - წარმოადგენს მცენარის საღებავ ნივთიერებებს. ისინი აფერადებს ნაყოფებს, ფოთლებს და ყვავილებს. მცენარის უჯრედებში არსებულ ანტოციანიდინებს მიერთებული აქვთ ერთი ან რამდენიმე შაქრის ნაშთი, რომელიც ზრდის მოლეკულის ხსნადობას წყალში. ანტოციანიდინს, რომელსაც მიერთებული აქვს შაქრის ნაშთი ეწოდება ანტოციანი, ხოლო შაქრის ნაშთის გარეშე მისი სახელწოდებაა აგლიკონი. ანტოციანის მოლეკულის B რგოლთან ჰიდროქსილის ჯგუფების ზრდა იწვევს ლურჯ შეფერვას, ხოლო მეთილის ჯგუფების ზრდა კი წითელ შეფერვას. ანტოციანების ფერების

ნაირგვარობა განპირობებულია ასევე იმ არის სხვადასხვაობითაც რომელშიც იმყოფება.

ყურძნისა და ღვინის ფლავონოიდური ნივთიერებებიდან ყველაზე კარგად არის შესწავლილი წითელი პიგმენტები-ანტოციანები. პრაქტიკულად ყურძნის თითქმის ყველა ჯიშში ანტოციანები არიან მარცვლის კანში. განსაკუთრებით კი მათი დიდი ნაწილი რბილობის მიმდებარე ნაწილში.

ყურძნის მარცვალში საღებავი ნივთიერებები წარმოდგენილია თავისუფალი სახით – სახელწოდებით ანტოციანიდინები (სინონიმით - აგლიკონი) და უმთავრესად კი შაქრის მოლეკულის ნაშთთან შეკავშირებული გლუკოზიდების სახით, სახელწოდებით ანტოციანები. გლუკოზის ნაშთის რაოდენობის მიხედვით არჩევენ ანტოციანების მონოგლუკოზიდებსა და დიგლუკოზიდებს. საღებავი ნივთიერებები განსაზღვრავენ მარცვლის მათი დამწიფების პერიოდში, ხოლო ღვინის შეფერილობას – დადუღების შემდეგ.

რიბერო-გაიონის მონაცემებით ვაზის სხვადასხვა სახეობისა და ჯიშის კვლევისას აღმოჩენილია ექვსიდან ჩვიდმეტამდე ანტოციანი, რომლებიც წარმოადგენენ მონოგლიკოზიდებს, დიგლიკოზიდებს და ჰეტეროზიდებს.

ანტოციანების მონოგლუკოზიდები შეიცავენ გლუკოზის მოლეკულის ერთ ნაშთს, რომელიც ჩანაცვლებულია მე-3 ნახშირბადთან; ხოლო დიგლუკოზიდები – გლუკოზის მოლეკულის ორ ნაშთს, რომელთაგან ერთი ნაშთი ჩანაცვლებულია მე-3 ნახშირბადთან, მეორე ნაშთი კი – მე-5 ნახშირბადთან. არ არის ცნობილი ისეთი ანტოციანები, რომელთაც არ გააჩნიათ შაქარი 3-მდგომარეობაში. როგორც ჩანს, გლუკოზირება 3-მდგომარეობაში არსებითია პიგმენტის სტაბილურობისთვის. ანტოციანების მოლეკულაში შემავალი შაქრებიდან ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება გლუკოზა, გაცილებით იშვიათად – არაბინოზა, რამნოზა და გალაქტოზა. ბოლო დროს ჩატარებული სამუშაოები უჩვენებენ, რომ ყველა გამოკვლეულ ანტოციანის პიგმენტში მჟავები მიერთებული არიან აცილირებული

ანტოციანების მოლეკულაში არსებული შაქრის ალიფატურ ჰიდროქსილურ ჯგუფთან.

ამ დროისთვის დადგენილია, რომ ზოგიერთი ანტოციანები მყარად უერთდებიან არომატულ მჟავებს: 3-ოქსიბენზოლის, 3-კუმარის, ყავის, აგრეთვე ჟოლოს ალიფატიკურ მჟავას და წარმოადგენენ აცილირებულ პიგმენტებს. ყურძნის ანტოციანების შესწავლისას გამოვლინდა შემდეგი საინტერესო თავისებურება: *vitis vinifera*-ს ჯიშები შედგებიან მხოლოდ ანტოციანის მონოგლიკოზიდებისაგან, მაშინ როცა ამერიკულ ჯიშებში *v.rupestris*, *v.rotundifolia*, *v.riparia* მათ ჰიბრიდებში არის როგორც მონოგლიკოზიდები ასევე დიგლოკოზიდები. სწორედ ამაზეა დაფუძნებული ამ ჯიშებიდან წარმოებული და *vitis vinifera*-დან დამზადებული ღვინოების განსხვავების მეთოდი.

ყურძნის მარცვლის კანი შეიცავს ანტოციანურ პიგმენტებს - ვარდისფერს, წითელს, ლურჯს და იისფერს სხვადასხვა ვარიაციებით და შესაბამისად ყურძნის მარცვალს სძენენ სხვადასხვა შეფერილობას - ვარდისფერიდან მუქიისფრამდე. ანტოციანების ფერს მნიშვნელოვნად განაპირობებს pH (მჟავე არეში ანტოციანები ღებულობენ წითელ ფერს). ანტოციანების ფერი ასევე დამოკიდებულია მეტალებზე, რომლებთანაც ისინი კომპლექსებს წარმოქმნიან, მაგალითად: მოლიბდენტან დაკავშირებულ ანტოციანებს აქვთ იისფერი შეფერვა, რკინასთან - ლურჯი, ნიკელსა და სპილენძთან - თეთრი, კალციუმთან - მეწამული და სხვა. ამასთან ერთად, ყველა ანტოციანი შეფერილია უფრო ინტენსიურად, ვიდრე შესაბამისი ანტოციანიდინები.

ყურძნის სხვადასხვა ჯიშს გააჩნია ანტოციანების წარმოქმნისა და დაგროვების ინდივიდუალური თავისებურება. ისინი განსხვავებულად რეაგირებენ მსგავს პირობებზე, მაგრამ ერთი და იგივე ჯიშს სხვადასხვა პირობებში შეიძლება ჰქონდეს მარცვალს რამდენიმე განსხვავებული შეფერილობა. ეს ჯიშურ ნიშნად ითვლება და დიდად არის დამოკიდებული ვაზის გაშენების პირობებზე. ევროპული ჯიშის ყურძნის პიგმენტები

ხასიათდება 3-მონოგლუკოზიდ მალვიდინის დომინირებით. აქედან ირკვევა, რომ ანტოციანების რაოდენობასა და შედგენილობაზე გავლენას ახდენს როგორც ჯიშური მახასიათებლები, ასევე გეოგრაფიული და ეკოლოგიური პირობები.

გლიკოზიდების სტრუქტურიდან გამომდინარე (არაბინოზა, გლუკოზა ან გალაქტოზა) არსებობს 100-ზე მეტი სახის ანტოციანი. მეორე მხრივ, მათი აგლიკონები – ანტოციანიდინებად წოდებული, რომელთაგან დელფინიდინი, ციანიდინი, პეონიდინი და მალვიდინი წარმოადგენენ ანტოციანის უმეტეს აგლიკონებს მცენარეში .

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის კანი შეიცავს 5 ძირითად ანტოციანს - დელფინიდინს, პეტუნიდინს, ციანიდინს, პეონიდინს და მალვინიდინს, ასევე სხვადასხვა მჟავასთან დაკავშირებულ მათ კომპლექსურ ფორმებს. მჟავური ჰიდროლიზის პროცესში ხდება ანტოციანების ჰიდროლიზი, რომლის დროსაც მიიღება ანტოციანიდინები და გლუკოზა. ანტოციანების შემადგენლობასა და დაგროვებაზე დიდ გავლენას ახდენს მზის სხივები და მისი ინტენსივობა. დაჩრდილულ ადგილზე ვაზის ზრდისას, მარცვლის კანში გროვდება ორჯერ ნაკლები რაოდენობით ანტოციანები, ვიდრე მზიან ადგილზე [35].

დადგენილია, რომ ყურძნის დამწიფების პერიოდში ფენოლური ნაერთების, კერძოდ ანტოციანების დაგროვება ხდება ნელა, ხოლო გადამწიფებისას კი მათი რაოდენობა კლებულობს. ყურძნის დამწიფებისას ანტოციანების დაგროვება მიმდინარეობს შაქრების დაგროვების პარალელურად 20-30 დღის განმავლობაში, შემდეგ კი იწყება შემცირება. ანტოციანების შემცველობის მაქსიმუმი ემთხვევა შაქრების შემცველობის მაქსიმუმს. ამას აქვს პრაქტიკული მნიშვნელობა ყურძნის შეფერილი ჯიშების კრეფის ვადების განსაზღვრისათვის, რათა მივიღოთ საუკეთესო ნედლეული მაღალხარისხიანი ღვინოებისა და წვენებისათვის.

ღვინის დავარგებისას ანტოციანები განიცდიან პოლიმერიზაციას, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მუქი ფერის უხსნადი ნალექი, რომელიც

გამოილექება ღვინიდან. აღნიშნული პროცესების გამო ანტოციანების რაოდენობა მცირდება. ეს პროცესი მიმდინარეობს უჟანგბადო არემიც, თუმცა ჟანგბადი აჩქარებს მას. ანტოციანების ნაწილი კონდენსირდება ალდეჰიდებთან და უკვე 2-3 წლის შემდეგ ღვინოში თავისუფალი ანტოციანები თითქმის აღარ არის [36].

ფლავანოლები ყვითელი ფერის ნაერთებია. ყურძენში ძირითადად წარმოდგენილია გლუკოზიდების სახით. ჩანაცვლებულ შაქარს წარმოადგენს ძირითადად გლუკოზა, რომლის ნაშთიც ნახშირბადის ატომს უერთდება მესამე პოზიციაში. ფლავანოლების ძირითადი წარმომადგენლებია - კემპფეროლი, კვერცეტინი და მირიცეტინი. მ. ბოკუჩავას და ზ. სტურუას მიერ შეწავლილია ფლავანოლები საფერავისა და რქაწითელის ყურძნის კლერტში, კანსა და წიპწაში. მათ მიერ რქაწითელის ყურძენში ნახული იქნა ფლავანოლები: თავისუფალი კვერცეტინი, კვერცეტინისა და იზოკვერცეტინის გლიკოზიდები. საფერავში კი კვერცეტინისა და მირიცეტინის თავისუფალი ფლავანოლები. ავტორთა მონაცემებით წითელყურძნიანი მტევნის მაგარ ნაწილებში ფლავანოლების რაოდენობა მეტია, თეთრ ჯიშებთან შედარებით. ამასთან ერთად ფლავანოლების შემცველობა კლერტში უფრო მეტია ვიდრე კანში. რქაწითელიდან ევროპული წესით დამზადებულ სუფრის თეთრ ღვინოებში ავტორების მიერ ფლავანოლები არ იქნა ნანახი; ხოლო იგივე ჯიშებიდან კახური წესით დამზადებულ ღვინოში აღმოჩნდა ფლავანოლების საერთო რაოდენობა-15,5 მგ/ლ.

პოლიმერულ ფენოლურ ნაერთებს მიეკუთვნება მთრიმლავი ნივთიერებები - ტანინი, ლიგნინი და მელანინები. მთრიმლავი ნივთიერებები ხასიათდება მწკლარტე გემოთი [37].

ყურძნის გადამუშავებისას ფენოლური ნაერთების ფერმენტული და არაფერმენტული გარდაქმნების გეგმაზომიერ წარმართვაზე დიდად არის დამოკიდებული ღვინის როგორც დიეტური, ისე ტექნოლოგიური თვისებები.

რაც შეეხება თავად ღვინოში არსებულ ფენოლურ ნაერთებს, ღვინოში ფენოლური ნაერთები იმავე ფორმითაც გვხვდება როგორც ყურძენში და ასევე ახალი სტრუქტურული ფორმებით, რომლებიც მრავალი და რთული გარდაქმნის შედეგად მიიღება. ღვინოები, რომლებმაც მუხის კასრებში გაიარა დაღვინების თუ დავარგების პერიოდი, შეიცავს მუხის ტანინებსაც.

პოლიფენოლების რაოდენობა ღვინოში დამოკიდებულია ყურძნის ხარისხზე, ღვინის დაყენების ტექნოლოგიაზე, დავარგების მეთოდსა და ღვინის ასაკზე. ფენოლური ნაერთები ღვინოს მატებს სხეულსა და ხავერდოვნებას, გავლენას ახდეს მის გემოსა და ფერზე.

უფერო ფენოლური ნაერთები ყველა ღვინოში გვხვდება, მაგრამ, განსაკუთრებით, მაცერაციით მიღებულ ღვინოებში. ესენია:

1. ფენოლური მჟავები და აქროლადი ფენოლები, რომლებიც ყველა ღვინოშია;
2. კატექინები და მათი პოლიმერები წარმოადგენს მეტ-ნაკლებად პოლიმერიზებულ კატექინურ ტანინებს;
3. ხის ტანინები ანუ მეტ-ნაკლებად პოლიმერიზებული ელაგიტანი-ნები. ისინი ან თავისუფალი სახითაა, ან ბმულია ხის შემადგენელ პოლისაქარიდებთან, ან ლიგნინთან, ან ორივესთან ერთად.

შეფერილი ფენოლური ნაერთები შედის წითელი და ვარდისფერი ღვინოების შედგენილობაში: ეთერიფიცირებული თავისუფალი ანტოციანინები ახალგაზრდა ღვინოში სწრაფად გარდაიქმნება. რამდენიმე თვეში ღვინოში მხოლოდ მათი შესაბამისი 5 მონოგლუკოზიდი ანტოციანი რჩება. ზოგიერთი მათგანი უერთდება ტანინებს (კოპიგმენტაცია), სხვები იჟანგება და ქრება, ან ილექება ტანინებთან ერთად. წითელი ღვინო განიცდის ცვლილებებს: მისი შეფერვა ნელ-ნელა იცვლება და აგურისფერში გადადის. მისი ორგანოლექტიკური თვისებები იხვეწება.

ყურძნისა და ღვინის ტანინი წარმოიქმნება 2-დან 10-მდე მოლეკულა კატექინისა და ლეიკოანთოციანიდინის კონდენსაციის

შედეგად. უკვე არსებული კვლევების საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ყურძნის ტანინი, ანუ როგორც მას ჩვეულებრივ უწოდებენ ენოტანინს, წარმოადგენს კატექინებისა, ლეიკოანთოციანიდინებისა და მათი კონდენსაციის პროდუქტების ნარევს. ყურძნის მარცვლის განვითარების სხვადასხვა პერიოდში ყურძნის წიპწიდან გამოყოფილ მთრიმლავ ნივთიერებათა პრეპარატები კატექინის შემცველობის მხრივ ძალიან განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მაგ: ს.დურმიშიძის მონაცემებით, ივლისში წიპწიდან მიღებულ მთრიმლავ ნივთიერებათა პრეპარატებში კატექინის შემცველობა შეადგენს დაახლოებით 70%-ს, სექტემბერში კი მხოლოდ 20%-ს. კატექინის შემცველობის ასეთი მკვეთრი ცვლილება მიუთითებს მის მნიშვნელოვან ფიზიოლოგიურ აქტივობაზე და იმაზე, რომ მცენარის ზრდისა და განვითარების პროცესში მთრიმლავი ნივთიერებები ღრმა ცვლილებებს განიცდის.

წითელი ღვინოების ფერის ცვლილება დამოკიდებულია ანტოციანინების თავისუფალი და ბმული ფორმების რაოდენობაზე, სხვადასხვა ბუნებრივ პირობებზე, აგრეთვე თავისუფალი ფორმების ბმულ ფორმებში გადასვლაზე.

განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება ფენოლების დაჟანგვის პროდუქტებს – ქინონებს, რომლებიც წყალბადის აქცეპტორს წარმოადგენენ. მიიერთებენ რა წყალბადს, ქინონები აღდგებიან და შემდგომ ო-დიფენოლოქსიდაზის მოქმედებით კვლავ იჟანგებიან ქინონებად. ფერმენტული დაჟანგვით მყარდება წონასწორობა ბოლომდე აღდგენილ ფორმასა და დაჟანგულ ფორმას შორის.

მზის სხივების მოქმედებისას, მჟავე ან ტუტე არეში, დაბალ ტემპერატურაზე შეთბობის დროს კატექინები და ლეიკოანტოციანინები გარდაიქმნიებიან შეფერილ ნივთიერებებად, რომლებიც წარმოადგენენ ჰაერის ჟანგბადით დაჟანგვის შედეგად მიღებული პირველადი ფორმების – ქინონების კონდენსაციის პროდუქტებს [36].

ცნობილია, რომ ღვინის კომპონენტებიდან ჟანგბადთან ურთიერთქმედებაში შედიან ძირითადად ფენოლური ნივთიერებები. დადგენილია, რომ მათი რაოდენობის ცვლილება პირდაპირპროპორციულია ჟანგბადის მოხმარებასთან. ფენოლური ბუნების მქონე ნივთიერებების დაჟანგვა წარმოადგენს ღვინის შეფერვის ძირითად მიზეზს.

ლიგნინი წარმოადგენს ფენოლური ბუნების პოლიმერს, რომელთანაც მცენარეულ ქსოვილში მჭიდროდ არის დაკავშირებული ცელულოზისა და ჰემიცელულოზის ფიბრილები. ლიგნინის წინამორბედებს წარმოადგენენ ოქსიდარიჩინის სპირტები: კონიფეროლის და სინაპის. ლიგნინი არ წარმოადგენს განსაზღვრული აღნაგობის ნივთიერებას, ერთმანეთისაგან განირჩევა არა მარტო სახვადასხვა მცენარის ლიგნინი, არამედ ერთი მცენარის სხვადასხვა ნაწილის ლიგნინიც კი.

ლიგნინი ყურძნის კანში, თესლსა და კლერტში სხვადასხვა რაოდენობით გვხვდება, შედარებით მეტია თესლში. ყურძნის სიმწიფესთან ერთად იზრდება მასში ლიგნინის რაოდენობა. ლიგნინის შემცველობის მხრივ არსებობს სხვაობა ვაზის ჯიშებს შორის, მაგრამ დინამიკის საერთო სქემა ყველა ჯიშისათვის უცვლელია [8].

ლიგნინის დაშლის პროდუქტებს წარმოადგენენ არომატული ალდეჰიდები: ვანილინი, იასამანალდეჰიდი, დარიჩინალდეჰიდი, პარა-ოქსიბენზალდეჰიდი.

ღვინოები, რომლებმაც მუხის კასრებში გაიარა დაღვინების თუ დავარგების პერიოდი, შეიცავს მუხის ტანინებს. პოლიფენოლების რაოდენობა ღვინოში დამოკიდებულია ყურძნის ხარისხზე, ღვინის დაყენების ტექნოლოგიაზე, დავარგების მეთოდსა და ღვინის ასაკზე. ფენოლური ნაერთები ღვინოს მატებს სხეულსა და ხავერდოვნებას, გავლენას ახდენს მის გემოსა და ფერზე [16,17].

უკანასკნელ წლებში ღვინის შემადგენლობაში შემავალმა ორგანულმა ნაერთმა - რეზვერატროლმა (3,4,5-ტრიჰიდროქსისტილბენი) ჯანდაცვის სფეროს წარმომადგენლების დიდი ყურადღება მიიპყრო. მრავალი

მეცნიერის მიერ შესწავლილი იქნა მისი მრავალფეროვანი ფარმაკოლოგიური თვისებები [18].

ფიტოალექსინი - რეზვერატროლი, არის სტილბენური ნაერთი, რომელიც წარმოიქმნება ყურძნის ნაყოფის ფორმირებისას. რეზვერატროლი ღვინოში ზოგადად წარმოდგენილია ორი იზომერის: ცის- (Z) და ტრანს- (E) ფორმით. ასევე ისინი უკავშირდებიან გლუკოზის მოლეკულას. ფარმაკოლოგიური ეფექტი, უფრო მეტად ტრანს- ფორმას ახასიათებს.

მეცნიერული კვლევების საფუძველზე დადგენილია, რომ რეზვერატროლი ასუფთავებს ორგანიზმს თავისუფალი რადიკალებისაგან და ამცირებს გულ-სისხლძარღვთა დაავადების განვითარების რისკს. რეზვერატროლის ანტიოქსიდანტური მოქმედება ადამიანის ორგანიზმში ფართოდაა შესწავლილი კარდიოლოგების მიერ.

რეზვერატროლი გამოირჩევა კიბოს საწინააღმდეგო აქტიურობით. ასევე ცნობილია მათი ანტიმიკრობული და კორონარული დაავადებების საწინააღმდეგო თვისებები. ტრანს- ფორმას შეუძლია იზომერირდეს ცის-ფორმად ულტრაიისფერი სხივების ექსპოზირებით. თეორიულად, ცის-ფორმა ნაკლებ სტაბილურია, რადგან მის მოლეკულაში არსებული ორი ჰიდროქსილის ჯგუფი ერთ მხარეს მდებარეობს, ტრანს- ფორმა კი - შედარებით მდგრადია. რეზვერატროლი ნაპოვნია ასევე ფერმენტაციის შემდგომ დიდი ხნით შენახულ ყურძნის კანში.

რეზვერატროლი პირველად მიღებულ იქნა მცენარის ფესვებიდან 1940 წელს, შემდგომ 1963 წელს. თუმცა ყურადღების ცენტრში მოხვდა 1992 წელს, როდესაც ღვინოში მისი არსებობით იქნა დამტკიცებული წითელი ღვინის კარდიოპროტექტორული, ქიმიოპრევენციული და ნეიროდეგენერაციული დაავადებების საწინააღმდეგო ეფექტი .

სიახლეს წარმოადგენს ასევე რეზვერატროლის მოქმედებით საფუვრის სიცოცხლის უნარიანობის 70%-მდე გახანგრძლივება.

ყურძენში რეზვერატროლი აღმოჩენილია უმთავრესად კანში, მუსკატის ყურძენში კი წიპწის შემდგენლობაშიც. სხვადასხვა ყურძენში

ნაპოვნი რეზერატროლის რაოდენობა ვარირებს ჯიშზე, გეოგრაფიულ მდებარეობაზე და ბოჭკოვანი ინფიცირების დონეზე დამოკიდებულებით. ღვინოში რეზერატროლის ძირითადი ნაწილი ფერმენტაციით გადადის [19,20].

წითელი ღვინოების ფერის ცვლილება დამოკიდებულია ანტოციანინების თავისუფალი და ბმული ფორმების რაოდენობაზე, სხვადასხვა ბუნებრივ პირობებზე, აგრეთვე თავისუფალი ფორმების ბმულ ფორმებში გადასვლაზე. ანტოციანინები, წითელი პიგმენტის მქონე ნაერთები, პასუხისმგებელი არიან ღვინის ფერზე. ანოციანინები აყალიბებენ წითელ-ლურჯ ტონებს, რაც დამოკიდებულია ღვინის pH-ზე. მკვლევარების მიერ ღვინოში აღმოჩენილია სხვადასხვა ანტოციანინები, მალვიდინები, ციანიდინები და სხვა. არა *Vitis Vinifera*-ს სახეობის ყურძნისაგან (ჰიბრიდებიდან) მიღებული ღვინოები, ანტოციანინებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდს შეიცავს. თუმცა, ამერიკული ჰიბრიდული ჯიშებისათვის, მალვიდინ-3,5-დიგლუკოზიდი ძირითად ანტოციანინს არ წარადგენს. მსოფლიოში გავრცელებული ბევრი ჰიბრიდული ჯიშები და ენდემური ჯიშები მაღალი კონცენტრაციით შეიცავენ სხვა დიგლუკოზიდებს და აცილირებულ ანტოციანინებს. აცილირებული ანტოციანინების განსაზღვრით ხორციელდება „წითელი ღვინის ჰიბრიდული ბუნების“ იდენტიფიკაცია, ისინი იწვევენ წითელი ფერის ცვლილებას მელნისფერი შეფერილობისაკენ [22].

მონომერული ანტოციანინები, ანუ ეგრეთწოდებული თავისუფალი ანტოციანინები, ხასიათდებიან შეფერილობის დაკარგვით, გაღიავებით გოგირდის დიოქსიდის ზეგავლენით და ღვინის pH-ზე დამოკიდებულებით. როდესაც ღვინის pH ვარირებს 3 დან 4 მდე, ანტოციანინების მხოლოდ 10 % ხასიათდება წითელი შეფერილობით. ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით, მონომერული ანტოციანინები ღვინოში ძირითადად წარმოდგენილი არიან ჰემიაცეტალის

სტრუქტურით, ამგვარად ისინი უფერულ მდგომარეობაში იმყოფებიან. სწორედ ამიტომ, ღვინოში მხოლოდ ანტოციანინებს კონცენტრაციაზე არ არის დამოკიდებული ფერის ინტენსივობა და ფერის ტონი. ტანინები, ანუ პროანტოციანინდინები წარმოადგენენ ფლავან-3-ოლის მონომერული ნაერთების პოლიმერებს. ტანინები მწკლარტე გემოთი ხასიათდებიან, ექსტრაგირდებიან ყურძნის კანიდან, წიპწიდან და კლერტიდან. ტანინების ფორმირება ხორციელდება ღვინის დამკვლელებისას მონომერული ფლავან-3-ოლების პოლიმერიზაციის ხარჯზე [23].

კოპიგმენტები წარმოადგენენ ანტოციანინების და უფერულ პიგმენტების კომპლექსურ ნაერთებს, მათი წარმოქმნა აძლიერებს მოწითალო-მოლურჯო ტონებს ღვინოში. კოპიგმენტური კომპლექსები ერთმანეთთან დაკავშირებული არ არიან კოვალენტური ბმებით, ანტიციანინები და უფერული პიგმენტები არ აყალიბებენ მდგრად კომპლექსურ ნაერთებს და მათი კავშირი უმეტესწილად არასტაბილურია. უფერული ნაერთები, რომელიც მონაწილეობენ კოპიგმენტების კომპლექსების ფორმირებაში არიან მონომერული ფენოლები, დარიჩინის მჟავა და ქუარცეტინის გლუკოზიდები. ტანინები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ კოპიგმენტაციაში. კოპიგმენტების კომპლექსები ძირითადად ფორმირდება ახალგაზრდა ღვინოში და ამიტომ ახალგაზრდა ღვინოს ახასიათებს მეწამული წითელი ფერის განვითარების ტენდენცია. კოპიგმენტების კომპლექსები მონომერულ ანტოციანინებთან შედარებით ნაკლებად მგრძნობიარენი არიან გოგირდის დიოქსიდის და ღვინის pH-ის ცვალებადობის მიმართ [24].

პოლიმერული პიგმენტები წარმოადგენენ კოვალენტური ბმით დაკავშირებულ ანტოციანინების და ფლავანოიდების კომლექსურ ნაერთებს. პოლიმერული პიგმენტების ფორმირება ხდება ორი სხვადასხვა მექანიზმით: 1. ანტოციანინები და სხვა ფლავანოიდური ნაერთები კოვალენტური ბმით დაკავშირებულნი არიან ერთმანეთთან. 2. აცეტალდეჰიდი, ნივთიერება რომელიც ასოცირდება ღვინის დაჟანგვასთან,

ასრულებს ეგზოციტოზულ ხიდის როლს ანტოციანინებისა და ფლავანოიდების კომპლესში. ღვინოში პოლიმერული პიგმენტების ფორმირების დადებითი ეფექტი ვლინდება იმით, რომ გოგირდის დიქსიდის ზეგავლენით ისინი არ ღიადებიან და არ არიან მგრძობიარენი pH-ის მიმართ. მეცნიერულ კვლევებზე დაყრდნობით, ისინი ყველაზე სტაბილური შეფერილობის უზრუნველყოფას ახდენენ. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ პოლიმერული პიგმენტების ფორმირება ღვინოში შედარებით ნელა მიმდინარეობს. ანტოციანინებისა და ტანინების ექტრაქციის ინტენსიფიკაცია არ არის პოლიმერული პიგმენტების ფორმირების გარანტია [25].

უკანასკნელ წლებში ენოლოგიურ პრაქტიკაში ფერის განმსაზღვრელი პარამეტრების კვლევა ღირებული ანალიტიკური მეთოდია ღვინის ტექნოლოგიური პროცესის მონიტორინგის პროცესში. ღვინის ფერი, პროდუქციის ხარისხის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ძირითადი ატრიბუტია. ფერის პარამეტრების კვლევა ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე საშუალებას იძლევა სწორედ დაიგეგმოს ტექნოლოგიური პროცესი, ყურძნის სიმწიფე, ყურძნის გადამუშავებისას გამოყენებული ტექნოლოგიური ოპერაციები, დაძველება-დავარგება და სხვა. ტექნოლოგიური ოპერაციები მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს ღვინის ფერზე. ფერის ტონების კვლევა ხდება ღვინის დაძველების მონიტორინგისას, დაძველების პროცესში იზრდება ფერის ტონების მაჩვენებელი [26].

ღვინის ფერის ანალიზის განზომილებებია ფერის სიმკვრივე და ფერის ტონი. ფერის ინტენსივობის განსაზღვრისას დგინდება შეფერილობის განმსაზღვრელი ნაერთების საერთოს შემცველობა. ფერის ინტენსივობის განსაზღვრა თეთრ ღვინოებში ხორციელდება 420ნმ ტალღის სიგრძეზე, ხოლო წითლის 520, 610 და 420 ნმ ტალღის სიგრძეებზე.

ღვინის ფერის განმსაზღვრელი პარამეტრი-ფერის ტონი, გვიჩვენებს თანაფარდობას ყვითელ და წითელ ფერს შორის, ყვითელი პიგმენტების

წითელ პიგმენტებთან შეფარდებას. ღვინის ყვითელი ფერი განპირობებულია ღვინოში ტანინების შემცველობით (პროციანიდინების ტიპის ფლავანოიდების პოლიმერებით და არაფლავანოიდური ფენოლებით). ფოტომეტრის საშუალებით მისი განსაზღვრა შესაძლებელია ღვინის განზავების გარეშე. წითელ ფერი განპირობებულია ღვინოში თავისუფალი ანტოციანიდების და პოლიმერული ფენოლური ნაერთების შემცველობით. წითელი პიგმენტების შეფერილობა დამოკიდებულია pH-ზე და ზოგიერთ შემთხვევაში ამჟღავნებენ მუქ შეფერილობას. სწორედ ამიტომ ფოტომეტრის გამოყენებით წითელი ღვინის ფერის ტონების შესასწავლად საჭიროა ღვინის განზავება [27,28].

2. შედეგები და მათი განსჯა

2.1 ღვინო „მუკუზანის“ წარმოების მიკროზონა და ყურძნის ჯიში

მევენახეობის სპეციფიკური ზონა „მუკუზანი“ მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა კახეთში, გურჯაანის მუნიციპალიტეტში. იგი განთავსებულია მდ. ალაზნის ხეობის მარჯვენა სანაპიროზე, ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ დაქანებაზე, ზღვის დონიდან 400 – 650 მ სიმაღლის ფარგლებში. ჩრდილო-აღმოსავლეთისკენ და აღმოსავლეთისკენ ზონის ტერიტორია წარმოადგენს სუსტად და საშუალოდ დაქანებულ ფერდობებს და შლექებს, სუსტი ტალღისებური ზედაპირით, რომელიც ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით გავაკებაში გადადის და ემიჯნება ალაზნის პირველ ტერასას, ქერმის ხევის და ფაფრისხევის გაყოლებით. ჩრდილო-დასავლეთ მიმართულებით კი გრძელდება მდ. ალაზნის დინების შუა წელში, ცივ-გომბორის ქედის 5-6⁰ დაქანების ერთ-ერთ შლექზე მდებარე სავენახე ფართობებზე. ღვინო „მუკუზანი“-ს სანედლეულო ბაზა მოიცავს სოფლებს: მუკუზანი, ზეგანი, ჩუმლაყი, ახაშენი, ველისციხე, ვაზისუბანი, შაშიანი, კალაური, შრომა და კახიფარის ტერიტორიებს. მუკუზნის სპეციფიკურ ზონაში კლიმატი ზომიერად ნოტიოა – ცხელი ზაფხულით და ზომიერად ცივი ზამთრით. ამინდის ფორმირებას განაპირობებს სუბტროპიკულ და ზომიერ განედებში განვითარებული, აღმოსავლეთიდან და დასავლეთიდან გადმონაცვლებული ატმოსფერული პროცესები. არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება ასევე ადგილმდებარეობის რელიეფური პირობების გავლენით წარმოქმნილ პროცესებს, კერძოდ, კახეთის კავკასიონის მყინვარებით დაფარული მაღალი მწვერვალებიდან დაშვებული ცივი ჰაერის მასების ზემოქმედებას. მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა მუკუზნის სპეციფიკურ ზონაში მერყეობს 2150- 2200 საათის ფარგლებში, ხოლო

სავეგეტაციო პერიოდში 1610 საათს აღწევს. მზის პირდაპირი რადიაცია მოსული ჰორიზონტალურ ზედაპირზე წლიურად შეადგენს 70-75 კკალ/სმ², გაბნეული რადიაცია 50-54 კკალ/სმ², მზის ჯამობრივი რადიაცია წლიურად 120-130 კკალ/სმ². მზის ნათების არსებული რაოდენობის შეფარდება მის შესაძლო რაოდენობასთან ზაფხულის თვეებში და სექტემბერში საშუალოდ მეტად მაღალია და 68%-ს უდრის. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12⁰-ია. ყველაზე ცივი თვის იანვრის საშუალო ტემპერატურა +1,1⁰, ყველაზე თბილი თვეების – ივლისი და აგვისტო კი – ერთმანეთს უახლოვდება და 23,1–22,9⁰ უდრის. ჰაერის ტემპერატურების წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -10⁰, აბსოლუტური მინიმუმი -23⁰ აღწევს. ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მაქსიმუმების საშუალო 34,0, აბსოლუტური მაქსიმუმი კი 380 უდრის. ჰაერის ტემპერატურის დღედამური ამპლიტუდა ყველაზე მაღალია ზაფხულის თვეებში (ივნისი, ივლისი, აგვისტო) და საშუალოდ 9⁰ და მეტს აღწევს. ეს მაჩვენებელი ყველაზე ნაკლებია (4,8-5,5⁰) ზამთარში. მუკუზნის სპეციფიკურ ზონაში ფესვთა სისტემის გააქტიურება მაისის შუა რიცხვებიდან იწყება. საფერავის კვირტის გაშლა მოსალოდნელია აპრილის შუა რიცხვებში, ყვავილობა - მაისის ბოლოს, ყურძნის სიმწიფე - აგვისტოს მეორე ნახევარში, ყურძნის ტექნიკური მომწიფება - სექტემბრის ბოლოს. ამისათვის საჭიროა 35000 და მეტი სითბო. მუკუზნის სპეციფიკურ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (St>100C) 4120-3440⁰ -ის საზღვრებში ცვალებადობს. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 884 მმ-ს, აქედან სავეგეტაციო პერიოდში 645 მმ-ს უტოლდება. ნალექები ყველაზე მეტი რაოდენობით (150 მმ) მოდის მაისში. ნაყოფის ფორმირების პერიოდში (ივნისი, ივლისი, აგვისტო), ნალექების რაოდენობა მცირეა, ამიტომ დასაშვებია დამატებითი მორწყვა. ყურძნის მომწიფების პერიოდში, განსაკუთრებით სექტემბერში, ატმოსფერული ნალექები საკმაოზე მეტია და 75 მმ უდრის. ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი სინოტივე 71%-ს უდრის. სავეგეტაციო პერიოდში ეს მაჩვენებელი 68%-ზე მეტი არ არის. თოვლის საფარი იქმნება დეკემბრის

ბოლო დეკადაში (25.XII), რომელიც მარტის შუა რიცხვებში ქრება. მიკროზონაში შემოდგომის პირველი წაყინვები ნოემბრის დასასრულს (27.XI) იწყება. ბოლო წაყინვები საშუალოდ 24 მარტიდან წყდება და 10 წელიწადში ერთხელ აპრილის შუა რიცხვებამდეა მოსალოდნელი, ზონაში უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 230 დღეზე მეტია. სეტყვიანი დღეების რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 2,2-ს უდრის. სეტყვა ყველაზე ხშირად მაისში (0,7 დღე) და ივნისში (0,5 დღე) მოდის. ანომალურად სეტყვიან წლებში, სეტყვიანი დღეების რაოდენობამ შესაძლოა 5-ს მიაღწიოს. ნიადაგის ზედაპირის საშუალო წლიური ტემპერატურა 140 უდრის. ყველაზე თბილ თვეებში (ივლისი, აგვისტო) ნიადაგის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა 280 აღწევს; ყველაზე ცივ თვეში – იანვარში კი -10-ია. ძირითადად გაბატონებულია დასავლეთის (32%) და სამხრეთ-დასავლეთის (23%) ქარები. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 1,4 მ/წმ უდრის. აღნიშნული მონაცემების ანალიზიდან გამომდინარე სპეციფიკური ზონა მიეკუთვნება ქარების მავნე ზემოქმედების III ჯგუფის რაიონებს. ქარის უარყოფითი ზემოქმედებისგან თავის დაცვის მიზნით, უკეთეს შემთხვევაში, რეკომენდებულია ორრიგიანი ქარსაფარი ზოლების გაშენება. ნიადაგები. მუკუზანის მიკროზონაში წარმოდგენილია ტყის ყავისფერი, მუქი-ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი, რენძო-ყავისფერი და ალუვიური ნიადაგების ნაირსახეობები, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან პროფილის სისქით, ხირხატეობის ხარისხით და მექანიკური შედგენილობის მიხედვით. ტყის ყავისფერი ნიადაგები წარმოდგენილია ზედა სარტყელში ცივგომბორის მთების ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთებზე, მდელოს ყავისფერი და რენძო-ყავისფერი ნიადაგები კი ამ კალთების ქვედა ზოლში მდინარე ალაზნის მეორე ტერასის მიჯნაზე ქვემო ალაზნის სარწყავი არხის გაყოლებაზე, ხოლო ალუვიური ნიადაგები მდინარე ალაზნის მეორე ტერასაზე, ქვემო ალაზნის სარწყავი არხის ქვემოთ მდინარე ალაზნის პირველ ტერასამდე.

არსებული კვლევის მასალების ანალიზიდან გამომდინარე, მუკუზნის სპეციფიკური ზონის ტერიტორიაზე გამოყოფილია ნიადაგების შემდეგი სახეები და სახესხვაობები:

1. ტყის ყავისფერი, დიდი სისქის, სუსტად ხირხატიანი, საშუალო და მძიმე თიხნარი;
2. ტყის ყავისფერი, საშუალო სისქის, საშუალოდ ხირხატიანი, საშუალო და მძიმე თიხნარი;
3. ტყის ყავისფერი, საშუალო სისქის, მცირე ჰუმუსიანი, საშუალოდ ხირხატიანი და სუსტად ქვიანი, მძიმე თიხნარი;
4. ყავისფერი, დიდი სისქის, სუსტად ხირხატიანი, თიხიანი და თიხნარი;
5. მუქი ყავისფერი (ძველი ალუვიური), დიდი სისქის, თიხიანი;
6. მუქი ყავისფერი, საშუალო სისქის, სუსტად ხირხატიანი, საშუალოდ და მსუბუქი თიხა;
7. მდელოს ყავისფერი (ძველი ალუვიური) დიდი სისქის, თიხიანი;
8. მდელოს ყავისფერი (ძველი ალუვიური) დიდი სისქის, სუსტად ხირხატიანი, თიხიანი;
9. რენძინო-ყავისფერი, დიდი სისქის, სუსტად ხირხატიანი, მსუბუქი თიხა და მძიმე თიხნარი;
10. რენძინო- ყავისფერი, საშუალო სისქის, სუსტად ხირხატიანი, თიხნარი და თიხიანი;
11. ალუვიურ-კარბონატული დიდი სისქის თიხნარი;
12. ალუვიურ-კარბონატული დიდი სისქის ხირხატიან თიხნარი;
13. დელუვიური კარბონატული, დიდი სისქის, თიხნარი;
14. ალუვიური-პროლუვიური, კარბონატული, დიდი სისქის, ხირხატიანი, მსუბუქი თიხნარი და სილნარი.

დიდი სისქის ნიადაგებში პროფილის სიღრმე 80-100 სმ-დან 110-130 სმ-ის ფარგლებში ცვალებადობს. საშუალო სისქის ნიადაგებში კი პროფილის სისქე 60-70 სმ-დან 70-80 სმ-მდეა. აქტიური ჰუმუსიანი ფენა

დიდი სისქის ნიადაგებში შესაბამისად 50-60 სმ-დან 75-85 სმ-მდე მდებარეობს, ხოლო საშუალო სისქის ნიადაგებში 30-40 სმ-დან 40-50 სმ-მდე. ნიადაგის სტრუქტურა მარცვლოვან-კომპოვანიდან (ზედა ფენებში) კომპოვან-გორიხოვანამდე ქვევით და უფრო ქვევით ბელტოვანში გადადის. ნიადაგის პროფილში ფესვები, ორგანული ნარჩენები, კირისთვლები და კენჭები. კალციუმის კარბონატები ზევიდან ქვევით მატულობს და ქვედა ფენებში ზოგან 24% აღწევს, ზოგიერთი ჭრილების (რენძო-ყავისფერი) ქვედა ფენები კი კალციუმის კარბონატებს ძალიან დიდი რაოდენობით შეიცავენ.

ყველა ამ ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობა ძირითადად დაბალი მაჩვენებლით ხასიათდება და 0,5-3,0%-ის ფარგლებშია. დაბალია მეტწილად ჰიდროლიზური აზოტის შემცველობაც და 5 მგ-ს არ აღემატება 100 გ ნიადაგში, ასევე, დაბალია ხსნადი ფოსფორისა და გაცვლითი კალიუმის შემცველობაც, გარდა გამონაკლისისა. კალციუმის კარბონატებს ძირითადად საშუალო რაოდენობით შეიცავენ და 8-20%-ის ფარგლებშია. ნიადაგის არეს რეაქცია (pH) საშუალო ტუტეა. შესწავლილი ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია დახრილ ფორმებზე და ნიადაგები განვითარებულია კარბონატების მაღალი შემცველობის მქონე ქანებზე.

აგროტექნოლოგიური რეგლამენტები

„მუკუზანი“-ს დასახელების ღვინის მისაღებად, ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, დაცული უნდა იქნეს შემდეგი აგროტექნოლოგიური რეგლამენტები:

ჯიში საფერავი

გავრცელების არეალი: ზღვის დონიდან 400-650 მეტრამდე;

დატვირთვის ნორმა 1მ²-ზე: არაუმეტეს 10 კვირტი. 80-100 ათასი კვირტი 1 ჰა-ზე;

რეგლამენტირებული მოსავალი: არაუმეტეს 8 ტონა 1 ჰა-ზე.

ქართული წითელყურძნიანი ვაზის ჯიში. წარმოშობით სამხრეთ საქართველოდანაა, მაგრამ ყველაზე მეტად გავრცელებულია კახეთში,

სადაც საუკეთესო შედეგს იძლევა. გავრცელებულია საფერავი მრგვალმარცვალა და ბუდეშორისებრი, ანუ გრძელმარცვალა – ერთი ჯიშოდან წამოსული ორი სახეობა. ერთმანეთისგან მხოლოდ მარცვლის ფორმით განსხვავდება. სიტყვა "საფერავი" ფერის მიმცემს გულისხმობს. საფერავისგან მზადდება მაღალხარისხიანი კლასიკური და ტრადიციული ტიპის ღვინოები, დაძველების დიდი პოტენციალით. ასევე გამოიყენება ნახევრადტკბილი და ვარდისფერი ღვინოების დასამზადებლად. საფერავი არის ჯიში, რომელსაც მაღალი შაქრიანობა შეუძლია დააგროვოს, შეინარჩუნოს მჟავიანობა. გამოირჩევა საღებავის სიუხვით, ანუ საფერავი, შემფერავი ნივთიერებებით, შესაბამისად, მისგან მუქი შეფერილობის ღვინო დგება. აქვს ძალიან კარგი, დიდი რაოდენობით და ადვილად ექსტრაგირებადი ტანინები. სწორედ ტანინები განასხვავებენ ღვინოს სხვა ჯიშებისაგან. საფერავისგან შეიძლება დავამზადოთ ძლიერი, მაღალმჟავიანი, მაღალი ალკოჰოლის შემცველი, მუქი შეფერილობისა და კარგი ტანიანობის ღვინო. ტანინებთან და საღებავებთან ერთად საფერავს თავისი ჯიშური, გამორჩეული არომატები გააჩნია, რომლითაც ყოველთვის იცნობა და მის უნიკალურობასაც განაპირობებს. საფერავი შეიძლება ჩაითვალოს ერთ-ერთ დიდი პოტენციალის მქონე ვაზის ჯიშად, რომელიც საკმაოდ დიდ ყურადღებას იმსახურებს უცხოელების მხრიდანაც.

ნიადაგის განოყიერება. ორგანულ-მინერალური სასუქების გამოყენება კარტოგრაფიული აგრორეგლამენტებით.

ფიტოსანიტარული ღონისძიებები.

ვაზის ძირითადი მავნებლების და დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლა საქართველოში რეგისტრირებული კონტაქტური და სისტემური პრეპარატებით.

ღვინო „მუკუზანი“

„მუკუზანი“ ადგილწარმოშობის დასახელების კონტროლირებადი უმაღლესი ხარისხის მშრალი წითელი ღვინოა.

ღვინო „მუკუზანი“ ხასიათდება ბროწეულისფერი შეფერვით. გემოზე სრული, ჰარმონიული, ხავერდოვანი და დახვეწილია, გამოხატული ჯიშური სპეციფიკური არომატით და მაღალი ექსტრაქტით.

ღვინო „მუკუზანის“ ქიმიური მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს შემდეგ მაჩვენებლებს:

მოცულობითი სპირტშემცველობა - არანაკლებ 10,5%;

შაქრების მასური კონცენტრაცია - არაუმეტეს 4,0 გ/დმ³;

ტიტრული მჟავიანობა - არანაკლებ 5,0 გ/დმ³;

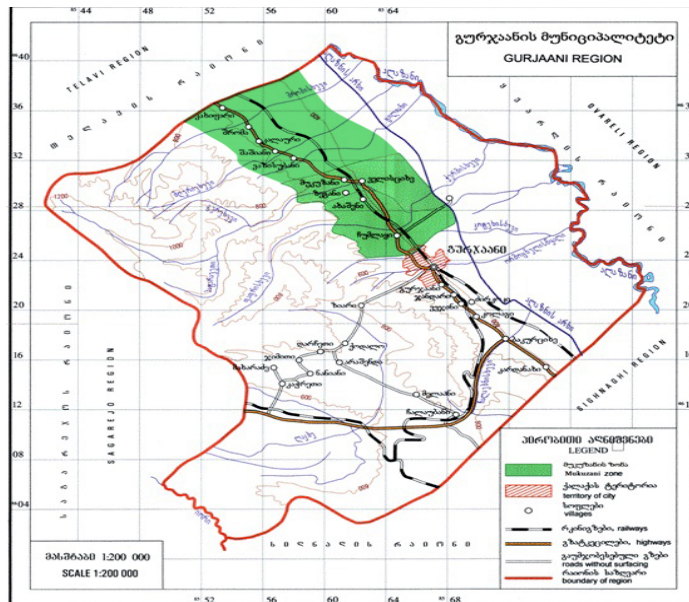
დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია – არანაკლებ 20 გ/დმ³;

გოგირდოვანი მჟავის საერთო მასის კონცენტრაცია – არაუმეტეს 160 მგ/დმ³;

თავისუფალი გოგირდოვანი მჟავის კონცენტრაცია – არაუმეტეს 30 მგ/დმ³;

ქროლადი მჟავიანობა - არაუმეტეს 1,2 გ/დმ³.

დანარჩენი ნორმატივები უნდა შეესაბამებოდეს საქართველოს საკანონმდებლო აქტებს და ევროსაბჭოს 1999 წლის 17 მაისის # 1493/1999 დადგენილებას [41].



სურათი 1. ღვინო „მუკუზანის“ წარმოების მიკროზონა

2.2. გამოყენებული იმპორტირებული მასალები

1) მწარმოებელი: Allary Tonnellerie [39]:

ფრანგული მუხის (Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) ჩიფსი გამოწვის გარეშე. ზომები: სიგრძე 10/22 მმ; რეკომენდირებული დოზა 3-6 გრ/ლზე.

2) მწარმოებელი: Institutute Oenologique de Champagne [6]

2.1. გამა Enoker, ფრანგული მუხის ჯიშების(Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) და ამერიკული მუხის (Alba) კომბინაციის დამზადებული მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი რეკომენდირებული დოზა 1-4 გრ/ლზე; რეკომენდირებული დაყოვნების ხანგძლივობა 3-4 კვირა. ზომები: სიგრძე 10-12 მმ, სიგანე 5-8 მმ, სისქე 2-5 მმ.

2.2. გამა Brase'boise; საშუალო გამოწვის ფრანგული მუხის(Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) კუბიკები. ზომა 20-30მმ X12მმ X12მმ

2.3. გამა Brase'boise; ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან (Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) დამზადებული საშუალო გამოწვის ჩიფსი რეკომენდირებული დოზა 1-4 გრ/ლზე; ზომები: სიგრძე 10-12 მმ, სიგანე 5-8 მმ, სისქე 2-5 მმ .

2.4. Uvitan ყურძნის ტანინების ხსნარი.

2.5. Tannin SR Terroir კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი.

2.6. Tanifase Elevage მუხის ტანინის ფხვნილი

3. მწარმოებელი Tonnellerie de arnac . Chenessence France [40].

3.1. ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან (Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) დამზადებული მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი რეკომენდირებული დოზა 0,5-5 გრ/ლზე; ზომები: სიგრძე 7-15 მმ. Chenessence France light

3.2. ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან(Sessile (Q. petraea) და Pedunculate (Q. robur)) დამზადებული ძლიერი გამოწვის ჩიფსი რეკომენდირებული დოზა 0,5-5 გრ/ლზე; ზომები: სიგრძე 7-15 მმ. Chenessence France fort

3.3. Boise selection მუხის თხევადი ექსტრაქტი.

2.3. ქართული „ჭალის მუხის“ ჩიფსები და მათი დამზადება

ექსპერიმენტის ფარგლებში ჩვენს მიერ დამზადებული ჩიფსებს მივანიჭთ

სახელწოდება „იბერიკა“

- მუხა -გურჯაანის კასრის საწარმოდან მიღებული მუხის (ჭალის მუხა) „ჩიფსები“ (ნედლი). ზომები: სიგრძე 10-12 მმ, სიგანე 5-8 მმ, სისქე 2-5 მმ .
- გარეცხვა გამდინარე წყლით, 1 საათის განმავლობაში წყალში დატოვება;
- გამრობა ღია ცის ქვეშ 7 დღე;
- გამოწვა:
 - ა) „იბერიკა მსუბუქი“ ღუმელში განთავსება 160 ° C 1სთ -ის განმავლობაში;
 - ბ) „იბერიკა საშუალო“ ღუმელში განთავსება 190 ° C 1სთ -ის განმავლობაში;
 - გ) „იბერიკა ძლიერი“ ღუმელში განთავსება 220° C 1სთ -ის განმავლობაში;ყოველ 15 წუთში მათი გადაბრუნება/გადაადგილება

2.4. გამოყენებული კვლევის მეთოდები

საცდელ და საკონტროლო ნიმუშების დამზადებისას, ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე, გამოყენებული იქნა კვლევის ვაზისა და ღვინის საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ დადგენილი, ვალიდირებული მეთოდები [42]:

1. ეთანოლის მოცულობითი წილი %-ში. OIV- MA-AS312-01A;
2. რედუცირებული შაქრების მასის კონცენტრაცია- გ/ლ, OIV-AS311-01A;
3. ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია -გ/ლ, ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით OIV- MA-AS313-01;
4. აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია - გ/ლ, ძმრის მჟავაზე გადაანგარიშებით OIV- MA-AS313-02;
7. დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია - გ/ლ.OIV- MA-AS2-03B;
9. რკინა მასის კონცენტრაცია- გ/ლ. OIV- MA-AS322-05A
10. ფერის ინტენსივობის და ფერის ტონის შესასწავლად გამოყენებული იქნა ავსტრალიური წარმოების, („ჰანა-ინსტრუმენტი“) ფოტომეტრი I83742.

საკვლევ და საანალიზო ღვინომასალებში აღნიშნული პარამეტრები განისაზღვრა აპარატის მწარმოებლის მიერ დადგენილი მეთოდით. გაზომვის სიზუსტე 25°C -ზე: $\pm 0.03 \pm 4\%$. მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად გაზომვამდე განხორციელდა ღვინის განზავება ასევე აპარატის მწარმოებლის მიერ შემოთავაზებული ხსნარებით, რომელიც შესყიდვისას თან ახლავს ფოტომეტრს: HI83742-0 Wine solvent-1 და HI83742-3 Wine solvent-3 [27;28]

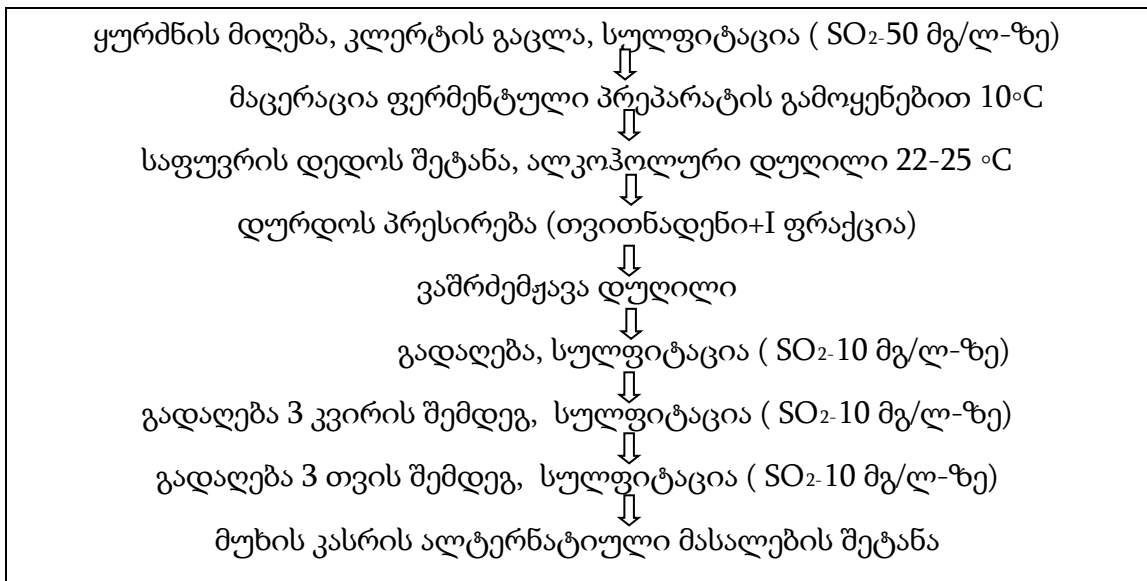
11. საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია განისაზღვრა „Unico” - ის ფირმის (მწარმოებელი-ამერიკის შეერთებული შტატები) სპექტროფოტომეტრზე. მეთოდი: Folin-Ciocalteu Index; MA-E-AS2-10. Compendium of International Methods of Analyses and Musts (vol; 2). International organization of vine and wine. Paris 2014; 334pp).

12. რეზერატროლის განსაზღვრა განხორციელდა “knauer” - ის ფირმის მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფზე. სვეტი - LiChrospher (5 μm), 250x4. RP-18 ელუირების რეჟიმი - იზოკრატიული ელუენტი - 10 mM NaH₂PO₄ pH = 3.2 / ACN (აცეტონიტრილი). თანაფარდობით 70 : 30. ტემპერატურული რეჟიმი - 30°C. ელუენტის ნაკადის სიჩქარე - 0.8 მლ/წთ. დეტექტირების რეჟიმი - ულტრაიისფერ დიაპაზონში ტალღის სიგრძე - 280 და 360 ნმ. ანალიზის დრო - 25 წთ.

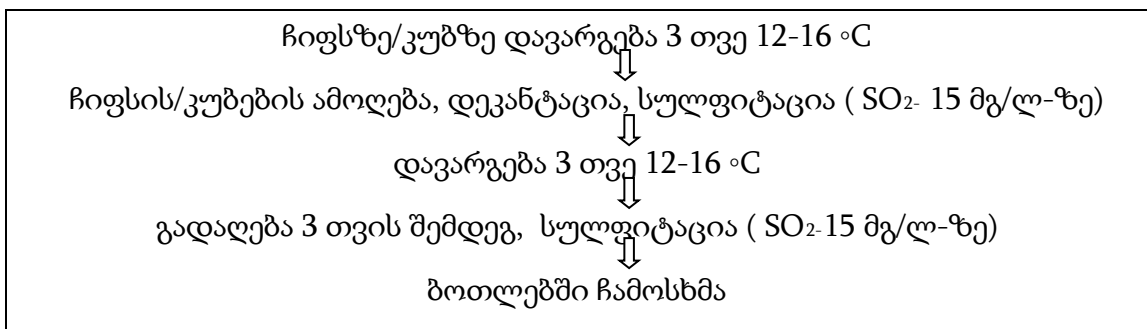
2.5. ღვინომასალების დამზადება

კვლევა განხორციელდა კახეთის მეღვინეობის ზონაში, სოფ დედოფლისწყაროში მოწეული საფერავის, (2014 წლის მოსავალი) ყურძნის ჯიშისაგან მიღებული ღვინომასალის მაგალითზე. ყურძნის გადამუშავება, ღვინომასალის და შემდგომ საკონტროლო, ასევე საკვლევ ნიმუშების დამზადება და განხორციელდა შპს „დუგლაძეების კომპანიის“ კუთვნილ ღვინის საწარმოში. საკონტროლო და თითოეული საკვლევ ნიმუში მომზადებულია 3 ეგზემპლიარად. ღვინომასალების დამზადების

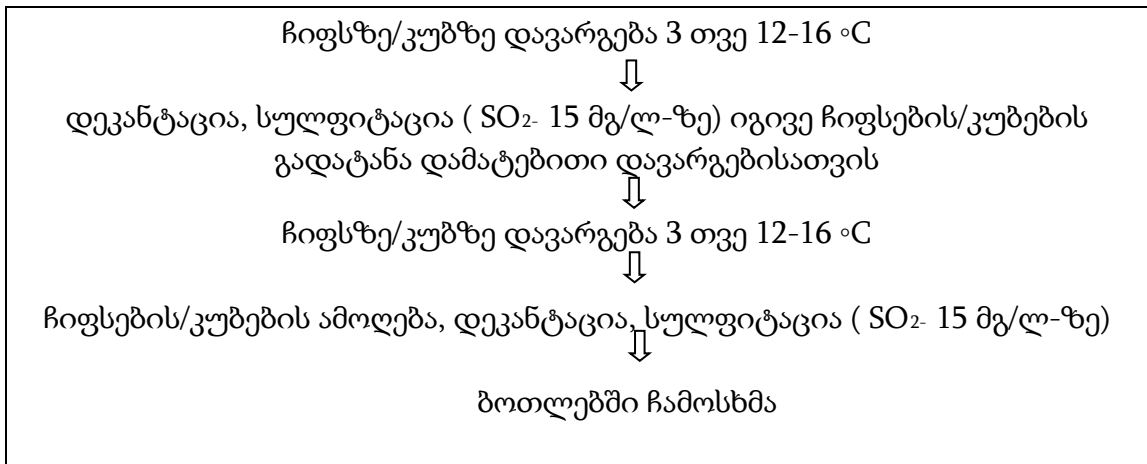
ტექნოლოგიური ოპერაციები ასახულია დიაგრამა 1;2;3-ზე. ვაშლრძემჟავა დუღილის დასრულების, სულფიტაციის და 3 ჯერადი დეკანტაციის შემდგომ, მარტის პირველ რიცხვებში განხორციელდა ღვინის დავარგება ჩიფსებზე/ კუბიკებზე. ამავე ტექნოლოგიურ ეტაპზე საკვლევ ნიმუშებში შეტანილი იქნა მუხის, ყურძნისა კვებრაჩოს ხის ტანინები.



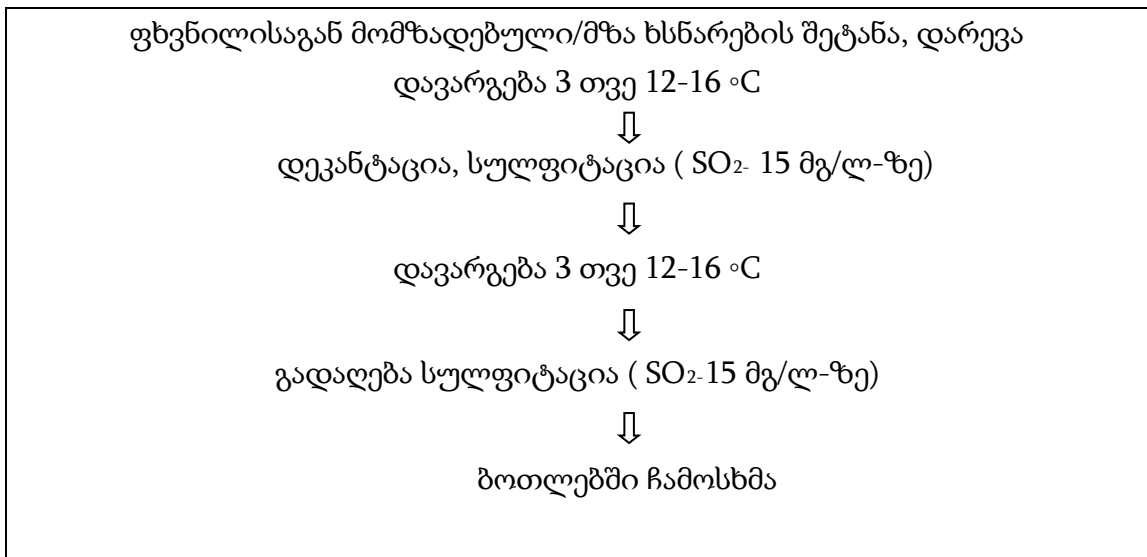
დიაგრამა 1.ღვინომასალების დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები



დიაგრამა 2 . მუხის ჩიფსებზე/კუბებზე ღვინომასალების დავარგება 3 თვიანი პერიოდით .



დიაგრამა 3. მუხის ჩიფსებზე/კუბებზე ღვინომასალების დავარგება 6 თვიანი პერიოდით .



დიაგრამა 4. მუხის ტანინებით (ფხვინილი, თხევადი ექსტრაქტი) ღვინომასალების დავარგება

ჩვენს მიერ გამოყენებული ჩიფსების სხვადასხვა მწარმოებელს სხვადასხვა დოზა აქვს მითითებული. იმისათვის, რომ ცალკეული ჩიფსის ეფექტურობის შესაფასებლად შეგვექმნა თანაბარი პირობები, შევარჩიეთ ის დოზა, რომელიც აკმაყოფილებს ყველა მწარმოებლის რეკომენდაციებს. დაყოვნების ხანგძლივობა შერჩეული იქნა საქართველოში არსებული ენოლოგიური პრაქტიკის შესაბამისად, სხვადასხვა ტექნოლოგთა გამოკითხვის საფუძველზე. ნიმუშები განთავსებული იქნა სარდაფში 12-16 °C. ნიმუშების გადაღება, ლექიდან მოხსნა ხორციელდებოდა 3 თვეში ერთხელ.

ცხრილი 1. საკონტროლო და საკვლევი ნიმუშების დამზადებისას გამოყენებული მუხის მასალები, დოზები და დაყოვნების ხანგრძლივობა

N	ნიმუში გამოყენებული მასალის სახელწოდება	მწარმოებელი	გამოყენებული მასალის დოზა;	ჩიფსზე/კუბიკზე დავარგების დრო;
1	კონტროლი	-----	-----	
2	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე;	Allery Tonnellerie	4გ/ლ-ზე	3 თვე
2 ¹	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე;	Allery Tonnellerie	4გ/ლ-ზე	6 თვე
3	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	3 თვე
3 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	6 თვე
4	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	3 თვე
4 ¹	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	6 თვე
5	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise;	Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	3 თვე
5 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise.	Tonnellerie de Aarnac	4გ/ლ-ზე	6 თვე
6	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი. Chenessence France light.	Tonnellerie de Arnac	4გ/ლ-ზე	3 თვე
6 ¹	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France light	Tonnellerie de Arnac	4გ/ლ-ზე	6 თვე
7	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France fort	Tonnellerie de Arnac	4გ/ლ-ზე	3 თვე
7 ¹	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France Fort	Tonnellerie de Arnac	4გ/ლ-ზე	6 თვე
8	ყურძნის ტანინების ხსნარი Uvitan	Institute Oenologique de Champagne	10 მლ /3ლ- ზე	-
9	კვებრაბოსა და ყურძნის	Institute	10 გ /3ლ-ზე	-

	ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir	Oenologique de Champagne		
10	მუხის ტანინი ფხვნილი Tanifase Elevage	Institute Oenologique de Champagne	10 გ /3ლ-ზე	-
11	მუხის თხევადი ექსტრაქტი	Boise selection	200 მგ/ლ-ზე	-
12	იბერიკა მსუბუქი	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	3 თვე
12 ¹	იბერიკა მსუბუქი	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	6 თვე
13	იბერიკა საშუალო	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	3 თვე
13 ¹	იბერიკა საშუალო	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	6 თვე
14	იბერიკა ძლიერი	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	3 თვე
14 ¹	იბერიკა ძლიერი	დამზადდა ექსპერიმენტის ფარგლებში	4გ/ლ-ზე	6 თვე

2.6. კვლევის შედეგები

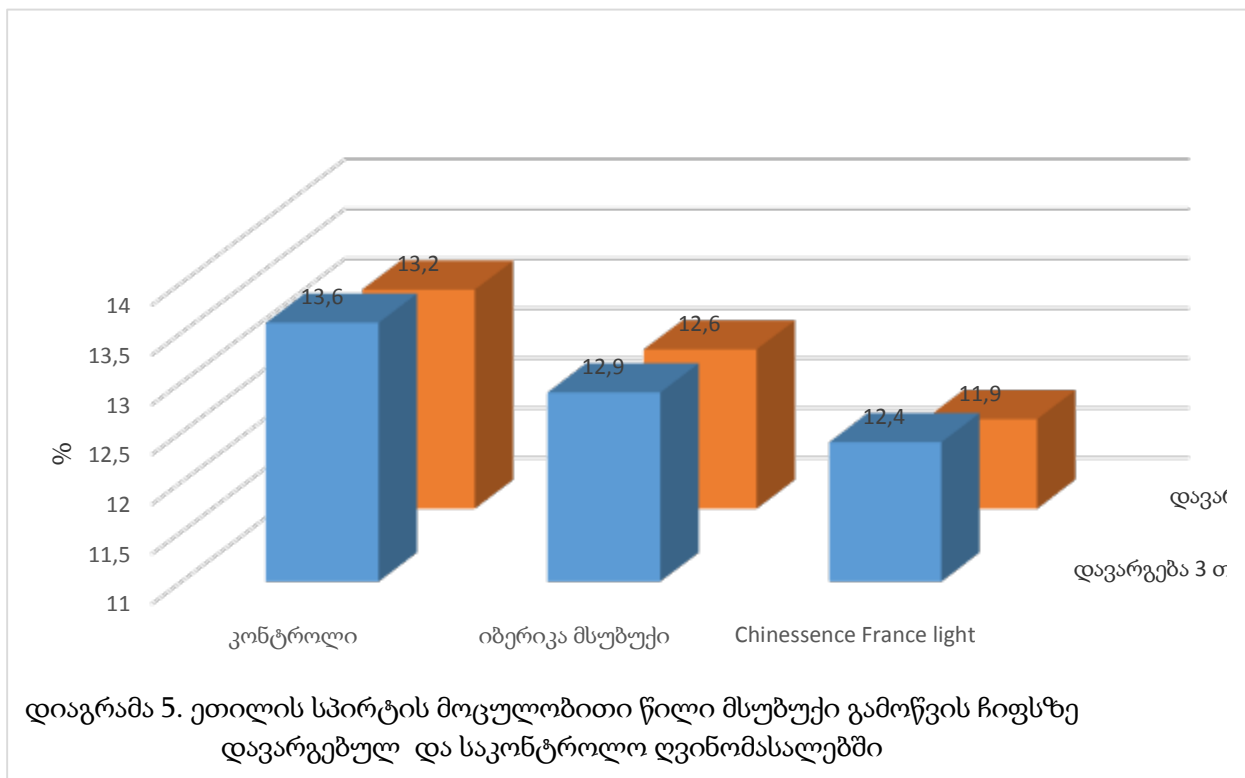
დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციის თანამად, კონტროლირებადი ადგილწარმოშობის დასახელების მშრალი ღვინის რეალიზაცია და მომხარებლამდე მიწოდება შესაძლებელია რთველის მომდევნო წლის აგვისტოს შემდეგ. შესაბამისად, ნიმუშების ანალიზი ჩატარდა სექტემბრის დასაწყისში. საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში ვაზისა და ღვინის საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ დადგენილი ვალიდირებული მეთოდებით განისაზღვრა ღვინის პარამეტრები, შედეგები ასახულია ცხრილ 2;4-ზე და დიაგრამა 5-9 ზე.

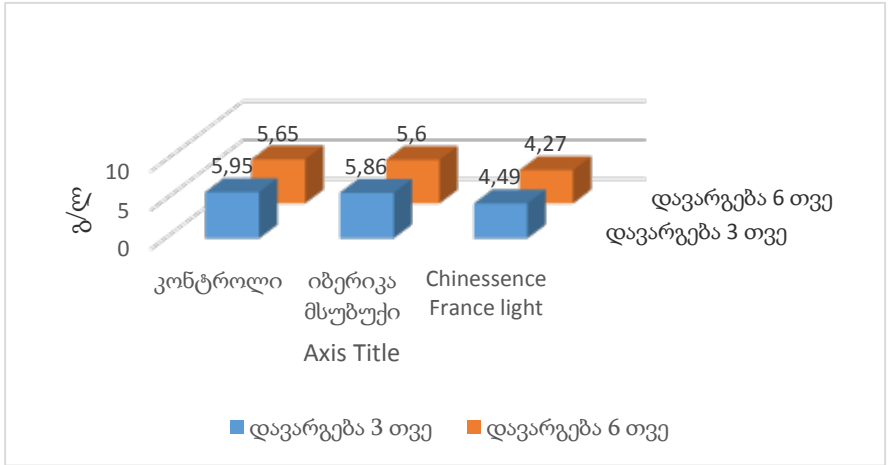
ექსპერიმენტის ფარგლებში „ჭალის მუხისაგან“ დამზადებული ჩიფსების გამოყენების შედეგების ანალიზისათვის, საკონტროლო ნიმუშის პარალელურად შედარდა იდენტური სპეციფიკაციის მქონე იმპორტირებული მასალების გამოყენების შედეგებთან.

1) იბერიკა მსუბუქი (ჭალის მუხა)- მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი. Chinessence France light (ფრანგული მუხა)

2) იბერიკა საშუალო -საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise (ფრანგული მუხა)- საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer-საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise

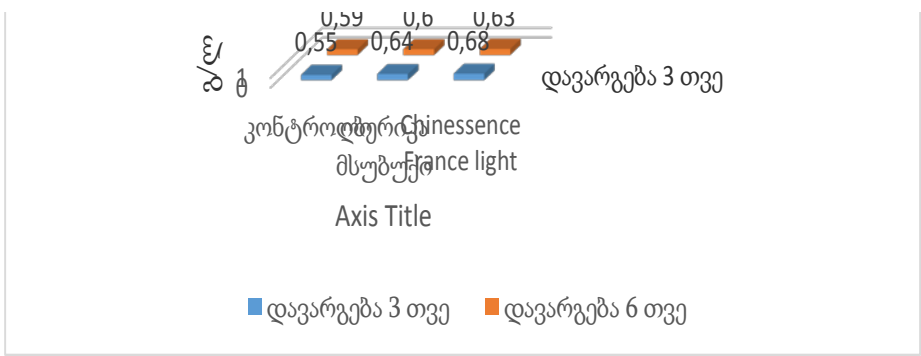
3) იბერიკა ძლიერი-ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chinessence France fort (ფრანგული მუხა)





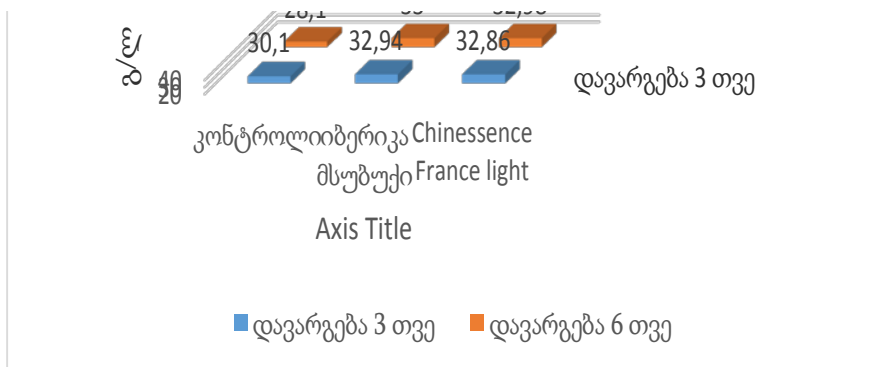
დიაგრამა 6. ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში

საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსის გამოყენებისას, დავარგების დროის ხანგრძლივობის ზრდასთან ერთად, მცირდება ეთილის სპირტის მოცულობითის წილი და ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია. ექსპერიმენტისას გამოყენებული მეთოდით ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულმა ჩიფსმა უფრო ნაკლებად გამოიწვია ზემოაღნიშნული ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების შემცირება ვიდრე Chinesence France Light-მა.



დიაგრამა 7. აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში

დავარგების პერიოდში დაცული იყო ღვინომასალების შენახვის ტემპერატურა, ასევე გადაღებებისას შეგვქონდა გოგირდის დიოქსიდი, რამაც უზრუნველყო ღვინომასალების დაცვა არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესების და ოქსიდაციისაგან, შესაბამისად არ აღინიშნება აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი ზრდა.



დიაგრამა 8. დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია მსუბუქი გამოწვის ჩიფსზე დავარგებულ და საკონტროლო ღვინომასალებში

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, საკონტროლო ნიმუშში დროის ხანგძლივობის ზრდასთან ერთად შემცირდა დაყვანილის ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია. მსუბუქი გამოწვის ჩიფსებზე დავარგებულ ნიმუშებში კი რაც უფრო იზრდება დროის პერიოდი, მით უფრო იმატებს დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია ჩიფსიდან ექსტრაგირებული ნაერთების ხარჯზე.

ცხრილ 2 -სა და 3 - ზე ასახულია საშუალო და ძლიერი გამოწვის, ფრანგული და ქართული მიხის კასრის ალტერნატიული მასალების (ჩიფსები, კუბები) გამოყენების შედეგები. მსუბუქი გამოწვის ჩიფსებით დამზადებული ნიმუშების მსგავსად, საშუალო გამოწვის და ძლიერი გამოწვის მუხის ჩიფსების გამოყენების შემთხვევაშიც, დავარგების დროის ხანგძლივობის ზრდასთან ერთად, საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით,

მკვეთრად შემცირებულია ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი. და ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია. რაც უფრო მაღალია ჩიფსის გამოწვის ტემპერატურა, მით მეტია ამ პარამეტრების კლება. ეთანოლის მკვეთრი შემცირება აღინიშნა პირველი სამ თვიანი დავარგების შემდგომ, უმნიშვნელოა და შესაძლებელია გამოწვეული იყოს გადაღებებისას ამ ნაერთის ევოპორაციით. აქროლადი მჟავების შემცველობა უმნიშვნელოდ მატულობს ჩიფსების/კუბიკის გამოყენებისას საკონტროლოსთან შედარებით და ტენდენციურად იზრდება დაყოვნების დროის ხანგრძლივობასთან ერთად. ეს ტენდენცია უმნიშვნელოა და შესაბამისად აღნიშნული ფაქტი გამოწვეულია დავარგებისას მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური პროცესებით, უშუალოდ მუხის/ჩიფსების და სხვა მასალების ზეგავლენა ხაზგასასმელი არ არის.

ცხრილი 2. საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსებსა და კუბიკებზე მასალებზე დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

N	ნიმუში გამოყენებული მასალის სახელწოდება	ჩიფსზე დავარგების ხანგრძლივობა, თვე	ეთანოლის მოც.წ.%	ტიტრული მჟავების მას. კონც. გ/ლ	აქროლადი მჟავების მას. კონც. გ/ლ	დაყვ. ექსტრაქტის მას. კონც. გ/ლ
1	კონტროლი	3	13,6	5,95	0,55	30,1
1 ¹	კონტროლი	6	13,2	5,65	0,59	28,2
13	იბერიკა საშუალო	3	11,7	5,7	0,59	32,18
13 ¹	იბერიკა საშუალო	6	11,4	5,7	0,59	32,7
5	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise;	3	11,9	4,48	0,61	33,88
5 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise.	6	11,6	4,28	0,64	34,1
3	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	3	12,2	4,49	0,64	33,87
3 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	6	12,0	4,28	0,66	33,94

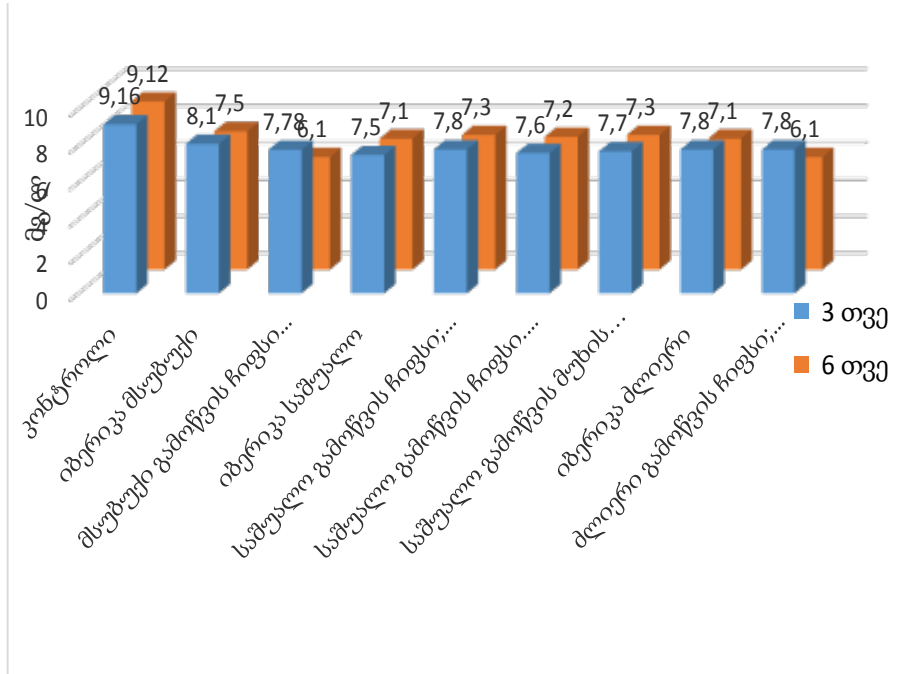
4	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	3	10,6	4,44	0,63	33,99
4 ¹	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	6	10,2	4,25	0,67	34,13

ცხრილი 3. ძლიერი გამოწვის ჩიფსებზე დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

N	ნიმუში გამოყენებული მასალის სახელწოდება	ჩიფსზე დავარგების ხანგრძლივობა, თვე	ეთანოლის მოც.წ.-%	ტიტრული მჟავების მას. კონც. გ/ლ	აქროლადი მჟავების მას. კონც. გ/ლ	დაყვ. ექსტრაქტის მას. კონც. მგ/ლ
1	კონტროლი	3	13,6	5,95	0,55	30,1
1 ¹	კონტროლი	6	13,2	5,65	0,59	28,2
14	იბერიკა ძლიერი	3	11,3	5,0	0,56	33
14 ¹	იბერიკა ძლიერი	6	11,1	5,0	0,56	33,9
7	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France fort	3	11,5	5,0	0,56	33
7 ¹	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France Fort	6	11,2	4,31	0,68	35,1

ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებულ ღვინომასალაში არ აღინიშნებოდა დარგის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით დადგენილი რკინის მასის კონცენტრაციის დასაშვებ ზღვარზე (10 მგ/ლ-ზე) მაღალი პარამეტრი, რკინის მასის კონცენტრაცია იყო 9,12 მგ/ლ-ზე. კ როგორც ფრანგული, ასევე ქართული მუხის ჩიფსების, კუბების გამოყენებით შემცირდა რკინის მასის კონცენტრაცია. რაც უფრო მაღალია გამოწვის ხარისხი, მით მეტია რკინის მასის კონცენტრაციის კლება, ამასთანავე კლების ტენდენცია უფრო მეტია სამთვიანი დავარგებისას, ვიდრე შემდგომ პეროდში. ამ კუთხით თავის ეფექტურობას ამჟღავნებს ქართული მუხისაგან დამზადებული ჩიფსები. Chinessence France -ის როგორც

მსუბუქი, ასევე ძლიერი გამოწვის ჩიფსები ყველა გამოყენებულ მასალასთან შედარებით ყველაზე მეტად ამცირებს რკინის მასის კონცენტრაციას.



დიაგრამა 9. რკინის მასის კონცენტრაცია საკონტროლო ნიმუშში, მსუბუქი, საშუალო და ძლიერი გამოწვის მუხის მასალებზე დავარგებულ ღვინომასალებში

კუბებისა და ჩიფსების გარდა, ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას ნიმუშები დამზადდა ტანინების ფხვნილებისა და თხევადი ექსტრაქტების გამოყენებითაც, შედეგები ასახულია ცხრილ 4-ზე.

ცხრილი 4. ტანინის ფხვნილისა და ექსტრაქტების გამოყენებით დამზადებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.

N	ნიმუში გამოყენებული მასალის სახელწოდება	დავარგების ხანგრძლივობა, თვე	ეთანოლის მოც.წ.-%	ტიტრული მჟავების მას. კონც. გ/ლ	აქროლადი მჟავების მას. კონც. გ/ლ	რკინის მას. კონც. მგ/ლ	დაყვ. ექსტრაქტის მას. კონც. გ/ლ
1	კონტროლი	3	13,6	5,95	0,55	9,16	30,1
1 ¹	კონტროლი	6	13,2	5,65	0,59	9,12	28,2
8	ყურძნის ტანინების ხსნარი; Svitani	3	13,4	5,25	0,56	9,11	27,3
8 ¹	ყურძნის ტანინების ხსნარი; Svitani	6	13,3	5,10	0,59	9,0	26,3
9	კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი; Tannin SR Terroir	3	13,5	5,26	0,57	9,10	27,49
9 ¹	კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir	6	13,2	5,0	0,6	8,87	26,9
10	მუხის ტანინი ფხვნილი; Tanifase Elevage	3	13,45	5,18	0,56	9,15	31,2
10 ¹	მუხის ტანინის ფხვნილი Tanifase Elevage	6	13,15	5,12	0,59	8,9	29,0
11	მუხის თხევადი ექსტრაქტი	3	13,5	6,5	0,59	9,14	31,79
11 ¹	მუხის თხევადი ექსტრაქტი	6	13,2	6,23	0,65	8,78	29,79

მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, აღნიშნული მასალების გამოყენება მათი მწარმოებლების მიერ რეკომენდირებული დოზებით ზეგავლენას არ ახდენს ღვინის კომპოზიციაზე. მუხის ექსტრაქტის- Boise selection გამოყენების შემთხვევაში, მე-11 ნიმუში, გაზრდილია ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია კონტროლთან შედარებით. შესაბამისად, მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით გამოყენებული მუხის თხევადი ექსტრაქტი თვითონ შეიცავს ორგანულ მჟავებს, რომელიც ზეგავლენას

ახდენს ღვინოში აქროლადი მჟავებისა და ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაციაზე.

ცალკეული მასალის გამოყენების შედეგად განსაზღვრულ პარამეტრებზე დაყრდნობით დამზადებულ ნიმუშებში დაყვანილი ექსტრაქტის მატება აღინიშნა პირველ სამთვიანი დავარგების პერიოდში. შემდგომ კი ღვინის დავარგებისას კომპლექსური ნაერთების წარმოქმნისა და მათი სედიმენტაციის ხარჯზე მცირდება დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია. საკონტროლო ნიმუშში როგორც სამ თვიანი ასევე ექვსთვიანი დავარგებისას შემცირებულია დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია. ყურძნის ტანინების ხსნარის- Uvitan-ის და ყურძნის ტანინების ფხვნილმა- Tannin SR Terroir-ს გამოყენებამ შეამცირა დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია, რაც იმით უნდა იყოს გამოწვეული რომ შეტანილმა ტანინებმა მონაწილეობა მიიღეს ცილა-ტანატების ფორმირების პროცესში, ღვინის თვითდაწმენდისას დაილექენ ღვინომასალიდან.

ფერის ინტენსივობისა და ფერის ტონის კვლევა განხორციელდა 1 წლიანი ტექნოლოგიური ციკლის დასრულების შემდგომ სექტემბრის თვეში. ფერის ტონისა და ინტენსივობის განსასაზღვრად გამოყენებული იქნა ავსტალიური წარმოების ფოტომეტრი HI 83742, სინათლის წყარო-ვოლფრამის ნათურა, საკვლევ და საკონტროლო ნიმუშებში მოცემული პარამეტრები განსაზღვრა ფოტომეტრის გამოყენების ინსტრუქციაშია რეკომენდირებული მეთოდიკის შესაბამისად. რეკომენდაციების თანახმად ღვინის ტემპერატურა შეადგენდა 25°C. -ს.

ფერის ინტენსივობა წითელ საკვლევ და საანალიზო ღვინომასალებში განისაზღვრა აპარატის მწარმოებლის მიერ დადგენილი მეთოდიკით 420ნმ, 520 ნმ და 610 ნმ ტალღის სიგრძეებზე. ენოლოგიურ პრაქტიკაში ვალიდირებული მეთოდები [6: 7] გულისხმობს ფერის ინტენსივობას კალკულაციას შემდეგი სახით: ფერის ინტენსივობა= $E(420)+E(520)+E(610)$. 420 ნანომეტრი ტალღის სიგრძე არის ყვითელი-ნარინჯისფერი პიგმენტების იდენტიფიკაციისათვის. 520- წითელი პიგმენტებისათვის ხოლო 610 ნმ მოლურჯო შეფეროლობის

პიგმენტებისათვის. ზომოთასახული ფორმულის გამოყენებით, შედეგების შეჯამებას, კალკულაციას გამოყენებული აპარტი ახორციელებს ავტომატურად, გაზომვის სიზუსტე 25°C. -ზე: ±0.03 ±4%. მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად გაზომვამდე განხორციელდა ღვინის განზავება აპარატის მწარმოებლის მიერ შემოთავაზებული ხსნარებით, რომელიც შესყიდვისას თან ახლავს ფოტომეტრს: HI83742-0 Wine solvent-1 და HI83742-3Wine solvent-3.

ფერის ტონის განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა ფოტომეტრის თანდართულ ინსტრუქციაში მითითებული მეთოდიკა. მოცემული ინსტრუქციის შესაბამისად გაზომვამდე განხორციელდა ღვინის განზავება აპარატის მწარმოებლის მიერ შემოთავაზებული ხსნარით: HI83742-0 Wine solvent-1. გაზომვის სიზუსტე 25°C. -ზე: ±0.01 ±4%. ენოლოგიურ პრაქტიკაში ვალიდირებული მეთოდები [4: 5] გულისხმობს ფერის ინტენსივობის კალკულაციას შემდეგი სახით: ფერის ტონი= E(420):E(520). ზომოთასახული ფორმულის გამოყენებით, შედეგების შეჯამებას, კალკულაციას გამოყენებული აპარტი ახორციელებს ავტომატურად.

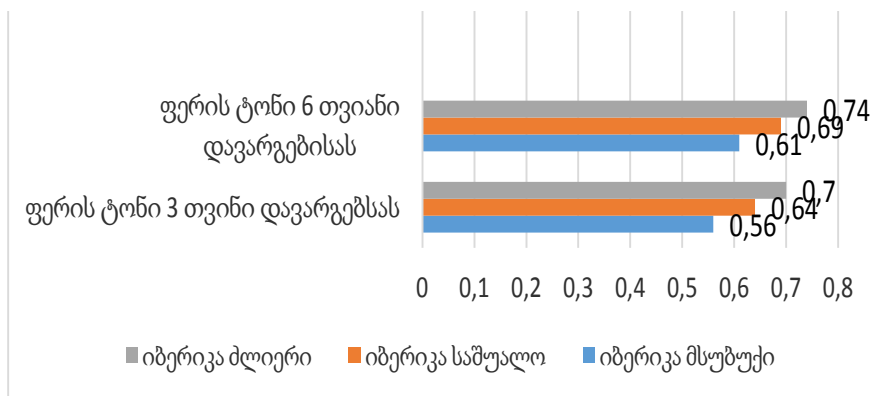
ცხრილი 5. საფერავის ყურძნის ჯიშებიდან მიღებული ღვინომასალის ფერის ინტენსივობა და ფერის ტონი

N	ნიმუში/გამოყენებული მასალა	მასალაზე დაფარვის დრო	ფერის ინტენსივობა	ფერის ტონი
1	კონტროლი,		6,40	0,46
2	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე; Allery Tonnellerie;	3 თვე	7,70	0,61
3	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე; Allery Tonnellerie;	6 თვე	6,57	0,73
4	საშუალო გამოწვის ჩიფსი Enoquer	3 თვე	8,1	0,65
5	საშუალო გამოწვის ჩიფსი Enoquer	6 თვე	7,0	0,87
6	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Enoquer, Brase'boise	3 თვე	8,1	0,66

7	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Enoquer, Brase'boise	6 თვე	7,9	0,79
8	საშუალო გამოწვის ჩიფსი Brase'boise;	3 თვე	7,68	0,65
9	საშუალო გამოწვის ჩიფსი Brase'boise	6 თვე	7,9	0,81
10	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი Chenessence France light	3 თვე	7,79	0,69
11	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი, Chenessence France light	6 თვე	7,5	0, 89
12	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი Chenessence France fort	3 თვე	9,68	0,86
13	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი Chenessence France fort.	6 თვე	9,25	9,9

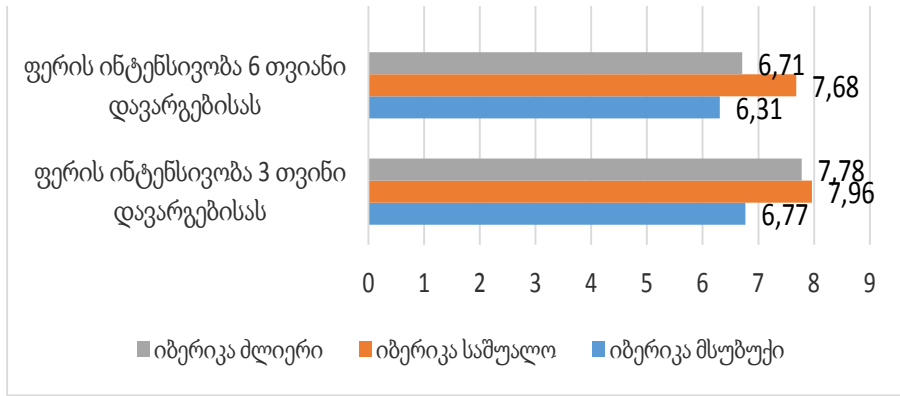
კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, ჩიფსზე და კუბიკებზე პირველი სამი თვე დაყოვნებისას, იზრდება ფერის ინტენსივობის მაჩვენებელი, რაც გამოწვეულია მუხის ჩიფსიდან/ კუბიდან ტანინების ექსტრაციით და პოლიმერული პიგმენტების ფორმირებით. დამატებით 3 თვე დავარგებისას ანუ 6 თვის განმავლობაში, აღინიშნება ინტენსივობის კლება და ფერის შეფერილობს მატება, რაც არასასურველი ტენდენციაა, გაყავისფრებისაკენ მიდრეკილებაზე მიუთითებს. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ფერის ტონის მაჩვენებელი როდესაც ნაკლებია <0,8-ზე, ღვინო ხასიათდება მუქი წითელი შეფერილობით; როდესაც 0,8 დან 1,2 მდე მერყეობს მოყავისფრო-წითელი შეფერილობით, ხოლო 1,2 მეტის შემთხვევაში ნარინჯისფერი/ყავისფერი შეფერილობით [28]. საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკებზე 6 თვიანი დავარგებით, არ აღინიშნება ფერის ინტენსივობის მკვეთრი კლება და ფერი ტონის მატება, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ არ ხდება ღვინის გაყავისფრება, თუმცა შემდგომი კვლევის საკითხია, თუ რა ტენდენცია გამოიკვეთება უფრო ხანგრძლივი პერიოდით დავარგების შემთხვევაში. ძლიერი გამოწვის ჩიფსზე 6 თვიანი დავარგებისას, ფერის ტონი არასასურველ პარამეტრს უახლოვდება, რაც მკვეთრი გაყავისფრების მანიშნებელია. მსუბუქი და საშუალო გამოწვის ჩიფსის შემთხვევაში ფერის ტონი მუქი წითელის საზღვრებში რჩება 3 თვიანი დავარგებისას, შემდგომ იზრდება.

ექსპერიმენტის ფარგლებში ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებული ნიმუშების (დიაგრამა) ფერის ტონი მუქი წითელი ფერის მაჩვენებელი ნიმუშის ფარგლებში რჩება, თუმცა უნდა აღინიშნოს რომ იბერიკა ძლიერის გამოყენებისას ექსთვიანი დავარგებით მუქი ყავისფერი/ნარინჯისფერი ფერის მაჩვენებელ პარამეტრს უახლოვდება, რაც არასასურველი და გასათვალისწინებელია ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოებისას.



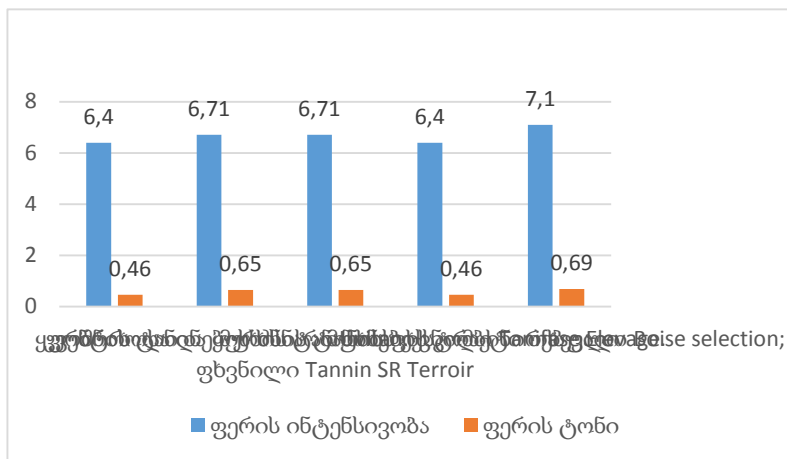
დიაგრამა 10. ფერის ტონის ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ღვინომასალებში

ფერის ინტენსივობი კუთხით (დიაგრამა 10) საუკეთესო შედეგს იძლევა იბერიკა საშუალოზე, 3 თვით დავარგებული ნიმუში, მისი ფერის ინტენსივობა ყველაზე მაღალია, 7,96 შეადგენს და ფერის ტონი-0,64, ანუ მუქი წითელი შეფერილობის მაჩვენებელია.



დიაგრამა 11. ფერის ინტენსივობა ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ღვინომასალებში

ფერის პარამეტრებზე დაყრდნობით ნათელია, ყურძნის ტანინების ხსნარი და ყურძნისა და კვებრახოს ხისაგან მიღებული ფხვნილის გამოყენება მნიშვნელოვან ზეგავლენას არ ახდენს ფერის პარამეტრებზე. გამოყენებული მუხის ტანინების ფხვნილი და თხევადი ექსტრაქტი ზრდის ფერის ფერის ინტენსივობას (დიაგრამა 11), თუმცა არ აუარესებს ფერის ტონს.



დიაგრამა 12. ტანინებით დამზადებულ ღვინომასალების ფერის ტონი და ფერის ინტენსივობა

წითელი ღვინო გარდა ანტიოქსიდანტური ნაერთებით მდიდარი ადამიანის ჯამრთელობისათვის და კომერციული თვალსაზრისით მომგებიანი, სასაქონლო ღირებულების პროდუქტისა, წარმოადგენს საგემოვნო პროდუქტს, რომლის გემოვნური თვისებები უნდა შეესაბამებოდეს მომხმარებლის მოთხოვნებს, იყოს ჰარმონიული, დაბალანსირებული და სასიამოვნო თვისებების. მკვეთრად გამოხატული სიმწკლარტე, სიმწარე, ალკოჰოლის მაღალი შემცველობა, მაღალი ან დაბალი მჟავიანობა არღვევს ღვინის ჰარმონიას. კვლევის მიმდინარეობისას ჩიფსებზე/ კუბიკებზე დავარგებული ნიმუშები მათგან გამოცალკევების და სხვა ალტერნატიული მასალებით დამზადებული ლექიდან მოხსნის და დამატებით 3 თვიანი დავარგების შემდგომ, განხორციელდა ნიმუშების ორგანოლეპტიკური შეფასება. ორგანოლეპტიკურ შეფასებაში მონაწილეობას იღებდა საწარმოს 4 მეღვინე-ტექნოლოგი, სახელმწიფოს მიერ სერტიფიცირებული დეგუსტატორები და საწარმოს ლაბორატორიის გამგე. სენსორული შეფასებისას დეგუსტატორებისთვის არ იყო ცნობილი გამოყენებული მასალების სახეობა, დოზები და ტექნოლოგიური ოპერაციები. შეფასება განხორციელდა 5 ბალიანი სისტემით, შეფასებისას ყურადღება ექცეოდა დაავადება ბრეტანომიცესის განვითარების ნიშნებს, და ასევე გამოყენებული მასალების ზეგავლენით ჩამოყალბებულ სენსორულ მახასიათებლებს. მიღებული შედეგების შემაჯამებელი ოქმის შედეგები ასახულია ცხრილ 2.ზე

ცხრილი 6. ორგანოლეპტიკური შეფასების შედეგები

N	გამოყენებული მასალა	ზადი/ ნაკლი	ფერი	არომატი	გემო	ჰარმონია	საერთო შეფასება
1	კონტროლი	-	+	2,5	2,5	2,5	2,5
2	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე;	-	+	2,5	3,5	2,5	2,83
2 ¹	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე;	-	+	2,5	2	1,5	2
3	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	-	+	4	4	4	4

3 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer	-	+	2	3	3	3
4	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	-	+	4	3,5	3,0	3,5
4 ¹	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise	-	+	5	5	5	5
5	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise;	-	+	4	4	4	4
5 ¹	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise.	-	+	3,5	3,0	2,5	3,0
6	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი. Chenessence France light.	-	+	3,0	3,0	3,0	3,0
6 ¹	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France light	-	+	4,0	3,5	3,5	3,66
7	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France fort	-	+	5	4,5	4,5	4,66
7 ¹	ძლიერი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence France Fort	-	+	3	2	2	2,33
8	ყურძნის ტანინების ხსნარი Uvitan	-	+	2,5	3,0	3,5	3,0
9	კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir	-	+	3	3	3	3
10	მუხის ტანინი ფხვნილი Tanifase Elevage	-	+	3	3	3	3
11	მუხის თხევადი ექსტრაქტი	-	+	3,5	3,5	3,5	3,5
12	იბერიკა მსუბუქი	-	+	3	2,5	2,5	2,66
12 ¹	იბერიკა მსუბუქი	-	+	3,5	3,5	3,5	3,5
13	იბერიკა საშუალო	-	+	4,0	4,0	4,0	4,0
13 ¹	იბერიკა საშუალო	-	+	4,5	4,5	4,5	4,5
14	იბერიკა ძლიერი	-		4,5	4,5	4,5	4,5
14 ¹	იბერიკა ძლიერი	-	+	3,0	3,0	3,0	3,0

გამოწვის გარეშე ფრანგული დამზადებული ჩიფსების გამოყენება წითელი ღვინოს 3 თვიანი დავარგებისას ღვინოს მსუბუქ ანიჭებს ჩაის, მიხაკის, ქოქოსის და მუხის ტონებს, თუმცა დეფუსტატორთა შეფასებით, მისი გამოყენება რეკომენდირებულია 3 თვიანი დავარგებისას, 6 თვიანი დავარგების შემთხვევაში ექტრაგირებული მუხის ნივთიერებები და მათი

გარდაქმნით მიღებული ტონები ნაკლებად შეესაბამება წითელი ღვინისათვის ზოგადად დამახასიათებელ სტილს.

მსუბუქი გამოწვის ფრანგული მუხის ჩიფსზე საფერავის დავარგება, მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით უმჯობესია განხორციელდეს 6 თვის განმავლობაში, არომატის კომპლექსურობის და მუხის ნივთიერებების განვითარების მიზნით. ამ მასალის გამოყენებისას, 6 თვიანი დავარგების პერიოდში ღვინოში ყალიბდება ექოქოსის, ჩაის, სანელებლების ტონები, ბალანსირებული მუხის არომატი.

საშუალო გამოწვის ამერიკული და ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან წარმოებულ ჩიფსზე, როგორც 6 თვიანი ასევე 3 თვიანი დავარგება ღვინოში აყალიბებს, კომპლექსურ არომატს, სძენს მას სხეულს და შინაარსს, თუმცა უნდა აღინიშნოს რომ მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, 6 თვიანი დავარგების შემთხვევაში, მუხის ტანინების ბალანსირებისათვის, მუხის ჩიფსებთან კონტაქტის პერიოდში და დასრულების შემდეგ დაიგეგმოს მიკროოქსიგენაცია და ან შემდომი დავარგება 6 თვეზე მეტი პერიოდით.

საშუალო გამოწვის ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან დამზადებული ჩიფსი საფერავის შემთხვევაში 3 ასევე 6 თვიანი დავარგებისას ღვინოში ანვითარებს კარამელის, შოკოლადის, ტკბილი სანელებლების და სუსტად გამოხატული შებოლილი ტონები, ზომიერი მუხის ტანინების გემო, შემდგომი დავარგება, 6 თვე იძლევა მეტად გამოხატულ მუხის ტანინების გემოს. მუხის ტანინების ბალანსირებისათვის, მუხის ჩიფსებთან კონტაქტის პერიოდში და დასრულების შემდეგ დაიგეგმოს მიკროოქსიგენაცია და ან შემდომი დავარგება 6 თვეზე მეტი პერიოდით.

საშუალო გამოწვის ფრანგული მუხის კუბიკებით 6 თვით დავარგებულმა ღვინომასალებმა ორგანოლეპტიკური შეფასებისას ყველზე მაღალი შეფასება დაიმსახურა, ნიმუშში ჰარმონიულად იყო შერწყმული ღვინისა და მუხის გემოვნური თვისებები, ღვინომასალას ახასიათებთ მკვეთრად გამოხატული კომპლექსური არომატი, სხეულანობა.

ძლიერი გამოწვის ფრანგული მუხის ჯიშებისაგან დამზადებული ჩიფსის გამოყენება 3 თვიანი დავარგების პერიოდით მიზანშეწონილია საფერავის ყურძნის ჯიშისაგან დამზადებული ღვინის შემთხვევაში, 6 თვიანი დავარგება, ღვინოში აყალიბებს მკვეთრ კვამლის ტონებს, იკლებს ვანილისა და სანალელების არომატის ინტენსივობა.

მუხის ტანინის და მუხის თხევადი ექსტრაქტის გამოყენება ღვინოს სძენს სუსტ მუხის ტონებს, რაც გემოვნურად სუსტად აისახება, თუმცა ზემოქმედებას არ ახდენს არომატის განვითარებაზე. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით სასურველია მისი კომბინირებული გამოყენება სხვა მუხის მასალებთან ერთად.

ქართული იბერიკას ჩიფსის გამოყენება რეკომენდირებულია საფერავის დავარგებისას. საშუალო გამოწვის ჩიფსი 6 თვიანი დავარგებით ხოლო ძლიერი 3 თვიანი დავარგებით, ღვინოს სძენს კომპლექსურ მუხის არომატს, ნარჩუნდება ჯიშური ხილის არომატი, ზომიერად გამოხატული სანელებლების, ვანილის, ჩიასა და ქოქოსის ტონები.

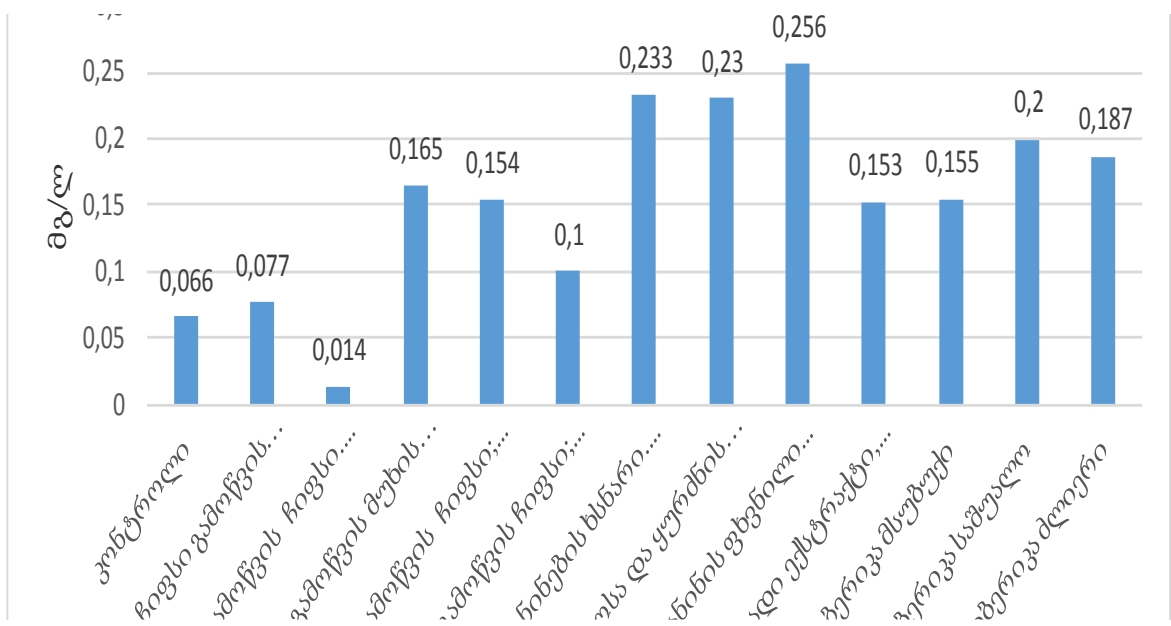
ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ღვინის დადებითი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე, გარკვეულ წილად გამოწვეულია მასში ფენოლური ნაერთების შემცველობით. პირველად კვლევითი სამუშაოები ყურძნის ფენოლურ ნაერთებზე, გასული საუკუნის დასაწყისში იქნა შესრულებული.

დღევანდელ სამეცნიერო ლიტერატურაში, ღვინო სულ უფრო ფართოდ განიხილება როგორც ფუნქციური საკვები და მისი ხარისხის შეფასებაში უმნიშვნელოვანესი როლი ენიჭება ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, მათ შორის ფენოლურ ნაერთებს, ორგანულ მჟავებს, ამინომჟავებსა და სხვა. წითელი ღვინო უკანასკნელ პერიოდში სულ უფრო მოთხოვნადი ხდება, ამიტომ დინამიურად ვითარდება მისი წარმოების პროცესი. დაინტერესების მაღალ დონეზე მეტყველებს წითელი ღვინოსადმი მიძღვნილი სამეცნიერო კვლევების რიცხვი.

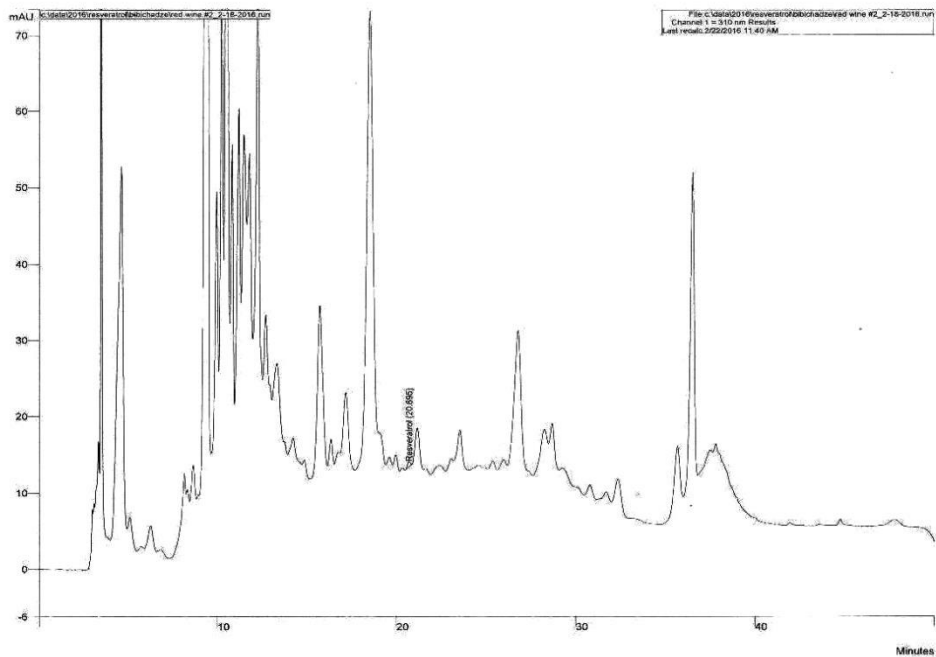
ფენოლოურ ნაერთებს სხვადასხვა ბიოლოგიური ეფექტი ახასიათებს: *in vitro* და *in vivo* პირობებში, ლიპოპროტეინული ოქსიდაციის ინჰიბირების (კარდიოვასკულარული დაავადებების ძირითადი გამომწვევი), დნმ-ის ოქსიდაციისაგან დაცვა, ანტირომბული, ანტიმუტაგენური, ანტიკანცეროგენური, ანტისკლეროტული, ანთების საწინააღმდეგო, ანტიალერგიული, რადიოპროტექტორული, ნაღვლმდენი, სპაზმოლიტიკური, ანტი-ოქსიდანტური თვისებები; დადებითად მოქმედებს გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, საჭმლის მომნელებელ ტრაქტზე; გავლენას ახდენს ღვიძლის ფუნქციაზე, ავთვისებიანი სიმსივნის განვითარებაზე; მაღალი ანტიოქსიდანტური თვისებების გამო ამაღლებს ხანდაზმულთა აზროვნების უნარს; სამედიცინო თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ყურადღება ექცევა მათ იდენტიფიკაციას ღვინოში. საშუალოდ, კახური ტექნოლოგიით დამზადებულ წითელ და თეთრ ღვინოში ფენოლოური ნაერთები აღმოჩენილია შესაბამისად 1330 – 2430 მგ/ლ და 2898 – 4416 მგ/ლ რაოდენობით. კვლევის ფარგლებში, როგორც მწაემოებლის ასევე, მომხარებლის ინტერესიდან გამომდინარე შესწავლილი იქნა საერთო ფენოლების შემცვეობა ღვინომასალებში (ცხრილ 12). ცხრილ 12-ზე წარმოდგენილ ნიმუშებში, რომელიც შეირჩა ცალკეული პარამეტრებისა და ორგანოლექტიკური შეფასების შედეგებზე დაყრდნობით, ასევე შესწავლილია რეზვერატროლის შემცველობა, შედეგები ასახულია დიაგრამა 12 ზე, ასევე წარმოდგენილია ქრომატოგრამები.

ცხრილი 7. საერთო ფენოლების შემცველობა ღვინომასალებში

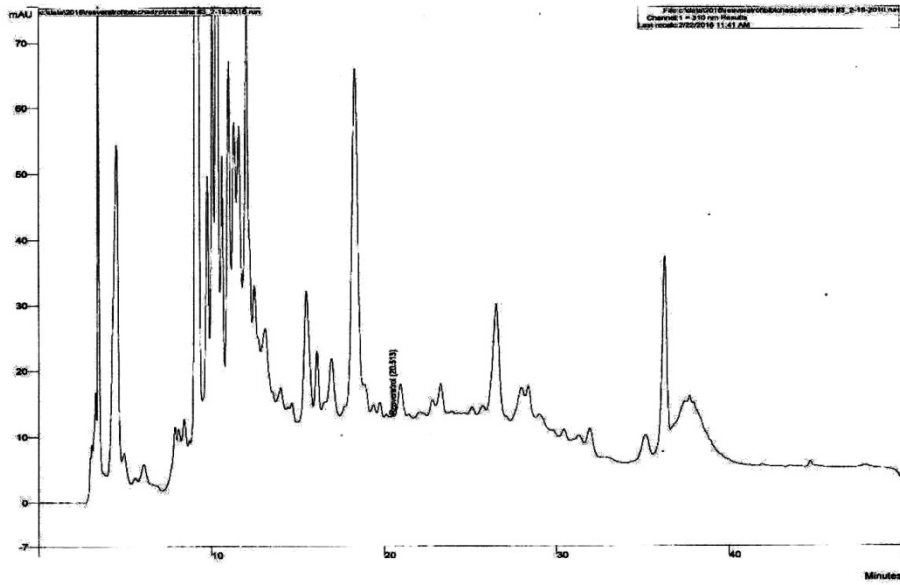
N	ნიმუში გამოყენებული მასალის სახელწოდება, მწარმოებელი	გამოყენებული მასალის დოზა;	ჩიფსზე/კუბიკზე დავარგების დრო;	საერთო ფენოლები გ/ლ
1	კონტროლი			4,11
2	მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე; Allery Tonnellerie,		3 თვე	4,91
3	საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer. Institute Oenologique de Champagne	4გ/ლ-ზე	3 თვე	5,59
4	საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise Institute Oenologique de Champagne.	4გ/ლ-ზე	3 თვე	5,29
5	საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise. Tonnellerie de Aarnac	4გ/ლ-ზე	3 თვე	4,78
6	მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence. France light Tonnellerie de Arnac.	4გ/ლ-ზე	6 თვე	5,69
8	ყურძნის ტანინების ხსნარი. Uvitan Institute Oenologique de Champagne,		-	5,53
9	კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir. Institute Oenologique de Champagne,		-	6,79
10	მუხის ტანინის ფხვნილი . Tanifase Elevage Institute Oenologique de Champagne,		-	5,94
11	მუხის თხევადი ექსტრაქტი, Boise selection		-	5,22
12	იბერიკა საშუალო	4გ/ლ-ზე	3 თვე	5,76
13	იბერიკა მსუბუქი	4გ/ლ-ზე	6 თვე	5,6
14	იბერიკა ძლიერი	4გ/ლ-ზე	3 თვე	4,9



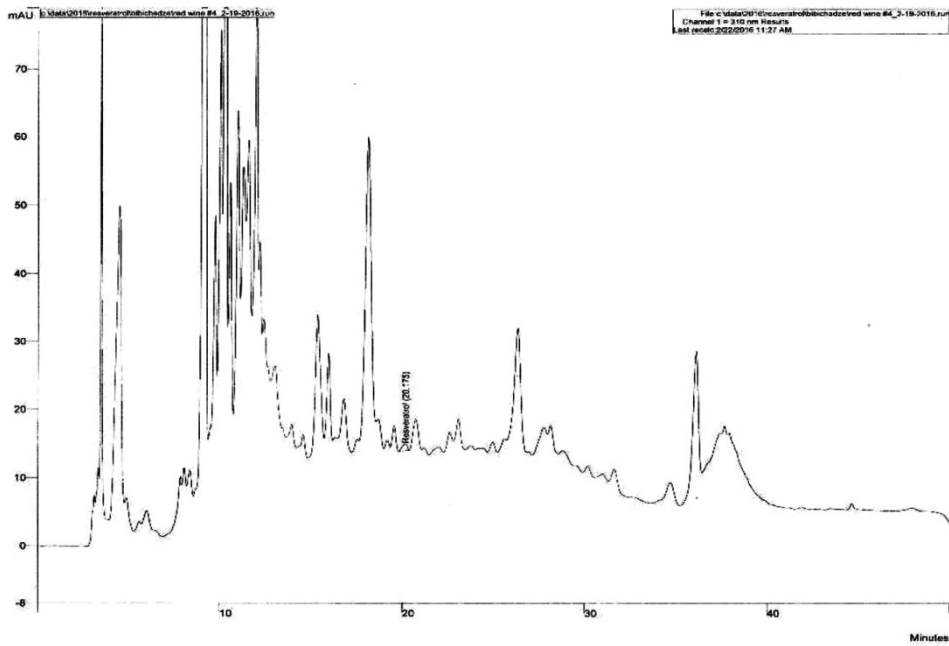
დიაგრამა 13. რევერატროლის მასის კონცენტრაცია ღვინომასალებში



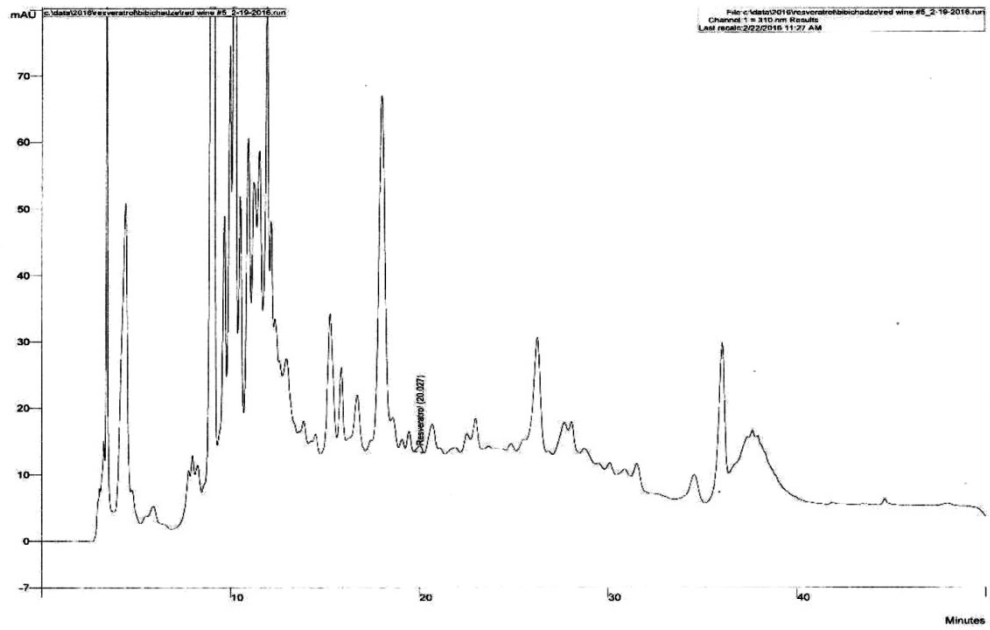
სურათი 2. ქრომატოგრამა-ნიმუში 1. კონტროლი



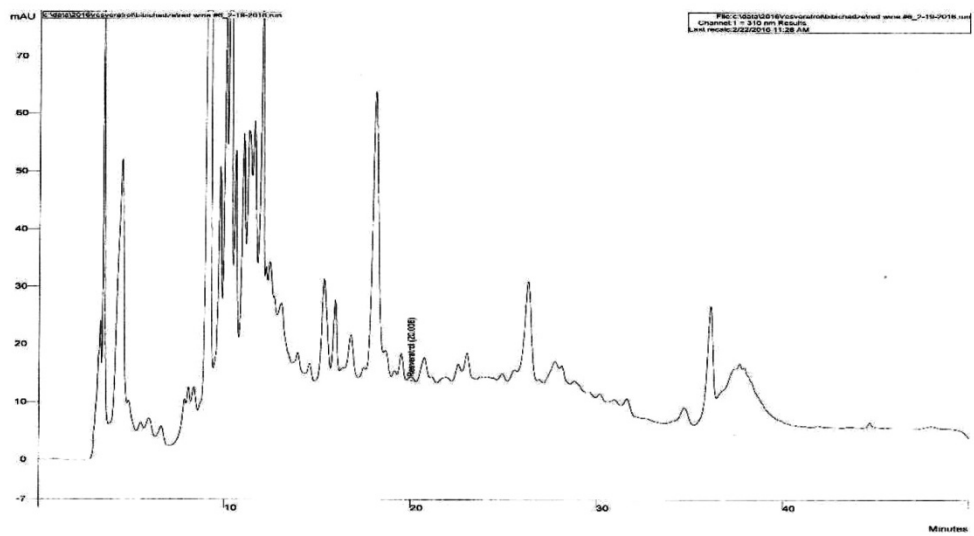
სურათი 3. ქრომატოგრამა-ნიმუში 2. მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე;
 Allery Tonnellerie



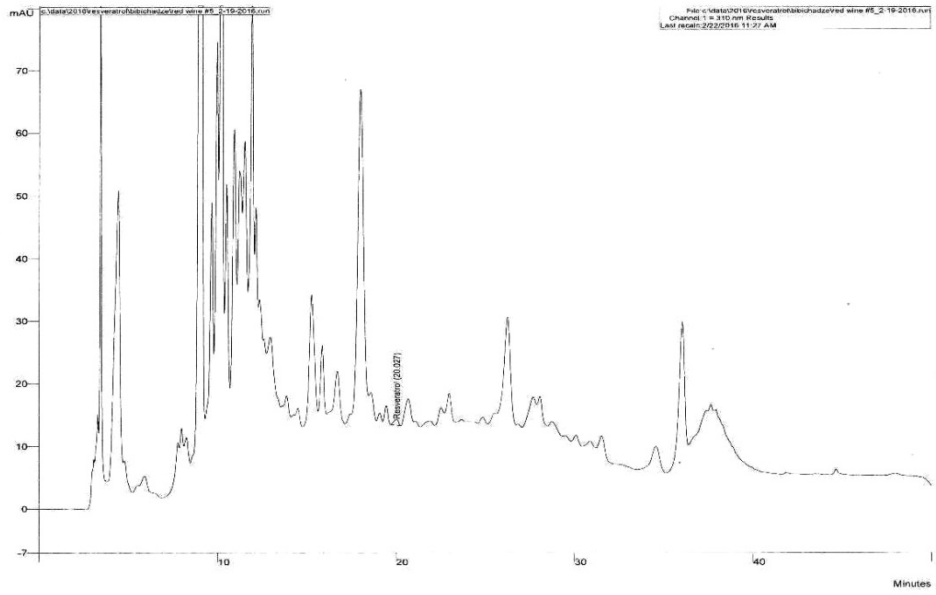
სურათი 4. ქრომატოგრამა-ნიმუში 3. საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoquer.



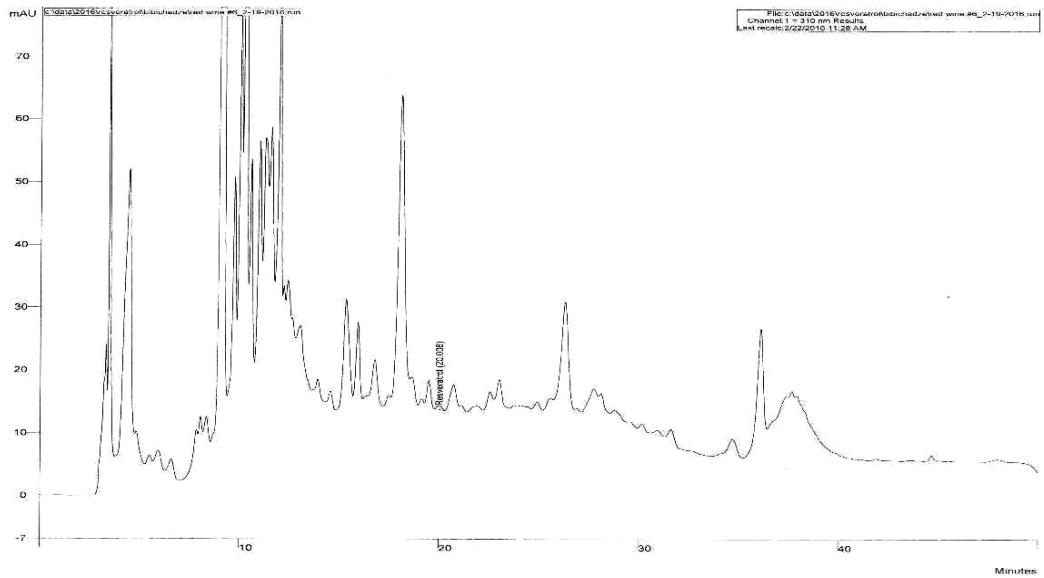
სურათი 5. ქრომატოგრამა-ნიმუში 4. საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise



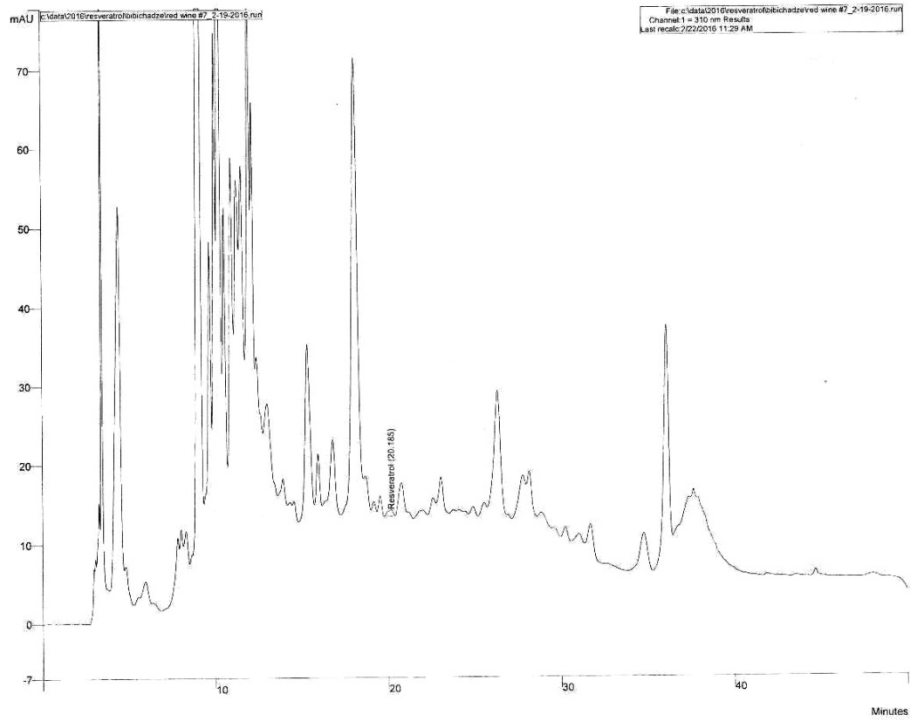
სურათი 6. ქრომატოგრამა-ნიმუში 5. საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise.



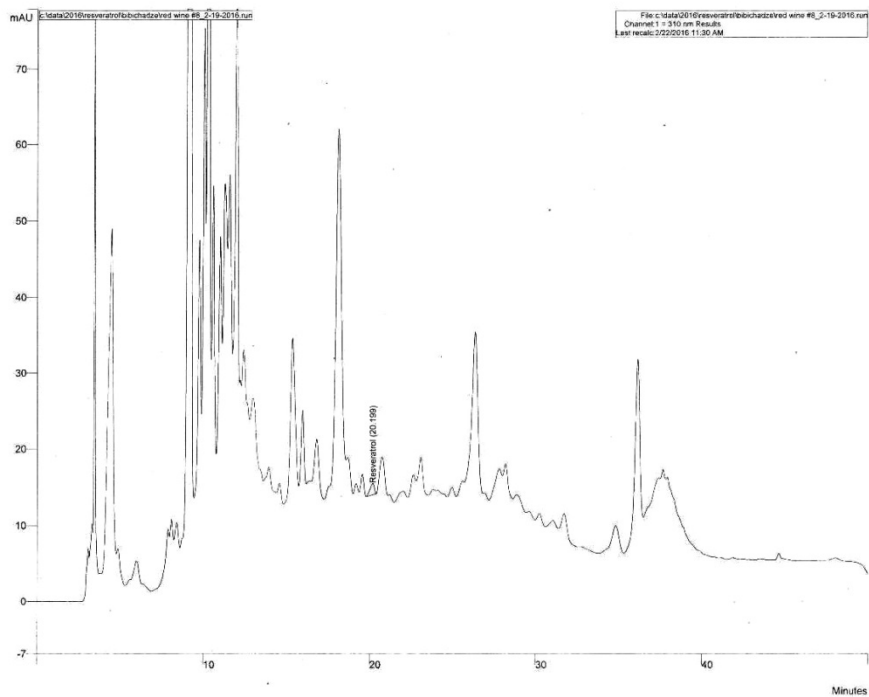
სურათი 7. ქრომატოგრამა-ნიმუში 6. მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence. France light



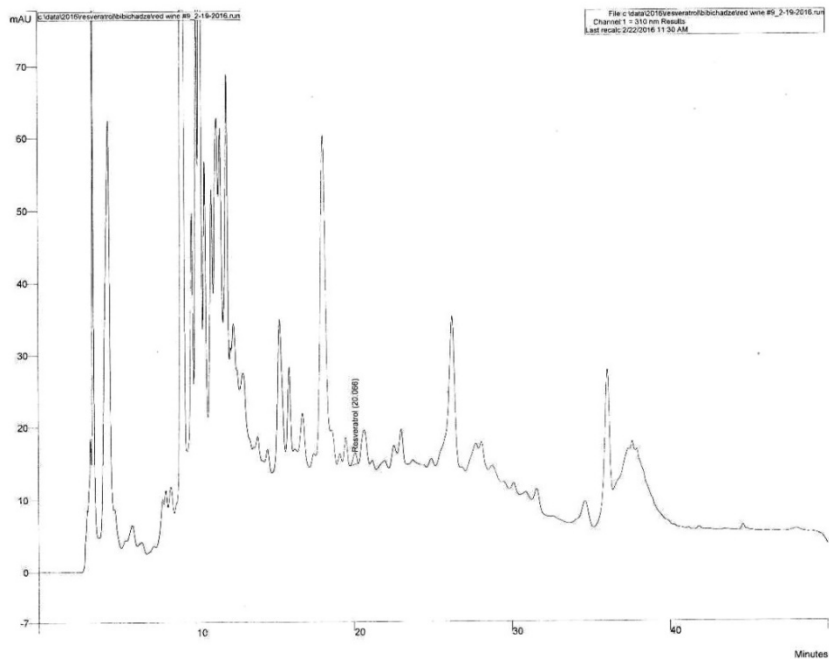
სურათი 8. ქრომატოგრამა-ნიმუში 13. იბერიკა საშუალო



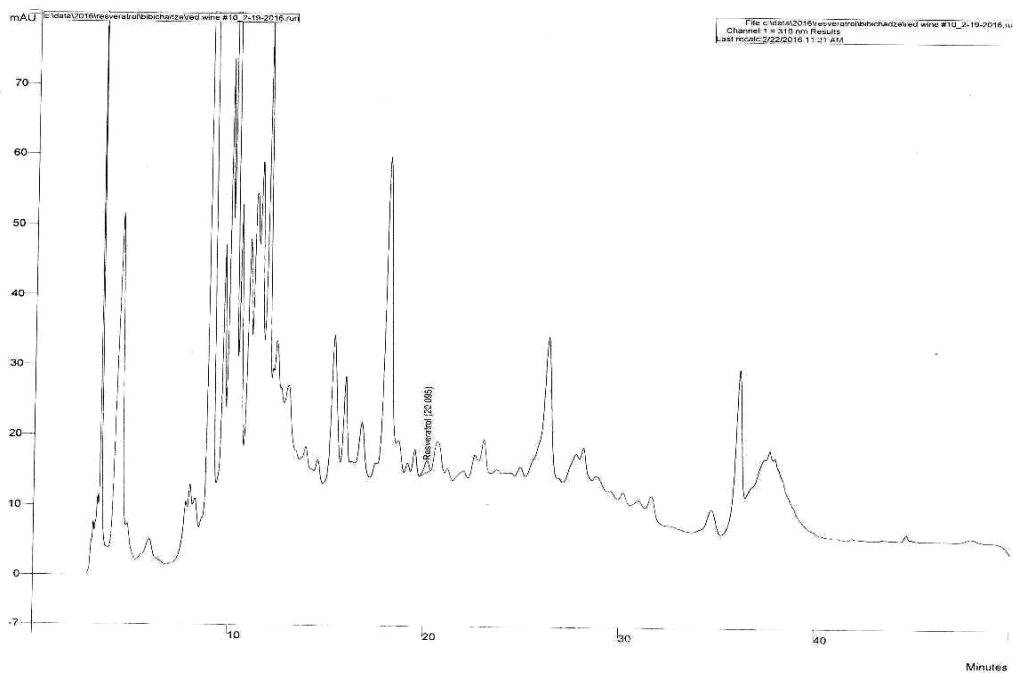
სურათი 9. ქრომატოგრამა-ნიმუში 8 ყურძნის ტანინების ხსნარი. Svitani



სურათი 10. ქრომატოგრამა-ნიმუში 9 კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი. Tannin SR Terroir



სურათი 11. ქრომატოგრამა-ნიმუში 10. მუხის ტანინის ფხვნილი . Tanifase Elevage



სურათი 12. ქრომატოგრამა-ნიმუში 11. მუხის თხევადი ექსტრაქტი,
Boise selection

ნიმუში 2. მუხის ჩიფსი გამოწვის გარეშე; Allery Tonnellerie, მიღებულ
შედეგებზე დაყრდნობით, გამოწვის გარეშე მუხის ჩიფსის გამოყენებისას,
საკონტროლოსთან შედარებით, მხოლოდ უმნიშვნელოდ იზრდება საერთო

ფენოლების შემცველობა (0, 8 გ/ლ-ით) და რეზვერტროლის 0,11 გ/ლ-ით. შესაბამისად დგინდება, რომ აღნიშნული მასალის გამოყენება მნიშვნელოვან ზეგავლენას არ ახდენს საერთო ფენოლების და რეზვერატროლის შემცველობაზე.

ნიმუში 3. საშუალო გამოწვის ჩიფსი. Enoker. აღნიშნული მასალის გამოყენებით, საკონტროლოსთან შედარებით 1,47 გ/ლ-ით იზრდება საერთო ფენოლური ნაერთების შემცველობა, თუმცა უნდა აღინიშნოს რომ ამ ნიმუშში ყველაზე მცირეა რეზვერატროლის შემცველობა. ნიმუშების დამზადების ერთგვაროვანი პროცესებიდან გამომდინარე, რეზვერატროლის შემცირება გამოიწვია გამოყენებულმა მასალამ. იმ შემთხვევაში, თუ, მწარმოებელი მარკეტინგული თვალსაზრისით ორიენტირებულია რეზვერატროლის, როგორც ანტიოსიდანტური თვისების მქონე, ადამიანის ჯამრთელობისათვის სასარგებლო ნაერთით მდიდარი ღვინის დამზადებაზე, მაშინ, უმჯობესია, წარმოების პროცესში აღნიშნული მასალა არ იქნას გამოყენებული.

აღსანიშნავია, რომ მსგავსი და მყარ მასალებს (ჩიფსებსა და კუბებს) შორის ყველაზე საუკეთესო შედეგებია მიღებული ნიმუშის 4.-ის (საშუალო გამოწვის მუხის კუბიკები; Brase'boise;) და ნიმუში და 7. (ადგილობრივი წარმოების საშუალო გამოწვის ჩიფსი (ქართული მუხა) გამოყენებისას, რაც ქართული მუხის პერსექტიულობას ადასტურებს, ამ ნიმუშებში საკონტროლოსთან შედარებით, რეზვერატროლის მეტია 0,99-0,88 გ/ლ-ით, ასევე, საერთო ფენოლების შემცველობა, 1,18 გ/ლ-ით რაც გამოწვეულია ქართული მუხიდან გადმოსული ფენოლებით. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ქართული მუხისაგან დამზადებული საშუალო გამოწვის ჩიფსის გამოყენება ხელს უწყობს დავარგებისას ღვინომასალაში რეზვერატროლის მასის კონცენტრაციის შენარჩუნებას და მუხის შემადგენელი ნაერთებით გამდიდრებას.

ნიმუში 5. საშუალო გამოწვის ჩიფსი; Brase'boise. ლაბორატორიულ ანალიზებზე დაყრდნობით, აღნიშნული ჩიფსის გამოყენება უფრო

ეფექტურია დავარგებისას ღვინომასალაში რეზერვატროლის შემცველობის შესანარჩუნებლად (0,99 გ/ლით მეტია) ვიდრე სითხის მუხის ნაერთებით გასამდიდრებლად. ხოლო საპირისპირო შედეგი მოგვცა ნიმუში 6-ს (მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი; Chenessence) გამოყენებამ. ამ მასალით სითხე მდიდრდება მუხის ფენოლებით და გადმოსული ნაერთები ზემოქმედებას არ ახდენენ რეზერვატროლის შემცველობაზე.

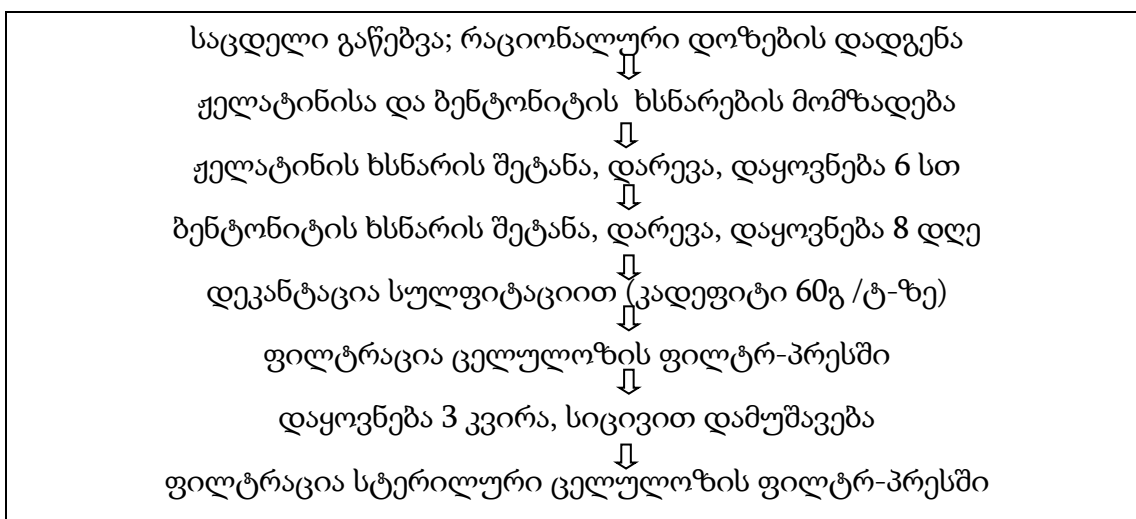
მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, დავარგებისას ღვინომასალაში რეზერვატროლის შესანარჩუნებლად ეფექტური საშუალებაა ყურძნის ტანინების ხსნარის Uvitan-ის, კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილის Tannin SR Terroir-ისა და მუხის ტანინის ფხვნილი Tanifase Elevage გამოყენება. ეს მასალები ხელს უწყობენ ღვინოში 3-4 ჯერ მეტი რეზერვატროლის შენარჩუნებას იწვევენ, ვიდრე მათ გარეშე დავარგებისას. ამ კუთხით ასევე ეფექტურობით გამოირჩევა მუხის თხევადი ექსტრაქტის Boise selection-ის გამოყენება.

2.7. ღვინომასალების სტაბილიზაცია

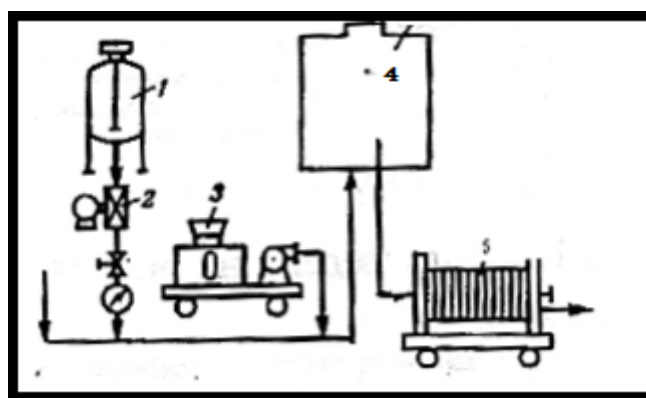
ღვინის წარმოებისას ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს საფეხურს ღვინომასალის სტაბილიზაცია წარმოადგენს. სტაბილიზაციის მიზანია შენახვის სხვადასხვა პირობებში ხანგრძლივად იქნას უზრუნველყოფილი ბოთლში ჩამოსხმული ღვინის გამჭირვალობა და მდგრადობა. სიმღვრივის მოსახსნელად დამლექავი აგენტის დამატების შედეგად ღვინომასალაში მიმდინარეობს ნაწილაკების ფლოკულაცია, კოაგულაცია და დალექვა. ორგანოლექტიკური თვალსაზრისით დამატებით შეტანილმა გამწეებამა ნივთიერებებმა ანუ დამლექავმა აგენტებმა შეიძლება გამოიწვიოს ღვინის გემოსა და არომატის გაუმჯობესება ან პირიქით, გაუარესება. ეს დამოკიდებულია შეტანილი ნივთიერებების სწორად შერჩევაზე, რაოდენობასა და შეტანის პირობებზე. შესაბამისად აღნიშნული პროცესის სწორად წარმართვა უმნიშვნელოვანესია ღვინის დამზადებისას .

წარმოების პროცესში აუცილებელია სწორად შეირჩეს გამოყენებული მასალები და მათი დოზები, რათა ზედმეტად არ გაღარიბდეს ღვინის შედგენილობა.

ჩატარებული ლაბორატორიული ანალიზებისას მიღებული ორგანოლექტიკური შეფასების შედეგების შეჯერებით ჩვენს მიერ ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოებისათვის გამოსაყენებელ მუხის კასრის ოპტიმალურ მასალად შეირჩა ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ჩიფსზე „იბერიკა საშუალო“, დავარგების მიზანშეწონილი ხანგძლივობა 3თვე, დოზა 4გ/ლზე და საშუალო გამოწვის მუხის კუბები- Brase'boise, დავარგების მიზანშეწონილი ხანგძლივობა 6 თვე, დოზა 4გ/ლზე. ჩატარებული კვლევის მზანი გახლდათ „მუკუზანი“-ს წარმოების ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება, შესაბამისად მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ, დაგვესრულებინა ჩვენს მიერ შერჩეული საკვლევი ღვინომასალის ტენოლოგიური პროცესი და განვხორციელებთ ღვინომასალის სტაბილიზაციას. ჩატარებული ტექნოლოგიური პროცესების შედეგად ღვინომასალას მივეცით მზა პროდუქციის სახე, განვსაზღვრეთ მისი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები, რათა დაგვედგინა, ჩვენს მიერ შერჩეული რაციონალური ტექნოლოგიური სქემებით დამზადებული სასმელის შესაბამისობა ღვინო „მუკუზანი“-სადმი წაყენებულ მოთხოვნებთან და შესაბამისად დაგვედასტურებინა ტექნოლოგიური ოპერაციებისა და მასალების გამოყენების მიზანშეწონილობა საწარმოო პირობებში. სტაბილიზაციის პროცესის დასრულების შემდგომ „ღვინო მუკუზანი“-ს ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები ასახულია ცხრილ 8-ზე



დიაგრამა 14. სტაბილიზაციის ტექნოლოგიური ოპერაციები



სურათი 13. სტაბილიზაციის აპარატურული სქემა

1. ქელატინის ხსნარის მოსამზადებელი რეზერვუარი;
2. ტუმბო-დოზატორი
3. ბენტონიტის ხსნარის მოსამზადებელი რეზერვუარი;
4. რეზერვუარი
5. ფილტრ-პრესი

ცხრილი 8. ღვინო „მუკუზანი“-ს ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

№	პარამეტრის დახასიათება	„იბერიკა საშუალო“- თი დამზადებული		ნორმა
1	ეთანოლის მოცულობითი წილი %	11,2	% (V/V)	>10,5
2	რედუცირებული შაქრების მასის კონცენტრაცია ; გ/ლ	1.9	გ/ლ	< 4.00
3	ტიტრული მჟავების მ/კ (ღვინომჟავაზე გადაანგარიშებით) გ/ლ	5,4	გ/ლ	>5.00
4	აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია გ/ლ (ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით)	0.62	გ/ლ	< 1.20
5	თავისუფალი SO ₂	19	მგ/ლ	< 30
6	საერთო SO ₂	101	მგ/ლ	< 160
7	დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია	30,4	გ/ლ	> 20.0
8	სპილენძი	0.08	მგ/ლ	< 5.00
9	რკინა		მგ/ლ	< 10.0
10	ტყვია	< 0.1	მგ/ლ	< 0.300
11	დარიშხანი	< 0.01	მგ/ლ	< 0.200
12	კადმიუმი	<0.01	მგ/ლ	< 0.030
13	ვერცხლისწყლი	< 0.005	მგ/ლ	< 0.005
14	თუთია	0.60	მგ/ლ	< 5.00

2.8. კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებული ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოების რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა

გადასამუშავებლად განკუთვნილ ყურძენში შაქრების მასური კონცენტრაცია უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 230 გ/ლ-ზე, რადგან მუხის ჩიფსებზე დავარგება, სხვა ტექნოლოგიურ ოპერაციებთან ერთად იწვევს ეთანოლის კონცენტრაციის შემცირებას. სასურველია, რომ

გათვალისწინებული იყოს კლერტის სიმწიფის ხარისხი. ფენოლური ნაერთებით მდიდარი ღვინის მისაღებად სასურველია ყურძენი დაიკრიფოს ფიზიოლოგიურ სიმწიფეში.

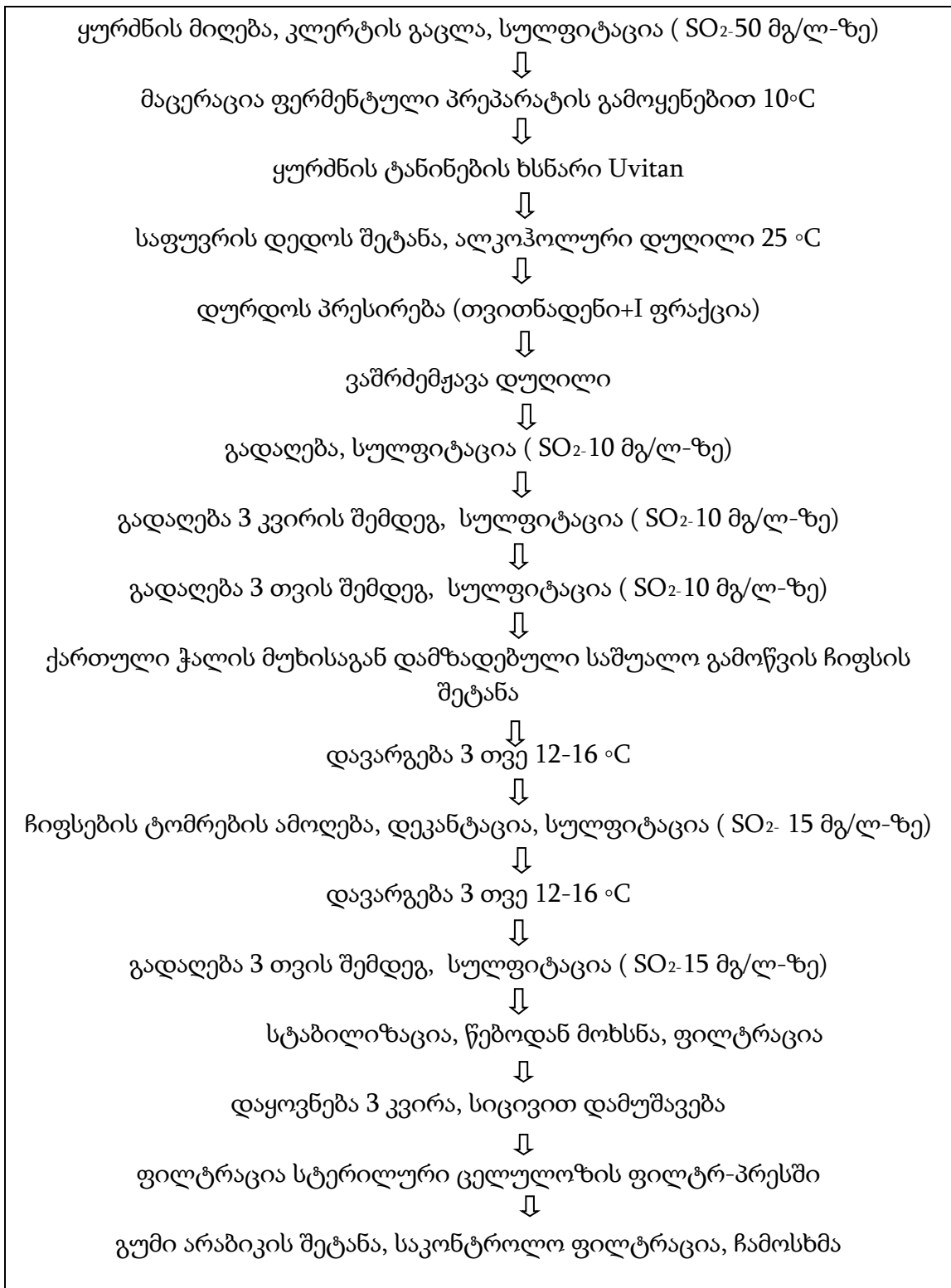
ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა ითვალისწინებს კლერტის გაცლას, დურდოს სულფიტაციას (50 SO_2 ლ-ზე), პრეფერმენტაციულ მაცერაციას. მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ყურძნის ტანინების ხსნარი Svitani-ის, გამოყენებით საფერავის დავარგებისას ნარჩუნდება რეზვერატროლის მასის კონცენტრაცია, შესაბამისად მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, მაცერაციის დასრულების ეტაპზე შტანილის იქნას ყურძნის ტანინების ხსნარი Svitani-ი მწარმოებლის მიერ რეკომენდირებული დოზით. სასურველია ალკოჰოლური დუდილის განსახორციელებლად შეირჩეს კულტურული საფუარი რომელსაც ძირითად დანიშნულებასთან ერთად აქვს უნარი გამოიწვიოს ვაშრძემყავა დუდილის წარმართვა. ალკოჰოლური დუდილისას, ჯიშური არომატის შენარჩუნებისათვის, მადულარი მასის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 25°C . ფერმენტაცია დასრულებულად ითვლება, როცა ღვინოში ნარჩენი შაქრების შემცველობა არ აღემატება 3.5 %-ს.

ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებული საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსები დამზადდება უნდა განხორციელდეს შემდეგი სახით:

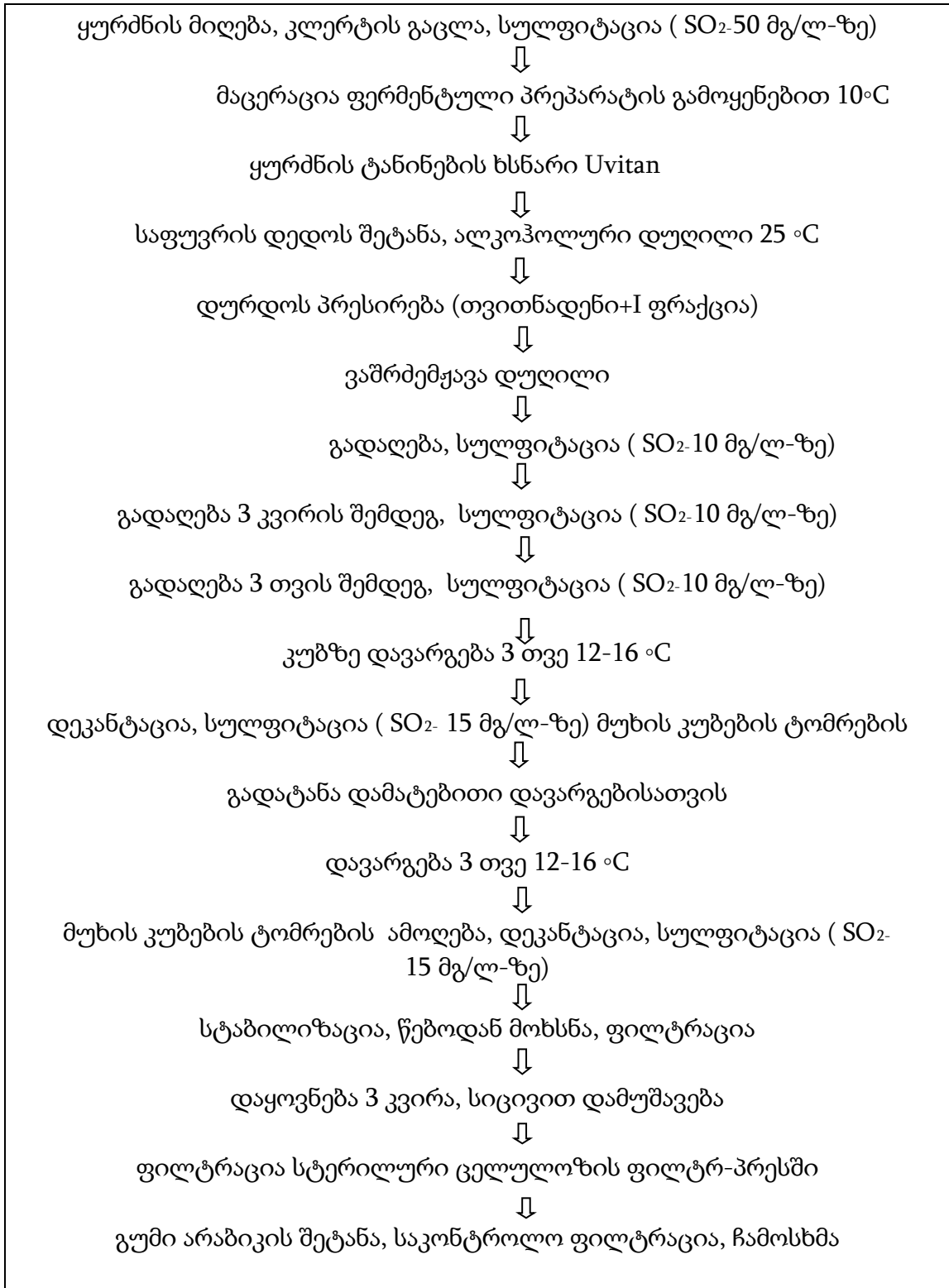
- არანაკლებ 20 წლიანი ნედლი მუხის მასალისაგან ჩიფსების დამზადება, ზომები: სიგრძე 10-12 მმ, სიგანე 5-8 მმ, სისქე 2-5 მმ .
- გარეცხვა გამდინარე წყლით, 1 საათის განმავლობაში წყალში დატოვება;
- გაშრობა ღია ცის ქვეშ 7 დღე;
- გამოწვა: ღუმელში განთავსება 190°C 1სთ -ის განმავლობაში; ყოველ 15 წუთში მათი გადაბრუნება/გადაადგილება

დავარგებისათვის განკუთვნილი ფრანგული მუხის კუბები და ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებული საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსები ღვინომასალაში უნდა განთავსდეს სპეციალური ტომრების

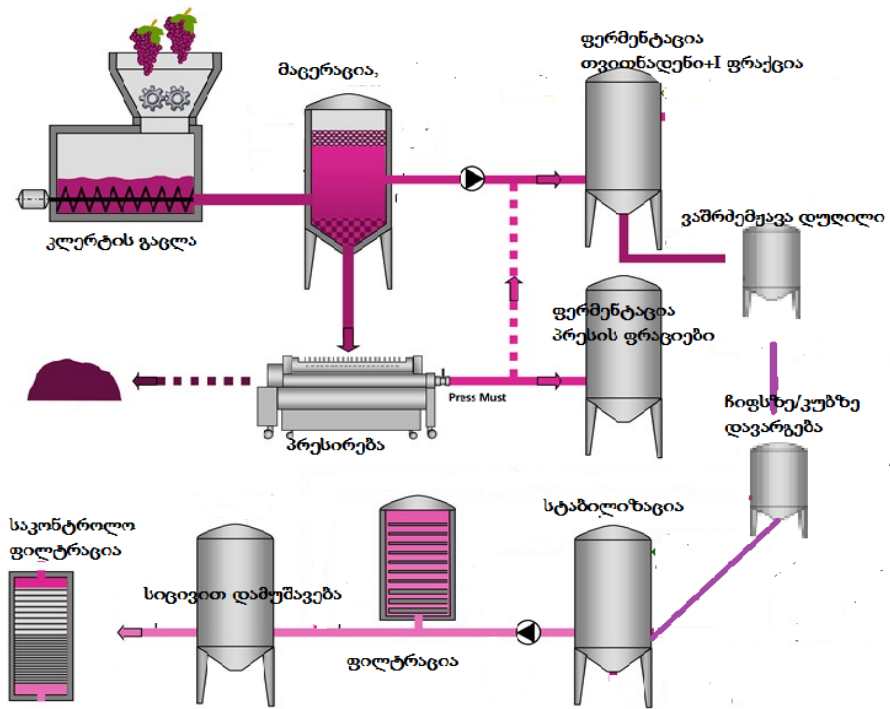
გამოყენებით, ჰიგიენური პირობების დაცვით. დიაგრამა 14 ასახულია ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებული ღვინო მუკუზანი-ს ტექნოლოგიური ოპერაციები.



დიაგრამა 15. ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებული საშუალო გამოწვის ჩიფსზე დავარგებით ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები



დიაგრამა 16 . ფრანგული მუხის კუბებზე (Brasseboise) დავარგებით ღვინო „მუკუზანი“-ს დამზადების ტექნოლოგიური ოპერაციები



სურათი 14. აპარატურული სქემა

დასკვნა

- 1) ღვინომასალების მუხის ჩიფსებსა და კუბებზე დავარგებისას მცირდება ეთილალკოჰოლის, ტიტრული მჟავებისა და რკინის მასის კონცენტრაცია.
- 2) ეთილალკოჰოლის, ტიტრული მჟავებისა და რკინის მასის კონცენტრაციის კლებაზე ზეგავლენას ახდენს ჩიფსის გამოწვის დონე: რაც უფრო მაღალია დავარგებისას გამოყენებული მუხის ჩიფსის გამოწვის დონე, მით მეტია აღნიშნული პარამეტრების კლება.
- 3) ექსპერიმენტისას გამოყენებულ მასალებს შორის, ღვინომასალებში რკინის მასის კონცენტრაციის შესამცირებლად ყველაზე მაღალი ეფექტურობით ხასიათდებიან ქართული ჭალის მუხიდან დამზადებული საშუალო გამოწვის, Chinessence France -ის მსუბუქი, ძლიერი გამოწვის ჩიფსები.
- 4) მუხის ჩიფსების/კუბების გამოყენებით, დაყვანილი ექსტრაქტის მატება ღვინომასალებში ძირითადად ხორციელდება პირველი სამთვიანი დავარგების პერიოდში.
- 5) ღვინომასალას, რომელსაც არ ახასიათებს ეთანოლის და ტიტრული მჟავების მაღალი შემცველობა, მუხის გემოვნური თვისებების მისანიჭებლად, მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნას ჩიფსი გამოწვის გარეშე და დავარგება განხორციელდეს 6 თვის განმავლობაში.
- 6) ყურძნის ტანინების ხსნარი Uvitan-ის, კვებრახოსა და ყურძნის ტანინების ფხვნილი Tannin SR Terroir-ის, მუხის ტანინის ფხვნილი Tanifase Elevage გამოყენებით საფერავის დავარგებისას ნარჩუნდება რეზვერატროლის მასის კონცენტრაცია.
- 7) საფერავის დავარგებისას, „იბერიკა საშუალოს“ და საშუალო გამოწვის მუხის კუბების- Brase'boise გამოყენებით ღვინომასალა მდიდრება მუხისაგან გადმოსული ფენოლური ნაერთებით და ნარჩუნდება რეზვერატროლის შემცველობა.
- 8) მსუბუქი გამოწვის ჩიფსი Chenessence France light და საშუალო გამოწვის ჩიფსების Enoker გამოყენებით ღვინომასალებში იზრდება საერთო

ფენოლების შემცველობა, თუმცა აღნიშნული მასალის გამოყენება არ ახდენს ზეგავლენას რეზერატროლის მასის კონცენტრაციის შენარჩუნებაზე.

- 9) გამოწვის გარეშე მუხის ჩიფსის Allery Tonnellerie გამოყენებისას, საკონტროლოსთან შედარებით, მხოლოდ უმნიშვნელოდ იზრდება საერთო ფენოლების შემცველობა (0, 8 გ/ლ-ით) და რეზერატროლის 0,11 გ/ლ-ით. შესაბამისად დგინდება, რომ აღნიშნული მასალის გამოყენება მნიშვნელოვან ზეგავლენას არ ახდენს საერთო ფენოლების და რეზერატროლის შემცველობაზე.
- 10) ჩიფსზე/ კუბიკზე დავარგება, ასევე ექსპერიმენტისას გამოყენებული სხვა ალტერნატიული მასალები არ იწვევენ აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაციის ზრდას.
- 11) საფერავის დავარგებისას მუხის ტანინის ფხვილის Tanifase Elevage და მუხის თხევადი ექსტრაქტის Brase'boise გამოყენება მწარმოებლის მიერ რეკომენდირებული დოზით, ხელს უწყობს ღვინის მუქი წითელი ფერის შენარჩუნებას, ფერის ინტენსივობის ზრდის პარალელურად არ იზრდება ფერის ტონი.
- 12) ფერის პარამეტრებზე დაყრდნობით, მუქი წითელი ფერის შესანარჩუნებლად, ღვინომასალის ჩიფსთან კონტაქტის რაციონალური ხანგრძლივობა 3 თვეა. საშუალო გამოწვის მუხის კუბებზე, საფერავის 6 თვიანი დავარგებისას ღვინოები არ ახასიათებიან ყავისფერი/ნარინჯისფერი შეფერილობით.
- 13) ფერის პარამეტრებზე დაყრდნობით, საფერავის, როგორც ქართული, ასევე ფრანგული მუხის ჯიშებიდან დამზადებული ძლიერი გამოწვის ჩიფსებზე 6 თვე დავარგებისას, იზრდება ფერის ტონი, რაც ღვინის გაყავისფრებისაკენ მიდრეკილების მაჩვენებელია, ამასთანავე, ვითრდება კვამლისა და ხის ძლიერი ტონები, რაც ფარავს საფერავის ღვინისათვის დამახასიათებელი ჯიშური მახასიათებლებს.

- 14) ექსპერიმენტის ფარგლებში გამოყენებული იმპორტირებული (ფრანგული) საშუალო გამოწვის მუხის ჩიფსებზე „მუკუზანი“-ს ღვინომასალის დავარგების რაციონალური პერიოდი 3 თვეა, ხოლო საშუალო გამოწვის მუხის კუბებზე -6 თვე.
- 15) ქართული ჭალის მუხისაგან ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული ჩიფსებზე დავარგებული ღვინომასალების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლები აკმაყოფილებს დარგის მარეგულირებადი დოკუმენტებით ამ ღვინისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს. მათი გამოყენება შესაძლებელია ღვინო „მუკუზანი“-ს წარმოებისას.
- 16) „მუკუზანი“-ს წარმოებისას მიზანშეწონილია, საფერავის ღვინომასალის დავარგება 3 თვის განმავლობაში, ქართული ჭალის მუხისაგან დამზადებულ ჩიფსზე „იბერიკა საშუალო“ ს გამოყენებით.
- 17) „მუკუზანი“-ს წარმოებისას მიზანშეწონილია, საფერავის ღვინომასალის დავარგება 6 თვის განმავლობაში, საშუალო გამოწვის მუხის კუბების-Brase'boise-ს გამოყენებით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Pérez-Magariño, S. Ortega-Heras, M. and González-Sanjosé, M.L. „Wine consumption habits and consumer preferences between wines aged in barrels or with chips“. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2011. 91: 943-949.
2. CHANGES IN COMPOSITION AND SENSORY QUALITY OF RED WINE AGED IN AMERICAN AND FRENCH OAK BARRELS. J. Int. Sci. Vigne Vin. Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France 2001, 35, N-1, 41-48.)
3. D. Ferreras, E. Fernánde z and E. Falque, „Effects of Oak Wood on the Aromatic Composition of Vitis vinifera L. var. treixadura Wines“ Food Sci Tech Int. Sage Publications. Spain 2002;8(6):0343-7.
4. Pedro Rodríguez-Rodríguez, Encarna Gómez-Plaza. „Differences in the Extraction of Volatile Compounds from Oak Chips in Wine and Model Solutions“. *American Journal Enology and Viticulture*. 2011 62: 127-132;
5. წითელი წიგნი. ცხოველთა და მცენარეთა იმჟიათი და გადაშენების პირას მისული სახეობები. არაორგანული ბუნების ზოგიერთი ძეგლი. 1982 წ. გვ 117-120
6. „CATALOG Oenological Products- Design, Decision, Optimisation. The Institut OEnologique de Champagne. Epernay 2016. 49-55 pp
7. M. Harkness. Sally J. Unton Richard P., „WINEMAKING FROM GRAPE GROWING TO MARKETPLACE . Vine, Ellen second edition, Springer Science+Business Media, LLC. New York 2002, pp131-135.
8. Ronald S. Jackson. „Wine Science principles and application“. . Academic Press in Print Elsevier. USA 2010.582-605pp.
9. Michael J. Leonardelli; „Oak chips and barrels“ *Enology News & Notes*. Columbia 2011. Volume 1 #3. pp.13-16
10. John Hudelson „Wine faults, Causes, Effects and Cures“. *Wine application Guild*. San Francisco. 2011. 25-32 pp

11. MARTA CANO-LÓPEZ; ANA B. BAUTISTA-ORTÍN; FRANCISCO PARDO-MÍNGUEZ; JOSE M. LÓPEZ-ROCA; ENCARNA GÓMEZ-PLAZA. „SENSORY DESCRIPTIVE ANALYSIS OF A RED WINE AGED WITH OAK CHIPS IN STAINLESS STEEL TANKS OR USED BARRELS: EFFECT OF THE CONTACT TIME AND SIZE OF THE OAK CHIPS”. *Journal of food Quality*. October 2008; Volume 31, Issue 5, Pages 645–660.
12. Wilker, K. L., and J. F. Gallander. „Comparison of Seyval blanc Wine Aged in Barrels and Stainless Steel Tanks with Oak Chips”. *American journal of viticulture and enology*. 2011. volume 39. Pp 38-43.
13. L. M. Vélez, F.M. Martínez, C. Ribes. *The Study of Phenolic Compounds as Natural Antioxidants in Wine. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. USA (2003), Iss. 43, Num. 3. 233–244 pp.
14. Alice Vilela, António M. Jordão, Fernanda Cosme. „Wine phenolics: looking for a smooth mouthfeel”. *SDRP JOURNAL OF FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY*. Portugal. 2016. Volume 1; issue 1 pp 30-39.
15. He, F., Liang N.-N., Mu, L., Pan, Q.-H., Wang, J., Reeves, M.J., Duan, C.-Q. *Anthocyanins and Their Variation in Red Wines II. Anthocyanin Derived Pigments and Their Color Evolution. Molecules*, (2012). 17, pp 1483-1519.
16. Dereca Watkins; Md. Nuruddin; Mahesh Hosur; Alfred Tcherbi-Narteh. „Extraction and characterization of lignin from different biomass resources” *Journal of Materials Research and Technology*. Elsevier. Volume 4, Issue 1, January–March 2015, Pages 26–32.
17. Jean-Louis Puech „Extraction of Phenolic Compounds from Oak Wood in Model Solutions and Evolution of Aromatic Aldehydes in Wines Aged in Oak Barrels”. *Am J Enol Vitic*. January 1987 38: 236-238;
18. N. Busse-Valverde, E. Gómez-Plaza, J.M. López-Roca, R. Gil-Muñoz, A.B. Bautista-Ortín. (2011) *The Extraction of Anthocyanins and Proanthocyanidins from Grape Wine During Fermentative Maceration is*

- Affected by the Enological Technique Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol.59, 450- 455 pp.
19. R.M. Lamuela-Raventos, (1995). "Direct HPLC Analysis of cis- and trans-Resveratrol and Piceid Isomers in Spanish Red *Vitis vinifera* Wines" ([dead link] – Scholar search). J. Agric. Food Chem. (pubs.acs.org) 43 (43): 281–283 pp.
 20. Luigi Bavaresco, Luigi Lucini, Matteo Busconi,1 Riccardo Flamini and Mirko De Rosso. „Wine Resveratrol: From the Ground Up” Nutrients. 2016 Apr; 8(4): 222.
 21. Springer, L.F. and G.L. Sacks. „Protein-precipitable tannin in wines from *Vitis vinifera* and interspecific hybrid grapes (*Vitis* spp.): Differences in concentration, extractability, and cell wall binding“. J. Agric. Food Chem. 2014. 62(30):7515-7523.
 22. Kennedy, J.A., C. Saucier, and Y. Glories. „Grape and wine phenolics“: Am. J. Enol. Vitic 2006.. 57(3): 239-248
 23. M.A. Ducasse, R. M Canal-Llauberes, M. Lumley, P. Williams, J.M. Souquet, H. Fulcrand, T. Doco, V. Cheynier. Effect of Macerating Enzyme Treatment on the Polyphenol and Polysaccharide Composition of Red Wines Food Chemistry. (2010) Iss. 118, 369–376pp.
 24. V. Cheynier, M. Anderson, KR Markham Flavonoids in wine Eds. (2006) Flavonoids Chemistry. Biochemistry and applications, CRC Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 319-324 pp.
 25. R. Canals, M. C. Llaudy, J. Valls, J. M. Canals, F. Zamora, Influence of Ethanol Concentration on the Extraction of Color and Phenolic Compounds from the Skin and Seeds of Tempranillo Grapes at Different Stages of Ripening". Journal of Agricultural Food Chemistry, (2005). Vol.53, 4019-4025 pp.
 26. Boulton, R. 2001. The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: A critical review. Am. J. Enol. Vitic. 52(2): 67-87.

27. Hanna Instruments. Instruction Manual HI 83742 COLOR & PHENOLS ISM for wine analysis . 2014. Australia. Pp 14.
http://www.hannainst.com.au/learn_more/c:HI+83742
28. Analytiscjena. Application note uv/vis. 2009. 2009 Analytik Jena AG .
Publisher: Analytik Jena AG .pp4.
http://www.mep.net.au/winelab/WL_9/MEP_Colour_in_Wine.pdf
29. ს. დურმიშიძე, ო. ხაჩიძე - ყურძნის ქიმიური შედგენილობა. „მეცნიერება“ თბილისი, 1979 წ. 191გვ;
30. J.M. Lopez-Nicolas, F. Garcia-Carmona (2010), In: Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry, Nutritional Value and Stability. Eds. L. A. de la Rosa, E. Alvarez-Parrilla, G. A. Gonzalez-Aguilar. John Wiley & Sons 345-351
31. A. Shalashvili, D.Ugrekheldze, I. Targamadze, N. Zambakhidze, L. Tsereteli (2011), Journal of Food Science and Engineering , 1, 5: 361-365pp. Illinois, USA.
32. L. M. Vélez,F.M. Martínez, C. Ribes. The Study of Phenolic Compounds as Natural Antioxidants in Wine. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. (2003), Iss. 43, Num. 3. 233–244 pp.
33. M. L. Morales - „Evaluation of Aroma Compounds in Wine: Effect of Previous Neutralisation of Samples”. Food Science and Technology International. (2003) Vol. 9, N6. p.397-402.
34. C. Echeverry, M. Ferreira, M. Reyes-Parada, J.A. Abin-Carriquiry, F. BlasinaChanges in Antioxidant Capacity of Tannat Red Wines During Early Maturation. Journal of Food Engineering. (2005), Vol. 69, Num.2, pp147–154
35. Enological Chemistry. JUAN MORENO AND RAFAEL PEINADO. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2012. 442 pp.
36. M. Victoria Moreno Aribas, M. Carmen Polo, “Wine Chemistry And Biochemistry”, Academic Press is an imprint of “Springer”, New York, 2009 year, pg. 728.

37. P. Ribereau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu, „ Handbook Of Enology The Chemistry Of Wine, Stabilization And Treatments”, Press is an John Wiley And Sons Ltd, England, 2006 year, Vol. 2., pg. 451.
38. „Wine Flavour Chemistry”, Ronald J. Clarke, Jokie Bakker, Publish at “Blackwell” Ltd., London, 2004 year, pg. 339.
39. მუხის ჩიფსების სპეციფიკაცია- Tonnellerie Allary-ს ვებ გვერდი <http://www.tonnellerie-allary.com/cooperage-french-barrel-making-vats-en/oak-alternatives/chips-oak-fermentation-aging.html>
40. მუხის ჩიფსების სპეციფიკაცია- Tonnellerie de Jarnac -ს ვებ გვერდი http://www.tonnellerie-de-jarnac-16.com/copeaux-vin-barrique_en.html
41. საქპატენტი. საქართველომ რეგისტრირებული ადგილწარმოშობის დასახელებები. http://sakpatenti.org.ge/ka/state_registry/#
42. COMPENDIUM OF INTERNATIOAL METHODS OF ANALYSIS. Paris. International Organization of Wine and Vine Press. 2006, Vol. 1. p.321-416

დანართი

ვამტკიცებ შპს "დუგლაძეების ღვინოების კომპანია"

გენერალური დირექტორი

ზაალ დუგლაძე

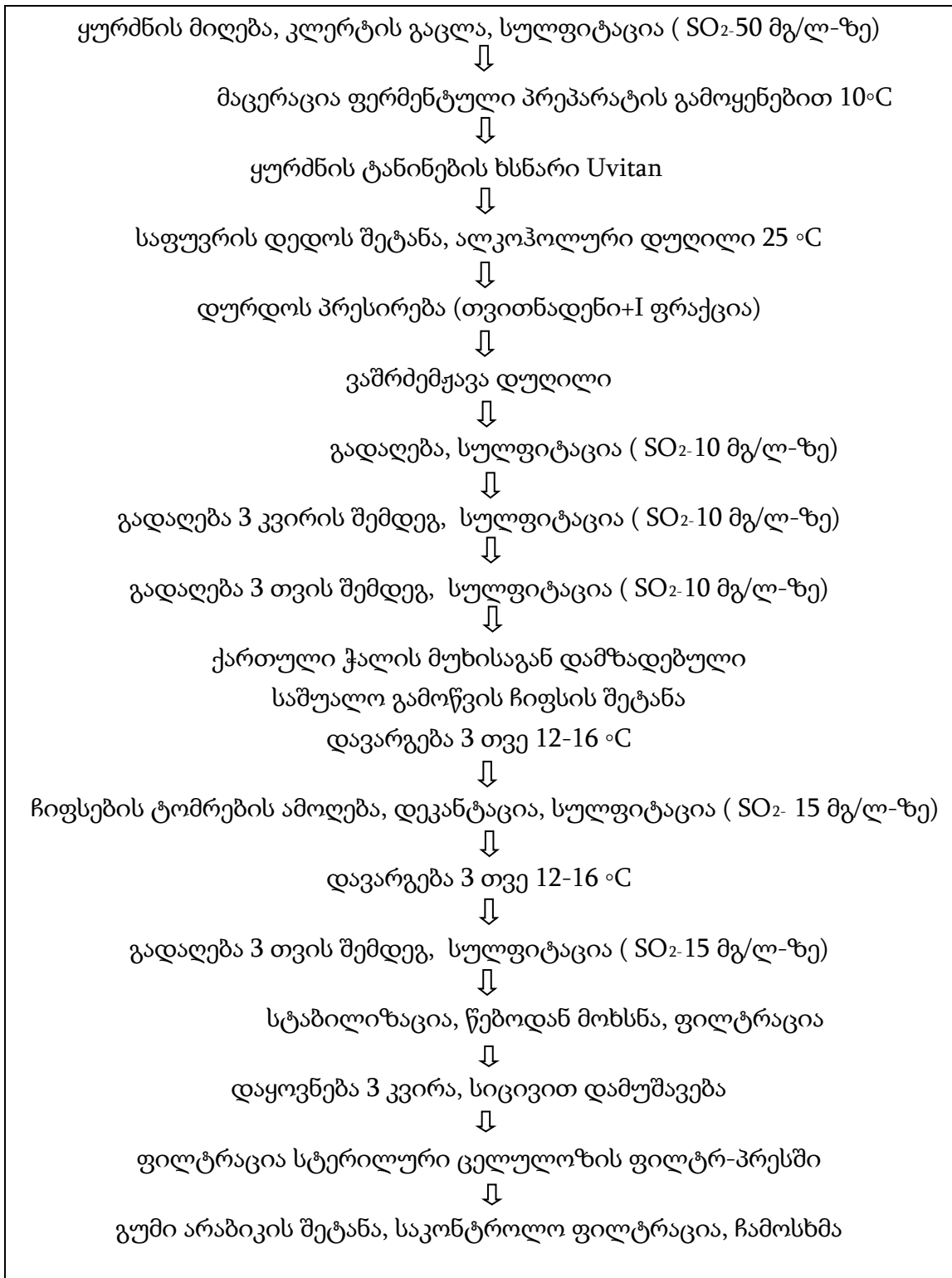
20 აპრილი 2017 წელი

დოქტორანტ ზურაბი ბიბიჩაძის მიერ შემუშავებული, ღვინო
„მუკუზანი“-ს დამზადების საწარმოო გამოცდის შედეგები

2015 წლის 15 სექტემბრიდან 2016 წლის 20 აპრილამდე, შპს "დუგლაძეების ღვინოების კომპანია", განხორციელდა დოქტორანტ ზურაბ ბიბიჩაძის მიერ შემუშავებული ღვინო „მუკუზანი“-ს ტექნოლოგიის საწარმოო გამოცდა. საწარმოო გამოცდა მიმდინარეობდა მის მიერ წარმოდგენილ ტექნოლოგიურ სქემით მოცემული რეჟიმების დაცვით. საწარმოო გამოცდაში საწარმოს მთავარ მეღვინე-ტექნოლოგთან ლევან ყანჩაველი ერთად მონაწილეობას ღებულობდა დოქტორანტი ზურაბ ბიბიჩაძე. ღვინომასალების ტექნო-ქიმიურ კონტროლს ანხორციელებდა საწარმოს ლაბორატორიის გამგე ირინა სვანიძე

კვლევის შედეგები

წარმოდგენილი ტექნოლოგიის საწარმოო გამოცდის ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობდა შემუშავებული ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით.



საწარმოო გამოცდისას გამოყენებული ტექნოლოგიური ოპერაციები

ღვინომასალების სტაბილიზაცია განხორციელდა შამპანის ენოლოგიის ინსტიტუტის მიერ წარმოებული ჟელატინით „კოლპერლი“ (120 მლ/ჰლ-ზე) და ბენტონიტით 18 გ/ჰლ. ღვინომასალის წებოზე დაყოვნების ხანგძლივობამ შეადგინა 8 დღე.

ქარხანაში ჩატარებული იქნა ღვინის ორგანოლექტიკური შეფასება და ფიზიკურ ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრა. ღვინომასალა შემოწმებული იქნა მდგრადობაზე შექცევადი კოლოიდური, პოლიფენოლური და ცილოვანი სიმღვრივების მიმართ. დამზადებულ ღვინოს არ აღინიშნებოდათ მიდრეკილება არც ერთი ზემოთაღნიშნული სიმღვივის მიმართ.

ღვინომასალების ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები მოცემულია 1 და 2 ცხრილში.

ცხრილი 1. ძირითადი ორგანოლექტიკური დახასიათება

ღვინო	ფერი	გემო და არომატი
მუკუხანი	მუქი ლალისფერი ინტენსიური ბროწეულისფერი	ექსტრაქტული, სხეულიანი, გემოზე ჰარმონული, გამოხატურლი კენკროვანი არომატებითა და მუხის ტონებით

ცხრილი 2. შხა პროდუქციის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

ეთილის სპირტი მოც. წ. %	ტიტრული მჟავები	აქროლადი მჟავები	დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონც.	თავისუფალი SO ₂ მგ/ლ	საერთო SO ₂ მგ/ლ
12.5	5.8	0.63	32.3	21	115

დასკვნა

დოქტორანტ ზურაბ ბიბიჩაძის მიერ შემუშავებული ღვინო ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით მიღებული მონაცემები, სრულიად შეესაბამება „მუკუზანი“-ს წარმოებისათვის გათვალისწინებულ პარამეტრებს და მიზანშეწონილად შეიძლება ჩაითვალოს მისი ფართო საწარმოო მასშტაბით დანერგვა.

საწარმოს დირექტორი _____

მთ. მეღვინე _____

ლაბორატორიის გამგე _____

დოქტორანტი _____