

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**თეა ქიტუაშვილის**

შემაგრებული სადესერტო ღვინის წარმოების ტექნოლოგიის  
შემუშავება მუსკატური ჯიშებისათვის

აკადემიური დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი  
დისერტაციის მ ა ც ნ ე

05.18.07 - ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო პროდუქტების  
წარმოების ტექნოლოგია

**თელავი**

**2014**

ნაშრომი შესრულებულია მეზაფეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის  
ინსტიტუტში და შპს „ასკანელ ძმებ“-ში

მეცნიერ ხელმძღვანელი:

ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

**მ. ხოსიტაშვილი**

შემფასებლები: 1. ტექ. მეც. დოქტორი,  
დავით აბზიანიძე

2. აკად. დოქტორი  
გიორგი დაქიშვილი

დისერტაციის დაცვა შედგება 2014 წლის „-----“,-----,-----, საათზე იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე.

მისამართი: ქ. თელავი, ქართული უნივერსიტეტის ქ. №1

დისერტაციის გაცნობა შესაძლებელია იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში.

მისამართი: ქ. თელავი, ქართული უნივერსიტეტის ქ. №1

დისერტაციის მაცნე დაიგზავნა 2014 წლის “-----“, “-----“,

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი

ქიმიის მეც. კანდიდატი

**მზია ლაღოლიშვილი**

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

**თემის აქტუალობა.** დღეისათვის საბაზრო ეკონომიკის პრინციპებიდან გამომდინარე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მაღალხარისხიანი ღვინოების წარმოებას და მისი ასორტიმენტის ზრდას. საქართველოს ღვინოების წარმოების სორტიმენტში დღემდე წარმოდგენილი არ იყო მუსკატური ღვინოები, მათ შორის სადეკერტო, შემაგრებული, ნახევრადტკბილი ღვინოები, რომლებიც თავისი ორიგინალობით დიდი პოპულარობით სარგებლობს მთელს მსოფლიოში.

20 საუკუნის მიწურულს ქართველი სელექციონერების მიერ მიღებული იქნა მრავალი სამრეწველო ვაზის ჯიში, რომელთა შორის მაღალი სამეურნეო ტექნოლოგიური თვისებებით გამოირჩევა მუსკატური რქაწითელი. აღნიშნული ვაზის პოტენციალი დღეისათვის ჯერ-ჯერობით გარკვეული არ არის.

**თემის მიზანი.** თემის მიზანს შეადგენდა მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის სამეურნეო - ტექნოლოგიური პოტენციალის შესწავლა, მისი გამოყენების მიზანშეწონილობა, მუსკატური გემოსა და არომატის მქონე სასმელების დასამზადებლად.

**კვლევის ამოცანებს შეადგენდა:** მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის პოტენციალური, სამეურნეო-ტექნოლოგიური შესაძლებლობის შესწავლა;

➤ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის პოტენციალური, სამეურნეო-ტექნოლოგიური შესაძლებლობის შესწავლა;

➤ ყურძნის ტკბილსა და ღვინომასალაში მუსკატური გემოს გამომწვევი არომატული კომპონენტების დადგენა და მისი გამოყენება მეღვინეობაში.

➤ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის არომატწარმომქმნელი კომპონენტების გამოკვლევა ყურძნის ტკბილსა და ღვინომასალაში.

➤ გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდით ყურძნის ტკბილსა და ღვინომასალაში ტერპენების, ეთერების, უმაღლესი სპირტებისა და ნახშირწყლების იდენტიფიკაცია.

➤ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ჯიშური თვისებებების გამოვლენა;

➤ განსაზღვრულია სადესერტო მუსკატური ღვინომასალების მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები, რომლებიც განაპირობებს არომატწარმომქმნელ ნივთიერებათა შენარჩუნებას ღვინოში.

➤ მუსკატური რქაწითელიდან ხარისხოვანი, შემაგრებული, სადესერტო ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება;

➤ მუსკატური შემაგრებული ღვინოების წარმოების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება;

➤ სადესერტო შემაგრებული ნახევრადტკბილი მუსკატური ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქციის შემუშავება მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ჯიშის ყურძნიდან.

**კვლევის სიახლე:** ზემოაღნიშნული ამოცანების გადასაწყვეტად განისაზღვრა არომატული კომპონენტები, რომლებიც განაპირობებენ ღვინის მუსკატურ ტონსა და არომატს.

კვლევებისათვის საჭირო იყო გამოკვეთილიყო არომატულ კომპონენტთა ცვლილების დინამიკა ყურძნის გადამუშავების პროცესიდან ღვინის დაყენების სხვადასხვა ტექნოლოგიურ პროცესების დინამიკაში. განსაზღვრული იყო ხარისხიანი ღვინომასალების მიღების ოპტიმალური პირობები, რომლებიც ხელს უწყობს სპეციალური მუსკატური არომატისა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების წარმოქმნასა და შენარჩუნებას. რის საფუძველზეც შემუშავებული იქნებოდა მუსკატური ღვინოების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა.

არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების ღვინის დაყენების ტექნოლოგიური პროცესების დინამიკაში დადგინდა, რომ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის არომატის შედგენილობაში შედიან ტერპენები და ტერპენული სპირტები. შესწავლილია სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესების გავლენა ტერპენების წარმოქმნასა და გარდაქმნაზე.

დამუშავებულია და მეცნიერულად დასაბუთებულია მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის გამოყენებით სადესერტო ღვინოების მირების ტექნოლოგიური სქემა.

**პრაქტიკული ღირებულება.** დამუშავდა: მუსკატური რქაწითელიდან ხარისხოვანი, შემაგრებული, სადესერტო ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია; მუსკატური შემაგრებული ღვინოების წარმოების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა; სადესერტო შემაგრებული ნახევრადტკბილი მუსკატური ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქცია მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ჯიშის ყურძნიდან.

**მიღებული შედეგების საიმედოობა** გამოიხატება იმით, რომ კვლევა ჩატარებულია თანამედროვე მეთოდებით, ანალიზები ტარდებოდა 3 – 4 განმეორებით, რომელთა საშუალო შედეგები დამუშავებულია მათემატიკურად (Доерфел, 1969).

**აპრობაცია.** სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შედეგები ყოველწლიურად (2009–2013) იხილებოდა იაკობ გოგებაშვილის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის და საქართველოს მეზღვების, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს სხდომაზე.

**პუბლიკაცია.** დისერტაციის ძირითად შედეგებზე გამოქვეყნებულია 5 სამეცნიერო ნაშრომი.

**დისერტაციის სტრუქტურა და მოცულობა.** სადისერტაციო ნაშრომში შედგება: ნაშრომის ზოგადი დახასიათების, ლიტერატურული მიმოხილვის, ექსპერიმენტული ნაწილის, დასკვნებისა და დანართისაგან. დისერტაცია შედგება 136 - გვერდისაგან, რომელიც შეიცავს 11 ცხრილსა და 10 სურათს. გამოყენებული ლიტერატურის სია მოიცავს 120 დასახელებას.

### **ექსპერიმენტული ნაწილი**

#### **კვლევის ობიექტები და მეთოდები**

კვების ობიექტად ვიყენებდით მუსკატურ რქაწითელსა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძენს, რომელიც აღებული იყო საქართველოს კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს ვენახებიდან. აღნიშნული ჯიშების ყურძნიდან ვღებულობდით ტკბილს, დურდოს და მათგან დაყენებულ სხვადასხვა ტექნოლოგიის ღვინომასალებს.

საკონტროლოდ აღებული გვექონდა იმავე ვენახების რქაწითელი. მისი ტკბილი და ღვინომასალები დამზადებული იყო იმავე ტექნოლოგიური რეჟიმით, როგორსაც ვამზადებდით საცდელ ნიმუშებს.

როგორც საცდელ, ასევე საკონტროლოდ აღებულ ყურძენს ვატარებდით საჭყლექ-კლერტსაცლელში. აქედან დურდოს ნაწილს ვატარებდით საწრეტში. მიღებული ტკბილის ერთი ნაწილიდან ვაყენებდით ღვინომასალას მშრალი სუფრის ღვინოების წარმოების კლასიკური ტექნოლოგიით. დარჩენილი ტკბილის მეორე ნაწილს ვინახავდით კონსერვაციის (სიცივე, გოგირდოვანი ანჰიდრიდი და დასპირტვა) მეთოდის გამოყენებით.

დურდოს ერთ ნაწილს ვუტარებდით ალკოჰოლურ დუდილს მანამდე, სანამ არეში არ დაგროვდებოდა 2 მოც.% სპირტი, შემდეგ ვახდენდით მის კონსერვაციას სპირტრექტიფიკატის დამატებით.

მუსკატური არომატული კომპონენტების სრულად გამოსაწვლილი რეჟიმის დასადგენად ვამზადებდით ტკბილს, დუდოსა და ღვინომასალების სხვადასხვა პროცენტულ სპირტმემცველ ნაყენებს. ნიმუშებს ვუტარებდით სხვადასხვა ტემპერატურაზე (30-70°C) თბურ დამუშავებას (15-60 წთ). ყველა ნიმუშს დამზადების რეჟიმების ყველა სტადიაზე ვუტარებდით ქიმიურ და ორგანოლექტიკურ შემოწმებას. ასევე ვსწავლობდით ნიმუშებში არომატულ ნივთიერებათა დაგროვების დინამიკას.

საერთო ფიზიკურ და ქიმიურ ანალიზებს ვაწარმოებდით მიღებული სახელმწიფო სტანდარტებისა და ღვინის ტექნო-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კონტროლის მეთოდებით. [Валуико, 1980].

ტკბილის, დურდოს, ღვინომასალების და ღვინოების მქროლავი კომპონენტების გამოკვლევას ვაწარმოებდით ეთერპენტანიოანი ექსტრაქტის გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდის გამოყენებით.

### **ვაზის ჯიშების მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის სამეურნეო-ტექნოლოგიური დახასიათება**

ვაზის ამა თუ იმ ჯიშის სამეურნეო-ტექნოლოგიური მაჩვენებლები მჭიდროდაა დაკავშირებული თვით ჯიშის ბუნებასთან და ამავე დროს შეიძლება ეს თვისებები შეიცვალოს გარემო ეკოლოგიური პირობებით, აგროტექნიკის ფონით და საერთოდ ყველა იმ ზემოქმედების შედეგად რასაც ვაზი ვეგეტაციის პერიოდში განიცდის.

ცნობილია, რომ ვაზის სხვადასხვა ჯიშში არაერთნაირად რეაგირებს გარემო ფაქტორების მიმართ. ზოგიერთი ჯიშში ცოტა თუ ბევრად კონსტანტურია, ზოგიერთი კი სწრაფად იცვლის თავიანთ ბიოლოგიურ თავისებურებას სხვადასხვა ეკოლოგიური და აგროტექნიკური ღონისძიების მიმართ.

დაბალი აგროტექნიკის ფონი არ იძლევა შესაძლებლობას სრულად შევაფასოთ ჯიშის სამეურნეო-ტექნოლოგიური მაჩვენებლები. პირიქით ამ დროს ვაზის მოსავლიანობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების შემცირების გამო არ შეგვიძლია ჯიშს მივცეთ სწორი საწარმოო მიმართულება.

მაღალი აგროტექნიკის ფონზე იცვლება ვაზის, როგორც აგრობიოლოგიური ასევე სამეურნეო-ტექნოლოგიური მაჩვენებლები, უმჯობესდება მტევნის კომპაქტურობა, მარცვლის სიდიდე, ყურძნის წვენი ქიმიური შედგენილობა და ა.შ.

ვაზის ჯიშის სამეურნეო-ტექნოლოგიურ თვისებათა შესწავლით შესაძლებლობა გვეძლევა მივცეთ მის პროდუქციას საბოლოო მიმართულება ამა თუ იმ რაიონისა და მიკრორაიონის მასშტაბით.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მუსკატური რქაწითელის ალექსანდროული მუსკატისა და რქაწითელის სამეურნეო-ტექნოლოგიური თვისებების დასადგენად შესწავლილი იქნა ყურძნის მტევნის მექანიკური შედგენილობა და ჩატარდა ყურძნის წვენის ქიმიური ანალიზი.

### ყურძნის მტევნის მექანიკური შედგენილობა

მექანიკური ანალიზის სქემაში გამოიყოფა მტევნის აგებულება, მარცვლის შედგენილობა და მტევნის სტრუქტურა. პირველ რიგში აწონვისა და გამოანგარიშების საფუძველზე განისაზღვრა მხოლოდ ექვსი სიდიდე: მტევნის წონა, მარცვლის რაოდენობა და წონა, კანის წონა, წიპწის რაოდენობა და წონა მტევანში. დანარჩენი სიდიდეები კი მიღებული მონაცემებიდან გამოითვლა.

მუსკატური რქაწითელის, ალექსანდროული მუსკატურისა და რქაწითელის ყურძნის მექანიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.1.3.

#### ცხრილი 3.1.3

მუსკატური რქაწითელის, ალექსანდროული მუსკატისა და რქაწითელის ყურძნის მტევნის მექანიკური შედგენილობა სტრუქტურის მიხედვით

მთელი მტევნის წონა	ჯიშების დასახელება		
	მუსკატური რქაწითელი	ალექსანდროული მუსკატი	რქაწითელი
%			
კლერტი	2,1-2,6	2,0-2,6	2,0-2,6
კანი	6,7-10,0	6,0-6,2	7,1-8,4
წიპწა	1,2-2,0	2,0-2,2	2,4-3,2
რბილობი	85,3-89,8	88,3-89,3	85,8-87,9
ჩონცხი	8,8-12,5	8,1-8,8	9,1-11,0
მკვრივი ანარჩენი	10,1-14,0	10,0-10,8	12,1-14,2
სტრუქტურის მაჩვენებელი	5,7-10,1	10,0-11,1	9,1-9,4

მუსკატური რქაწითელის, ალექსანდროული მუსკატისა და რქაწითელის ყურძნის ტკბილის ქიმიური მაჩვენებლები

ჯიშის დასახელება	დაკვირვების წელი	შაქრი, გ/დმ <sup>3</sup>	შაქრიანობის მაჩვენებელი	საერთო სიმჟავე გ/დმ <sup>3</sup>	საერთო სიმჟავის მაჩვენებელი	გლიკოციდომეტრული მაჩვენებელი
მუსკატური რქაწითელი	2010	21,8	მაღალი	7,2	მაღალი	3,0
	2011	20,9	მაღალი	7,1	მაღალი	2,9
	2012	22,5	მაღალი	7,0	მაღალი	3,2
	2013	19,6	საშუალო	7,3	მაღალი	2,6
	საშუალო	21,2	მაღალი	7,1	მაღალი	2,9
ალექსანდროული მუსკატი	2010	18,2	საშუალო	6,5	საშუალო	2,9
	2011	17,8	საშუალო	6,0	საშუალო	2,9
	2012	19,6	საშუალო	5,9	საშუალო	3,3
	2013	17,9	საშუალო	6,0	საშუალო	2,9
	საშუალო	18,5	საშუალო	6,0	საშუალო	3,0
რქაწითელი	2010	22,5	მაღალი	6,8	საშუალო	3,3
	2011	21,9	მაღალი	7,2	მაღალი	3,0
	2012	22,8	მაღალი	6,9	საშუალო	3,3
	2013	19,8	საშუალო	7,3	მაღალი	2,7
	საშუალო	21,9	მაღალი	7,0	მაღალი	3,1

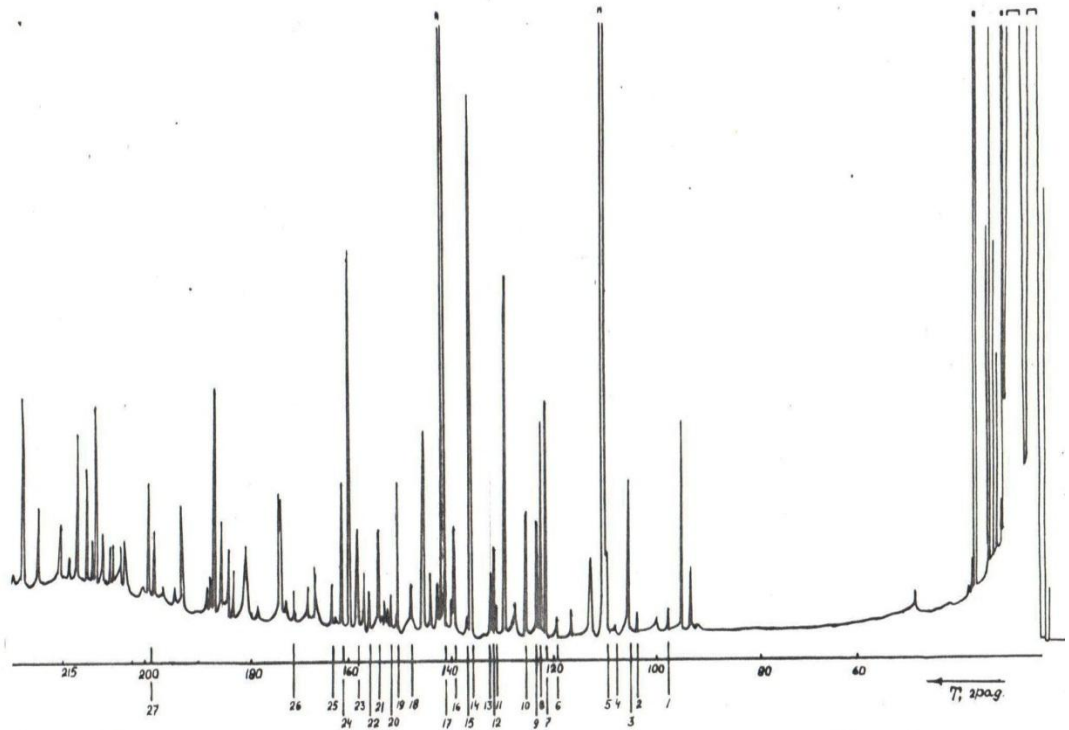
3 წლის საშუალო მონაცემებით მუსკატური რქაწითელის საერთო მჟავიანობა 7,1 გ/ლ-ს შეადგენს, მაშინ როდესაც იმავე პირობებში ალექსანდროული მუსკატის 6,0 გ/ლ, ხოლო რქაწითელის 7,0 გ/ლ. როგორც ჩანს, მუსკატური რქაწითელი ისე როგორც რქაწითელი, მჟავიანობის მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება.

**მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძნის ტკბილისა და ღვინის არომატული ნივთიერებათა გამოკვლევა**  
**მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძნის ტკბილის გამოკვლევა**

მუსკატური რქაწითელის ყურძნის ტკბილის მქროლავი კომპონენტების გაზურ-სითხური ქრომატოგრამა მოცემულია ნახატზე № 4.1.1. იმის გამო, რომ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ტკბილის კომპონენტები თვისობრივად



ერთნაირია, შეიმჩნევა მხოლოდ პიკების სიმალლის უმნიშვნელო ცვალებადობა. ამიტომ ნახატზე 4.1.1 მოცემულია რქაწითელი მუსკატურის ყურძნის ტკბილის ტერპენული ნაერთები.



ნახატი 4.1.1 რქაწითელი მუსკატურის ყურძნის ტკბილის მქროლავი კომპონენტების ქრომატოგრამა

1. ლიმონენი, 2. ცისლინალოლოქსიდი, 3. გვიაკოლი, 4. ტრანსლინსლილოქსიდი, 5. ლინალოლი, 6. ნერილოქსიდი, 7. ეთილბენზოატი, 7.1 ტერპინენ-4-ოლი, 9. ეტილკაპრილატი, 10. ტერპენიოლი, 11. ციტრონეროლი, 12. ნეროლი, 13. ეთილფენილაცეტატი, 14. გერანიოლი, 15. ლინალილ-აცეტატი, 16. ჰიდროქსიციტრონეროლი, 17. შიდა სტანდარტი, 18. ტერპენილ-აცეტატი, 19. ევგენოლი, 20. ნერილ-აცეტატი, 21. გერანილ-აცეტატი, 22. ევგენოლმეთილის ეთერი, 23. ეთილანტრანილატი, 24. α-იონონი, 25. ეთილცინამატი, 26. β-იონონი, 27. ფარნეზოლი.

როგორც ცხრილი 4.1.1-დან ჩანს მუსკატურის არომატს განსაზღვრავს ტერპენული ნაერთთა ფართო სპექტრი, რომელთა რაოდენობრივი შედგენილობა მერყეობს უმცირესი ნიშნებიდან რამოდენიმე მეათედებამდე მგ/დმ<sup>3</sup>.

მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძნის ტკბილის ტერპენული ნაერთები, მგ/დმ<sup>3</sup>

№	კომპონენტების დასახელება	ყურძნის ტკბილი	
		მუსკატური რქაწითელი	ალექსანდროული მუსკატური
1	ლიმონენი	0,04	0,03
2	ლინალოლი	22,66	16,60
3	გვიაკოლი	6,36	3,31
4	α-ტერპინეოლი	2,40	2,29
5	ტერპინენ-4-ოლი	2,09	1,37
6	გერანიოლი	7,20	5,61
7	ნეროლი	1,24	1,06
8	ციტრო ნეროლი	0,82	0,80
9	ევგენოლი	0,82	0,73
10	იზო-ევგენოლი	ნიშნები	0,70
11	α-იონონი	2,40	1,49
12	β-იონონი	ნიშნები	0,03
13	ფარნეზოლი	1,63	1,22
14	ლინალილ-აცეტატი	1,20	1,12
15	ტერპენილ-აცეტატი	1,48	1,54
16	გერანილ-აცეტატი	0,86	1,06
17	ნერილ-აცეტატი	0,04	0,04
18	ცისბუტათანილილილილოქსიდი	0,43	0,65
19	ტრანსფურანლილილილოქსიდი	-	ნიშნები
20	ნეროლოქსიდი	ნიშნები	0,04
21	გიდროქსიციტრონეროლი	0,77	0,92
22	ევგენოლმეთილის ეთერი	0,60	0,53

### მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძნიდან მიღებული ღვინომასალების დახასიათება

მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ყურძნიდან სხვადასხვა ტექნოლოგიით დამზადებული იქნა ღვინომასალები, რომლებშიც შესწავლილი იყო არომატული კომპონენტები. ყურძენი აღებული იყო დედოფლისწყაროს მევენახეობის მიკროზონიდან, იმ პერიოდში, როცა ყურძენამ დაიგროვა 22,3 % შაქარი და 5,6 გ/დმ<sup>3</sup> საერთო სიმჟვე. საცდელ ღვინომასალებად აღებული გვქონდა შემდეგი ვარიანტები:

- 1 ვარიანტი: ევროპული (კლასიკური მეთოდით დამზადებული ღვინომასალა).
- 2 ვარიანტი: ალექსანდროული მუსკატურიდან დავამზადეთ შემაგრებული ღვინომასალა

3 ვარიანტი: შემაგრებულ ღვინომასალას ვამზადებდით მეორე მეთოდითაც

4 ვარიანტი: ვამზადებდით კახური მეთოდით ღვინომასალას,

ცხრილში 4.2.1 მოცემულია სხვადასხვა ტექნოლოგიით დამზადებულ ღვინის ნიმუშებში ტერპენულ ნაერთთა საერთო შემცველობა.

როგორც ცხრილი 4.2.1-დან ჩანს, ტერპენული ნაერთების საერთო რაოდენობის შემცველობა ღვინომასალებში საწყის ყურძნის ტკბილთნ შედარებით საგრძნობლად მცირდება (1,8 - 2,3 ჯერ) და შეადგენს 17,53 მგ/დმ<sup>3</sup> - ევროპული ტექნოლოგიით დამზადებულ ღვინომასალებში. 22,50 მგ/დმ<sup>3</sup> - 18 მოც.% სპირტშემცველობის - შემაგრებულ ღვინომასალაში, 18,82 მგ/დმ<sup>3</sup> - კახური მეთოდით დამზადებულ ღვინომასალაში. ამასთან ერთდ შეიმჩნევა ღვინომასალებში ტერპენულ ნაერთთა საერთო რაოდენობის ურთიერთ საწინააღმდეგო პროპორციული დამოკიდებულება ალკოჰოლური დუდილის ხანგრძლივობასთან დაკავშირებით, თუ არ ჩავთვლით კახური ტექნოლოგიით დამზადებულ ღვინომასალას. ეს შეიძლება აიხსნას იმით რომ, ტერპენული შენაერთების ზრდა, გამოწვეულია პირველ ეტაპზე ყურძნის კანიდან მათი ექსტრაგირებით, დუდილის შემდეგ ეტაპზე ეს პროცესი მცირდება.

ღვინომასალების მუსკატურ არომატს წარმოქმნის ყურძნის კანში არსებული ტერპენული ნაერთები, რომელთა რაოდენობა მეტ-ნაკლებად მცირდება ალკოჰოლური დუდილის დროს სხვა ახალი ნივთიერებების მნიშვნელოვანი რაოდენობის დაგროვებით და წარმოქმნიან ღვინის საერთო არომატს.

რქაწითელი მუსკატურის ყურძნიდან სხავდასხვა ტექნოლოგიით დამზადებული  
ღვინომასალების ტერპენული ნაერთები, მგ/დმ<sup>3</sup>

№	კომპონენტების დასახელება	ღვინომასალები			
		ევროპული	შემაგრებული 1	შემაგრებული 2	კახური
1	ლიმონენი	-	-	-	-
2	ლინალოლი	4,86	6,57	5,70	6,24
3	გვიაკოლი	0,98	2,31	1,75	1,87
4	α-ტერპინოლი	1,43	1,73	1,45	1,58
5	ტერპინენ-4-ოლი	0,87	1,08	0,96	1,12
6	გერანიოლი	2,08	2,93	2,17	2,43
7	ნეროლი	0,23	0,64	0,32	0,56
8	ციტრო ნეროლი	0,18	0,43	0,27	0,33
9	ევგენოლი	0,18	0,35	0,26	0,30
10	იზო-ევგენოლი	0,09	0,17	0,13	0,17
11	α-იონონი	0,62	0,79	0,58	0,66
12	β-იონონი	-	-	-	-
13	ფარნეზოლი	0,63	0,82	0,5	0,72
14	ლინალილ-აცეტატი	0,47	0,27	0,31	0,34
15	ტერპენილ-აცეტატი	1,60	1,43	1,54	1,59
16	გერანილ-აცეტატი	0,87	0,90	0,95	0,77
17	ნერილ-აცეტატი	-	-	-	-
18	ცისბუტათანილინალილოქსიდი	0,88	0,62	0,67	0,73
19	ტრანსფურანლინალილოქსიდი	0,16	0,09	0,11	0,12
20	ნეროლოქსიდი	0,21	0,07	0,10	0,18
21	გიდროქსიციტრონეროლი	0,55	0,63	0,57	0,72
22	ევგენოლმეთილის ეთერი	0,64	0,68	0,53	0,60

**მუსკატურ რქაწითელის ტკბილში ტერპენულ  
ნაერთთა გარდაქმნის დინამიკა ალკოჰოლური  
დუღილის პერიოდში**

ალკოჰოლური დუღილის დროს არომატულ ნივთიერებათა დაგროვებისა და გარდაქმნის დინამიკის შესასწავლად რქაწითელის, ალექსანდროული მუსკატისა და მუსკატური რქაწითელის ყურძნიდან დავამზადეთ ევროპული და კახური ტექნოლოგიით ღვინომასალები, რისთვისაც:

1. ევროპული ღვინომასალების მისაღებად ყურძენს ვატარებდით საჭყლეტ-კლერტგამცლელ დანადგარში, ვწნებავდით, ვწრიტავდით და თვითნაღენ ტკბილსა და ნაწნები პირველადი ფრაქციის ნაერთს ვუტარებდით ალკოჰოლურ დუღილს (ტკბილის დაწმენდის გარეშე).

2. კახური ტექნოლოგიით ღვინომასალების მისაღებად კი ამავე პარტიის ყურძენს ვატარებდით საჭყლეტ-კლერტგამცლელში და ვატარებდით დურდოს ალკოჰოლურ დუღილს (კლრტის გარეშე).

ორივე პარტიაში ალკოჰოლური დუღილი მიმდინარეობდა 20-22<sup>o</sup> C ტემპერატურაზე. არომატული ნივთიერებების განსაზღვრისათვის მადულარი არიდან ვღებულობდით საცდელ ნიმუშებს ყოველ მე-2 დღეს. აღნიშნული კომპონენტების დაგროვების დინამიკას ვსწავლობდით მანამდე, სანამ მადულარ არეში შაქრის საერთო რაოდენობა არ დავიდა 1%-მდე.

როგორც კვლევის შედეგები გვიჩვენებს ყველა ტერპენული ნაერთის ზრდა-დაგროვება ყურძნის მარცვალში მიმდინარეობს 18% შაქრის დაგროვებამდე, შემდეგ ტერპენების რაოდენობა უცვლელია და შემდეგ როცა შაქრის კონცენტრაცია მარცვლის წვენში მიუახლოვდება 21-22%-ს; ტერპენულ ნაერთთა რაოდენობა თანდათან კლებულობს, ასევე შეიმჩნევა ტერპენული სპირტების უწყვეტი ზრდა, იქამდე სანამ მარცვლის შვენში შაქრის შემცველობა არ მიაღწევს 21-22%, ამ დროს ლინალოლის ძირითადი რაოდენობის შემცველობა წვენში უკვე არსებობდა 18% შაქარშემცველობისას, შემდეგი ზრდა მიდის სხვა ტერპენული სპირტების დაგროვების ხარჯზე. ასე მაგალითად: რაოდენობრივად იზრდება გერანიოლი, ტერპინეოლი, ნეროლი, ევგენოლი, გვიაკოლი. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ ისეთი ტერპენები, როგორცაა ლიმონენი,  $\alpha$ -იონონი, ფარნეზოლი, ციტრონეროლი და სხვა. ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული ტერპენული აცეტატები აღმოჩენილია აგრეთვე ყურძნის სიმწიფის აღნიშნულ სტადიაშიც.

ყურძნის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები 18-22% შაქარშემცველობის პროცესში მაღალია. მარცვლის რბილობი გემოზე სასიამოვნოა, აქვს სპეციფიკური მუსკატური ტონები, ტკბილის ტიტრული მჟვინანობა მერყეობს 7,0-7,5გ/დმ<sup>3</sup> ზღვრებში.

## მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული

### მუსკატის დაუდუღარი მასის მიღება

მუსკატური სადესერტო ღვინის მისაღებად შევეცადეთ გადაგვეწყვიტა დასმული ამოცანა შემდეგი გზით:

შემაგრებული მუსკატური ღვინომასალის მიღების ტექნოლოგიაში, ალკოჰოური დუღილში მუსკატური ტკბილის ან დურდოს დამზადების ციკლში გამოგვეთიშა ან შეძლებისდაგვარად შეგვემცირებინა ალკოჰოლური დუღილის პერიოდი, რისთვისაც მივმართეთ შემდეგ ტექნოლოგიურ რეჟიმებს:

1. ყურძნის ტკბილს ვინახავდით მინუს 10, მინუს 4°C ტემპერატურაზე;
2. ყურძნის ტკბილში შეგვექონდა გოგირდოვანი ანჰიდრიდი იმ ანგარიშით, რომ შენარჩუნებულიყო მასში 50მგ/დმ<sup>3</sup> თვისუფალი გოგირდი. ტკბილს ვინახავდით ოთხის ტემპერატურაზე;
3. ყურძნის ტკბილს ვაცხელებდით 65-70°C ტემპერატურაზე ნახევარი სთ-ით, ვაციებდით და ვინახავდით ოთხის ტემპერატურაზე;
4. ყურძნის ტკბილს ვსპირტავდით ეთილის რექტიფიცირებული სპირტით, იმ ანგარიშით, რომ მის კონცენტრაციას არეში მიეღწია 35-40 მოც %-თვის, დასპირტულ ტკბილს ვინახავდით ოთხის ტემპერატურაზე;
5. დაჭყლეტილი ყურძნის დურდოს ვსპირტავდით სპირტრექტიფიკატით იმ ანგარიშით, რომ მასში სპირტის კონცენტრაცია არეში ყოფილიყო 20 მოც %. დასპირტულ დურდოს ვინახავდით ოთხის ტემპერატურაზე.

ამგვარად მივიღეთ სხვადასხვა ტიპის დაუდუღარი მასა, რომელშიც მეტნაკლებად იყო გარანტირებულია ყურძნის საწყისი მუსკატური, არომატული კომპონენტების კომპოლექსის კონსერვირება.

ზემოჩამოთვლილ ნიმუშებს ვუტარებდით ქიმიურ ანალიზებს, ვსაზღვრავდით არომატულ კომპონენტებს და ვამოწმებდით ორგანოლექტიკურად. აღმოჩნდა, რომ:

- ყურძნის ტკბილი, რომელსაც ვაციებდით, კარგად დაიწმინდა. მასში ტერპენული ნაერთების რაოდენობის ცვლილება იყო უმნიშვნელო.
- ტკბილში, რომელიც კონსერვირებული იყო გოგირდოვანი ანჰიდრიდით შენარჩუნებული იქნა ტერპენულ ნაერთთა სტაბილურობა, მხოლოდ ზედმეტმა გოგირდმა სითხეში გადაფარა მუსკატური არომატი.

- ტკბილს, რომელიც დამუშავებული იქნა სითბოთი, ხასიათდებოდა სადესერტო ტონებით, იგრძნობოდა მოხარული ტონები, დაიკარგა მუსკატური ტონები.
- დასპირტული ტკბილი ხასიათდებოდა მუსკატური და სადესერტო ტონებით.
- დასპირტული დურდო ხასიათდებოდა სასიამოვნო ახალი ხილის მუსკატური არომატით, იგრძნობოდა სიძველის ტონები იყო, გემოზე რბილი და ჰარმონიული.

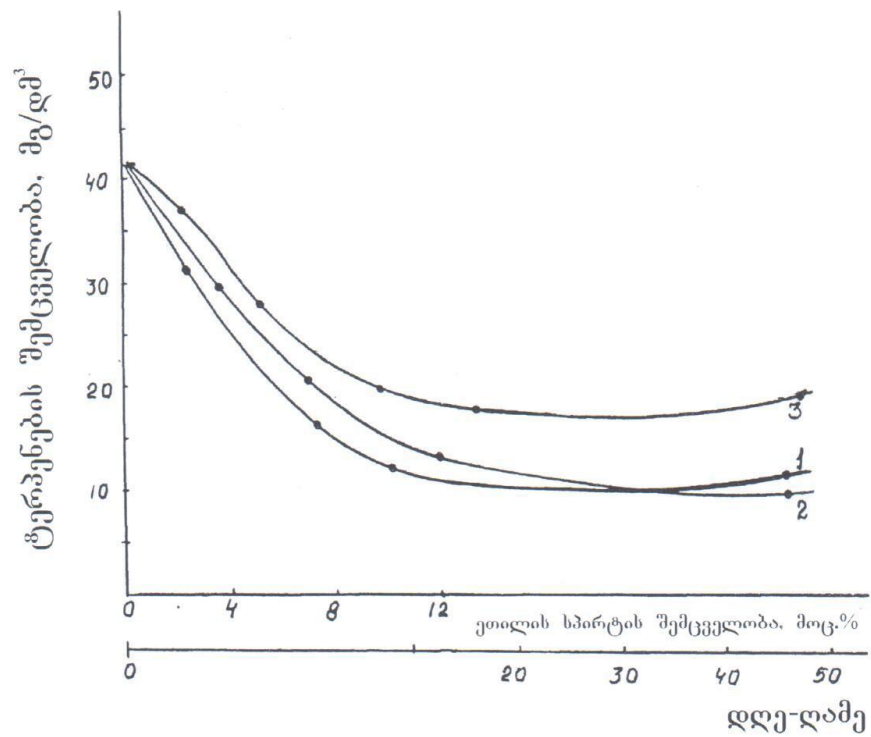
ნიმუშების გაანალიზების შემდეგ ჩვენ შევჩერდით ტკბილისა და დურდოს დასპირტვის მეთოდის გამოყენებაზე. დასპირტულ ტკბილსა და დურდოს ნიმუშებს ჩავუტარეთ გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფიული ანალიზი, რომლის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ტერპენული ნაერთები, რომელშიც შედის ყურძნის კანში (დურდოში), აქტიურად გამოიწვლილა ეთილის სპირტით და გადავიდა ტკბილში. მიღებული შედეგებით მივედით დასკვნამდე, რომ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის როგორც დასპირტული ტკბილი, ასევე დასპირტული დურდოს ნაწნები ფრაქციები შეიძლება გამოვიყენოთ სადესერტო ღვინის დამზადებისას კუპაჟში.

**მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატურის ყურძნის ტკბილიდან  
ღვინომასალების მისაღებად  
საფუარის შტამების შერჩევა**

შევარჩიეთ ისეთი საფუარი, რომელიც მადურ ტკბილში ხელს უწყობს ქიმიური კომპონენტების წარმოქმნასა და დაგროვების რეგულირებას. ჩვენს შემთხვევაში შევეცადეთ გამოგვევლინებინა რამოდენიმე საფაურის რასა, რომელიც შეინარჩუნებდა ან ახლადწარმოქმნიდა მუსკატურის ტკბილში ტერპენულ ნაერთებს ალკოჰოლური დურილის დროს.

ამ მიზნით გამოვიყენეთ საფუარის წმინდა კულტურები: „ZYMAFLORE RB2“, „IOC B 8000“ და „ველური საფუარით“.

ალკოჰოლური დუდილის დამთვრების შემდეგ ღვინომასალაში აღმოჩნდა სხვადასხვა რაოდენობის ტერპენული ნაერთები: 1. „ველური საფუარი“ - 12,7 მგ/დმ3 (საკონტროლო) - დან; 2. 20,3 მგ/დმ3 (საფაურის ZYMAFLORE RB2-ის გამოყენების შემთხვევაში). 3. ასევე მნიშვნელოვანი განსხვავებაა საკონტროლოსთან შედარებით საფუარის წმინდა კულტურის „IOC 8000“-ის გამოყენების შემთხვევაში (მრუდი 3).



ნახაზი 4.3.4.1

საფუარების შტამების გავლენა ყურძნის ტკბილის ტერპენული ნაერთების გარდაქმნაზე

- 1 – ველური საფუარი
- 2 - ZYMAFLORE RB2
- 3 - IOC BR 8000



## **მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატურის ღვინომასალების მისაღებად ტკბილის დურდოზე დაყოვნება**

მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატურის ღვინომასალების მისაღებად გამოვიყენეთ ტექნოლოგიური რეჟიმი - ტკბილის დაყოვნება დურდოზე, ფერმენტაცია. ამ დროს, როგორც ცნობილია, ტკბილში გადმოდია ის ნივთიერებები, რომელთაც შეიცავს მარცვლის მაგარი ნაწილები - მათ შორის ექსტრაქტული და არომატული ნივთიერებები, განსაკუთრებით ღირებული ორიგინალური სადესერტო ღვინოების წარმოებისათვის.

ალექსანდროული მუსკატურის ყურძენს ვატარებდით საჭყლეტ-კლერტგამცლელში, რისთვისაც დურდოს ვათავსებდით ჭურჭელში, შეგვქონდა გოგირდოვანი ანჰიდრიდი 50 მკ/დმ<sup>3</sup>, რომ შეგვეჩერებინა ალკოჰოლური დუღილი. დურდოს ვტოვებდით ოთხის ტემპერატურაზე (23-25°C) და ეპრიოდულად ვურევდით. დურდოს ფერმენტაციას ვაგრძელებდით 36 საათს. ყოველ 6-12-24 და 36 სთ-ში ვიღებდით საცდელ ნიმუშებს. ანალიზებმა ცხადყო, რომ ტკბილში ტერპენული ნაერთების ზრდა პირდაპირპროპორციულია დურდოს ფერმენტაციის დროისა, განსაკუთრებით აქტიურად გროვდება ტერპენული ნაერთები პირველ 6 სთ-ით დაყოვნებისას, როგორც ჩანს ეს ნივთიერებები აქტიურად გამოიწვლილებიან როგორც ყურძნის მარცვლის კანისაგან, ასევე მათი გლუკოზიდური ფრაქციიდანაც.

## **მუსკატის არომატული კომპონენტების შენარჩუნებისათვის ტკბილისა და ღვინის მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიურ რეჟიმების შერჩევა**

კვლევას ვაწარმოებდით არომატული კომპლექსის ექსტრაგირებას ყურძნის მტევნის მაგარი ნაწილების დასპირტულ ფრაქციაში, რისთვისაც ვიყენებდით მათი დასპირტვის სხვადასხვ რეჟიმებს, რომლებშიც იცვლებოდა დასპირტული დურდოს დაყოვნების პერიოდი 10 – 60 დღემდე. ვცვლიდით ასევე ტემპერატურულ რეჟიმებს (მინუს 4, - 12°C; 30 – 50 - 70 დღე). ეთანოლის მოცულობითი წილი შეადგენდა 10, 20, 30 და ა.შ 90 მოც.%-ს. საიდანაც საუკეთესო შედეგები მიღწეული იქნა მადულარი დურდოს დასპირტვა ეთილის სპირტით (მაშინ როცა არეში სპირტი მიუახლოვდებოდა 2 – 3 მოც.%) იმ ანგარიშით, რომ არეში ეთანოლის შემცველობა ყოფილიყო 35 – 40 მოც.%. დასპირტული მასა ყოვნდებოდა 28 – 30 °C-ზე 30 დღე-ღამის განმავლობაში. ამის შემდეგ, დურდოდან გამოწნეხილი ტკბილი შეიცავდა უფრო მეტ ექსტრაქტულ და არომატულ ნივთიერებებს, რომელიც ხასიათდებოდა ინტენსიური ჯიშური მუსკატური არომატით; ჰქონდა დაძველებული სადესერტო ღვინომასალების ტონები; გემოზე

იყო რბილი და ჰარმონიული. აღნიშნული მეთოდით მიღებული დასპირტული მასალა შეადგენდა ძირითად ინგრედიენტებს შემაგრებული სადესერტო მუსკატური ღვინის დასამზადებლად.

შემდეგი კვლევები მიმდინარეობდა სადესერტო ღვინოების საკუპაჟე ინგრედიენტების ოპტიმალური კომპოზიციების დასადგენად.

კუპაჟში გამოიყენებოდა მშრალი, თეთრი ღვინომასალები, რომლებიც მიღებული იყო მუსკატური რქაწითელის, რქაწითელისა და ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნისაგან.

საუკეთესო შედეგები იქნა მიღებული ორი კომპოზიციის შემთხვევაში:

- თეთრი ღვინოების წარმოების დროს დასპირტული მუსკატური რქაწითელის 40 %-ის თანაობისას, დანარჩენ 60 %-ს შეადგენდა მშრალი ღვინომასალა (რქაწითელი, ცოლიკოური).

- ვარდისფერი და წითელი ღვინოების წარმოების დროს, სადაც დასპირტული დურდო ალექსანდროული მუსკატისა 50 %-ია, ხოლო მშრალი ღვინომასალა მიღებულია საფერავის ჯიშის ყურძნისგან, რომელიც წარმოადგენს დარჩენილ 50 %-ს.

მიღებული ღვინომასალების ქიმიური შედგენილობა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 5.1.

ცხრილი 5.1

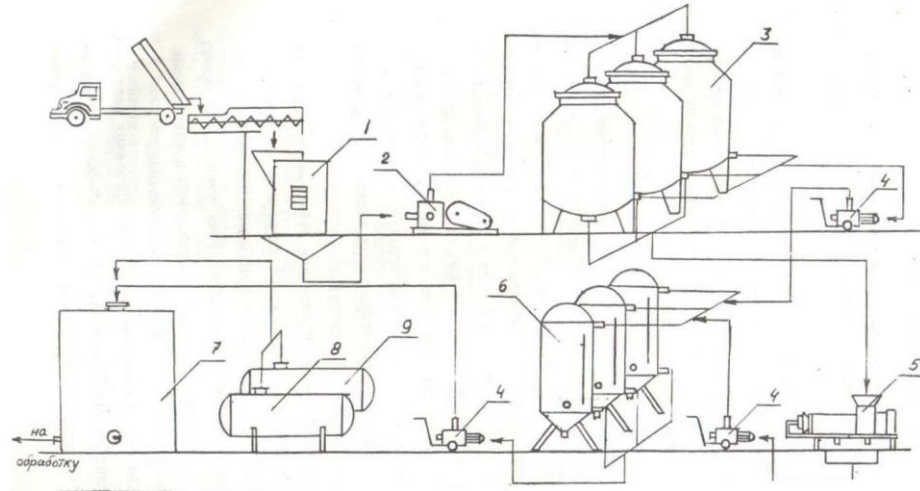
მუსკატური შემაგრებული სადესერტო ღვინის ქიმიური შედგენილობა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები

№	მაჩვენებლები	რქაწითელი მუსკატური (თეთრი)	ალექსანდროული მუსკატური (წითელი)
1	ეთილის სპირტის მოც.წილი, %	16,5	17,0
2	შაქრის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ <sup>3</sup>	7,0	9,0
3	ტიტრული მჟავების მასური კონცენტრაცია ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/დმ <sup>3</sup>	4,5	6,5
4	მქროლავ მჟვათა მასური კონცენტრაცია მმარმჟვაზე გადაანგარიშებით, გ/დმ <sup>3</sup>	0,45	0,50
5	ექსტრაქტული ნივთიერებანი, გ/დმ <sup>3</sup>	25,0	33,7
6	ფენოლური ნაერთების საერთო რაოდენობა, მგ/დმ <sup>3</sup>	350,0	660,5
7	ფერი	ღია ოქროსფერი	ღია ლალისფერი
8	გემო და არომატი	დამახასიათებელი ნაზი, ჯიშური ბუკეტი, გემოზე ჰარმონიული, მუსკატური არომატით	რთული, ჰარმონიული, ხასიათდება მუსკატური არომატით

## მუსკატური შემაგრებული ღვინოების წარმოების

### აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება

ჩატარებული ცდების შედეგად, ჩვენს მიერ დადგინდა მუსკატური შემაგრებული ღვინოების წარმოების ტექნოლოგიური რეჟიმები და შემუშავებული იქნა აღნიშნული ღვინოების წარმოების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა.



ნახატი 5.1.1 მუსკატური შემაგრებული ღვინოების წარმოების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა

- 1 - საჭყლეტ-კლერტსაცლელი; 2 - დურდოს გადამტანი ტუმბო; 3 -ფერმენტატორი; 4 - სითხის გადამტანი ტიმბო; 5 - ხრახნიანი წნეხი; 6 - ვერტიკალური რეზერვუარი; 7 - საკუპაჟე რეზერვუარი; 8-9 -ჰორიზონტალური მეტალის რეზერვუარები.

### დასკვნები:

1. დამუშავდა მუსკატური რქაწითელიდან ხარისხოვანი, შემაგრებული, სადესერტო ღვინოების დამზადების ტექნოლოგია;
2. გამოკვლეულია მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის არომატწარმომქმნელი კომპონენტების შემცველობა ყურძნის ტკბილსა და ღვინომასალებში.
3. გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდით ყურძნის ტკბილსა და ღვინომასალებში იდენტიფიცირებულია 22 ტერპენი და ეთერები, უმაღლესი სპირტები და ნახშირწყლები.
4. დადგინდა, რომ მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ჯიშურ თვისებურებებს ძირითდად განაპირობებს ტერპენული სპირტები: ლინალოლი, გერანიოლი,

გვიაკოლი, α-ტერპენოლი, ტერპენ-4-ოლი, ევგენოლი, ნეროლი, ციტრონეროლი, ფარნეზოლი და სხვა.

მათი საერთო შემცველობა ყურძნის ტკბილში აღწევს 45 მგ/დმ<sup>3</sup>, ხოლო ღვინომასალაში 17 მგ/დმ<sup>3</sup>, ლინალოლი არის მტელი ტერპენული სპირტების საერთო რაოდენობის 50%-ზე მეტი.

5. განსაზღვრულია სადესერტო მუსკატური ღვინომასალების მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები, რომლებიც განაპირობებს არომატწარმომქმნელ ნივთიერებათა შენარჩუნებას ღვინოში.

6. შემუშავებულია სადესერტო შემაგრებული ნახევრადტკბილი მუსკატური ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქცია მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის ჯიშის ყურძნიდან.

**დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული შრომების სია**

№№	სტატიის დასახელება	ჟურნალი (სადაც გამოქვეყნდა სტატია. ნომერი, თარიღი, გვერდი)	სტატიის თანავტორები (გვარი, ინიციალი)	დოქტორანტის წვლილი (%)
1.	Studies of Di (N-Butyl) Phthalate in Viticulture Products and its Influence on the Quality	33-ე მსოფლიო კონგრესი OIV, იელისი	მ. კაციაძე დ. აბზიანიძე მ. ხოსიტაშვილი თ. კორთავა თ. ქიტუაშვილი ვ. გორგიშელი	10%
2.	ყურძენსა და ღვინოში ტერპენული ნაერთების განსაზღვრისათვის ქრომატოგრაფიული სვეტების შერჩევა და სამუშაო პარამეტრების დადგენა	Georgian Engineering News, №3, 2013 წელი, გვ. 84	<i>ხოსიტაშვილი მღ</i> ოქროპირიძე ზ. ქიტუაშვილი თ.გ	25%
3.	ყურძნისა და ღვინის მქროლავ კომპონენტთა იდენტიფიკაცია და მათი რაოდენობრივი გაანგარიშება	Georgian Engineering News, №3, 2013 წელი, გვ. 87	<i>ხოსიტაშვილი მღ</i> ოქროპირიძე დ. ქიტუაშვილი თ.გ	25%
4.	მუსკატური რქაწითელის ყურძენში და ტკბილში ალეოქოლური დუდილის დროს ტერპენების ცვლილების დინამიკა	Georgian Engineering News, №2, 2014 წელი, ივნისი	<i>ხოსიტაშვილი მღ,</i> <i>ბუიშვილი გ.ნ,</i> <i>ხოსიტაშვილი თ.გ.</i>	40%
5.	ვაზის ჯიშების მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის სამეურნეო-ტექნოლოგიური დახასიათება	Georgian Engineering News, №2, 2014 წელი, ივნისი	<i>ხოსიტაშვილი მღ,</i> <i>ბუიშვილი გ.ნ,</i> <i>ხოსიტაშვილი თ.გ.</i>	40%
6.	ღვინის რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება საფუარების რეგულირებით	ბათუმი, 2013წ	<i>მიქიაშვილი მ.,</i> <i>დარაშვილი დ.,</i> <i>ოქროპირიძე ზ.,</i> <i>ქიტუაშვილი თ.,</i> <i>მურვანიძე მ.,</i> <i>ბუიშვილი გ.</i>	10%

Телавский Государственный университет Имени Якова Гогешашвили

**Тея Китуашвили**

Разработка производства технологии крепленых десертных  
вин для мускатных сортов

Представленный для получения докторской  
степени **осведомитель** диссертации

05.18.07 - Технология производства алкогольных и безалкогольных продуктов

**Телави**

**2014**

Работа выполнена в Институте садоводства, виноградарства и виноделия и

**ООО»Братья Асканели»**

Руководитель: Доктор технических наук

**М. Хоситашвили**

Оценивающие:1. Доктор технических наук  
**Давид Абзианидзе**

2. Акад. Доктор  
**Гиорги Дакишвили**

Защита диссертации » \_\_\_\_\_ --« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » часов 2014-ого года. На  
Заседании факультета аграрных наук в Телавском Государственном университете имени  
Яква Гогешашвили.

Адрес: г. Телави, ул. Грузинского университета №1

Ознакомиться с диссертацией возможно в библиотеке Телавского Государственного  
университета.

Адрес:г. Телави, ул Грузинского университета,

Уведомление о диссертации было отправлено

“-----”, “-----”, 2014-ого года

Секретарь диссертационного совета

Кандидат химических наук

**Мзия Гаголишвили**

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы.** Исходя из принципов рыночной экономики на сегодняшний день большое значение придается производству высококачественного вина и росту его ассортимента. В ассортименте производимых в Грузии вин до сегодняшнего дня не были представлены мускатные вина, в том числе и десертные, крепленые, полусладкие, которые пользуются во всем мире большой популярностью благодаря своей оригинальности. К концу 20-ого века грузинскими селекционерами было получено много производственных сортов лозы. Среди них большим технологическим свойством отличается мускатный Ркацители. Потенциал данной лозы на сегодня еще не определен.

**Цель темы:** целью темы является изучение хозяйственно-технологического потенциала мускатного Ркацители и Александроули мускатного, целесообразность его применения для производства напитков с ароматом и вкусом муската.

**Задачей исследования является:** изучение потенциальных хозяйственно-технологических возможностей мускатного Ркацители и Александроули мускатного;

- Изучение потенциальных хозяйственных возможностей мускатного Ркацители и Александроули мускатного.
- В виноградном сусле и винном материале определение компонентов, вызывающих мускатный аромат и вкус, и его применение в виноделии.
- Исследование появления аромата компонентов муската в мускатном Ркацители и Александроули мускатном а так же в винном материале и сусле, и его применение в виноделии.
- Идентификация в сусле, виноматериалах терпенов,эфиров, высших спиртов и углеводов газовой-жидкостным хроматографическим методом
- Выявление сортовых особенностей мускатного ркацители и Александроули мускатного;
- Определены оптимальные технические параметры получения десертных мускатных виноматериалов, которые определяют сохранение ароматизирующих веществ в винах.
- Разработка технологии производства из мускатного Ркацители качественных ,крепительных и десертных вин.
- Разработка аппаратурно-технической схемы производства крепительных мускатных вин.

➤ Разработка производства технологической инструкции десертных крепительных полусладких вин из сортов мускатного Ркацители и Александрюли мускатного.

**Новизна исследования:** для решения вышеуказанных задач были определены ароматные компоненты, которые задают мускатный тон и аромат вина.

Для исследования надобно было выявить динамику изменений компонентов в процессе переработки винограда до становления вина в динамике разных технологических процессов. Были определены оптимальные условия получения качественных виноматериалов, которые способствуют сохранению и созданию специальных органолептических показателей и мускатных ароматов. На основе которых была разработана аппаратурно-технологическая схема мускатных вин.

В динамике технологических процессов становления вина ароматопродуктивных веществ было установлено, что в составе аромата в мускатном Ркацителии и Александрюли мускатном входят терпены и терпенные спирты. Изучены влияния разных технологических процессов на возникновение и образование терпенов.

Проработана и научно обоснована технологическая схема получения десертных вин мускатного Ркацители и Александрюли мускатного при использовании муската.

**Практическая ценность:** переработана: схема технологии производства из мускатного Ркацителии качественных, крепленных, десертных вин; инструкция технологии производства десертных крепленных полусладких мускатных вин из сортов винограда мускатного Ркацителии Александрюли мускатного.

Надежность полученных результатов выражается тем, что исследования проводились повторно, 3-4 раза, средние результаты которых переработаны математически (Доерфел, 1969).

**Апробация.** Ежегодные научно-исследовательские результаты (2009-2013) рассматривались на заседании научного совета института садоводства, виноградарства и виноделия Грузии и в Телавском Государственном университете имени Якова Гогешвили.

**Публикация.** Об основных результатах диссертации опубликовано в 5-ти научных трудах.

**Структура и объем диссертации .** Диссертационная работа состоит из: общей характеристики работы, обзора литературы, заключения и приложения. Диссертация состоит из 136-ти страниц, которые состоят из 11-ти таблиц и 10-ти рисунков. Перечень используемой литературы открывает 120 наименований.



## **Экспериментальная часть**

### **Методы и объекты исследований**

Объектом питания были использованы виноград мускатный Ркацители, и Александроули мускатный, который был взят из виноградников Дедоплисцкарской области Грузии. Из сортов винограда получали сусло, муст и другие полученные из них винные материалы разных технологий.

Для контроля было взято Ркацители из тех же виноградников. Сусло и винные материалы были изготовлены тем же технологическим режимом, каким были произведены пробные образцы.

Как испытуемый, так и взятый для контроля виноград помещали в дробилку и виноградный гребнеотделитель. Отсюда часть муста помещали в сток из одной части полученного сусла настаивали винный материал для производства сухого столового вина классической технологией. Вторую часть оставшегося сусла хранили применением к нему метода консервации (холод, серный ангидрид, и обогащение спиртом).

На часть муста производили алкогольное брожение, до собирания спирта в объеме 2%-ов, после производили его консервацию с добавлением спирта-ректификата.

Для определения режима мускатного ароматного компонента готовим сусло. Муст, настойки разного процентного состава винных материалов. Образцы подвергались тепловой обработке на разных температурах (30-70 °C)(15-60 мин). На всех стадиях режимов приготовления проводили химическую и органолептическую проверку. Таким образом мы изучали динамику собирания ароматических веществ в образцах.

Общие химические и физические анализы проводились по государственным стандартам техно-химическими и микробиологическими контрольными методами [Валуико, 1980].

Исследования сусла, муста, винного материала, летучих винных компонентов применением газовой-жидкостной хроматографией методом эфирпентановым экстрактом.

### **Техническая характеристика сортов лозы мускатного Ркацители и Александроули мускатного**

Хозяйственно-технологический показатель того или иного сорта, в то же время эти свойства могут быть изменены внешними экологическими условиями, агротехническим фоном, и всеми теми воздействиями, которые приходят на лозу во время ее вегетации. Известно, что разные виды лозы неодинаково реагируют на внешние факторы.

Некоторые сорта более-менее константивны, одни из них быстро меняют свои биологические свойства по отношению к разным экологическим и агротехническим мероприятиям.

Низкий агротехнический фон не дает возможность полностью оценить хозяйственно-технические показатели сорта. Наоборот, в это время из-за количественного и качественного низкого показателя урожайности мы не можем дать правильное производственное направление.

На высоком агротехническом фоне изменяются как агробиологические, так и хозяйственно-технологические показатели лозы, улучшается компактность грозди. Величина, химический состав виноградного сока и т.д.

Изучение хозяйственно-технологических свойств сорта лозы дает возможность дать ее продукции окончательное направление в масштабе того или иного района или микрорайона.

Исходя из вышеуказанного, для определения хозяйственно-технологических свойств мускатного Ркацители и Александрюли мускатного бы изучен механический состав грозди и проведен химический анализ виноградного сока.

### **Механический состав виноградной грозди**

В схеме механического анализа выделяется сложение грозди, состав ягод, структура грозди. В первую очередь на основе взвешивания и вычисления определилось шесть мер: масса грозди, количество зерен, масса кожицы, количество и масса семян в грозди. Остальные меры были получены вычислением из данных.

Данные механического анализа винограда мускатного Ркацители , Александрюли мускатного и Ркацители даны в таблице: 3.1.3.

По трехлетним средним данным общая кислотность мускатного Ркацители составляет 7,1 г/л-а, при том, что в тех же условиях у Александрюли мусканого-6,0г/л, у Ркацители 7,0 г/л.

Как видно, мускатный Ркацители , также как и Ркацители, характеризуется высоким показателем кислотности.

таблица 3.1.3

Состав грозди мускатного Ркацители,Александрюли мускатного и Ркацители  
по механической структуре

Масса целой грозди	Наименование сортов		
	Мускатный Ркацители	Александрюли мускатный	Ркацители
%			
гребень	2,1-2,6	2,0-2,6	2,0-2,6
кожица	6,7-10,0	6,0-6,2	7,1-8,4
семена	1,2-2,0	2,0-2,2	2,4-3,2
мякоть	85,3-89,8	88,3-89,3	85,8-87,9
скелет	8,8-12,5	8,1-8,8	9,1-11,0
плотный остаток	10,1-14,0	10,0-10,8	12,1-14,2
показатель структуры	5,7-10,1	10,0-11,1	9,1-9,4

таблица 3.2.1

Химические показатели сула

Мускатного Ркацители , Александрюли мускатногои Ркацители

Наименование сорта	Год наблюдения	Сахар Г/дм3	Показатель сахарности	Общая кислотность/дм3	Показатель общей кислотности	Гликопедометрический показатель
Мускатный Ркацители	2010	21,8	высокий	7,2	высокий	3,0
	2011	20,9	высокий	7,1	высокий	2,9
	2012	22,5	высокий	7,0	высокий	3,2
	2013	19,6	средний	7,3	высокий	2,6
	средний	21,2	высокий	7,1	высокий	2,9
Александрюли мускатный	2010	18,2	средний	6,5	средний	2,9
	2011	17,8	средний	6,0	средний	2,9
	2012	19,6	средний	5,9	средний	3,3
	2013	17,9	средний	6,0	средний	2,9
	средний	18,5	средний	6,0	средний	3,0
Ркацители	2010	22,5	высокий	6,8	средний	3,3
	2011	21,9	высокий	7,2	высокий	3,0
	2012	22,8	высокий	6,9	средний	3,3
	2013	19,8	высокий	7,3	высокий	2,7
	средний	21,9	высокий	7,0	высокий	3,1

## Исследования в виноградном сусле и вине из мускатного Ркацители и Александроули мускатного ароматических веществ

### Исследование сусла из мускатного Ркацители и Александроули мускатного

Газово-жидкостная хроматограмма летучих компонентов виноградного сусла мускатного Ркацители дана на рис. №4.1.1. Из-за того, что сладкие компоненты мускатного Ркацители и Александроули мускатного свойственно одинаковы, заметно только незначительное изменение высоты пиков. На этом рисунке 4.1.1. даны терпенные соединения винограда мускатного Ркацители.

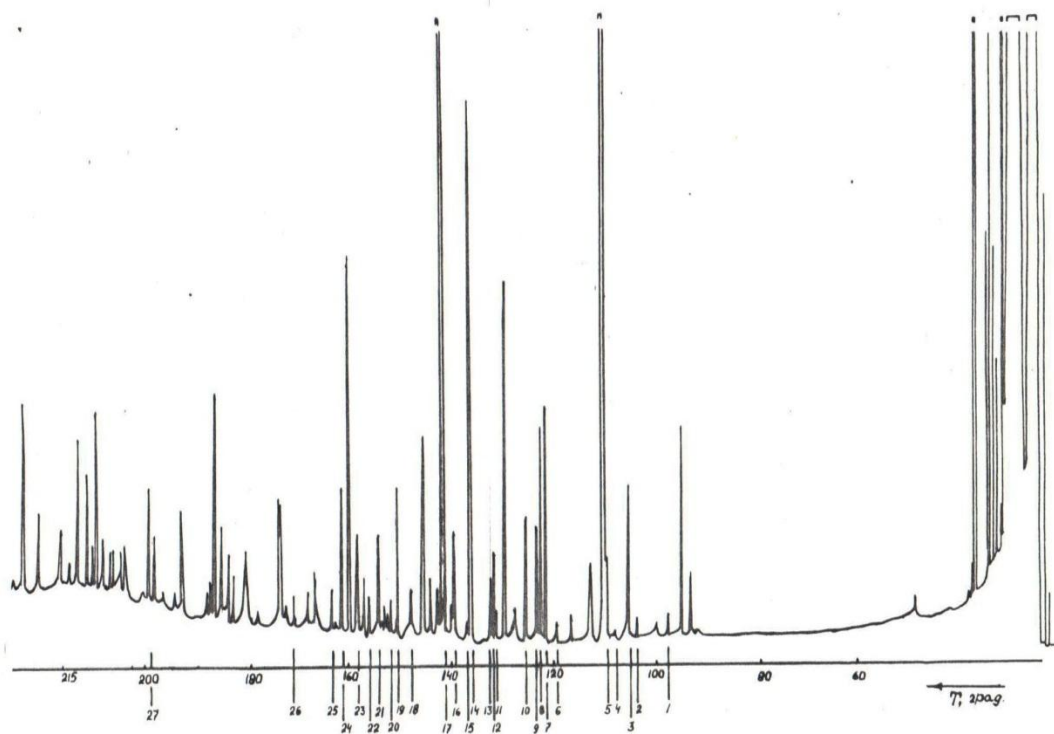


рис 4.1.1. хроматограмма летучих компонентов сусла из мускатного винограда Ркацители 1. лимонен 2. цислиналолоксид, 3. гваяколь, 4. транслинслилоксид, 5. линалол, 6. нерилоксид, 7. этилбензоат, 7.1 терпенен-4-ол, 9. этилкаприлат, 10. терпениол, 11. цитронерол, 12. нерол, 13. этилфенилацетат, 14. гераниол, 15. линалил-ацетат, 16. гидроксицитронерол, 17. Внутренний стандарт, 18. Терпенил-ацетат, 19. евгенол, 20. нерил-ацетат, 21. геранил-ацетат, 22. эфир эвгенометилловый, 23. этилантранилат, 24.  $\alpha$ -йонон, 25. этилцинамат, 26.  $\beta$ -йонон, 27. фарнезол.

Как видно из таблицы 4.1.1. аромат муската определяет широкий спектр терпеновых соединений, количество которых колеблется от низких оценок до нескольких десятых мг/дм<sup>3</sup>.

таблица 4.1.1

Терпенные соединения суслу виноградов мускатного Ркацители и Александроули мускатного, мг/дм<sup>3</sup>

№	Наименования компонентов	Виноградное сусло	
		Мускатный Ркацители	Александроули мускатный
1	лимонен	0,04	0,03
2	линалол	22,66	16,60
3	гвайкол	6,36	3,31
4	α-терпинеол	2,40	2,29
5	терпинен-4-ол	2,09	1,37
6	гераниолнерол	7,20	5,61
7	нерол	1,24	1,06
8	цитро нерол	0,82	0,80
9	эвгенол	0,82	0,73
10	изо-эвгенол	знаки	0,70
11	α-йонон	2,40	1,49
12	β-йонон	знаки	0,03
13	фарнезол	1,63	1,22
14	линалил-ацетат	1,20	1,12
15	ткрпенил-ацетат	1,48	1,54
16	геранил-ацетат	0,86	1,06
17	нерил-ацетат	0,04	0,04
18	цисбутатанилиналиоксид	0,43	0,65
19	трансфуранлинолилоксид	-	знаки
20	неролоксид	знаки	0,04
21	гидроксицитронероло	0,77	0,92
22	эвгенолметилловый эфир	0,60	0,53

### Исследование суслу из мускатного Ркацители и Александроули Ркацители

Из винограда мускатного Ркацители и Александроули мускатного были произведены разными технологиями винные материалы, в которых были изучены ароматные компоненты. Виноград был взят из Дедоплисцкаройской виноградарческой микрзоны, и, в этот период, когда виноград набрал 22,3% сахара, и 5,6 г/дм<sup>3</sup> общей кислотности. Для пробных виноматериалов были взяты следующие варианты:

- 1 вариант: европейский (винный материал, изготовленный классическим методом)
- 2 вариант: из Александроули мускатного изготовили крепленые виноматериалы
- 3 вариант: крепленые виноматериалы изготавливали по второму методу

4 вариант: изготавливали винный материал кахетинским методом,

В таблице 4.2.1 даны образцы состава терпённых соединений, в винах, изготовленных по разным технологиям.

Как видно из таблицы 4.2. общее количество терпённых соединений в составе винных материалов (1,8-2,3-жды) и составляет 17,53 мг/дм<sup>3</sup> в винных материалах, изготовленных по европейской технологии. 22,50 мг/дм<sup>3</sup> - 18% объёма спирта - в крепённых винных материалах. 18,82 мг/дм<sup>3</sup> - в винных материалах, изготовленных кахетинским методом. При этом было замечено в винных материалах пропорциональное отношение общего количества терпённых соединений по отношению срока алкогольного брожения, если не считать винные материалы, изготовленные кахетинским методом. Это можно объяснить тем, что рост терпённых соединений вызван экстрагированием из виноградной кожицы. На последнем этапе этот процесс сокращается.

Мускатный аромат в винных материалах образует существующие соединения в кожице винограда, количество которых более-менее сокращается после алкогольного брожения и соби́рания других новых веществ и воспроизводят общий аромат вина.

#### **Динамика преобразования терпёновых соединений в сусле в период алкогольного брожения**

Во время алкогольного брожения для изучения динамики накопления ароматных веществ и их преобразования мы изготовили из винограда сортов Ркацители, Александровского муската и мускатного Ркацители виноматериалы посредством европейской и кахетинской технологий, для чего:

1. для получения европейских виноматериалов мы проводили виноград в давительно-гребнеотделяющем устройстве, прессовали, отжимали и проводили алкогольное брожение (без очистки сусла) самотечного сусла и соединения отжатой первичной фракции

2. а для получения виноматериалов кахетинской технологией проводили виноград этой же партии в давителе-гребнеотделителе и проводили алкогольное брожение кожицы (без гребня).

В обеих партиях алкогольное брожение происходило при температуре 20-22° С. Для определения ароматических веществ из области брожения брали образцы для опыта каждый второй день. Динамику накопления указанных компонентов изучали до тех пор, пока в бродильной области общее количество сахара не дошло до 1%.

Терпённые соединения мг/дм<sup>3</sup> винных материалов, изготовленных по разным технологиям из мускатного Ркацители

№	Наименование компонентов	виноматериалы			
		европейские	Крепленные 1	Крепленные 2	кахетинские
1	лимонен	-	-	-	-
2	линалол	4,86	6,57	5,70	6,24
3	гваякол	0,98	2,31	1,75	1,87
4	α-терпинеол	1,43	1,73	1,45	1,58
5	терпинен-4-ол	0,87	1,08	0,96	1,12
6	гераниол	2,08	2,93	2,17	2,43
7	нерол	0,23	0,64	0,32	0,56
8	цитро нерол	0,18	0,43	0,27	0,33
9	эвгенол	0,18	0,35	0,26	0,30
10	изоэвгенол	0,09	0,17	0,13	0,17
11	α-йонон	0,62	0,79	0,58	0,66
12	β-йонон	-	-	-	-
13	фарнезол	0,63	0,82	0,5	0,72
14	линлил-ацетат	0,47	0,27	0,31	0,34
15	терпенил-ацетат	1,60	1,43	1,54	1,59
16	геранил-ацетат	0,87	0,90	0,95	0,77
17	нерил-ацетат	-	-	-	-
18	цисбьтатанилиналилоксид	0,88	0,62	0,67	0,73
19	трансфуранлинолилоксид	0,16	0,09	0,11	0,12
20	неролоксид	0,21	0,07	0,10	0,18
21	гидроксицитронерол	0,55	0,63	0,57	0,72
22	эвгенолметилловый эфир	0,64	0,68	0,53	0,60

Как показывают результаты исследования, рост-накопление всех терпеновых соединений в виноградной ягоде происходит до накопления 18% сахара, в дальнейшем количество терпенов не меняется и после того, как сахарная концентрация в ягодном соке приблизится к 21-22%, количество терпеновых соединений постепенно уменьшается. Также отмечается непрерывный рост терпеновых спиртов до тех пор, пока содержание сахара в ягодном соку не достигнет 21-22%, в это время уже существовало содержание основного количества линалола в соке при 18%-ом сахаросодержании, последующий рост происходит за счет накопления других терпеновых спиртов. Так например: количественно возрастает гераниол, терпинеол, нерол, эвгенол, гваякол.

Надо также отметить такие терпены, как лимонен, α-ионон, фарнезол, цитронерол и др. идентифицированные нами терпеновые ацетаты обнаружены на указанной стадии созревания винограда.

Органолептические показатели винограда в процессе 18-22% сахаросодержания высоки. Мякоть ягоды на вкус приятна, имеет специфические мускатные оттенки, титровая кислотность сладкого колеблется в рамках 7,0-7,5г/дм<sup>3</sup>.

### **Получение недоброженной массы**

#### **Ркацител и Александрюльского муската**

Для получения мускатного десертного вина мы постарались решить поставленную перед нами задачу следующим путем:

В технологии получения укрепленного мускатного виноматериала, в алкогольном брожении, в цикле изготовления мускатного сусла или кожицы изъять или по возможности уменьшить период алкогольного брожения, для чего мы обратились к следующим технологическим режимам:

1. хранили виноградное сусло при температуре минус 10, минус 4°C;
2. добавляли в виноградное сусло серный ангидрид с расчетом сохранения в нем 50мг/дм<sup>3</sup> свободной серы. Сусло хранили при комнатной температуре;
3. согревали виноградное сусло при температуре 65-70°C на пол-часа, охлаждали и хранили при комнатной температуре;
4. укрепляли виноградное сусло этиловым ректифицированным спиртом с расчетом, чтобы его концентрация в области достигла 35-40 объемного %, укрепленное сусло хранили при комнатной температуре;
5. раздавленную виноградную кожицу укрепляли спиртректификацией с расчетом, чтобы в нем концентрация спирта в области была 20 объем. %. Укрепленную кожицу хранили при комнатной температуре.

Таким образом мы получили недоброженную массу разного типа, в которой более или менее гарантировано консервирование комплекса первичных мускатных, ароматных компонентов винограда.

Мы проводили химические анализы вышеперечисленных образцов, определяли ароматические компоненты и проверяли органолептически. Оказалось, что:

Охлажденное нами виноградное сусло хорошо очистилось. Изменение в нем терпеновых соединений было незначительным.



В консервированном серовым ангидридом сусле сохранилась стабильность терпеновых соединений, только лишняя сера перекрыла в жидкости мускатный аромат. Обработанное теплом сусло характеризовалось десертными тонами, чувствовались вареные тона, были утеряны мускатные тона.

Крепленное сусло характеризовалось мускатными и десертными тонами.

Крепленная кожица характеризовалась приятным мускатным ароматом свежих фруктов, чувствовались тона выдержанности, вкус был мягким и гармоничным.

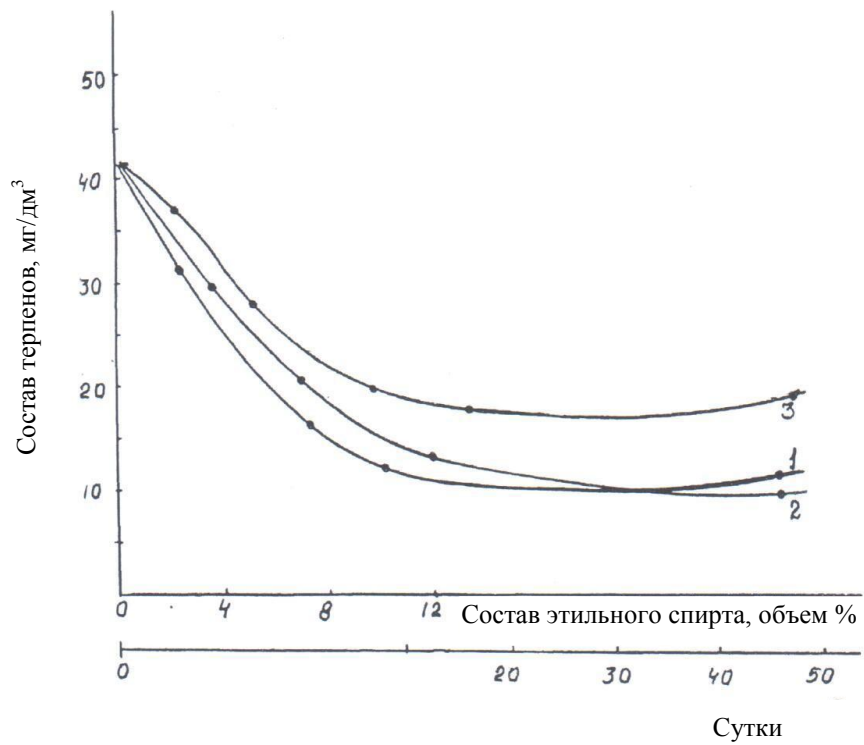
Проанализировав образцы, мы остановились на применении метода укрепления спиртом сусла и кожицы. Мы провели газовой-жидкостный хроматографический анализ укрепленного сусла и кожицы, в результате которого выяснилось, что терпеновые соединения, входящие в виноградную кожицу активно высосались этиловым спиртом и перешли в сусло. Полученными результатами мы пришли к заключению, что как укрепленное сусло, так и выдавленные фракции укрепленной кожицы Ркацители и Александровского муската можно использовать при изготовлении десертного вина в купаже.

#### **Подбор штаммов дрожжей для получения виноматериалов из сладкого мускатного Ркацители и Александровского муската**

Мы выбрали такие дрожжи, которые способствуют возникновению химических компонентов в сусле и регулированию их накопления. В нашем случае мы постарались выявить несколько дрожжевых рас, которые сохранили или вновь произвели бы в мускатном сусле терпеновые соединения при алкогольном брожении.

С этой целью мы использовали чистые культуры дрожжей: „ZYMAFLORE RB2“, „IOC B 8000 и “дикие дрожжи «.

После окончания алкогольного брожения в виноматериалах были обнаружены терпеновые соединения разного количества: 1. „дикие дрожжи“ – от 12,7 мг/дм<sup>3</sup> (контрольное) ; 2. 20,3 мг/дм<sup>3</sup> (в случае использования дрожжей ZYMAFLORE RB2). 3. Также значительное отличие в сравнении с контрольным в случае использования чистой культуры дрожжей „IOC 8000“ ( кривая 3).



чертеж 4.3.4.1  
 Влияние дрожжевых штаммов  
 на преобразование терпеновых соединений виноградного сусле

- 1 – дикие дрожжи
- 2 - ZYMAFLORE RB2
- 3 - IOC BR 8000

### **Выдержка суслу на кожице для получения виноматериалов мускатного Ркацители и Александроульского мускатного**

Для получения виноматериалов мускатного Ркацители и Александроульского мускатного мы использовали технологический режим –выдержку суслу на кожице, ферментацию. В это время, как известно, в суслу переходят те вещества, которые содержат твердые части ягоды – в том числе экстрактные и ароматические вещества, для производства особенно ценных оригинальных десертных вин.

Виноград Александроульского мускатного проводили в давленник-гребнеотделитель, для чего кожицу помещали в сосуд, вводили серный ангидрид 50 мк/дм<sup>3</sup>, чтобы приостановить алкогольное брожение. Кожицу оставляли при комнатной температуре (23-25°C) и периодически помешивали. Ферментацию кожицы продолжали 36 часов. Каждые 6-12-24 и 36 часов брали тестовые образцы. Анализы выявили, что рост терпеновых соединений в сусле прямопропорционален времени ферментации кожицы, особенно активно накапливаются терпеновые соединения при выдержке первые 6 часов. Как видно, эти вещества активно отжимаются как из кожицы виноградной ягоды, так и их их глюкозидных фракций.

### **Подбор оптимальных технологических режимов получения суслу и вина для сохранения ароматных компонентов муската**

Мы проводили исследование экстрагированием ароматического комплекса в заспиртованную фракцию твердых частей виноградной кисти, для чего использовали разные режимы их укрепления спиртом, в которых менялся период задержки заспиртованной кожицы до 10-60 дней. Меняли также температурные режимы (минус 4, - 12°C; 30 – 50 - 70дней). Объемная доля этанола составляла 10, 20, 30 и т.д. объемных %. Получены были лучшие результаты укреплением бродящей кожицы этиловым спиртом (когда спирт приблизился бы в области к 2 – 3 объемным %) с тем расчетом, чтобы в области содержание этанола составляло 35 – 40 объем. %. заспиртованная масса задерживалась при 28 – 30 °C-х в течение 30 суток. После этого выдавленное из кожицы суслу содержало больше экстрактных и ароматических веществ, которые характеризовались интенсивным породистым мускатным ароматом; имели тона выдержанных десертных виноматериалов; на вкус были мягкие и гармоничные. Полученный указанным методом заспиртованный материал содержал основные ингредиенты для изготовления крепленых десертных мускатных вин.

Следующие исследования производились для установления оптимальных композиций купажных ингредиентов десертных вин.

В купаже использовались сухие, белые виноматериалы, полученные из винограда сортов мускатного Ркацители, Ркацители и Цоликаури.

Наилучшие результаты были получены в случае двух композиций:

- во время производства белых вин при 40% заспиртованного мускатного Ркацители, остальные 60 % составляли сухие виноматериалы (Ркацители, Цоликаури).

- Во время производства розовых и красных вин, где заспиртованная кожица Александровского мускатного 50%, а сухой виноматериал получен из винограда сорта Цоликаури, представляющий остальные 50%.

Химический состав полученных виноматериалов и органолептические показатели даны в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Химический состав и органолептические показатели мускатного укрепленного десертного вина

№	Показатели	Ркацители Мускатное (белое)	Александровский мускатное (красное)
1	Объем. Доля этилового спирта %	16,5	17,0
2	Массовая концентрация сахара, г/дм <sup>3</sup>	7,0	9,0
3	Массовая концентрация титровых кислот с расчетом на винную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	4,5	6,5
4	Массовая концентрация улетучиваемых кислот с расчетом на уксусную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	0,45	0,50
5	Экстрактные вещества, г /дм <sup>3</sup>	25,0	33,7
6	Общее количество феноловых соединений, мг/дм <sup>3</sup>	350,0	660,5
7	Цвет	Светло-золотистый	Всетло-рубиновый
8	Вкус и аромат	Характерный нежный, породистый букет, на вкус гармоничный, с мускатным ароматом	Сложный, гармоничный, характеризуется мускатным ароматом

## Разработка аппаратно-технологической схемы производства мускатных крепленых вин

в результате проведенных опытов мы установили технологические режимы производства мускатных крепленых вин и была разработана аппаратно-технологическая схема производства указанных вин.

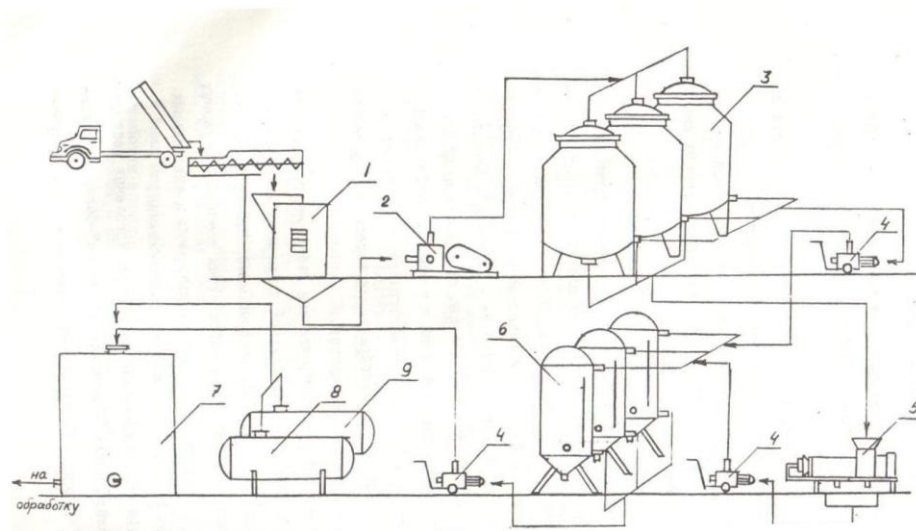


Рисунок 5.1.1 аппаратно-технологическая схема производства мускатных крепленых вин

2 – давительно-гребнеотделитель; 2 – перемещающий кожуцу насос; 3 – ферментатор; 4 – перемещающий жидкость насос; 5 – винтовой пресс; 6 – вертикальный резервуар; 7 – купажный резервуар; 8-9 – горизонтальные металлические резервуары.

### ЗАКЛЮЧЕНИЯ:

7. Была разработана технология изготовления качественных, крепленых, десертных вин из мускатного Ркацители;

8. Исследовано содержание ароматообразующих компонентов мускатного Ркацители и Александровского муската в сусле винограда и виноматериалах;

9. Газово-тепловым хроматографическим методом в сусле винограда и виноматериалах идентифицировано 22 терпена и эфиры, высшие спирты и углеводы.

10. Было установлено, что сортовые особенности мускатного Ркацители и Александровского муската в основном определяют терпеновые спирты: линалол, гераниол, гваякол,  $\alpha$ -терпениол, эвгенол, нерол, цитронерол, фарнезол и др.

11. Их общее содержание в виноградном сусле достигает 45 мг/дм<sup>3</sup>, а в виноматериалах - 17 мг/дм<sup>3</sup>, линалол составляет более 50% общего количества терпеновых спиртов.

12. Определены оптимальные технологические параметры получения десертных мускатных виноматериалов, определяющие сохранение ароматопродуцирующих веществ в вине.

13. Разработана технологическая инструкция изготовления десертных укрепленных полусладких мускатных вин из виноградных сортов мускатного Ркацители и Александровского муската.

**Список работ,  
опубликованных по теме диссертации**

№№	სტატიის დასახელება	ჟურნალი (სადაც გამოქვეყნდა სტატია. ნომერი, თარიღი, გვერდი)	სტატიის თანაავტორები (გვარი, ინიციალი)	დოქტორანტის წვლილი (%)
1.	Studies of Di (N-Butyl) Phthalate in Viticulture Products and its Influence on the Quality	33-ე მსოფლიო კონგრესი OIV, ივლისი	მ. კაციტაძე დ. აზიანიძე მ. ხოსიტაშვილი თ. კორთავა თ. ქიტუაშვილი ვ. გორგიშელი	10%
2.	ყურძენსა და ღვინოში ტერპენული ნაერთების განსაზღვრისათვის ქრომატოგრაფიული სვეტების შერჩევა და სამუშაო პარამეტრების დადგენა	Georgian Engineering News, №3, 2013 წელი, გვ. 84	<i>ხოსიტაშვილი მ.ლ</i> ოქროპირიძე ზ. ქიტუაშვილი თ.გ	25%
3.	ყურძენისა და ღვინის მქროლავ კომპონენტთა იდენტიფიკაცია და მათი რაოდენობრივი გაანგარიშება	Georgian Engineering News, №3, 2013 წელი, გვ. 87	<i>ხოსიტაშვილი მ.ლ</i> ოქროპირიძე დ. ქიტუაშვილი თ.გ	25%
4.	მუსკატური რქაწითელის ყურძენში და ტკბილში ალკოჰოლური დუღილის დროს ტერპენების ცვლილების დინამიკა	Georgian Engineering News, №2, 2014 წელი, ივნისი	<i>ხოსიტაშვილი მ.ლ,</i> <i>ბუიშვილი გ.ნ,</i> <i>ხოსიტაშვილი თ.გ.</i>	40%
5.	ვაზის ჯიშების მუსკატური რქაწითელისა და ალექსანდროული მუსკატის სამეურნეო-ტექნოლოგიური დახასიათება	Georgian Engineering News, №2, 2014 წელი, ივნისი	<i>ხოსიტაშვილი მ.ლ,</i> <i>ბუიშვილი გ.ნ,</i> <i>ხოსიტაშვილი თ.გ.</i>	40%
6.	ღვინის რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება საფუარების რეგულირებით	ბათუმი, 2013წ	<i>მიქიაშვილი მ.,</i> <i>დარაშვილი დ.,</i> <i>ოქროპირიძე ზ.,</i> <i>ქიტუაშვილი თ.,</i> <i>მურვანიძე მ.,</i> <i>ბუიშვილი გ.</i>	10%