

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ლაშა ჭკუასელი

თეთრი ღვინის ოქსიდაციის პრევენცია და
დაქანგული
ღვინის ანტიოქსიდანტებით და სხვადასხვა მასალით
დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია

სადოქტორო პროგრამა- ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია
შიფრი-0410

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2016

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის
ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტში

ხელმძღვანელები: პროფ. მარიამ ხომასურიძე
პროფ. ზურაბ გელიაშვილი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის "-----" -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და
მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს
სხდომაზე, კორპუსი II, III სართული კომპიუტერული ცენტრი
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე
სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

თემის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა: ოქსიდაციით გამოწვეული ყავისფერი შეფერილობა და განვითარებული არასასურველი არომატი ჯერ კიდევ არსებული პრობლემაა თანამედროვე ენოლოგიურ პრაქტიკაში.

ღვინის ნაკლი, ოქსიდაცია შემდეგნაირად ვლინდება: ფენოლური ნაერთების დაჟანგვით გამოწვეული ყავისფერი ტონები და ოქსიდაციისათვის დამახასიათებელი არომატები: აცეტალდეჰიდი, ძმარმჟავა, ეთილაცეტატი, იზოამილაცეტატი. დაჟანგული ღვინო ხასიათდება გადამწიფებული ხილის: ვაშლის მსხლის, ბანანის ტონებით; ღრმად განვითარებული პროცესისას კი, ძმრის და გამხსნელი ნივთიერებების სუნით. ტკბილისა და ღვინის ოქსიდაციის სამ ძირითად მექანიზმს ასხვავებენ: ენზიმატურს (ოქსიდაზური ფერმენტების აქტივობით გამოწვეული), ქიმიურს და მიკრობიოლოგიურს.

ტკბილსა და ღვინოში აქტიური ფერმენტები ტიროზინაზა და განსაკუთრებით ლაკაზა (არეში ამ ფერმენტების აქტივობა მაღალია დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას, განსაკუთრებით ობის სოკო - *Botrytis cinerea*-ს მიერ გამოწვეული კეთილშობილი სიდამპლის შემთხვევაში, ასევე დაბალმჟავიანი ტკბილის შემთხვევაშიც, თუ ტკბილი საწყის ეტაპზე არ არის სულფიტირებული და დამუშავებული, იწვევს ფენოლური ნივთიერებების დაჟანგვას და ხელს უწყობს ალდეჰიდების წარმოქმნას. როდესაც ფენოლური ნაერთები იჟანგებიან, ისინი კონდენსირდებიან და გამოილექებიან. ამ შემთხვევაში ჟანგვითი რეაქციის განვითარება ხდება ოქსიდაზური ფერმენტების აქტივობით, ჟანგბადის თანაობისას და კოფაქტორად გვევლინება რკინა. სხვა დანარჩენი ფერმენტების მსგავსად, ეს ფერმენტებიც ძლიერი აქტივობით ხასიათდებიან მაღალი ტემპერატურული რეჟიმისას, ასევე ხელმშემწყობი ფაქტორია მაღალი pH. ზოგიერთი მეტალის (რკინა, სპილენძი, ალუმინი) იონების სიჭარბემ შესაძლებელია მეტალური კასი გამოიწვიოს ღვინოში.

მათ ფორმირებაზე გავლენას ახდენს pH, მეტალის იონების კონცენტრაცია, გოგირდის დიოქსიდი, დამცავი კოლოიდების კომპონენტები, რომლებიც ამ მეტალის იონებთან უხსნად ფორმებს წარმოქმნიან. *Botrytis cinerea*-თი დაავადებულ ყურძნის მარცვალში ხდება ქიმიური შემადგენლობის მკვეთრი ცვლილებები: არ ხდება მარვლის ნორმალური დამწიფება, სუსტდება მასში ასიმინალების (შაქრების) ნორმალური მიწოდება, ობის სოკოები დიდი რაოდენობით მოიხმარებ ნახშირწყლებს, ორგანულ მჟავებსა და ფენოლურ ნაერთებს. აქედან გამომდინარე ყურძნის გადამუშავების და ფერმენტაციის შედეგად მიღებული ღვინო გამოდის დაბალალკოჰოლური, დაბალმჟავიანი, რომლებიც ადვილად მიდრეკილნი არიან სხვადასხვა დაავადებების მიმართ. ტემპერატურასა და სინესტეზე დამოკიდებულებით ობის სოკო *Botrytis cinerea*-მ შესაძლოა დადებითი (კეთილშობილი სიდამპლე) ან უარყოფით ზეგავლენა (ნაცრისფერი სიდამპლე) მოახდინოს ყურძნის ხარისხზე, პირველ შემთხვევაში დაზიანებული ყურძნიდან ამზადებენ მაღალი ხარისხის ტკბილ მოზელის, ტოკაის და სოტერნის ღვინოებს.

Botrytis cinerea გამოიმუშავებს და გამოყოფს დიდი რაოდენობით მჟანგველს ფერმენტებს: პოლიფენოლოქსიდაზებს, პეროქსიდაზებს, გლუკოზაოქსიდაზებს. ოქსიდაზური კასის გამომწვევი ძირითად შემთხვევაში ენზიმი ლაკაზაა.

ნაცრისფერი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავების შედეგად ტკბილი მდიდრდება პოლისაქარიდებით, რის გამოც გამწვანებული ყურძნის ტყბილის დაწმენდა. *Botrytis cinerea* ყურძნის მარცვლიდან დიდი რაოდენობით მოიხმარს აზოტოვან ნივთიერებებს, რის გამოც ალკოჰოლური დუდილის პროცესი ნელდება საფუვრებისთვის აუცილებელი ამ საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის გამო და შესაძლოა ფერმენტაციის პროცესი საერთოდაც შეწყდეს. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია ყურძნის ტყბილის დუდილის დაწყებამდე დაწმენდა-დამუშავება სხვადასხვა დამხმარე პრეპარატებით (ბენტონიტი, ჟელატინი,

კაზეინი, გოგირგის დიოქსიდი, პოლივინილპოლიპროლიდონი) და საფუვრის საკვები სპეციალური პრეპარატების შეტანა ფერმენტაციის დაწყებამდე.

ნაცრისფერი სიდამპლე გამოწვეულია *Botrytis cinerea*-ს მიერ. ამ დაავადების გავრცელება იწვევს მოსავლის შემცირებასა და ყურძნის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებებს. იმისათვის, რომ *Botrytis cinerea* მოთავსდეს და განვითარდეს ყურძენზე, წინასწარ საჭიროა გარკვეული ენზიმების მოქმედება, რომელთა სინთეზს იგი თვითონ ახდენს. ეს ენზიმები კი ზოგიერთი ნივთიერების გარდაქმნას, დაშლას და ახალი ნივთიერების წარმოქმნას იწვევს.

ამ მოვლენას სხვა მიკროორგანიზმების მოქმედება, რომელთა შორისაა ბაქტერიები(ძმარმჟავა ბაქტერიები), დამჟანგველი საფუვრები (*Kloeckera*, *Hanseniaspora* და *Candida*) და სხვა სოკოები (*Penicillium* და *Aspergillus*). მავნე მიკროფლორის მოქმედებით ჩნდება ისეთი დაავადებები როგორცაა: ვულგარული სიდამპლე, მჟავე სიდამპლე, მწვანე და შავი სიდამპლე.

ამ დაავადებების შემოტევისას, ყურძენი მდიდრდება არასასურველი ენზიმებითა და ნივთიერებებით, და ღარიბდება ისეთი ნივთიერებებით, რომელთა არსებობაც ყურძენში სასურველია.

ამგვარად, ყურძნის შედგენილობა იცვლება, ჩნდება ენზიმები, იშლება ზოგიერთი ნივთიერება და ჩნდება ახალი.

ღვინის ოქსიდაცია როგორც ღვინის „ნაკლოვანება“, სხვადასხვა მიზეზებით ხშირად ახასიათებთ როგორც ადგილობრივ ბაზარზე წარმოდგენილ ასევე საექპორტო პროდუქციას. სხვადასხვა პრობლემებს შორისაა კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავების ფაქტები, ღვინის არახელსაყრელ პირობებში შენახვის შედეგად მისი გემოვნური მახასიათებლების დაქვეითება, რის გამოც შემდგომში ბოთლში ჩამოსხმული ღვინო-პროდუქცია ოქსიდირებულია.

კვლევის მიზანი: ქართული ვაზის ჯიშებისგან წარმოებული თეთრი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფა ოქსიდაციის პრევენციისა და ოქსიდირებული ღვინის „ნაკლოვანები“-ს გამოსწორების ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემების შემუშავების გზით.

კვლევის ობიექტი: ენდემური ვაზის ჯიშებისგან („ცოლიკაური“ და „რქაწითელი“) დამზადებული ღვინომასალები.

მეცნიერული სიახლე: მეღვინეობის პრაქტიკაში ნებადართული სხვადასხვა დამხმარე მასალის ეფექტურობის შესწავლა ქართული ვაზის ჯიშებიდან დამზადებული ღვინის ოქსიდაციის პრევენციისა და ნაკლოვანების გამოსწორებისათვის.

ნაშრომის საქართველოში იმპორტირებული, ევროპულ ენოლოგიურ წრეებში გამოყენებული და ასევე ინოვაციური მასალების ეფექტურობის შესწავლა და მათი გამოყენების მიზანშეწონილობის დადგენა ენდემური ვაზის ჯიშებიდან ღვინოების წარმოებისას.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა: ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით, შედგენილი იქნა ცალკეული ყურძნის ჯიშისაგან მიღებული ღვინის სტაბილიზაციის ოპტიმალური სქემა მდგრადი ფენოლოგიური ნაერთების მინიმალური დალექვის ხარჯზე. კვლევა ჩატარებული იქნა წარმოებისათვის მაქსიმალურად მიახლოებულ პირობებში. ექსპერიმენტის დასრულების შემდეგ განხორციელდა შემუშავებული ოპტიმალური სქემის საწარმოო გამოცდა. მიღებული შედეგები და კვლევის სხვადასხვა ეტაპზე გამოკვეთილი ტენდენციები გამოსადეგი და სასარგებლოა ქართველი მწარმოებლებისათვის. რისი გათვალისწინებაც ხელს შეუწყობს ქართული ღვინოპროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებას, რენტაბელური პროდუქციის დამზადებას, რათა საქართველოდან ექსპორტირებული ღვინო აკმაყოფილებდეს მსოფლიო ბაზრის მოთხოვნებს

სამუშაოს აპრობაცია: სადისრტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები მოხსენებული და განხილული იქნა სტუდენტთა 84-ე ღია საერთაშორისო სამეცნერო კონფერენციაზე. 2016 წლის 8 ივნისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა: დისერტაცია შედგება 118 ნაბეჭდი გვერდისაგან, დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის გაფორმების ინსტრუქციის მიხედვით და მოიცავს სატიტულო და ხელმოწერების გვერდებს, რეზიუმეს ორ ქართულ და ინგლისურ ენაზე, შინაარსს, ცხრილების ნუსხას 12, სურათების ნუსხას 16, სქემების ნუსხას 3, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხას - 97 ერთეულს.

ძირითადი ტექსტის შემადგენლობაშია: შესავალი, ლიტერატურის მიმოხილვა, შედეგების განსჯა, დასკვნა, გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი და დანართი.

შესავალში განხილულია თემის აქტუალობა, კვლევის მიზნები, კვლევის ობიექტები, ნაშრომის მეცნიერული სიახლე და მისი პრაქტიკული მნიშვნელობა.

სამუშაოს ძირითადი შინაარსი

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით დისერტაციაში განხილულია შემდეგი საკითხები:

- ენოლოგიურ პრაქტიკაში გამოყენებული მასალები;
- კახური წესით დამზადებული ღვინის თავისებურება;
- ჟანგბადის ზემოქმედება ღვინოზე ;
- ძმარმჟავა ბაქტერიების მოქმედება ღვინოში;

- Botrytis cinerea-ს გავლენა ღვინოზე;
- Botrytis cinerea-ს მიერ სინთეზირებული ენზიმები;
- ყურძნის კეთილშობილი სიდამპლეს;
- თეთრი ტკბილის დუდილის ტემპერატურის ზეგავლენა ალკოჰოლის შემცველობასა და ოქსიდაციაზე.

ენოლოგიურ პრაქტიკაში ნებადართული მასალების მწარმოებლები ოქსიდაციის პრევენციისა და თუ დაჟანგული ღვინის გამოსასწორებლად მთელ რიგ ორგანულ და არორგანულ ნივთიერების გამოყენებას უწევს რეკომენდაციას. მათ შორის, დაგრის მარეგულირებელი დოკუმენტაციით ნებადართული და რეკომენდირებული მასალებია კაზეინი, პოლივინილპოლიპროლიდონი და ბენტონიტი, ანტიოქსიდანტური პრეპარატები, თანამედროვე მცენარეული წარმოშობის პოლიმერები და ა.შ.

2. შედეგები და მათი განსჯა

აღნიშნული თავი წარმოდგენილია შემდეგი ქვეთავებით: კვლევის ობიექტები, გამოყენებული მასალები და მეთოდები, რომელიც თავის მხრივ შეიცავს:

- ყურძნის ჯიშები
- გამოყენებული ტექნოლოგიური მეთოდი

დისერტაციის ამ ნაწილში ძირითადად განხილულია ექსპერიმენტის განსახორციელებლად გამოყენებული მასალები, ღვინის დასამზადებლად განკუთვნილი ვაზის ჯიშები, მათი ძირითადი ამპელოგრაფიული დახასიათება და ღვინოპროდუქციის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები. ასევე წარმოდგენილია ღვინომასალებში ფიზიკურ-

ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის გამოყენებული მეთოდების ჩამონათვალი:

1. ტკბილის შაქრიანობა - რეფრაქტომეტრული მეთოდით OIV-MA-AS2-02
2. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი % - OIV- MA-AS312-01A
3. ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით – ტკბილისა და ღვინის მჟავიანობის განსაზღვრა აციდომეტრული მეთოდით OIV- MA-AS313-01
4. აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია ძმრის მჟავაზე გადაანგარიშებით –MA-AS313-02
5. რედუცირებული შაქრების მასის კონცენტრაცია ; გ/ლ. - ბეტრანის
6. მეთოდი OIV-AS311-01A
7. დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია - OIV- MA-AS2-03B
8. საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია - Folin-Ciocalteu Index; MA-EAS2-“Varian” - ის ფირმის სპექტროფოტომეტრზე - Cary 50
9. თავისუფალი და საერთო გოგირდოვანი მჟავის მასის კონცენტრაცია, გოგირდოვანი მჟავის საერთო რაოდენობის განსაზღვრა იოდომეტრიული მეთოდით.

ექსპერიმენტულ ნაწილში წარმოდგენილია: საკონტროლო და ექსპერიმენტული ნიმუშების მომზადება. დისერტაციის ამ ნაწილში დეტალურადაა წარმოდგენილი საკონტროლო და ექსპერიმენტული ნიმუშების მომზადება.

კახური ღვინოების ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწისა და მისი ოქსიდაციისაგან გამოწვეული არასასურველი შედეგების გამოსწორების, ასევე ბაზარზე არსებული სიახლეების (კომპლექსური პრეპარატები და მცენარეული წარმოშობის პოლიმერი) გამოცდის მიზნით კვლევა განვახორციელეთ ღვინის საწარმო შპს. „ტიფლისკი ვინნი პოგრებში“. კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა საწყის ეტაპზე სუსტად გამოხატული

ოქსიდირებული არომატის მქონე (აცეტალდეჰიდი, ეთილაცეტატი) გადამწიფებული, ფერზე ყავისფერი ტონების მქონე, კახური წესით (კლერტზე დადუღებული) ღვინომასალა, დამზადებული რქაწითელის ჯიშის ყურძნისგან. ღვინო დამზადებული იქნა 2014 წლის ყურძნის მოსავლისაგან, ჯიში-რქაწითელი. ოქსიდაციის პროცესი საკვლევ ობიექტში არ ყოფილა იმდენად ღრმად განვითარებული რასაც ადასტურებდა აქროლადი მჟავების დაბალი შემცველობა (0,6 გ/ლ). ყურძნის გადამუშავების პროცესში ღვინომასალის წარმოებისას არ განხორციელებულა სულფიტაცია, ფერმენტაცია განხორციელდა ველურ საფუარზე და დუღილის შემდეგ მწარმოებლის მიერ არასაკმარისი ოდენობით გოგირდის დიოქსიდის გამოყენებამ (თავისუფალი SO₂ 5 მგ/ლ და საერთო SO₂ 38 მგ/ლ) გადაღებებისას გამოიწვია ღვინის ოქსიდაცია, რასაც ადასტურებს სპეციალური ხელსაწყოთი - DO(dissolved oxygen) meter- ი გაზომილი ჟანგბადის შემცველობა, რომელიც ასახულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1. საკონტროლო ნიმუშის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

ეთილის სპირტის მოც. წილი	11,6%
ტიტრული მჟავების მასის კონცენტრაცია	5 გ/ლ
აქროლადი მჟავების მასის კონცენტრაცია	0,6 გ/ლ
რკინის მასის კონცენტრაცია	1,6 მგ/ლ
თავისუფალი SO ₂	5 მგ/ლ
საერთო SO ₂	38 მგ/ლ
საწყისი O ₂	6,1
საბოლოო O ₂	6,0

საკვლევი ნიმუშები დაყოვნებულ იქნა 9 კვირის განმავლობაში 30° C - ზე და სამ ჯერადად, სამ კვირაში ერთხელ განხორციელდა ნიმუშების სამჯერადი გადაღება აერაციით. იმისათვის, რომ დაგვედგინა გამოყენებული მასალების ანტიოქსიდანტური ეფექტი.

ღვინომასალები დამუშავდა შემდეგი ანტიოქსიდანტური დამხმარე პრეპარატებით: კალიუმის მეტაბისულფიტი, ასკორბინჟავა, ტანინი. განხორციელდა ფერმენტაციის შემდგომ ღვინომასალები მოიხსნა ლექიდან. გადალება განხორციელდა სამჯერადად 3 კვირის, 6 კვირის და 3 თვის შემდეგ.

ცხრილი 2. ღვინის ნიმუშების გაზური ქრომატოგრაფიის შედეგები

ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები	1 ნიმუში საკონტროლო	2 ნიმუში ვიტამინი C; კალეფიტი	3 ნიმუში ტანინი; კალეფიტი
მეთანოლი მოც. წ. % მგ/ლ	0.08	0.07	0.08
ეთილაცეტატი მგ/ლ	43.00	37.00	35.00
1-პროპანოლი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00
იზობუტანოლი მგ/ლ	28.20	25.00	25.00
1-ბუტანოლი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00
იზოამილის სპირტი მგ/ლ	112.50	110.0	108.00
1-პენტანოლი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00
უმაღლესი სპირტები (უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით) მგ/ლ	183.70	172.00	168.00
აღდეჰიდები (უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით) გ/ჰლ	28.00	23.00	20.00
ეთერები (ეთილაცეტატზე გადაანგარიშებით) გ/ჰლ	155.0	149.0	147.0

საკვლევი და საკონტროლო ნიმუშების ოქსიდაცია არასასურველ პირობებში განთავსება გამოყენებული პრეპარატების ანტიოქსიდანტური უნარის დადგენის მიზნით, საკვლევ ნიმუშებს ჩაუტარდათ გაზური ქრომატოგრაფია შპს „ღვინის ლაბორატორიაში“. შედეგები ასახულია ცხრილზე 2-ზე.

ექსპერიმენტის მეორე ეტაპზე დასაწყისში საკვლევ ობიექტად შერჩეული ნიმუში დაუმუშავებელი იყო და მისი კვლევის მიზნით გამოყენება განხორციელდა ფერმეტაციიდან 4 თვის შემდგომ. საკონტროლო ნიმუში 1. შენახვის პირობების დაცვით 18 კვირის განმავლობაში მოთავსებული იქნა 12° C-ზე, გადაღებებისა და აერაციის გარეშე. ხოლო დანარჩენ ნიმუშებში, გამოყენებული მასალების ეფექტურობის დადგენის მიზნით, კვლევის II ეტაპის მიმდინარეობისას შეიქმნა შენახვის არახელსაყრელი პირობები და ხელოვნურად განხორციელდა ღვინომასალის აერაცია.

ცხრილი 3. გამოყენებული პრეპარატები, დოზები და ტექნოლოგიური რეჟიმები

ნიმუში	პრეპარატის სახელწოდება	პრეპარატის შედგენილობა	დოზა	შენახვის ტემპ.	აერაცია
ნიმუში 1. კონტროლი	-----	-----	-----	12 °C	0
ნიმუში 1.1 კონტროლი	-----	-----		30 °C	6 ჯერადად
ნიმუში 2	ბენტოსტაბი	ბენტონიტი	100გ/კლ	30 °C	6 ჯერადად
	კადეფიტი	კალიუმის მეტაბისულფიტი	40მგ/ ლ		
	პოლიკლარი	პილივინილ პოლიპროლიდონი	20 გ/კლ		
	CAZEIN SOLUBLE	კაზეინი	20გ/კლ		
ნიმუში 3	კადეფიტი	კალიუმის მეტაბისულფიტი	40მგ/ ლ	30 °C	6 ჯერადად
	Qi-No[Ox]	მცენარეული წარმოშობის პოლიმერი	50 გ/კლ,		

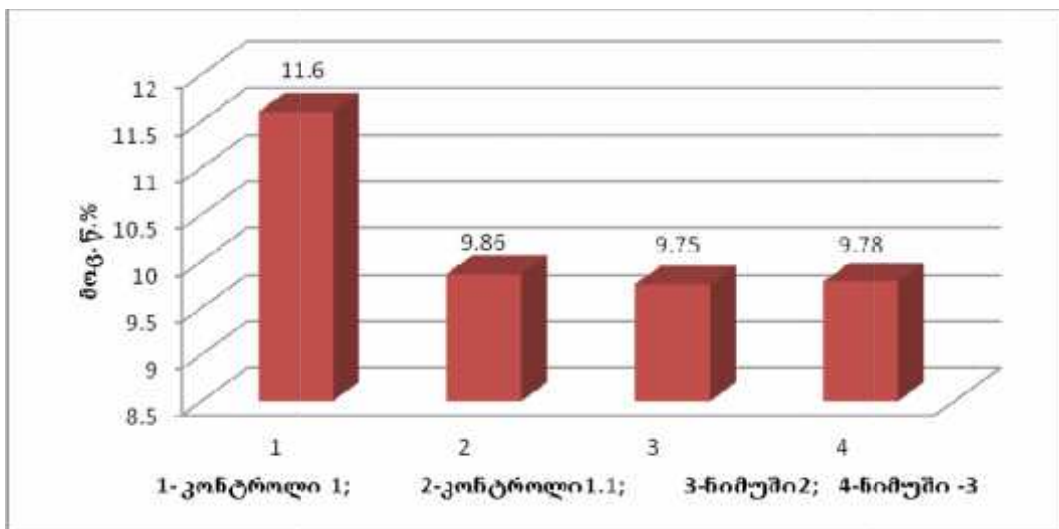
ნიმუშები დაყოვნებული იქნა 18 კვირის განმავლობაში 30° C-ზე და 6 ჯერ, ყოველ სამ კვირაში ერთხელ განხორციელდა ნიმუშების სამჯერადი გადაღება აერაციით. რის შემდეგაც ღვინომასალა დაიყო სამ თანაბარ ნაწილად: 1.1. - კონტროლი-ყოველგვარი დანამატის გარეშე; 2 - ღვინომასალაში კალიუმის მეტაბისულფიტთან ერთად შეტანილი იქნა ბენტონიტი, პოლივინილპოლიპროლიდონი და კაზეინი. 3-კალიუმის მეტაბისულფიტთან ერთად შეტანილი იქნა მცენარეული წარმოშობის პოლიმერი Qi-NoOx. ჩამონათვალი და დოზები ასახულია ცხრილ 3-ზე.

ცხრილი 4. ღვინის ნიმუშების გაზური ქრომატოგრაფიის შედეგები

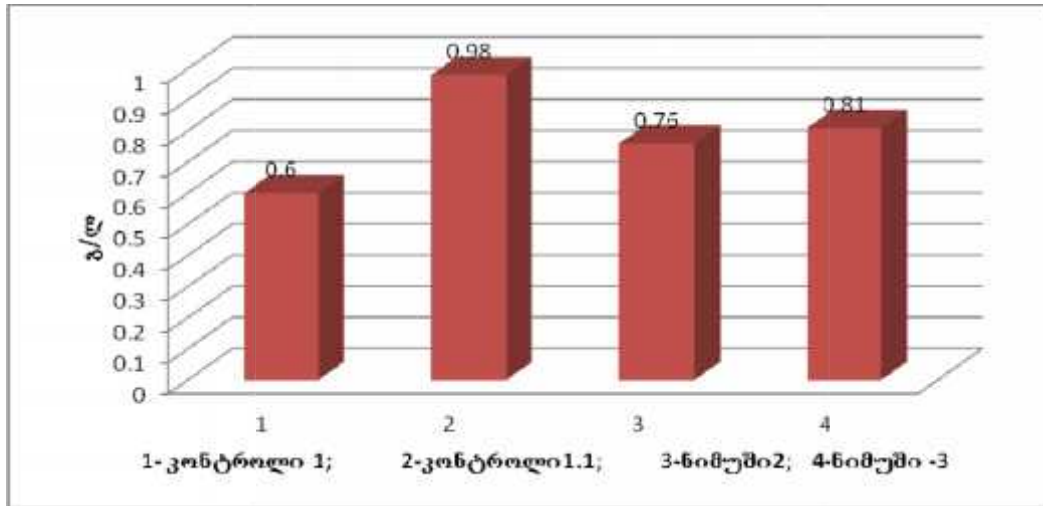
პარამეტრი	1 ნიმუში საკონტროლო	1.1. ნიმუში საკონტროლო (აერაციით)	4 ნიმუში (კაზეინი, PVPP, ბენტონიტი)	5 ნიმუში Qi-NoOx;
მეთანოლი მოც. წ. %	0.08%	0.08	0.07	0.08
ეთილაცეტატი მგ/ლ	43.00	54.00	39.00	44.00
n-პროპანოლი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00	0.00
იზო-ბუტანოლი მგ/ლ	28.20	29.00	25.00	25.00
n-ბუტანოლი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00	0.00
იზო-ამილი მგ/ლ	115.50	121.00	110.00	112.00
n-ამილი მგ/ლ	0.00	0.00	0.00	0.00
უმაღლესი სპირტები(გადაანგარ იშებული უწყლო სპირტზე) მგ/ლ	183.70	194.00	177.00	179.00
ალდეჰიდები (უწყლო სპირტში) გ/კლ	25.00	34.00	22.00	26.00
ეთერები (ეთილაცეტატზე გადაანგარიშებით) გ/კლ	151.0	159.0	144.0	151.0

პრეპარატების დოზები შერჩეულია და დაცულია ხსნარების მომზადების წესები პრეპარატების მწარმოებლის მიერ მოწოდებული მოხმარების რეკომენდაციისა და წესების შესაბამისად. ნიმუშების მომზადების შემდგომ ღვინომასალის დაყოვნება მასალებზე განხორციელდა 10 დღე.

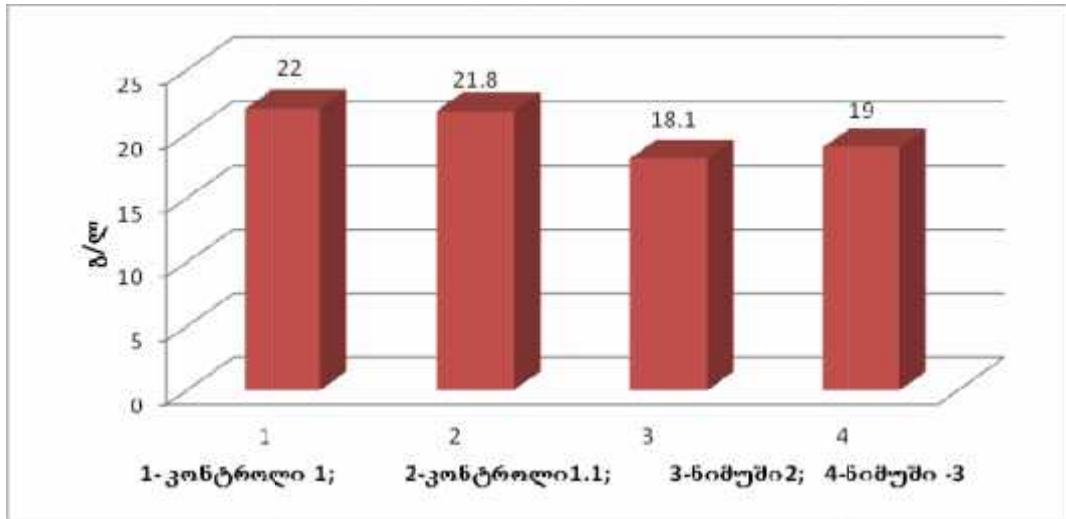
იმისათვის, რომ დაგვედგინა გამოყენებული მასალების ეფექტურობა ნიმუშების ფიზიკურ ქიმიური პარამეტრების კვლევა განხორციელდა აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში შპს. „ღვინის ლაბორატორია“, ვალიდირებული მეთოდების გამოყენებით. შედეგები ასახული ცხრილ 4-ზე.



სურათი 1. ეთილის სპირტის შემცველობა ღვინომასალებში



სურათი 2. აქროლადი მყავების შემცველობა ღვინომასალებში



სურათი 3. დაყვანილი ექსტრაქტი ღვინომასალებში

ცხრილი 5. ორგანოლექტიკური შეფასების შედეგები

№	დასახელება	მოსავლის წელი	ვიზუალური შეფასება		გემო	არომატი	ჰარმონია	შენიშვნა
			უარყოფითი	დადებითი				
1	1 ნიმუში საკონტროლო აერაციამდე	2014	+		1,5	1,5	2	ნიმუშს ახასიათებს ოქსიდაციის ნიშნები

2	1.1 ნიმუში საკონტროლო	2014	+		1	0,5	0,5	ოქსიდაცია გამოხატული ფერსა და არომატზე (გადამწიფებელი ხილის ტონები; ყავისფერი შეფერილობა)
3	ნიმუში 2 (კაზეინი, PVPP, ბენტონიტი)	2014		+	2,5	1	2,5	
4	ნიმუში 3 Qi-No[Ox]	2014		+	1	1	1,5	ნიმუშს ახასიათებს გარეშე გემო, სახამებლის მსგავსი

ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას შეიქმნა შენახვის არახელსაყრელი პირობები და ხელოვნურად განხორციელდა ღვინომასალის აერაცია. ნიმუშები დაყოვნებული იქნა 18 კვირის განმავლობაში 30° C და 6 ჯერ, ყოველ სამ კვირაში ერთხელ განხორციელდა ნიმუშების სამჯერადი გადაღება აერაციით.

კვლევის III ეტაპზე გამოყენებული ყურძნის ჯიში „ცოლიკაური“ დასავლეთ საქართველოს მევენახეობის ზონებშია კულტივირებული, და არსებული კლიმატური პირობები ხშირ შემთხვევაში ხელს უწობს ვენახში კეთილშობილური სიდამპლის დაავადების განვითარებას. ჩატარებული კვლევის მიზანია „ცოლიკაური“-ს ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებული ღვინომასალის ოქსიდაციისაგან პრევენციის ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება. კვლევა განვახორციელეთ ღვინის საწარმო „ტიფლისკი ვინნი პოგრებში“ 2015 წლის რთველის მიმდინარეობისას.

ექსპერიმენტისას შერჩეულ ყურძენს ჰქონდა ბოტრიტისის ნიშნები, თუმცა დაავადება ღრმად არ გახლდათ განვითარებული. დასახული მიზნის მისაღწევად საწარმოში მიღებული ყურძენი დაიყო 8 თანაბარ ნაწილად. გადამუშავებისას ყურძენს გაეცალა კლერტი და კვლევისათვის გამოყენებული იქნა თვითნადენი და პრესის პირველი ფრაქცია. საკვლევი ნიმუშები ფერმენტირებული იქნა კულტურული საფუვრით - LALVIN

QA23- მწარმოებელი-Lallemand-საფრანგეთი. 25გ/ჰლ-ზე. ალკოჰოლურ დუღილამდე განხორციელდა ტკბილის დაწმენდა 8-12 °C-ზე, ცალკეულ ნიმუშებში, კვლევის მიზნიდან გამომდინარე, დაწმენდისას გამოყენებულ იქნა ენოლოგიურ პრაქტიკაში ნებადართული სხვადასხვა მასალები.

I ნიმუში: საკონტროლო. ნიმუშის დამზადებისას არ განხორციელებულა სულფიტაცია და ტკბილის დაწმენდა. ფერმენტაცია - ეპიფიტური მიკროფლორით. საკვლევი ნიმუშების ფილტრაციის შემდგომ მიღებული შედეგების შეფასების მიზნით განსაზღვრულია მათში O₂ მასის კონცენტრაცია შედეგები ასახულია ცხრილ 5 ზე.

ცხრილი 6. ჟანგბადის მასის კონცენტრაცია ღვინის ნიმუშებში

ნიმუში	პრეპარატის სახელწოდება	O ₂ მასის კონცენტრაცია დამუშავების შემდგომ, მგ/ლ
ნიმუში 1.	საკონტროლო ნიმუში	4.3
ნიმუში 2	კალიუმის მეტაბისულფიტი	2.7
ნიმუში 3	Qi-NoOx	2
	კადეფიტი	
ნიმუში 4	ვიტამინი C	1.7
	კადეფიტი	
ნიმუში 5	VR-supra, ვიტამინიC, კადეფიტი	2
	კადეფიტი	
ნიმუში 6	V TAN SG, ვიტამინიC	1.9
	კადეფიტი	
ნიმუში 7	PVPP,კაზეინი, კადეფიტი	1.8
ნიმუში 8	Subliwhite, ვიტამინიC	2.5
	კადეფიტი	

ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით ცოლიკაურის ჯიშის ყურძნისგან მიღებული ტკბილი დამუშავებულ იქნა სხვადასხვა პრეპარატებით. გამოყენებული მასალების ჩამონათვალი და დოზები ასახულია ცხრილ 6-ზე.

პრეპარატების დოზები შერჩეულია და დაცულია ხსნარების მომზადების წესები პრეპარატების მწარმოებლის მიერ მოწოდებული მოხმარების რეკომენდაციისა და წესების შესაბამისად.

ფერმენტაციის შემდგომ ღვინომასალები მოიხსნა ლექიდან. გადალება განხორციელდა სამჯერადად 3 კვირის, 6 კვირის და 3 თვის შემდეგ.

ცხრილი 7. ოქსიდაციის პრევენციისათვის გამოყენებული პრეპარატები

ნიმუში	პრეპარატის სახელწოდება	პრეპარატის შედგენილობა	დოზა
ნიმუში 2.	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ
ნიმუში 3	Qi-No-Ox	მცენარეული წარმოშობის პოლიმერი	45 გ/3ლ
	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ
ნიმუში 4	ვიტამინი C	ასკორბინმჟავა	150 გ/ლ
	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ
ნიმუში 5	VR-Supra	ყურძნის ტანინი	25გ/3ლ,
	ვიტამინი C	ასკორბინმჟავა	150 გ/ლ
	ვიტამინი C	ასკორბინმჟავა	150 გ/ლ
ნიმუში 6	VTAN SG	მუხის ტანინი	25 გ/3ლ
	ვიტამინი C	ასკორბინმჟავა	150 გ/ლ
	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ
	პოლიკლარი	პილივინილპოლიპროლიდონი	20 გ/3ლ

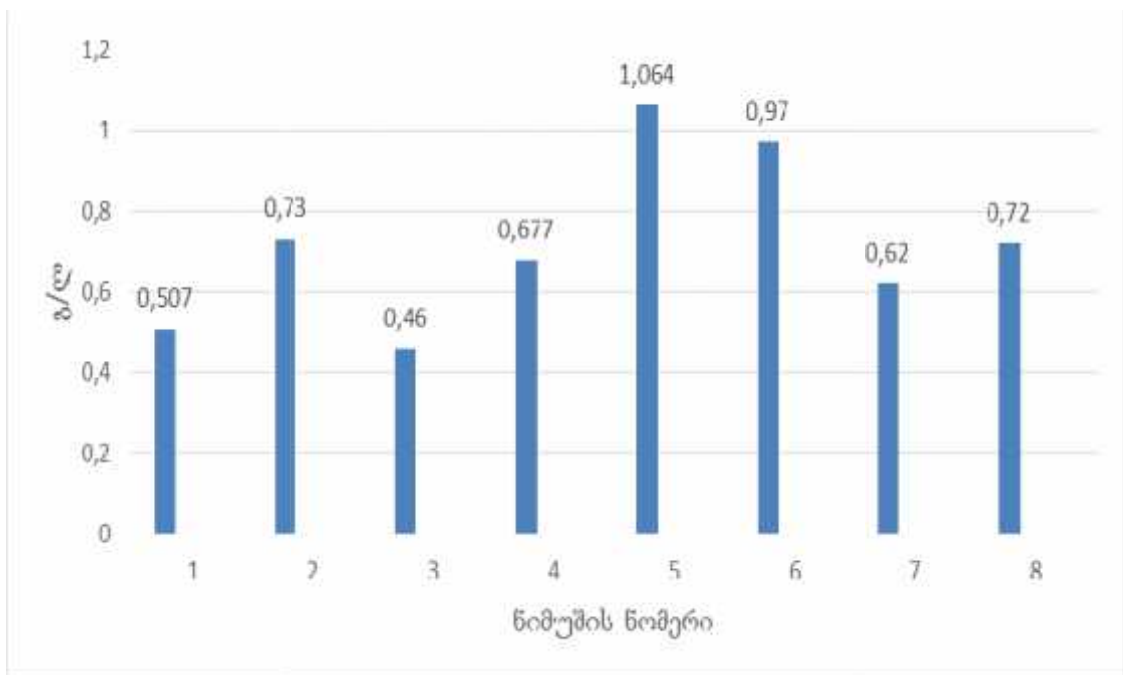
ნიმუში 7	კაზეინი	ხსნადი კაზეინი	70 გ/კლ
	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ
ნიმუში 8	Subliwhite	ტანინი	10 გ/კლ
	ვიტამინი C	ასკორბინმჟავა	150 გ/ლ
	კადეფიტი	კალიმუს მეტაბისულფიტი	50მგ/ ლ

კვლევის ბოლო ეტაპზე ოქსიდირებულ ღვინომასალებს ჩატარდათ ფერის ინტენსივობის, ფერის ტონის და საერთო ფენოლების ანალიზი ავსტალიური წარმოების ფოტომეტრ HI 83742-ზე. შედეგები ასახულია ცხრილ 7-სა და ცხრილ 8-ზე.

ცხრილი 8. ფერის ინტენსივობის, ფერის ტონი ღვინომასალებში

N	ნიმუში/გამოყენებული მასალა	ფერის ინტენსივობა	ფერის ტონი
1	„ცოლიკოური“ საკონტროლო ნიმუში	0,235	0,265
2	„ცოლიკოური“ ნიმუში II	0,219	0,274
3	„ცოლიკოური“ ნიმუში III	0,138	0,181
4	„ცოლიკოური“ ნიმუში IV	0,203	0,261
5	„ცოლიკოური“ ნიმუში V	0,319	0,367
6	„ცოლიკოური“ ნიმუში VI	0,291	0,385
7	„ცოლიკოური“ ნიმუში VII	0,186	0,264
8	„ცოლიკოური“ ნიმუში VIII	0,216	0,272

მიღებული შედეგები და მათი ანალიზი: ღვინის ძლიერი ოქსიდაცია იწვევს ეთანოლის შემცველობის მკვეთრ კლებას, რასაც ადასტურებს კვლევის მეორე ეტაპზე განხორციელებული ღვინომასალების აერაციის შემდეგ ჩატარებული ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზები (სურათი 1), რომელზეც მკაფიოდ ჩანს ალკოჰოლის 15-16%-ით კლება საკონტროლო ნიმუშ 1-თან მიმართებაში, რაც რათქმაუნდა გამოწვეულია ღვინომასალების 18 კვირის განმავლობაში 6-ჯერადად 3 კვირაში ერთხელ განხორციელებული აერაციის გავლენით.



სურათი 4. საერთო ფენოლების მასის კონცენტრაცია გალის მჟავაზე გადაანგარიშებით გ/ლ

ღვინის ძლიერი ოქსიდაცია იწვევს ეთანოლის შემცველობის მკვეთრ კლებას, რასაც ადასტურებს კვლევის მეორე ეტაპზე განხორციელებული ღვინომასალების აერაციის შემდეგ ჩატარებული ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზები, რომელზეც მკაფიოდ ჩანს ალკოჰოლის 15-16 %-ით კლება საკონტროლო ნიმუშ 1-თან მიმართებაში, რაც რათქმაუნდა გამოწვეულია

ღვინომასალების 18 კვირის განმავლობაში 6-ჯერადად 3 კვირაში ერთხელ განორციელებული აერაციის გავლენით.

კახური წესით დამზადებული ღვინის ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით ჩატარებული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით ღვინის აერაციის შემდგომ ჩატარებული ორგანოლექტიკური შეფასების შეჯამებისას შეინიშნება, რომ ღვინომასალების ანტიოქსიდანტური პრეპარატებით (ტანინი, კალიუმის მეტაბისულფიტი) დამუშავების შედეგად ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები 0.2 ქულით ჩამოუვარდება საკონტოლო ნიმუშის შეფასებას და 0.6 ქულით მაღალია ასკორბინმჟავა-კადეფიტით დამუშავებულ ღვინომასალებთან შედარებით.

ოქსიდირებული ღვინომასალების კომპლექსური გაწევის შემთხვევაში კაზეინით, PVPP-ით, ბენტონიტით და კადეფიტით დამუშავებული ნიმუში საკონტოლო ნიმუშთან მიმართებაში 1 ქულით უკეთეს ორგანოლექტიკურ შეფასებას იღებს.

ღვინომასალებში გახსნილი ჟანგბადის O_2 -ის ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით თეთრი ტკბილის დამუშავება მხოლოდ კალიუმის მეტაბისულფიტით არაეფექტურია და შესაბამისად რეკომენდაცია ვერ გაეწევა.

ნიშანდობლივია ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით ჩატარებული ბოლო კვლევის ფერის ინტენსივობის, ფერის ტონიდა და საერთო ფენოლების შემცველობის ანალიზის შედეგები, კერძოდ, თანამედროვე პრეპარატ Qi-No-Ox-ით დამუშავებულ მე-3 ნიმუშში საერთო ფენოლების შემცველოვა გალის მჟავაზე გადაანგარიშებით ყველა დანარჩენ ნიმუშთან მიმართებაში დაბალია (0,46 გ/ლ), ასევე ფერის ინტენსივობისა (0,138) და ფერის ტონის (0,181) მონაცემები ყველაზე დაბალ ნიშნულზეა.

ზემოაღნიშნული სამი პარამეტრის შედეგებიდან გამომდინარე ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით ტკბილის დამუშავება ბიოდეგრადირებადი დამხმარე მასალა Qi-No-Ox-ით ეფექტურია

ოქსიდაციისათვის დამახასიათებელი მუქი შეფერვისა და დაჟანგული ფენოლების მინიმალური შემცველობის გათვალისწინებით.

ურთიერთთანამშრომლობის მემორანდუმის საფუძველზე ნიმუშები დამზადდა შპს. „ტიფლისკი ვინნი პოგრები“-ს საწარმოში. ღვინის საკვლევი ნიმუშები დაყენებული იქნა დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს ენდემური ყურძნის ჯიშებისგან ღვინის ქართულად (კახურად) და კლასიკურად (ევროპულად) დაყენების ტექნოლოგიის შესაბამისად. კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებულ იქნა სამი ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემა, რომელთაგან ერთის საწარმოო დანერგვა განხორციელდა.

ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით თეთრი ტკბილის დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია

ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით მეღვინეობის პრაქტიკაში ნებადართული მასალების მწარმოებელი შამპანის ენოლოგიის ინსტიტუტი, ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით რეკომენდაციას იძლევიან ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით გამოყენებული იქნას ტანინები. გალოტანინი იცავს ტკბილს დაჟანგვისაგან, ხელს უწყობს ტკბილში ლაკაზისა და ტიროზინაზის ინჰიბაციას. ასევე გოგირდის დიოქსიდთან ერთად მისი გამოყენება აფერხებს ოქსიდაზური კასის და ტკბილსა და ღვინოში არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესების განვითარებას.

თეთრი ღვინის ოქსიდაციისგან პრევენციის მეთოდების შესწავლის მიზნით ჩატარებულ კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, რეკომენდაციის სახით შევიმუშავეთ *Botrytis cinerea*-ს სოკოებით დაავადებული თეთრი ტკბილის დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია, თანამედროვე პრეპარატ Qi-No-Ox-ის გამოყენებით, რომელიც ასახულია სქემა 1-ზე.

თანამედროვე პრეპარატი Qi No[OX] არის კაზეინის ალტერნატივა, რომელიც არ შეიცავს ცხოველური წარმოშობის ნივთიერებებს, არის

ბიოდეგრადირებადი. მცენარეული წარმოშობის პოლიმერი, არ შეიცავს ალერგენებსა და სინთეტიკურ კომპონენტებს, დამზადებულია ქიტინისა და ბენტონიტის კომპლექსზე, სადაც ეს უკანასკნელი გამოიყენება სედიმენტაციის პროცესის დასაჩქარებლად. გამოიყენება ძირითადად როგორც თეთრი ყურძნის ტკბილში ასევე ღვინოში ოქსიდაციის პრევენციისა და უკვე ოქსიდირებული ღვინის გამოსწორების მიზნით. ღვინის ფერის კორექციისათვის (გაყავისფერების მოსაშორებლად), ასევე მადერიზაციისა და კარამელიზაციის ტონების მოსაშორებლად, უბრუნებს ღვინოს ბუნებრივ სიხალისეს. აგრეთვე აშორებს ღვინოს ვეგეტატიურ და მწარე ნოტებს, რაც ხშირ შემთხვევაში ასოცირდება ღვინის ოქსიდაციასთან.

Qi No[OX] პრეპარატი ყურძნის ტბილში გამოიყენება შემდეგი დოზირებით 30-80 გრ/ჰლ-ზე, ხოლო ღვინის შემთხვევაში 20-60 გრ/ჰლ-ზე, გახსნილი ათჯერ მეტ წყალში ემატება დასამუშავებელ ტკბილს ან ღვინოს და კარგად ერევა. ყურძნის ტკბილის დამუშავების შემთხვევაში მისი მოხსნა შესაძლებელია 16 სთ-ის შემდეგ, ხოლო ღვინის 1-2 კვირის შემდეგ.

სქემა 1. ოქსიდაციის პრევენციის მიზნით თეთრი ტკბილის დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია

თეთრი ყურძნის მიღება-გადამუშავება, გამოწნეხვა



Qi-No-Ox-ის ხსნარის მომზადება, აქტივირებული

ნახშირის(Carbon Ge – Begerow Product Line) ხსნარის მომზადება



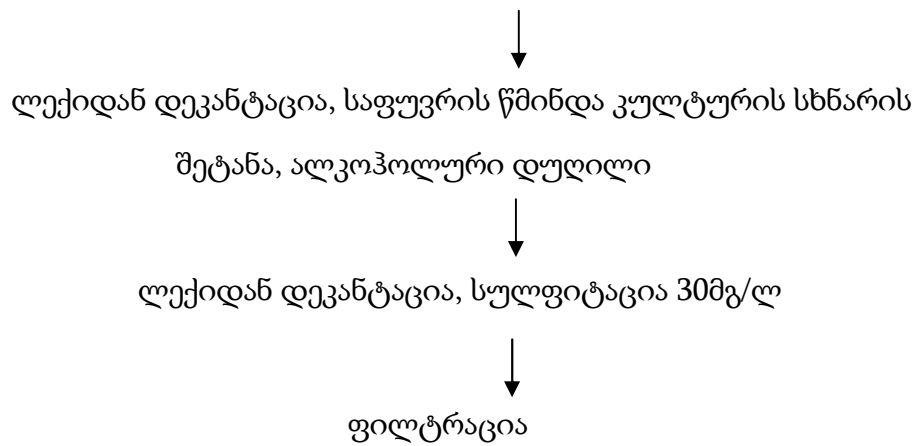
ტკბილში Qi-No-Ox-ის ხსნარის შეტანა(45გ/ჰლ), აქტივირებული

ნახშირის (Carbon Ge – Begerow Product Line) ხსნარის შეტანა(40-60 გ/ჰლ),

სულფიტაცია 60-70 მგ/ჰლ, დარევა, დაყოვნება 12სთ.



საფუჯრის წმინდა კულტურის რეჰიდრატაცია-მომზადება



სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია შემდეგ შრომებში

1. ჭკუასელი ლ.მ., გელიაშვილი ზ.ე, ხომასურიძე მ.ბ, ჯიჯიაშვილი ვ.ე. გოგირდის დიოქსიდის, ტანინისა და ასკორბინის მჟავის ზეგავლენა ოქსიდირებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, GEORGIAN ENGINEERING NEWS, თბილისი. (2015) №4 გვ. 127-131.
2. ჭკუასელი ლ.მ., გელიაშვილი ზ.ე, ხომასურიძე მ.ბ. ოქსიდირებული ღვინის დამუშავება. (იბეჭდება)
3. ჭკუასელი ლ.მ., გელიაშვილი ზ.ე, ხომასურიძე მ.ბ, მესხიძე მ.ზ. ოქსიდაციის პრევენცია „ცოლიკოური“-ს ჯიშის ყურძნისაგან ღვინომასალების წარმოებისას. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, GEORGIAN ENGINEERING NEWS, თბილისი. (2016) №1 გვ. 102-108.

4. ჭკუასელი ლ.მ. - თეთრი ღვინის ოქსიდაციის პრევენცია და დაჟანგული ღვინის ანტიოქსიდანტებით და სხვადასხვა მასალით დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია, ხელმძღვანელები: პროფ. მარიამ ხომასურიძე, პროფ. ზურაფ გელიაშვილი - სტუდენტთა 84-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი 2016 წ.

დასკვნა

1. „კახური წესით“ ღვინის წარმოებისას, ასკორბინის მჟავის, კალიუმის მეტაბისულფიტისა და ტანინ **VR-supra-ს** გამოყენება იცავს ღვინომასალას ოქსიდაციისაგან, რაც აისახება ღვინომასალებში აქროლადი მჟავების, ეთილაცეტატის, ეთანოლისა და ალდეჰიდების შემცველობაზე.
2. ოქსიდაციისაგან პრევენციის მიზნით ასკორბინის მჟავს, კალიუმის მეტაბისულფიტისა და ტანინ **VR-supra-ს** გამოყენების შედეგად, საკონტროლოსთან შედარებით 11,35 %-ით მცირდება იზობუთანოლის შემცველობა, ასევე შემცირების ტენდენცენცია ვრცედება უმაღლესი სპირტების საერთო რაოდენობაზე, ეთერების და იზოამილის სპირტის მასის კონცენტრაცია.
3. ოქსიდირებული ღვინომასალების ბენტონიტით, კაზეინითა და PVPP-თი კომპლექსური დამუშავება, ასევე Qi-No[Ox] - გამოყენება, ზეგავლენას არ ახდენს ღვინომასალებში ეთანოლის შემცველობაზე.
4. ოქსიდირებული ღვინომასალების ბენტონიტით, კაზეინითა და PVPP-თი კომპლექსური დამუშავება, საკონტროლოსთან შედარებით 22%-ით

ამცირებს აქროლად მჟავების მასის კონცენტრაციას, ასევე აუმჯობესებს ორგანოლექტიკურ თვისებებს. .

5. ოქსიდირებულ ღვინომასალებში ბენტონიტის, კაზეინის, PVPP-ს და Qi-No[Ox] - გამოყენებით საკონტროლოსთან შედარებით საშუალოდ 17%-ით მცირდება დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია.
6. ლაბორატორიული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, პრეპარატ Qi-No[Ox]-ს შეტანა აუმჯობესებს ოქსიდირებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრებს: საკონტროლოსთან შედარებით 17,3 %-ით ამცირებს აქროლადი მჟავების; 23%-ით ამცირებს ალდეჰიდების შემცველობას.
7. პრეპარატ Qi-No[Ox] ოქსიდირებული ღვინომასალების დამუშავება იწვევს ღვინომასალების ფერის გაუმჯობესებას, აცილებს ყავისფერ ტონებს, მაგრამ აუარესებს გემოვნურ თვისებებს, ღვინოს სძენს გარემე გემოს.
8. პრეპარატი Qi-No[Ox] - გამოყენება მიზანშეწონილია ტკბილის დასამუშავებლად ოქსიდაციის პრევენციისათვის და არ არის რეკომენდირებული ოქსიდირებული ღვინომასალების დასამუშავებლად.
7. ოქსიდირებული ღვინის დასამუშავებლად ბენტონიტის, კაზეინის და PVPP გამოყენების კომპლექსური გამოყენება საკონტროლოსთან შედარებით 9%-ით ამცირებს ეთილაცეტატის და 11%-ით ალდეჰიდების შემცველობას რაც ადასტურებს ამ მეთოდის გამოყენების ეფექტურობას.
8. ბენტონიტის, კაზეინის და PVPP გამოყენებით, ღვინომასალაში მცირდება უმაღლესი სპირტების და ეთერების შემცველობა.
9. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის მიზანშეწონილია ტკბილის Qi-No-Ox ან PVPP-კაზეინით დამუშავება, რაც დასტურდება ექსპერიმენტისას დამზადებული ღვინის ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრებით.

10. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის ტკბილის Qi-No-Ox და PVPP-კაზეინით დამუშავება ამცირებს ოქსიდაციის დამადასტურებელ ფერის ტონისა და ფერის ინტენსივობის მაჩვენებლებს. Qi-No-Ox დამუშავებისას საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით ფერის ტონი 31,5%-თაა შემცირებული, ხოლო ფერის ინტენსივობა 41%-ით.
11. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის ტკბილის Qi-No-Ox და PVPP-კაზეინით დამუშავება არ აუარესებს მომავალი ღვინის ორგანოლექტიკურ თვისებს, და სძენს ღვინომასალას გარეშე გემოს.
12. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული „ცოლოკოური“-ს ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის ტკბილის ყურძნის ტანინ VR-supra-სა და კადეფიტის შეტანა იწვევს ფერის ინტენსივობისა და ფერის ტონის მკვეთრ მატებას, რაც უარყოფითი მოვლენაა ევროპული ტიპის თეთრი ღვინომასალის წარმოებისას.
13. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის ტკბილის ტანინ Subliwhite-ით და კადეფიტით დამუშავებამ ღვინომასალა ეფექტურად დაიცვა დამყანგავი ფერმენტების აქტივობისაგან, რასაც ადასტურებს საკონტროლოსთან შედარებით 16,5 %-ით მაღალი ეთილის სპირტის, 26%-ით დაბალი აქროლადი მჟავების შემცველობა.
14. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული „ცოლიკოური“-ს ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალების ოქსიდაციის პრევენციისათვის ტკბილში ტანინ VR-Supra და ტანინ VTAN SG-თი დამატებით მიღებული ნიმუშების ორგანოლექტიკური თვისებები არ აკმაყოფილებს ამ ტიპის ღვინისათვის დადგენილ მოთხოვნებს. (დეფუსტაციისა მათ ყველაზე დაბალი შეფასება დაიმსახურეს).

Resume

Studied the prevention of oxidation of white wine on the example of the winematerial produced from the grape varieties Tsolikauri and methods to correction by varieties of material oxidated white wines on the example of the winematerial produced from the grape varieties Rkatsiteli; Processing white must by different aids for prevention of oxidation; Treatment of white wine already known aids and modern Treatment of white wine by already knownd aids and modern Biodegradable plant origin Qi-No-Ox preparations for correction of oxidation.

In a study of correction oxidized white wines were used following aids: potassium metabisulfite, tannin, PVPP (polyvinylpolypyrrolidone), Casein, ascorbic acid, Qi-No-Ox and bentonite. Based on the physico-chemical and chromatographic analyzes appeared efficiency using of ascorbic acid with potassium metabisulfite for correction of organoleptic property; and complex using of tannin with potassium metabisulfite safes wine for oxidation, concretely in that samples marks low reducing of ethanol and total acidity and small rise of volatile acidity, ethyl acetate, ethers, high alcohols and aldehydes.

In a study of oxidation prevention handled by *Botrytis cinerea* fungus defeat grape- juice by different aids, after that followed fermentation, decantation

from the sediment and filtration of research samples. Samples, after aeration, was measured by Samples, after aeration, was measured Samples, after aeration, was measured physico-chemical analyzes, determined intensity of color, tone of color and total phenolic compound by Folin–Ciocalteu reagent. Take on discount research results highly recommended using of Qi-No-Ox and PVPP-Casein, because of on that samples (processed by Qi-No-Ox and PVPP-Caseine) typical color intensity of oxidized wine definitely low against to other research samples.

Experiment was done in factory terms, that is why, based on the research results, as recommendations is made rational technological schemes, that have practical cost and is possible effective using it for prevention oxidation and correction of oxidized wine.