ნუგზარ ბაღათურია

ყურძნის ქართული არაყი

ჭაჭა

თეორია და პრაქტიკა

თბილისი 2017

უაკ 641.1:664

ნუგზარ ბაღათურია. *ყურძნის ქართული არაყი ჭაჭა. თეორია და პრაქტიკა.* 262 გვ. თბილისი, 2015.

მონოგრაფიაში მოყვანილია ყურძნის ნედლეულის დახასიათება და მისი გადამუშავების ტექნოლოგიები; სისტემატიზირებულია მეღვინეობის ნარჩენები, აღწერილია მათი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და უტილიზაციის თანამედროვე ტექნოლოგიები.

ნაშრომში პირველადაა შემოთავაზებული ყურძნის დადუღებული დურდოდან ჭაჭის არყის მიღების პრინციპიალურად ახალი ტექნოლოგია, რომელიც იძლევა მიზნობრივი პროდუქტის ხარისხის გაუმჯობესებისა და ასორტიმენტის გაფართოების შესაძლებლობას. აღწერილია ახალი ტექნოლოგიის მეცნიერული საფუძვლები.

სპეციალისტებისა და უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტები: ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი ნანა ბეგიაშვილი
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი,
პროფესორი ცისანა შილაკაძე

შ.პ.ს. „ბენე". ციფრული პოლიგრაფიის ოფისი, 2016.
ISBN 978-9941 – 0 – 9512 - 2 **beneproprint@gmail.com**
www.bene.ge

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის ნებისმიერი ნაწილის (ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია, ახალი პროდუქციის დასახელება თუ სხვა) გამოყენება არც ერთი ფორმითა და საშუალებით (ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

ავტორისაგან..... 5

თავი I. ნედლეულის დახასიათება

I.1 ყურძნის განვითარების ეტაპები..... 7
1.2. ყურძნის მტევნის აგებულება და ქიმიური შედგენილობა..... 8

თავი II. ყურძნის ღვინოების წარმოების ტექნოლოგიები

2.1. თეთრი ღვინის ტექნოლოგია..... 19
2.2. წითელი ღვინის ტექნოლოგია..... 24
2.3. ქართული ტიპის ღვინის ტექნოლოგია..... 27
2.4. ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიური მაჩვენებლები..... 32
2.5. თეთრი ღვინის დაყენების ახალი ტექნოლოგია..... 36

თავი III. მეღვინეობის ნარჩენები და მათი უტილიზაცია

3.1. ყურძნის ჭაჭა

3.1.1. ჭაჭის ქიმიური შედგენილობა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები..... 39

3.2. ღვინის ბუყი

3.2.1. ბუყის ქიმიური შედგენილობა და უტილიზაცია..... 51
3.3. ჭაჭის არყის ტექნოლოგია..... 53
3.3.1. ჭაჭის არყის მიღება დადულებული ჭაჭიდან..... 53
3.3.2. ჭაჭის არყის მიღება ტკბილი ჭაჭიდან..... 55
- *ჭაჭის დიფუზიური წვენის მიღება*..... 55
- *ჭაჭის უწყვეტი ქმედების ექსტრაქტორი*..... 55
- *დადულებული დიფუზიური წვენის გადადენა*..... 58

თავი IV. ჭაჭის არყის წარმოების ახალი ტექნოლოგია

- *ყურძნისეული წარმოშობის სპირტიანი სასმელები*..... 65

4.1. დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესი

4.1.1. ტკბილის ალკოჰოლური დუღილისა და ღვინომასალების დაყვარგებისას მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნები..... 72

ორგანული მჟავები..... 72

- *აზოტოვანი ნივთიერებები* 73
- *ეთილის სპირტი*..... 77
- *ტანინები*..... 78
- *ანტოციანები*..... 89
- *დაყუანილი ექსტრაქტი*..... 92
- *მინერალური ნივთიერებები*..... 95

4.1.2. ღვინის წარმოქმნის დროს მიმდინარე გარდაქმნების შედეგები..... 98
- ევროპული ტიპის ღვინის ფორმირება..... 100

4.2. ტექნოლოგიური ფაქტორების გავლენა ალკოჰოლური დუღილის პროცესზე

4.2.1. ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა..... 105
4.2.2. ყურძნის ანაერობიოზი..... 118
4.2.3. ყურძნის კლერტის გავლენა ღვინის ხარისხზე..... 120
4.2.4. თერმოვინიფიკაცია..... 122
4.2.5. ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობა..... 122
4.2.6. ნახეარად ტკბილი ღვინოების ბიოლოგიური სტაბილიზაცია..... 124
4.2.7. ღვინის ცხლად ჩამოსხმა..... 130
4.2.8. სულფიტაცია..... 131
- SO_2-ის ფორმები ტკბილსა და ღვინოში..... 131
- სულფიტაციის დოზირება..... 133

4.3. ღვინომასალების გამოხდა..... 136

4.3.1. ღვინომასალების გამოხდის პროცესის თეორიული საფუძვლები..... 137
- ყურძნის დისტილატისა და ყურძნის სპირტის დახასიათება..... 143
- ყურძნის სპირტების ძირითადი კომპონენტების დახასიათება და მათი გავლენა სასმელების ხარისხზე..... 147
- აქროლადი კომპონენტების დისტილატში გადასვლის დინამიკა ღვინის დისტილატისა და ნედლი სპირტის გამოხდისას..... 149
- მინარევეების ახლადწარმოქმნა ღვინომასალების გადადენისას..... 153
- გამოხდის პროცესში ღვინის დისტილატის შედგენილობისა და ხარისხის რეგულირება..... 154

4.3.2. ღვინომასალების გამოსახდელი აპარატები
- პერიოდული ქმედების აპარატი УПКС (შარანტის აპარატი)..... 156
- ერთჯერადი გამოხდის აპარატი КУ-500..... 159

- ორჯერადი გამოხდის აპარატი ყურძნის სპირტის წუჭუჭ ნაკად'ში მისაღებად..... 161
- წუჭუჭი ქმედების გამოსახდელი აპარატი 163

4.4. ღვინის დისტილატის დავარგება

4.4.1. ყურძნის სპირტის დაკარგების (დამწიფების) თეორიული საფუძვლები..... 166

4.5. ყურძნის არყის დამზადება..... 172

4.6.ყურძნის სპირტების დაჩქარებული დავარგება

4.6.1 მუხის ტკეც'ზე დაკარგება..... 176

4.6.2.მუხის ფოთლებ'ზე დავარგება..... 178

4.7. ყურძნისეული წარმოშობის სასმელების ფალსიფიკაციის საკითხისადმი..... 183

თავი v. ჭაჭის არყის ნატურალური არომატიზატორების ტექნოლოგიები

5.1. ნაყენების, მორსებისა და არომატული სპირტების წარმოება..... 191

5.1.1. ნედლეული და მასალები..... 191

5.1.2. ნაყენებისა და მორსების მისაღები საექსტრაქციო დანადგარი..... 193

5.1.3. ციტრუსების ნაყენების დამზადება..... 197

5.1.4. არომატული სპირტის წარმოება..... 199

5.2. ეთეროვანი ზეთების ტექნოლოგია 202

5.2.1. ეთეროვანი ზეთების ქიმიური შედგენილობა 202

5.2.2. ეთეროვანი ზეთების წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდი..... 203

5.2.3. გამოსახდელი აპარატების ტექნოლოგიური მახასიათებლები..... 204

5.2.4 ნედლი ზეთის სასაქონლო სახემდე მიყვანა..... 207

5.2.5. ეთეროვანი ზეთების მიღება ექსტრაქციის მეთოდით... 207

5.2.6. ეთეროვანი ზეთების მიღების მექანიკური მეთოდები 212

გამოყენებული ლიტერატურა..... 217

დანართი 1. ქართული სამრეწველო ჯიშის ყურძნების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება..... 218

დანართი 2. მეღვინეობის სფეროში გამოყენებული ტერმინები და განმარტებები..... 251

ავტორისაგან

გასულ წლებში საქართველო აწარმოებდა „ქართულ კონიაკს“, რომლიც წარმოადგენდა სუფრის ღვინის გამოხდისა და მისი შემდგომი დაყარგებით მიღებულ ყურძნისეული წარმოშობის სპირტიან სასმელს. 1998 წელს მიღებულმა საქართველოს კანონმა „ეაზისა და ღვინის შესახებ“ აკრძალა ამ დასახელებით პროდუქციის გამოშვება იმ მოტივით, რომ კონიაკი წარმოადგენს ადგილწარმოშობის დასახელების ფრანგულ სასმელს და მისი საქართველოში წარმოებული პროდუქტისათვის გამოყენება ეწინააღმდეგება ევროკავშირის რეგლამენტს-ო. ეს მაშინ, როდესაც ქართველ მეცნიერს გ. ბოლქვაძეს 1878 წელს პარიზში გამართულ მსოფლიო გამოფენაზე მიანიჭეს უმაღლესი ჯილდო „ნატურალური კაქაბასიური კონიაკი“-ს შექმნისათვის (სულ ამ კონიაკმა სხვადასხვა გამოფენებზე მიიღო 18 მედალი და 5 უმაღლესი ჯილდო); იმავე გ. ბოლქვაძის მიერ დამზადებულმა ხელოვნურმა კონიაკმა №8 პარიზში გამართულ მსოფლიო გამოფენაზე დაიმსახურა უმაღლესი ჯილდო (სულ 8 მადალი, სხვადასხვა გამოფენებზე). ქართული კონიაკების შექმნისათვის ბატონი გ. ბოლქვაძე არჩეულ იქნა პარიზის ნაციონალური აკადემიის ნამდვილ წევრად, ასევე ბრიუსელის მსოფლიო აკადემიისა და საფრანგეთის მიწათმოქმედების აკადემიის წევრად (1890).

იბადება კითხვა – რა დაედო საეუძვლად საქართველოს პარლამენტის მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებას დასახელება „ქართული კონიაკი“-ს აკრძალვის შესახებ. ჩემს მონოგრაფიაში (1), ფიზიკურ-ქიმიურ გამოკვლევებზე დაყრდნობით, დასაბუთებულია მოსაზრება იმის შესახებ, რომ კონიაკის ტექნოლოგია – ეს არის არა ადგილწარმოშობის დასახელების პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგია, არამედ ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელის წარმოების ხერხი და ამდენად მართებული არ იყო დასახელება „ქართული კონიაკი“-ს აკრძალვა. მიუხედავად ამისა, კანონში ეაზისა და ღვინის შესახებ „ქართული კონიაკი“ - ს ნაცვლად დამკვიდრდა ტერმინი „ქართული ბრენდი“.

ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ ქართული კონიაკის ძირითადმა – რუსმა მომხმარებელმა არ სცნო „ქართული ბრენდი“, რის გამოც მკვეთრად შემცირდა ამ დასახელებით ქართული პროდუქციის რეალიზაცია.

შექმნილი მდგომარეობიდან გამოსაეალი გეიკარნახა იტალიაში ყურძნის ჭაჭის არყის – გრაპას წარმოების ახალი ტექნოლოგიის ათვისებამ. ამ ტექნოლოგიით, რომელიც დასაშვებად სცნო ევროკავშირმა თავისი 110/2008 რეგულაციით, ჭაჭის არყის მისაღებად შეიძლება გამოეიყენოთ არა მხოლოდ ყურძნის გადამუშავების ნარჩენი – ჭაჭა, არამედ დადუღებული ყურძნის ღვრდო. ამდენად ჭაჭის არყის მიღების ტექნოლოგია დაუახლოვდა კონიაკის ტექნოლოგიას, იმ განსხვავებით, რომ, თუ კონიაკის ტექნოლოგია ითვალისწინებს საკონიაკე სპირტის მიღებას მხოლოდ ევროპული ხერხით დამზადებული ღვინომასალებისაგან, ახალი ტიპის გრაპას (გრაპა **„uve“**) ღებულობენ ჭაჭაზე დადუღებული ტკბილის გამოხდით მიღებული დისტილატისაგან.

ქეროკაუშირის მიერ დაკანონებული ჭაჭის არყის მიღების ტექნოლოგია ჩვენს მიერ მოდიფიცირებული იქნა ახალი ტიპის ყურძნის ქართული სპირტიანი სასმელის – ჭაჭის არყის მისაღებად. კერძოდ, ჩვენს მიერ მოდიფიცირებული იტალიური ტექნოლოგია გულისხმობს ჭაჭის არყის მიღებას როგორც დადუღებული დურდოს გამოხდით მიღებული სპირტისაგან, ასევე დურდოზე ტკბილის დადუღების შემდეგ მიღებული ღვინომასალისაგან. ჭაჭის არყის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, ჩვენ მიერ ასევე დამუშავდა ტკბილი ჭაჭიდან ყურძნის არყის მიღების ახალი ხერხი, რომელიც გულისხმობს დაუდუღებელი ჭაჭის წყლით ექსტრაგირებას, მიღებული ექსტრაქტის დადუღებასა და გამოხდას. ჭაჭის არყის დასამზადებლად ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ დადუღებული დურდოს წყლით ექსტრაქციით მიღებული სპირტ-წყალხსნარის გამოხდით მიღებული დისტილატი.

მაშასადამე, ჭაჭის არყის მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც საკუთრივ ყურძნის გადამუშავების ნარჩენი – ჭაჭა, ასევე მთლიანი დადუღებული დურდო. ამასთან, დადუღებული დურდო შეიძლება გამოიხადოს უშუალოდ (ღვინომასალისა და დურდოს მყარი ნაწილის ნარევი), ასევე დადუღებული დურდოსაგან გამოცალკევებული ღვინომასალისაგან. ჭაჭის არყის ახალი ტექნოლოგია დასაშვებად მიიჩნევს, პროდუქციის ასორტიმენტის გაფართოების მიზნით, არომატიზატორებისა და სხვა ნატურალური საკვების დანამატების გამოყენებასაც.

წინამდებარე მოხოგრაფიაში პირველადაა გაკეთებული მცდელობა, ჩამოგვეყალიბებინა ახალი ტიპის ქართული ყურძნის არყის – „ჭაჭა-ს“ წარმოების მეცნიერული საფუძვლები. იმედი გვაქვს, რომ ახალი შინაარსის წიგნი დადებითად იქნება შეფასებული მკითხველის მიერ. ამასთან, ვცდილობთ შენიშვნებს, სურვილებსა და წინადადებებს, რომლებიც მადლიერების გრძნობით იქნება მიღებული ავტორის მიერ და გათვალისწინებული წიგნის შემდგომ გამოცემებში, რაც აუცილებლად შეუწყობს ხელს მისი შინაარსის გაუმჯობესებას.

თავი 1 ნედლეულის დახასიათება

1.1. ყურძნის განვითარების ეტაპები

ყურძნის მტევნის ევოლუციის უფრო გასაგებად წარმოსაჩენად მიზანშეწონილია ის დავყოთ 4 საკმაოდ განსხვავებულ პერიოდად: მწვანე ნაწილების ზრდა-განვითარება, მარცვლის დამწიფების დასაწყისი, დამწიფება და გადამწიფების პერიოდები.

მწვანე ნაწილების ზრდის პერიოდი მოიცავს დროის მონაკვეთს მარცვლის გამონასკვის დაწყებიდან მათი დამწიფების დაწყებამდე. მარც-ვლების გამონასკვა წარმოებს ყვავილების განაყოფიერების შედეგად.

ჩვეულებრივ, ყველა ყვავილის განაყოფიერება არ ხდება და, შესაბამისად, მათგან არ წარმოიქმნება მარცვალი. კარგ მტევანზე შეიძლება იყოს რამდენიმე ასეული ყვავილი, მარცვლების რაოდენობა კი მტევანში ას მარცვალს არ აღემატება. ასეთი დანაკარგები გარდაუვალია, რადგანაც მცენარის მიერ გამომუშავებული წვენის ნაკადი საკმარისი არ არის საიმისოდ, რომ უზრუნველყოს ყველა მარცვლის ნორმალური ზრდა-განვითარება.

დამწიფების დაწყებასთან ერთად ყურძნის მარცვლის შედგენილობა და გარეგანი სახე განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. მარცვალი, რომლის მოცულობა მნიშვნელოვნად იზრდება, იძენს გარკვეულ ნახევარგამჭვირვალობას, ხდება უფრო რბილი და ელასტიური, რადგან სახეცვლილებას განიცდიან მისი უჯრედის კედლები, პროტოპექტინის ხსნად ფორმაში ნაწილობრივი გადასვლის გამო. ის კარგავს ქლოროფილს და იღებება, წარმოქმნილი პიგმენტების შესაბამისად. თეთრი ჯიშის ყურძნის მარცვლები ყვითლდება, წითელი ჯიშები კი იძენენ ღია-ყვითლიდან მუქ წითლამდე შეფერილობას. რბილობი სწრაფად აგროვებს შაქრებს, მაშინ როცა მისი მჟაეიანობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

სიმწიფის ქვეშ გულისხმობენ მარცვლების ისეთ მდგომარეობას, როდესაც ის შეიძლება დაიკრიფოს. სიტყვა „დამწიფება“ ნიშნავს მოვლენათა მთელ კომპლექსს, რომელთაც ყურძენი მიჰყავთ სიმწიფის მდგომარეობამდე. ამ პერიოდის განმავლობაში მორფოლოგიური ცვლილებები შემოიფარგლება კლერტის ქსოვილების თანდათანობითი გახევებით, მაშინ როცა მარცვლის მოცულობა ორმაგდება ვაკუოლების ზრდის შედეგად. ერთდროულად მიმდინარეობს მარცვლის ქიმიური შედგენილობის სრული ცვლილება, ერთის მხრივ, მცენარის სხვა ორგანოებიდან შემოსული ნივთიერებების დაგროვებისა და მარცვალში უკვე არსებული შემადგენელი ნაწილების გარდაქმნების გამო.

საღვინე ჯიშის ყურძნის მარცვალს უფრო ხშირად აქვს სფერული, ზოგჯერ ოდნავ წაგრძელებული ფორმა. ფერის მიხედვით ყურძენი იყოფა სამ კატეგორიად: თეთრი, წითელი და შავი ფერის ყურძნებად. სინამდვილეში, ფერთა გამას აქვს თანდათანობითი გადასვლები და ამიტომ ერთი კატეგორიიდან მეორეში გადასვლა ხდება შეუმჩნეველად.

ყურძნის მარცვლის შეფერილობა თავს იჩენს დამწიფების დაწყებისას, მაგრამ მაქსიმალურ ინტენსივობას ის აღწევს მხოლოდ სრული სიმწიფის პერიოდში (ხოგიერთი მონაცემების თანახმად, ყურძნის გადამწიფებისას ანტოციანების შემცველობა მარცვალში მცირდება). ანტოციანების შემცველობა, ამინდის პირობებისაგან დამოკიდებულებით, მერყეობს მნიშვნელოვან ზღვრებში, რის შედეგადაც ამა თუ იმ წელს მიღებული ღვინო შეიძლება იყოს უფრო მეტად ან ნაკლებად შეფერილი.

ანტოციანების სინთეზი მცენარეებში ძნელად მიმდინარეობს და მოითხოვს დიდი რაოდენობით მზიანი და თბილი დღეების არსებობას წლის განმავლობაში. ამიტომ, შემთხვევითი არ არის ის, რომ მეღვინეობის ჩრდილოეთის რაიონებში ძირითადად გავრცელებულია თეთრი ჯიშის ყურძნები.

ერთმანეთისაგან უნდა განვასხვავოთ წიპწის ფიზიოლოგიური სიმწიფე, რომელიც განაპირობებს მისი აღმოცენების უნარს, და რბილობის სიმწიფე, ანუ ტექნიკური სიმწიფე, რომელიც შეიძლება განისაზღვროს როგორც ყურძნის აღების ყველაზე უფრო მისაღები მომენტი, რომლის მიღწევის შემდეგ შაქრის შემცველობა მარცვალში აღწევს თავისი შესაძლებლობის მაქსიმუმს და მუტად აღარ იზრდება. სიმწიფის ეს ორი ტიპი ყოველთვის არ ემთხვევა ერთმანეთს. საგვიანო ჯიშებისათვის წიპწა ადრე მწიფდება, რთველის დადგომამდე, და წიპწები დაგროვილი ნივთიერებების მათ გარემომცველ რბილობში გადაცემასაც კი იწყებენ. და პირიქით, საადრეო სუფრის ჯიშის ყურძნებში რბილობი უფრო სწრაფად მწიფდება, ვიდრე წიპწა და მარცვალში არსებული წიპწა ჰკარგავს აღმოცენების უნარს, რადგანაც ნაყოფის სიმწიფის დადგომის შემდეგ წყდება მათი სრული განვითარებისათვის საჭირო ნივთიერებების შემოდინება.

ზოგ შემთხვევაში განიხილავენ მეოთხე პერიოდსაც – გადამწიფებას, როდესაც მტევანს ვაზზე ტოვებენ ფიზიოლოგიური სიმწიფის დადგომის შემდეგ. ითვლება, რომ ამ პერიოდის განმავლობაში მარცვალი თითქმის არაფერს არ ღებულობს ვაზის მცენარისაგან. ამ დროს განსაკუთრებით ინტენსიურად ხდება მარცვლიდან წყლის აორთქლება, რის შედეგად მკვეთრად იზრდება მასში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა. გადამწიფების მდგომარეობა ასევე ხელოვნურადაც შეიძლება მიღებულ იქნას, მოსავლის აღების შემდეგ, ყურძნის მოღნობის მეთოდის გამოყენებით. კონცენტრირებული წვენის შემცველი ყურძნის მრავალი ჯიშიდან მიიღება საუკეთესო ხარისხის ნაზი ღვინოები.

ჯიშის სიმწიფის დრო წარმოადგენს ყურძნის ერთ-ერთ ძირითად მახასიათებელს, რომელზედაც გაელენას ახდენს მრავალი ფაქტორი: რაიონის ჰავა, წლის ამინდის პირობები, განათება, ნიადაგის შედგენილობა, ვაზის ასაკი და ა.შ.

1.2. ყურძნის მტევნის აგებულება და ქიმიური შედგენილობა

მტევანი წარმოადგენს ვაზის გენერატიულ ორგანოს. კლერტი თავისი განშტოებებით წარმოადგენს მტევნის ჩონჩხს. კლერტის განშტოებების თავისებურებები და მარცვლების სიდიდე გაელენას ახდენს ყურძნის მტევნის ფორმაზე, სიდიდესა და სიმკვრივეზე. მტევნის სიდიდე დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშსა და ბუნებრივ პირობებზე. ყურძნის მტევნის მორფოლოგიური თავისებურებანი გამოიყენება ყურძნის ჯიშის განსაზღვრი-სათვის. ყურძნის ჯიშის ტექნოლოგიური დახასიათებისათვის დიდი მნიშ-ვნელობა აქვს მტევნის აგებულებას: მტევნის, მარცვლის, კლერტის მასას (გრამებში); მარცვლების რაოდენობას; მარცვლებისა და კლერტის პროცენტულ შემცველობას (მასის მიხედვით); აგებულების მაჩვენებელის (მარცვლების მასის შეფარდება კლერტისა და მტევნის მასასთან); მარცვლის მაჩვენებელს (მარცვლების რაოდენობა 100გ მტევანში).

ცხრილი 1.1-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ სხვადასხვა ქიმიური შენაერთები მტევნის ცალკეულ ელემენტებში არათანაბრადაა განაწილებული.

ცხრილი 1.1

მტევნის ცალკეული ელემენტების ქიმიური შედგენილობა

ნივთიერება	ნივთიერების შემცველობა, %			
	ღვილობ-ში	კანში	წიპწაში	კლერტში
წყალი	65 - 85	65 -75	30 - 45	55 80
შაქრები	10 -30	ცოტა	კვალი	კვალი
უაზოტო ნივთიერებების ექსტრაქტი	15 -35	15 -30	15 -25	15 -30
აზოტოვანი ნივთიერებები	0,2 – 0,5	2	6	2
უჯრედანა	ცოტა	4	28	5
ნაცარი	0,2 – 0,6	0,5 -1,0	1 - 2	1 - 2
ფენოლური ნივთიერებები (ტანინი)	კვალი	0,5 – 4,0	2 - 8	2 5
მჟავეები:				
ვაშლის	0,3 – 1,2	ცოტა	-	0,05 0,25
ღვინის	0,4 – 0,8	-	-	კვალი
ცხიმები და ზეთები	-	0,1	8 - 15	-

ყურძნის მარცვალი

ყურძნის მარცვალი შედგება ეპიდერმისისა და ჰიპოდერმისისაგან.

ეპიდერმა – კანის ზედა ფენა, რომელიც გარედან დაფარულია ცხიმოვანი სანთლისებრი ცვილით (პრუინი).

ჰიპოდერმა – კანის შიდა ქსოვილი შედგება ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი უჯრედების მრავალი შრისაგან.

კანის ქვეშ განლაგებულია სადინარების ბადე, რომელთა მეშვეობით მარცვლები ფოთლებიდან ღებულობენ საკვებ ნივთიერებებს. ამ ბადის ქვეშ მოდის უჯრედების ფხვიერი ქსოვილი, რომელიც შეადგენს უჯრედის წეენით უხვად შეესებულ რბილობს; თითქმის მარცვლის ცენტრშია განლაგებული წიპწა.

ცხრილი 1.2

ყურძნის მარცვლის რბილობის სხვადასხვა ზონის წვენის ქიმიური შედგენილობა, გ/ლ

ტკბილი	საერთო შაქარი	გლუკოზა	ფრუქტოზა	ტიტრული მჟავიანობა	ტანინი	აზოტოვანი ნივთიერებები
შუაგულის ზონის წვენი (თვითნადენი)	195	96	96	8,3	0,03	1,24
ცენტრალური ზონის წვენი	180	92	-	12,2	0,08	1,40
პერიფერიული ზონის წვენი	192	96	96	3,3	0,48	1,57

- **ყურძნის კლერტი**

კლერტში შაქრების შემცველობა არ აღემატება 10გ/კგ; ნაცრის შემცველობა შეადგენს 5-6%-ს, კლერტის მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით. ის სანახევროდ კალიუმის მარილებისაგან შედგება.

განსაკუთრებით ყურძნის წითელი ჯიშების კლერტია მდიდარი ფენოლური ნაერთებით. თეთრი ჯიშის ყურძნის კლერტი, ძირითადად, შეიცავს ლეიკოანტოციანებს. ლანდეროკ ბურეკსმა და მისმა თანამშრომლებმა (1972) მოგვცეს ფენოლური ნაერთების შემდეგი განაწილება კლერტში (ყურძენში არსებულ ერთსახელა ნივთიერებებთან შეფარდებით): 20% ფენოლური ნაერთებისა, 15% ტანიდების, 26% ლეიკოანტოციანების, 15% კატექინების, 16% გალის მჟავის, 9% კოფეინის მჟავის. ამასთან, თეით კლერტის მასა შეადგენდა მტევნის საერთო მასის 4-5%-ს.

ყურძნის კლერტი მდიდარია პექტინოვანი ნივთიერებებით და შეიძლება გამოყენებულ იქნას სამრეწველო მასშტაბით ამ ძვირფასი საკვები დანამატის მისაღებად. ყურძნის დამწიფების პარალელურად, პექტინოვანი ნივთიერებების შემცველობა კლერტში მცირდება და ყურძნის მოსავლის აღებისას, ყურძნის ჯიშისაგან დამოკიდებულებით, მისი შემცველობა შეადგენს 3,8-5,5%.

როგორც ცხრილი 1.4-ის მონაცემებიდან ჩანს, სხვადასხვა ჯიშის ყურძნიდან მიღებული პექტინოვანი ნივთიერებები ხარისხობრივი მაჩვენებლებით ახლოს დგანან ერთმანეთთან. თუ ვიმსჯელებთ ეთერიფიკაციის ხარისხით, ყურძნის პექტინი შეიძლება მივაკუთვნოთ დაბალმეტოქსილირებული პექტინების ჯგუფს, რომელთაც გააჩნიათ მაღალი კომპლექსწარმოქმნის უნარი მძიმე მეტალებთან და რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან ურთიერთქმედებისას, და ისინი შეიძლება გამოვიყენოთ რადიოპროტექტორული კვების პროდუქტების დასამზადებლად.

ცხრილი 1.3

ყურძნის კლერტის ქიმიური შედგენილობა

ყურძნის ჯიში	კლერტის შემცველობა, %	pH	მჟაუნების შემცველობა (მგ-ექვ 1000 გ კლერტში)		მჟაუნების შემცველობა (მგ-ექვ 1000 გ კლერტზე)		
			თავისუფალი	ბმული	ღვინის	ვაშლის	ლიმონის
სოვინიონი	6,8	4,08	88	102	94	80	6
სემილიონი	5,9	4,30	58	104	86	80	5
კაბერნე სოვინიონი	8,1	4,52	67	138	62	98	10
მერლო	5,3	4,45	73	110	29	150	4

ცხრილი 1.4

სხვადასხვა ჯიშის ყურძნისაგან მიღებული კლერტის პექტინის მახასიათებლები

ყურძნის ჯიში	მეტოქსილის ჯგუფები, %	ეთერიფიკაციის ხარისხი, %	სუფთა პექტინის შემცველობა, %
რქაწითელი	15,2	48,4	46,9
ცოლიკოური	15,5	48,3	46,5
საფერავი	14,1	46,3	43,3
ახური მწვანე	13,6	45,1	43,7

▪ ყურძნის წიპწა

ნორმალურ მდგომარეობაში, ყურძნის მარცვალს უნდა ჰქონდეს 4 წიპწა, მაგრამ ხშირად მათი რაოდენობა ნაკლებია, ჩანასახის უჯრედის უქონლობის ან გაუნაყოფიერებლობის გამო. ზოგჯერ ხდება არასწორი განაყოფიერება - მარცვალში წიპწა არ წარმოიშობა ან ისინი განუვითარებელი რჩებიან (ცარიელი შიგთავსით). ამ შემთხვევაში მარცვალი ზომაში არ მატულობს და რჩება ძალიან წვრილი ზომის, თუმცა მარცვალი ინარჩუნებს დამწიფების უნარს და საბოლოოდ ხასიათდება შაქრის მაღალი შემცველობით. ეს მოვლენა ძლიერ ამცირებს ყურძნის მოსავალს. ასეთ ატროფირებულ მარცვლებს პარტენოკარპულ მარცვლებსაც ეძახიან.

წიპწის განვითარება გავლენას ახდენს ნაყოფის ზომასა და შედგენილობაზე. მარცვლის მასა, მასში შაქრების შემცველობა, ხოგჯერ მჟავების შემცველობაც გარკვეულ კავშირშია მარცვალში წიპწების რაოდენობასთან.

წიპწის მასა შეადგენს ყურძნის მარცვლის 3-6%-ს. წიპწის შედგენილობა (%) გამოისახება შემდეგნაირად:

წყალი	25—45
ნახშირწყლები	34—36
ზეთი	13—20
ტანინი	4—6
აზოტშემცველი ნივთიერებები	4—6,5
მინერალური ნივთიერებები	2—4
ცხიმმჟავები	1

ცნობილია, რომ წიპწები დიდი რაოდენობით შეიცავენ ტანინსა და ლეიკოანტოციანებს (რიბერო-გაიონი, 1959). ბურზეიკასმა და თანამშ. (1972) შეფასება მისცეს წიპწის ფენოლურ ნაერთებს: ყურძნის ჯიშზე დამოკიდებულებით, წიპწები შეიცავენ ყურძნის საერთო ფენოლების 22-56%-ს, ლეიკოანტოციანების 28-56%-ს, კატექინების 67-86%-ს და ასევე ყურძენში არსებული გალისა და კოფეინის მჟავის მნიშვნელოვან ნაწილს.

წიპწის კუტიკულაში არსებული ზოგიერთი ნივთიერება – ფენოლური ნაერთები, აზოტშემცველი ნივთიერებები და ფოსფატიდები ნაწილობრივ იხსნება ტკბილში ალკოჰოლური დუღილის პროცესში და მონაწილეობას ღებულობენ ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ფორმირებაში, ყურძნის წითელი წესით ან თეთრი ჯიშის ყურძნის კახური წესით გადამუშავებისას (ტკბილის დუღილი ყურძნის მყარ ნაწილებზე). და პირიქით, წიპწაში არსებული სხვა ნივთიერებები, კერძოდ ცხიმსეთები, უარყოფით გავლენას ახდენენ ღვინის ხარისხზე, მათი ღვინოში გადასვლის შემთხვევაში. ამასთან დაკავშირებით ტექნოლოგი უნდა ცდილობდეს არ დაუშვას წიპწის დაზიანება ყურძნის დაჭყლეტისა და გამოწნეხვის პროცესებში.

ყურძნის წიპწა მდიდარია ზეთით, რომელიც ძირითადად მიიღება ექსტრაქციის მეთოდით.

ყურძნის მარცვლის კანი

კანი შეადგენს მარცვლის მასის 6-9%-ს. კანი შედგება კამბიალური უჯრედების ექვსიდან ათამდე შრისაგან. რაც უფრო ახლოსაა განლაგებული უჯრედები მარცვლის ზედაპირთან, მით უფრო წვრილია უჯრედები და მით უფრო სქელია მათი კედლები; მათ აქვთ წაგრძელებული ფორმა. სიღრმეში უჯრედები ზომით უფრო დიდია, ხოლო მათი კედლები უფრო წვრილი.

ყურძნის კანი, ისევე, როგორც კლერტი, მდიდარია პოლიფენოლებით; ყურძნის წითელი ჯიშები 2-ჯერ უფრო მდიდარია პოლიფენოლებით თეთრ ჯიშებთან შედარებით. ბურზეიკსი და თანამშრ. (1972) თვლიან, რომ კანი შეიცავს, ყურძნის ჯიშისაგან დამოკიდებულებით, მარცვლის ფენოლური ნივთიერებების 14-დან 50%-მდე, 17-დან 47%-მდე ლეიკოანტოციანებს და თითქმის ყურძნის წითელ ჯიშებში არსებული ანტოციანების მთლიან რაოდენობას.

პექტინოვანი ნივთიერებები

პექტინოვან ნივთიერებათა ჯგუფს განეკუთვნება მაღალმოლეკულური პოლიოზები (მეორე რიგის პოლისაქარიდები). პექტინის საფუძველს წარმოადგენს პოლიგალაქტურონის მჟავა, რომელიც შეერთებულია შაქართან (პენტოზები), ზოგიერთ მეტალებთან და მეტოქსილის ჯგუფებთან. პექტინოვან ნივთიერებებს გააჩნიათ მკაფიოდ გამოხატული კოლოიდური თვისებები.

ცნობილია პექტინოვანი ნივთიერებების 4 ფორმა – პროტოპექტინი, ხსნადი პექტინი, პექტინის მჟავა და პექტის მჟავა. ყურძნის დამწიფების პროცესში წყალში უხსნადი პროტოპექტინი გადადის ხსნად ფორმაში, რითაც ძირითადად განპირობებულია ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში მარცვლის დარბილება.

პექტინის მჟავა წარმოადგენს მაღალმოლეკულურ პოლიგალაქტურონის მჟავას, რომელიც ნაწილობრივ (40-80%) ეთერიფიცირებულია მეთილის სპირტით. მის შემადგენლობაში შედის პოლიგალაქტურონმჟავის 200-მდე ნაშთი. თვით პექტინის მჟავა წყალში სუსტად იხსნება. უკეთესი ხსნადობით ხასიათდება მისი ტუტე მარილები.

პექტის მჟავა წარმოადგენს მეტოქსილის ჯგუფებისაგან თაეისუფალ პექტინის მჟავას. ის შეიცავს 100-დე გალაქტურონის მჟავას.

ყურძენსა და ღვინოში მოიპოვება პექტინოვანი ნივთიერებების ყველა ჯგუფი. ტკბილში ხსნადი პექტინი შეადგენს დაახლოებით 50%, პექტინის მჟავა 30% და პექტის მჟავა – 20%.

გალაქტურონის მჟავის მეტოქსილის ჯგუფით ეთერიფიკაციის ხარისხის მიხედვით ერთმანეთისაგან განასხვავებენ **მაღალეთერიფიცირებულ** და **დაბალეთერიფიცირებულ პექტინებს**. მაღალმეტოქსილირებულ პექტინებში ეთერიფიცირებულია კარბოქსილის ჯგუფების 50%-ზე მეტი, დაბალმეტოქსილირებულში – 50%-ზე ნაკლები.

სხვადასხვა ჯიშის ყურძნებში ფიქსირდება პექტინოვან ნივთიერებათა სხვადასხვა რაოდენობები. როგორც წესი, პროტოპექტინი რამდენადმე მეტი რაოდენობითაა წარმოდგენილი ხსნად პექტინთან შედარებით. ამასთან წითელი ჯიშის ყურძნები უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავენ პექტინოვან ნივთიერებებს თეთრ ყურძნებთან შედარებით.

- **რბილობის სტრუქტურა და ქიმიური შედგენილობა**

რბილობი წარმოადგენს მარცვლის ყველაზე მნიშვნელოვან ნაწილს. ის წარმოიქმნება დიდი უჯრედებისაგან, რომელთაც აქვთ ზრდასრული მცენარეული უჯრედის ტიპური აგებულება: ცელულოზა-პექტინური ტიხრის გასწვრივ დევს ციტოპლაზმის თხელი ფენა უჯრედის ბირთვით. ცელულოზა-პექტინური მემბრანები ერთმანეთს მჭიდროდ არ ეხება მთელ სიგრძეზე; უჯრედების ხლუდებზე რჩება მცირე ზომის უჯრედშორისი სივრცეები (მეატები), რომელთა მეშვეობით წარმოებს უჯრედის გაცვლა გარემო არესთან.

სრული სიმწიფის მიღწევისას რბილობის მასა შეადგენს ყურძნის მარცვლის 75-დან 85%-ს. ის თითქმის მთლიანად შედგება თავისი დიდი უჯრედების ეაკუოლარული წვენისაგან, ანუ ტკბილისაგან. მყარი ნაწილაკები, რომლებიც აგებულია ძალიან თხელი ცელულოზური ტიხრებისა და ძალიან თხელი სადენების ფუნჯებისაგან წარმოქმნიან მცერიე ლექს. მათი მასა ძლივს აღწევს რბილობის მასის 5%-ს, რის გამოც პრაქტიკაში ერთმანეთისაგან არ განასხვავებენ ტკბილისა და რბილობის ქიმიურ შედგენილობებს.

ყურძნის ტკბილი წარმოადგენს ჩვეულებრივ სუსტად შეფერილ მცერიე სითხეს; თეთრი ჯიშის ყურძნის ტკბილის შეფერილობა მუქი-მომწვანოდან მოყვითალო-ოქროსფრამდე მერყეობს, წითელი ჯიშის ტკბილი წარმოდგენს უფრო მუქ ტონებში შეფერილ სითხეს.

- *შაქრები*

ყურძნის მარცვლებში შაქრები წარმოდგენილია გლუკოზისა და ფრუქტოზის სახით. დამწიფების დასაწყისში მარცვალში გლუკოზის შემცველობა, ორჯერ აღემატება ფრუქტოზისას. სიმწიფის ფაზაში ორივე ეს შაქარი თითქმის ერთნაირი რაოდენობითაა წარმოდგენილი. სახამებელი მოიპოვება მხოლოდ მწვანე მარცვლებში.

აღმდგენელი შაქრების შემცველობა, ჩვეულებრივ, მერყეობს 150-დან 250 გ/ლ-ის ზღვრებში. გამონაკლის შემთხვევებში მან შეიძლება მიაღწიოს 300 გ/ლ. კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებულ ყურძნის ტკბილში აღმდგენელი შაქრები კიდევ უფრო მეტი რაოდენობით შეიძლება იყოს წარმოდგენილი.

მარცვალში შაქრები არათანაბრადაა განაწილებული. ყველაზე უფრო მდიდარია შაქრებით რბილობის შუა ნაწილი. მასში, მაგალითისათვის, აღმოჩნდა 187 გ შაქარი, მაშინ როდესაც კანქვეშა ფენა შეიცავდა 180 გ და ცენტრალური ზონა 166გ შაქრებს.

ტექნოლოგიური თვალსაზრისით ასეთ ჰეტეროგენულობას მივყავართ იქამდე, რომ „თეთრი ხერხით" ყურძნის გადამუშავებისას თვითნადენი ტკბილი შედარებით უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს შაქრებს გამონაწნეხ ფრაქციასთან შედარებით. კეთილშობილური სიდამპლით დაავადებული ყურძნის გადამუშავებისას, პირიქით, გამონაპრესი ფრაქციები უფრო მდიდარია შაქრებით, თვითნადენთან შედარებით.

ცხრილში 1.5 ნაჩვენებია შაქრების შემცველობა ყურძნის ტკბილსა და ღვინოებში, კონდიციური და არაკონდიციური ყურძნის გადამუშავებისას.

ცხრილი 1.5

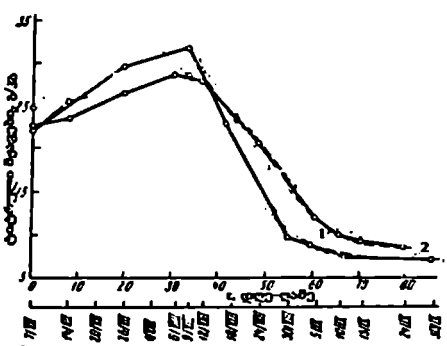
სუფრის ღვინოებში შაქრების შემცველობა კონდიციური (А) და არაკონდიციური (Б) ყურძნის ნედლეულის გადამუშავებისას

ღვინის ტიპი	ყურძნის ტკბილის შაქარი		ღვინის საერთო შაქარი		მონოსაქარიდები, მკგ/ლ			
	%				პენტოზები		ჰექსოზები	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
კახური	18,8	15,6	0,34	0,14	177,5	73,1	127,5	52,5
იმერული	19,1	16,2	0,19	0,17	157,4	267,6	145,0	246,0
ევროპული	19,2	16,6	0,10	0,10	170,0	168,0	187,5	176,3

- *ორგანული მჟაუები*

ტკბილის მჟაუიანობა ყურძნის ისეთივე მნიშუნელოვანი ენოლოგი-ური ნიშანია, როგორც შაქრების შემცველობა. მჟაუების შემცველობა, სხვადასხვა ფაქტორზე დამოკიდებულებით, შეიძლება მერყეობდეს 3-დან 10 გ/ლ-მდე ზღვრებში, გოგირდის მჟავაზე გადაანგარიშებით (1გ/ლ გოგირდმჟავაზე გადაანგარიშებით უდრის 1/0,653, ან 1,53 გ/ლ ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით).

მწიფე ყურძნის მჟაუიანობა, ძირითადად, წარმოიქმნება სამი მჟაუის – ღვინის, ვაშლისა და ლიმონის მჟაუების ხარჯზე. მინორული რაოდენობით ყურძენში აღმოჩენილია მრავალი სხვა მჟაუებიც. ესენია ასკორბინის, ალფა-კეტოგლუტარის, გლიოქსილის, ფუმარის, გალაქტურონის, გლიცერინის, გლი-კოლის, გლიკურონის, პიროყურძნის და სხვა ორგანული მჟაუები.



სურ1.1. ორგანული მჟაუების დინამიკა ყურძნის მარცელის ზრდა-განითარების პროცესში

მინერალური ნივთიერებები

ვაზის სხვადასხვა ნაწილები შეიცავენ ერთსახელა მინერალურ ნივთიერებებს. მათგან რაოდენობრივად ჭარბობს კალიუმი, რომლის შემცველობა შეადგენს ნაცრის ნა'შთის მინერალური ნივთიერებების 50%-ს. შემდეგ მოდის კალციუმი, რომელიც ყოველთვის ჭარბობს მაგნიუმის რაოდენობრივ შემცველობას. მზა ღვინო'ში, ღვინომჟავა კალციუმის მარილის გამოლექვის გამო, ეს თანაფარდობა შეიძლება დიამეტრალურად შეიცვალოს.

ცხრილ'ში 1.6 ნაჩვენებია მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ვაზის ფოთლებში, მტევნის კლერტში, მარცვლის კანსა და რბილობში.

ცხრილი 1.6

მინერალური ნივთიერებების შემცველობა (მგ/1 გ ნაცრის ნარჩენზე) ვაზის სხვადასხვა ნაწილებში

ელემენტები	ფოთლები	კლერტი	კანი	წიპწა	რბილობი
K	400	362	360	230	180
Na	12	16	14	10	24
Ca	100	97	150	228	52
Mg	36	41	30	51	34
Fe	5	6	6	3	2

- *აზოტოვანი ნივთიერებები*

რბილობის აზოტი შეადგენს ყურძნის მარცვალში არსებული საე-რთო აზოტოვანი ნივთიერებების მხოლოდ მეოთხედ ან მეხუთედ ნაწილს.

აზოტოვანი ნივთიერებები ტკბილში გვხდება ამინური ან ორგანული ფორმების სახით; ისინი შედგება ამინომჟავების, პოლიპეპტიდებისა და ცილებისაგან.

ამინური აზოტი ტკბილში იმყოფება ალკოჰოლური დუღილის უზრუნველყოფისათვის საჭირო რაოდენობით; წარმოადგენს რა საფუვრებისათვის საუკეთესო საკვებ ნივთიერებას, ამ ფორმის აზოტი აუცილებელი კომპონენტია დუღილის წარმატებული წარმართვისათვის. თკბილ'ში ასევე წარმოდგენილია ცილის აზოტი, რომლის წარმოშობის წყაროს წარმოადგენს ციტოპლაზმა. ზოგიერთ რაიონში და ზოგიერთი ჯიშის ყურძენში აზოტი წარმოდგენილია ისეთი ჭარბი რაოდენობით, რომ ყურძნის დაწნეხვისთანავე ტკბილი ხდება ცილების ვაკუოლებში არსებულ ტანინთან კონტაქტის შედეგად მიმდინარე თანმიმდევრული ფლოკულაციების ადგილი; ლექის გამოყოფა ემსგავსება ნამდვილი გაწვების პროცესს; ასეთნაირად წარმოშობილ ლექს აშორებენ დაყოვნებით.

ცხ.1.7-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ არაკონდიციური ნედლეულიდან მიღებული ღვინოები ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ აზოტოვან ნივთიერებებს კონდიციური ნედლეულის გადამუშავებით მიღებულ ღვინოებთან შედარებით. ეს ეხება როგორც საერთო აზოტს, ასევე ამინურ და ცილის აზოტსაც. ასევე ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი არაკონდიციური ნედლეულიდან მიღებულ ღვინო'ში პროლინი.

ცხრილი 1.7

სუფრის ღვინოებში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა კონდიციური (А) და არაკონდიციური (Б) ყურძნის ნედლეულის გადამუშავებისას

ღვინის ტიპი	საერთო აზოტი, მგ/ლ		ამინური აზოტი, მგ/ლ		ცილის აზოტი, მგ/ლ		პროლინი, მგ/ლ	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
ქახური	220	170	75,6	63,8	42,1	37,5	220	204
იმერული	160	130	49,5	38,2	16,3	10,2	180	156
ევროპული	140	110	41,2	34,7	22,5	19,3	175	130

- *ფენოლური ნაერთები*

ფენოლური ნაერთები ყურძენში იმყოფება მონო-, ოლიგო და პოლიმერული ფორმების სახით. ქვემოთ მოყვანილია ფენოლური ნაერთების შემცველობა ყურძნის თეთრ და წითელ ჯიშებში.

ფენოლური ნივთიერებები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ყურძნისა და მისგან დამზადებული ღვინის საგემოვნო თვისებებზე. ფენოლები მოიპოვება ყურძნის მარცვლის კანში, რბილობსა და წიპწაში. ზრდა – განვითარების პროცესში აღინიშნება მნიშვნელოვანი ცვლილებები ფენოლური ნივთიერებების შემცველობაში (ს.დურმიშიძე, 1950,). მარცვლებში ფენოლური (მთრიმლავი) ნივთიერებების შემცველობა თავის მაქსიმუმს აღწევს დამწიფების პერიოდში. შემდეგ მათი რაოდენობრივი შემცველობა მცირდება.

ცხრილი 1.8

ყურძენში ფენოლური ნაერთების შემცველობა, მგ/ლ

ფენოლური ნაერთები	ყურძნის თეთრი ჯიშები	ყურძნის წითელი ჯიშები
კატექინები	500—2000	500-4000
ლეიკოანტოციანიდები	20—100	20—1000
ანტოციანები	-	300—2000
ფლავანოლები	10—40	100—200
ფლავონები	1—10	1—20
ტანინები და ფლავანოიდების პოლიმერიზაციის სხვა პროდუქტები	50—300	50—1000

ფენოლური ნაერთები და განსაკუთრებით ანტოციანები განეკუთ-ვნება ყურძნის იმ კომპონენტებს, რომლებიც ყველაზე მეტად განიცდიან კლიმატური პირობების გავლენას ყურძნის ზრდა-განვითარების პერიოდში. რაც მეტია განათებულობა, მით უფრო მეტადაა შეფერილი ყურძნის წითელი ჯიშების მარცვლები. ყველაზე მაღალი ტემპერატურა ყოველთვის არ არის საუკეთესო ანტოციანების დაგროვებისათვის. ასე, დღის მუდმივი ტემპერატურა 35^{0}C-ის ფარგლებში ამუხრუჭებს ანტოციანების დაგროვებას. დიდი მნიშვნელობა აქვს ღამის ტემპერატურასაც. დღის მუდმივი ტემპერატურისას (25^{0}C) ყურძენი მით უფრო შეფერილი ხდება, რაც უფრო დაბალია გარემოს ტემპერატურა ღამის პერიოდში.

თავი II. ყურძნის ღვინის წარმოების ტექნოლოგიები

ტერმინი „ტექნოლოგიის“ ქვეშ, ჩვეულებრივ, გულისხმობენ მიზნობრივი პროდუქტის მიღებისათვის განკუთვნილი ნედლეულისა და დამხმარე მასალების დამუშავების მეთოდების ერთობლიობას.

მეღვინეობის, როგორც მეცნიერების, ამოცანაა ყურძნის გადამუშავების დროს მიმდინარე ფიზიკური, ქიმიური და ბიოქიმიური კანონზომიერების გამოვლენა, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესების, ყურძნის კომპლექსური და უნარჩენო ტექნოლოგიის მეცნიერული საფუძვლების დამუშავების მიზნით.

მრეწველობის მიერ წარმოებული ყველა სახის ღვინო შეიძლება გავაერთიანოთ ორ დიდ ჯგუფში – სუფრის (ნატურალური) და სპეციალური ღვინოები. სუფრის ღვინოებს განეკუთვნება ღვინოები, რომლებიც მიიღება ტკბილის ან დურდოს (კლერტით ან უკლერტოთ) სრული (მშრალი) ან ნაწილობრივი (ნახევრად ტკბილი, ნახევრად მშრალი) დადუღებისას. სუფრის ღვინოების მიღებისას დაუშვებელია (ან მკაცრად ლიმიტირებული) დამხმარე მასალების სახით გარეშე დანამატების (მჟავები, შაქრები) გამოყენება. ამიტომ ეს ღვინოები, ასევე იწოდება ნატურალურ ღვინოებად

2.1. თეთრი ღვინოების ტექნოლოგია

თეთრ ღვინოებს ღებულობენ ყურძნის „თეთრი“ ან „წითელი“ ხერხების გამოყენებით.

„თეთრი“ ხერხი ითვალისწინებს კლერტისა და დურდოსაგან გამოცალკევებული სუფთა ტკბილის ალკოჰოლურ დუღილს.

თეთრი ჯიშის ყურძნის „წითელი“ ხერხით გადამუშავებისას ალკოჰოლურ დუღილს ატარებენ დურდოზე (კლერტით ან მის გარეშე) ზუსტად ისე, როგორც წითელი ღვინოების წარმოებისას.

თეთრი ჯიშის ყურძნისაგან მიღებული ღვინის ფერი, ნედლეულის გადამუშავების ხერხზე დამოკიდებულებით, შეიძლება იყოს ღია ჩალისფერი (თვითნადენი ტკბილის დუღილი) და მუქი ქარვისფერი (კახური წესით დურდოზე დუღილი).

ღვინოების საერთაშორისო კლასიფიკაციის თანახმად, თეთრი ჯიშის ყურძნისგან მიღებული ზოგიერთი სპეციალური ღვინოები – მარსალა, ხერესი, მადერა, მათი მუქი ყვითელი შეფერილობის გამო, იწოდება ყვითელ ღვინოებად. ღვინოების ამავე ჯგუფს შეიძლება მიეკუთვნოთ თეთრი ჯიშის ყურძნიდან კახური წესით მიღებული ღვინოებიც.

თეთრი ღვინოები შეიძლება დამზადდეს წითელი ჯიშის ყურძნისაგანაც, თუ ტკბილს სწრაფად მოვაშორებთ ყურძნის მყარ ნაწილაკებს. კერძოდ, ასეთი ხერხით ამზადებენ ზოგიერთი შამპანურის ღვინომასალას.

ამ ტიპის ღვინოების დიაპაზონი საკმაოდ ფართოა – მსუბუქი შამპანურიდან მაღალსპირტუოზულ ხერესის ღვინომასალამდე

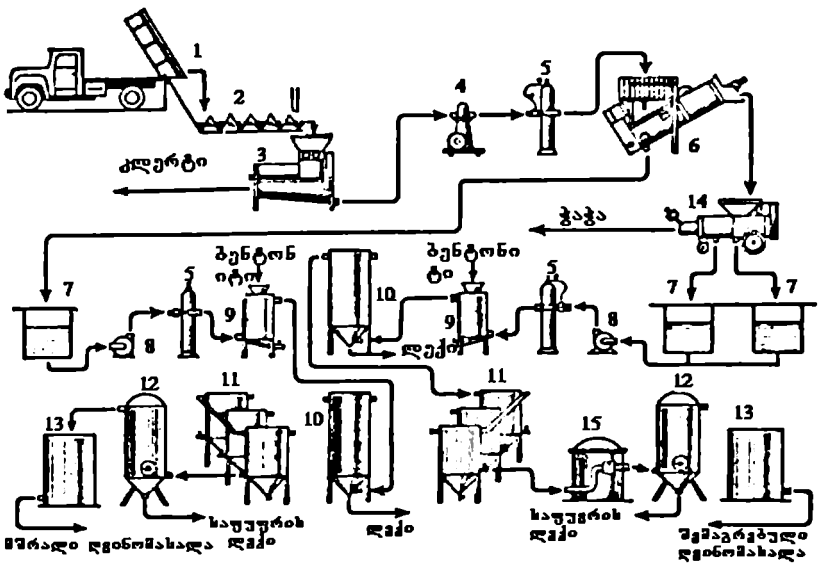
ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში წარმოშობილი ეთილის სპირტის მოცულობითი შემცველობის მიხედვით, სუფრის თეთრი ღვინოები იყოფა ოთხ ძირითად ჯგუფად:

• 9-10% – ძალიან მსუბუქი ღვინოები;

•10,5-12% – ჩვენში ფართოდ გავრცელებული ნატურალური მშრალი ღვინოები;

• 12,5-13,5% – მსოფლიოში ბოლო წლებში გავრცელებული მშრალი ღვინოები;

• 14-15% – ნატურალური ხერესის ღვინომასალა.



სურ.2.1. სუფრის თეთრი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა

1 – კონტეინერი ყურძნით; 2 – მკეცებავი ბუნკერი; 3 – საჭყლეტ-კლერტგამცლელი; 4 – დურდოს ტუმბო; 5 – დურდოსა და ტკბილის სულფოდიოზატორი; 6 – დამწრეტი; 7 – ტკბილის შემკრები; 8 – ტუმბო; 9 – ბენტონიტის დოზატორი; 10 – ტკბილის დამწმენდი; 11 – ტკბილის უწყვეტი ქმედების დასადუღებელი დანადგარი; 12 – ღვინომასალის დამწმენდი; 13 – ღვინის შესანახი რეზერვუარი; 14 – წნეხი; 15 – სპირტის დოზატორი

პირველი ჯგუფის დაბალსპირტიანი ღვინო, არასტაბილურობის გამო, თანამედროვე მეღვინეობის პრაქტიკაში თითქმის არ იწარმოება. დღეს იტალიის, საფრანგეთის, გერმანიის, უნგრეთის, აშშ-ს, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკისა თუ ავსტრალიის ღვინოების სპირტიანობა შეადგენს 12,5-13,5 მოც. %. იქ, სადაც ვერ ხერხდება მაღალშაქრიანი ყურძნის დამზადება, დაშვებულია ტკბილის ხელოვნური დატკბობა: გერმანიაში – ყურძნის კონცენტრატით,

ხოლო საფრანგეთში ლერწმის შაქრით. დაბალსპირტიან ღვინომასალას კი ძირითადად იყენებენ დაგაზული ღვინოების საწარმოებლად.

ხარისხიანი ღვინოების მისაღებად საჭიროა დაეიცვათ როგორც ნედლეულის დამზადების წესები, ასევე, ღვინის წარმოების ტექნოლოგიური რეგლამენტი.

ყურძნის დაკრეფა. დაკრეფის მომენტში ყურძნის შაქრიანობა უნდა შეადგენდეს 19-20გ/100 სმ^3, მჟაოვიანობა 7-9 გ/დმ^3.

ყურძნის ტკბილის მიღება. ყურძნის გადამუშაებისას ძირითადი ყურადღება უნდა დაეთმოს არომატული და ექსტრაქტული ნივთიერებებით მდიდარი ტკბილის მიღებას. იმასთან დაკავშირებით, რომ როგორც არომატული, ასევე ექსტრაქტული ნივთიერებების კომპონენტები ძირითადად თავმოყრილია ყურძნის მარცვლის კანში, სხეულიანი და არომატული ღვინის მიღება დამოკიდებულია ყურძნის გადამუშაების პროცესში ტკბილისა და კანის კონტაქტის ხანგრძლივობაზე, ალკოჰოლური დულილის ტემპერატურასა და მარცვლის დაქუცმაცების ხარისხზე. ამასთან, გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, რომ ყურძნის მარცვლის დაქუცმაცებისას, განსაკუთრებით გახეხვის შედეგად, ტკბილი და მისგან მიღებული ღვინოც მდიდრდება შეწონილი ნაწილაკებით, რაც შემდგომ აძნელებს მათ დაწმენდას. ღვინის დაჟანგვის თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროა მაქსიმალურად შეიზღუდოს გადასამუშავებელი მასის ჰაერთან კონტაქტი და, შესაბამისად, ღვინომასალის ჟანგბადით გაჯერება. უკანასკნელი უნდა შეიცავდეს არა უმეტეს 10-25 მგ/დმ^3 ჟანგბადს.

წარმოებაში გამოიყენება ყურძნის ტკბილის მიღების შემდეგი მეთოდები:

ყურძნის მარცვლების დაქუცმაცებით, მათი კლერტისაგან გამოცალკევებითა და დურდოზე დაყოვნების გარეშე;

ყურძნის მარცვლების დაქუცმაცებით კლერტის მოშორების გარეშე და დურდოზე დაყოვნების გარეშე;

ყურძნის მარცვლების დაქუცმაცებით, კლერტის მოშორებითა და დურდოზე დაყენებით.

პირველი და მეორე ხერხით ყურძნის გადამუშავებისას, ტკბილი სწრაფად შორდება დურდოს, არომატული და ექსტრაქტული ნივთიერებები რჩება კანში. მიიღება ტკბილი ღვინო, სუსტად გამოხატული ჯიშობრივი ნიშნებითა და დაბალი ექსტრაქტულობით.

ყურძნის გადამუშაების მე-3 ხერხს, დურდოს დაყენებით 2-დან 6 საათამდე ხანგრძლივობით, აქვს უპირატესობა პირველსა და მეორე ხერხთან შედარებით.

დურდოზე დაყენებისას მიღებულ ტკბილსა და ღვინომასალას აქვს მკვეთრად გამოხატული ჯიშობრივი ნიშნები და მაღალი ექსტრაქტულობა.

ყურძნის მარცვლებს აქუცმაცებენ დამქუცმაცებელ მანქანაში, მიღებულ დურდოს უტარებენ სულფიტირებას, ანგარიშით 50 მგ/ლ SO_2, აყენებენ თერმომაღულარ რეაქტორებში ან კამერული ტიპის დამწრეტებში, ტკბილს აცლიან კალათებიან წნეხებში ან უწყვეტი ქმედების დამწრეტებსა და წნეხებში.

სამარკო ღვინომასალის დასამზადებლად გამოიყენებენ თვითნადენ ტკბილსა და პირველი დაწნეხვის ტკბილს კალათებიანი წნეხებიდან 50-დან 65 დეკალიტრამდე 1 ტ გადამუშავებული ყურძნიდან.

სამარკო ღვინისათვის 1 ტ ყურძნიდან მისაღები ტკბილის რაოდენობა მითითებულია ტექნოლოგიურ ინსტრუქციაში და დამოკიდებულია ტკბილის

შედგენილობაზე, ღვინომასალის დავარგების (დაყოვნების) პირობებსა და ხანგრძლივობაზე.

ტკბილის დაწმენდა და დამუშავება. ტკბილის დასაწმენდად იყენებენ ორ ხერხს: დაყოვნება სულფიტაციითა და ხელოვნური გაცივებით 10^0C- მდე. SO_2 მიჰყავთ 75-100 მგ/დმ^3-მდე. ცილოვანი ნივთიერებების ჭარბი რაოდენობით შემცველობისას და ტკბილის დაწმენდის დაჩქარების მიზნით, ახდენენ ამ უკანასკნელის ტანიზირებას.

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი. ტკბილს აღუღებენ სხვადახვა ხერხით საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენებით 18-20 °C-ზე.

იყენებენ დუღილის შემდეგ ხერხებს: კასრებში დუღილი; კასრებში დუღილი ბუტებში ან ემალირებულ რეზერვუარებში დადუღებით; დუღილი ტკბილის ჩამატებით (შეცხებით); დუღილი მსხვილ რეზერვუარებში (მოცულობებში) ხელოვნური გაცივებით; ტკბილის დუღილი ნაკადში CO_2 – ის ბალიშის ქვეშ.

ტკბილის დადუღება და ღვინომასალის ფორმირება. ტკბილის დადუღებისა და ღვინომასალის ფორმირებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჰაერის ჟანგბადისაგან მათ იზოლირებას, რაც მიიღწევა ჰიდრავლიკური შპუნტებისა და კომპენსატორების დაყენებითა და ტკბილის სისტემატური ჩამატებით.

სპირტული დუღილის დამთავრებისთანავე, ზოგჯერ კი მისი მიმდინარეობისას, ღვინომასალაში შეიძლება მიმდინარეობდეს ვაშლ-რძემჟავა დუღილიც. თუ ღვინომასალაში ტიტრული მჟავიანობა არ აღემატება 7გრ/დმ^3-ზე, მათ იცავენ მჟავიანობის ბიოლოგიური დაცემისაგან. თუ მათში ტიტრული მჟავიანობა აღემატება 7გ/დმ^3-ზე, ქმნიან ხელსაყრელ პირობებს ვაშლ-რძემჟავა დუღილის წარმართვისათვის.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის დასაყოვნებლად მიმართავენ ტკბილის სულფიტირებას 120მგ/დმ^3-მდე, ტკბილის დადუღებასა და ღვინომასალის ფორმირებას დაბალ ტემპერატურაზე და მათი საფუვრებისაგან მოცილებით ამ უკანასკნელის ავტოლიზამდე, ჩვეულებრივ, დუღილის დამთავრების შემდეგ ერთი თვის თავზე.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის წარმატებით ჩასატარებლად, ახდენენ ტკბილის სულფიტირებას ანგარიშით 50-75 მგ/დმ^3 SO_2, აწარმოებენ ღვინომასალის დადუღებასა და ფორმირებას დაბალ ტემპერატურაზე (18-20^{0}C) და მჟავიანობის დაწევის დასრულების შემდეგ აცალკევებენ მათ საფუვრებისაგან.

პირველი გადაღება. ღვინომასალას ხსნიან საფუვრის ლექისაგან ნახევრად ღია გადაღებით და აკონტროლებენ მათში საფუვრის უჯრედების არსებობას. საფუვრის უჯრედების არსებობის შემთხვევაში ღვინომასალას ხელმეორედ ფილტრავენ, ან პირველი გადაღების ერთი თვის თავზე ახდენენ ღვინომასალის ხელმეორედ გადაღებას. საფუვრის უჯრედების არარსებობის შემთხვევაში, მეორე გადაღებას ნიშნავენ ყურძნის მოსავლის აღების შემდგომი წლის თებერვლის ბოლოს – მარტის დასაწყისში. ყოველი გადაღებისას ახდენენ ღვინომასალის სულფიტირებას, ანგარიშით 20-30მგ/დმ^3. სხვა საწარმოებში გადატვირთვისას, პირველი გადაღების შემდეგ ახდენენ ღვინომასალის ეგალიზაციას. ღვინომასალას ინახავენ მსხვილ საცავებში 8-15^{0}C-ზე, სისტემატური ჩამატებით.

ღვინომასალის დაყარგება. ღვინომასალის დასაყარგებლად ეარგისიანობას საზღვრავენ ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზისა და ორგანოლეპტიკური შეფასების საფუძველზე.

ღვინომასალის დასაყარგებლად ჩაწყობის წინ ახდენენ მათ ეგალიზაციას ან კუპაჟირებას, ასევე ახდენენ მათ სულფიტირებას, ანჰარიშით 20 მგ/დმ³-ზე და ამუშავებენ სისხლის ყვითელი მარილით, ჭარბი რაოდენობის მძიმე მეტალების მარილების მოშორების მიზნით, ჭარბი ცილის მოსაშორებლად – ტანინით ან ბენტონიტით, და ახდენენ თეზის წებოთი გაწებებას.

დაწმენდის შემდეგ ღვინომასალას ხსნიან წებოდან გაფილტვრით ან ამის გარეშე და დასაყოვნებლად გადაიტანენ პირველ წელს კასრებში, ხოლო შემდეგ წლებში – ბუტებში.

დაყოვნებისას, ღვინომასალა მწიფდება და იძენს სტაბილურ გამჭვირვალობას. მათ აყოვნებენ მუდმივ ტემპერატურაზე 10-12^{0}C–ის პირობებში. დაყოვნების მიმდინარეობისას ახდენენ მათში ჰაერის უანგბადის მიწოდების რეგულირებას.

დაყოვნების პირველ წელს მიმართავენ ჟანგბადის რეგულირების შემდეგ ხერხებს: კასრების დაყენება შპუნტით ზემოთ და 2-3 ღია გადასხმა. მეორე წელს – კასრების შპუნტით გვერდულად დაყენება ან ღვინომასალის კასრებიდან ბუტებში გადასხმა, 1 – 2 დახურული გადასხმა. ღვინომასალის ჰაერის უანგბადისაგან უფრო სრული იზოლაციის მიზნით, მიმართავენ ღვინომასალის დაყოვნებას ემალირებულ რეზერვუარებში და მათ ბოთლებში საადრეო ჩამოსხმას.

ღვინომასალის მოვლა. ღვინომასალის მოვლის სახეებია: ჩამატება, მოხდა, გადასხმა, სულფიტაცია და სანიტარიის წესების დაცვა.

ღვინომასალის დამუშავება. დაძველების დამთავრებამდე არა უგვიანეს 6 თვისა, საჭიროების შემთხვევაში, ახდენენ ღვინომასალის წელთაშორის კუპაჟს, წლების მიხედვით, ღვინის გემური მარკის შენარჩუნების მიზნით.

ღვინომასალას უტარდება დეგუსტაცია და ამოწმებენ მათ მდგრადობას ცილოვანი სიმღვრივის, ფენოლური ნაერთების გამოლექვის, რკინის კასისა და კრისტალური სიმღვრივის მიმართ. ჭარბი რაოდენობით არსებული მთრიმლავი ნივთიერებების მოხსნისა და სტაბილიზაციის უზრუნველყოფის მიზნით, გამოვლენილი ნაკლოვანებების შესაბამისად, ღვინომასალას ამუშავებენ სისხლის ყვითელი მარილით, ბენტონიტით, თეზის წებოთი და სიციყით.

ბოლო 6 თვეს ღვინომასალას აყოვნებენ ჰაერთან შეხების გარეშე კასრებში ან ბუტებში. მათ ინახავენ ფოლადის ემალირებულ რეზერვუარებში. ღვინომასალის დაყოვნების ხანგრძლივობა, დამუშავების სახეები და მათი თანმიმდევრობა დამოკიდებულია ღვინის მარკასა და მისი მიღებისათვის დადგენილ სპეციალურ ტექნოლოგიაზე. თეთრ სამარკო სუფრის ღვინოებს აყოვნებენ 1,5-2 წლის განმავლობაში.

დამუშავებული ღვინომასალის ბიოლოგიური ამღვრევის მიმართ სტაბილიზაციის მიზნით, იყენებენ ცივ სტერილურ ჩამოსხმას, ცხელ ჩამოსხმას ან ბოთლურ პასტერიზაციას. ღვინოებს ბოთლებში ასხამენ დონის მიხედვით. ღვინის დონე ბოთლში უნდა იყოს საცობის სარკიდან 1,5-2 სმ-ით ქვემოთ.

ღვინომასალის დახასიათება. დაუმუშავებელ ღვინომასალას უნდა ჰქონდეს ღია ჩალისფერი შეფერება. შეფერილი ჯიშის ყურძნისაგან მიღებული ღვინოებისათვის დასაშვებია მსუბუქი ვარდისფერი ელფერი. ბუკეტი მოუხეშო,

მაგრამ ნათლად გამოხატული, ჯიშური, გოგირდის დიოქსიდისა და საფუვრების მსუბუქი ელფერით. გემო მსუბუქი, ახალი (ნელლი), არაუხეში, ჯიშური. გემოში, მჟაუნებისა და მთრიმლავი ნივთიერებების სიჭარბით გამოწვეული, მსუბუქი დისჰარმონია, მსუბუქი ბალახოვანი და ყველა დაუმუშავებელი ღვინომასალისათვის დამახასიათებელი მომწარო გემო. ორგანოლეპტიკური შეფასება – არანაკლებ 7,8 ბალისა.

მზა სუფრის თეთრ ღვინოებს უნდა ჰქონდეს შემდეგი მაჩვენებლები:

ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი (ბუნებრივი დადუღების), %	9-14
ნარჩენი შაქრების მასური კონცენტრაცია, გ/100სმ^3 · არა უმეტეს	0,3
ტიტრული მჟაუნების მასური კონცენტრაცია, გ/დმ^3	4-8
მქროლავი მჟაუნების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, გ/დმ^3 · არა უმეტეს	1,2
გოგირდის დიოქსიდის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ^3, არა უმეტეს: საერთო	200
თავისუფალი	20
რკინა, მგ/დმ^3	15-მდე
დაუეანილი ექსტრაქტი, მგ/დმ^3, არანაკლებ	18

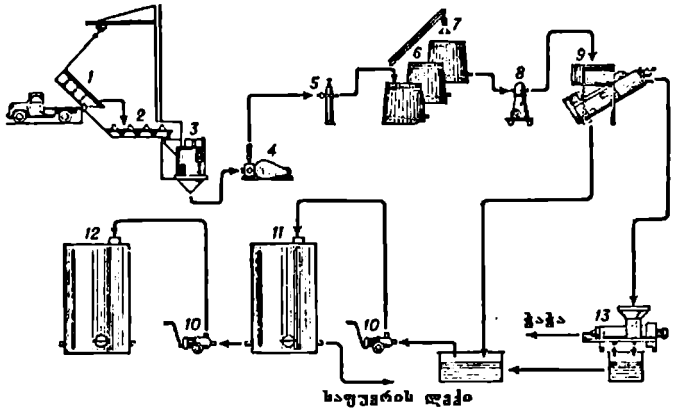
2.2. წითელი ღვინების ტექნოლოგია

ნატურალური მშრალი წითელი ღვინოების დასამზადებლად ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება მღებავი ნივთიერებების – ანტოციანების – დიდი მარაგის (არანაკლებ 450 მგ 1კგ ყურძენზე) მქონე ყურძნის ჯიშების შერჩევას.

წითელი ყურძნის წარმოებისას, მთავარ ტექნოლოგიურ ამოცანას წარმოადგენს ხელსაყრელი პირობების შერჩევა ყურძნის მყარი ელემენტებიდან მღებავი და არომატული ნივთიერებების ექსტრაგირებისათვის და მათი შენარჩუნება ღვინის ფორმირებისა და დამწიფების (დავარგების) ცალკეულ სტადიებზე.

დურდოდან მღებავი და არომატული ნივთიერებების გამოწვლილვის სისრულე დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე – ამ ნივთიერებების შემცველი მცენარეული უჯრედის მექანიკურ ან ფერმენტატულ დაშლაზე, მადუღარი არის ტემპერატურასა და ამ არეში მიმდინარე მასაცვლის პირობებზე. ამიტომ გადამუშავების წინ წითელი ჯიშის ყურძენი ინტენსიურად ქუცმაცდება ყურძნის დამქუცმაცებელ – კლერტგამცლელ ცენტრიდანული ტიპის მანქანებზე, ხოლო მიღებული დურდო მიემართება ყურძნის მარცვლის კანისა და რბილობის მაცერაციაზე. მღებავი ნივთიერებების მაქსიმალური გამოწვლილვის მიზნით.

დურდოზე დუღილი წარმოადგენს მაღალხარისხოვანი მშრალი წითელი ღვინოების მიღების კლასიკურ ხერხს. ის მიმდინარეობს ჩანებში მცურავი ან ჩაძირული „ქუდით“, ყუნოლური ნივთიერებების როგორც კანიდან, ასევე წიპწიდან ექსტრაგირების მიზნით. დურდოზე დუღილს აწარმოებენ 28-30^{0}C ტემპერატურაზე მადუღარი მასის მრავალჯერადი არეევის პირობებში. ყუნოლური ნაერთების დაბალი შემცველობის მქონე ყურძნის გადამუშავებისას რეკომენდებულია დურდოში 15%-მდე კარგად მომწიფებული კლერტის დამატება.



სურ. 2.1. დურდოზე დადუღებული სუფრის წითელი ღვინოების მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა: *1 – ყურძნის მიმტანი კონტეინერი; 2 – მკეებაკი ბუნკერი; 3 – ცენტრიდანული ბუნკერი - კლერტგამცლელი; 4 – დურდოტუმბო; 5 – დურდოს სულფიდოზატორი; 6 – დურდოზე დასადუღებელი „რეზერვუარები"; 7 – „ქუდის" დასარევი; 8 – დურდოტუმბო; 9 – დამწრეტი; 10 – ტუმბოები; 11, 12 – რეზერვუარები; 13 – საბოლოო დაწნეხვის წნეხი*

დადუღებულ ტკბილს დურდოდან გამოყოფენ დაწნეხვით, მიღებულ თვითნადენ ღვინომასალას დაადუღებენ, ხსნიან საფუვრის ლექიდან და მიმართავენ დასასუნებლად და დასაძველებლად; პირველი და მეორე დაწნეხვის ფრაქციებს იყენებენ კუპაჟებში სპეციალური ღვინოების დასამზადებლად. ეს მეთოდი გამოიყენება ნატურალური წითელი სამარკო ღვინოების დასამზადებლად.

დურდოზე დუღილის დროს შედარებით უფრო სრულად გამოიყოფა წიპწის ენოტანინი, რომელიც მონაწილეობას ღებულობს ღვინის შეფერილობის წარმოქმნაში და ანიჭებს მას რბილ გემოს. გარდა ამისა „ქუდი" კონტაქტირებს ჰაერის ჟანგბადთან, რის შედეგადაც მასში მიმდინარეობს ჟანგვითი პროცესები, რთული ეთერების წარმოქმნით. ეს უკანასკნელები ქმნის ღვინის ბუკეტის საფუძველს. ამასთან ერთად, აღნიშნული ხერხი ითხოვს შრომის, დროისა და მოცულობის მნიშვნელოვან დანახარჯებს.

თერმოვინიფიკაცია – ეს არის წითელი სუფრის ღვინოების წარმოების თანამედროვე, შედარებით ყველაზე უფრო სრულყოფილი ხერხი. დურდოს თბური დამუშავება უზრუნველყოფს კარგად შეფერილი ტკბილის მიღებას და ხორციელდება 3 ხერხით.

პირველი ხერხის თანახმად, დურდო სულფიტირდება, ანგარიშით 100-200 მგ/კგ ყურძენზე, ცხელდება დურდოს გამაცხელებელში, ყოვნდება, ნაწილობრივ ცივდება, შორდება თვითნადენი ტკბილი. ეს უკანასკნელი გრილდება და განიცდის თეთრი ტკბილის ტიპის ალკოჰოლურ დუღილს. შემდეგ ხდება ღვინომასალის საფუვრის ლექისგან მოშორება, მისი დამუშავება და შენახვა.

მაღალ ტემპერატურაზე მთელი დურდოს გაცხელებით მიღებული ღვინომასალა ძნელად იწმინდება. მაცერაციის ხანგრძლივობასა და დურდოს გაცხელების ტემპერატურას შორის არებობს უკუპროპორციული დამოკიდებულება – 40-დან 75^0C–მდე ტემპერატურაზე ობური დამუშავების ღრო შეადგენს 16 სთ-დან 30 წთ-მდე.

მეორე ხერხი ითვალისწინებს დურდოს წინასწარ დაწრეტას, 50%-მდე ტკბილის მოხსნას, დაწრეტილი დურდოს თბომცველში გაცხელებას, გაცხელებული დურდოს დაყოვნებას, მოხსნილი ტკბილის დამატებას (დაბრუნებას), ტკბილის დურდოსაგან გამოყოფას დაწრეტითა და გამოწნეხვით, ტკბილის გაგრილებას, მის დულილს „თეთრი“ ხერხით, საფუვრის ლექისაგან მოშორებას, ღვინომასალის დამუშავებასა და შენახვას.

ეს ხერხი უფრო ეკონომიურია და საშუალებას იძლევა მივიღოთ უკეთესი ხარისხის ღვინომასალა, მაგრამ მხოლოდ დაწრეტილი დურდოს გაცხელება ვერ უზრუნველყოფს ტკბილში ყურძნის მარცვლის კომპონენტების სრულ გადასვლას.

მესამე ხერხი მოიცავს შემდეგ ტექნოლოგიურ ოპერაციებს – მიღებული დურდოდან ტკბილის ნაწილის (საერთო რაოდენობიდან 50%-მდე) გამოყოფას, დაწრეტილი დურდოს მიწოდებას პერფორირებული ტიხარისა (ჭადეს) და ამრევის მქონე სპეციალურ აპარატში, ტკბილის 85^0C-მდე გაცხელებას, ცხელი ტკბილის დურდოზე დასხმას და მის გაცხელებას 60-70^0C-მდე, დურდოს დაყოვნებას 30-40 წთ-ის განმავლობაში, მის შერევას ტკბილის ახალ პორციებთან და მის გაცივებას 35-40^0C-მდე, ტკბილის მოშორებას და გაცივებას 20^0C-მდე, „თეთრი ხერხით“ ალკოჰოლურ დუღილს, ღვინომასალის მოხსნას საფუვრის ლექიდან მის დამუშავებასა და შენახვაზე.

ცხრილში 2.1 მოყვანილია ყურძნის თბური დამუშავების გავლენა ნახევრად ტკბილი ღვინოების „ხვანჭკარასა“ და „ქინძმარაულის“ ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე. მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიმჩნევა საფერავის ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას, ღვინოში საერთო ექსტრაქტის შემცველობაში. ექსტრაქტის შემცველობა აქ გაიზარდა 75-დან 83 გ/ლ-მდე, ყურძნის მწვავე ორთქლით დამუშავებისას. „ალექსანდროულის“ ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას (ღვინო „ხვანჭკარა“) ღვინის ქიმიური შედგენილობის ცვლილება პრაქტიკულად არ შეიმჩნეოდა. უმნიშვნელო რაოდენობით გამოკვლეული ღვინოების საცდელ ნიმუშებში აღინიშნა ისეთი მაჩვენებლების ზრდა, როგორებიცაა უშაქრო (დაყვანილი) ექსტრაქტი, ტანინი, ნაცრის ტუტიანობა. ყურძნის მწვავე ორთქლით დამუშავება ყველაზე მეტ გავლენას ახდენს მარცვლის კანიდან დურდოში მღებავი ნივთიერებების (ენიდინი) გადასვლაზე. ყურძნის ტკბილით დამუშავებისას ეს ეფექტი არ შეინიშნება. ღვინოების ორგანოლეპტიკურმა შეფასებამ უჩვენა, რომ ყურძნის ორთქლით დამუშავება აუმჯობესებს ღვინის ხარისხს. ღვინო მიიღება უფრო ხავერდოვანი და კარგი შეფერილობის. ყურძნის ცხელი ტკბილით დამუშავებამ უარყოფითი გავლენა მოახდინა ღვინის ხარისხზე, რადგანაც მასში გამოჩნდა კარამელის ტონები.

თერმოვინიფიკაციის მნიშვნელოვანი უპირატესობაა ის, რომ მისი გამოყენებისას გამოირიცხება დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის შრომატევადი პროცესი, მღებავი ნივთიერებების დაგროვების პროცესის სიმარტივე და მისი მართვის შესაძლებლობა. გაცივების შემდეგ დურდო შეიძლება დაიწნეხოს თანამედროვე მემბრანულ წნეხში, ხოლო მიღებული კარგად შეფერილი ტკბილი, უხეში ნაწილაკებისაგან ფლოტატორში გაწმენდის შემდეგ, შეიძლება

დადულებული იყოს მაღალი წარმადობის მქონე უწყვეტი ქმედების ნებისმიერ დანადგარზე.

ცხრილი 2.1.

ყურძნის მთელი მტევნის მწვავე ორთქლით და ტკბილით (t=70°C) გაცხელების გავლენა წითელი ნახევრად ტკბილი ღვინოების შედგენილობასა და თვისებებზე

მაჩვენებელი	ღვინის დასახელება				
	„ხყანჭკარა“		„ქინძმარაული“		
	კონტ-როლი	ცდა	კონტროლი	მწვავე ორთქლით გაცხელება	ტკბილით გაცხე-ლება
სიმკვრივე 20°C-ზე	1,0355	1,0234	1,0306	1,0245	1,0402
სიმაგრე, % მოც	10,1	9,85	9,10	8,75	8,0
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	6,1	6,4	8,6	7,6	7,8
მქროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	0,27	0,24	0,44	0,29	0,29
ღვინის მჟავა, გ/ლ	2,32	2,56	2,40	2,58	2,64
შაქარი %	5,29	5,12	5,0	5,65	6,8
ექსტრაქტი, გ/ლ	72,7	72,0	75,2	83,0	94,0
დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/ლ	19,8	20,8	25,2	26,5	26,0
ტანინი, გ/ლ	2,9	3,0	3,86	4,99	2,85
ნაცარი,გ/ლ	2,98	2,91	3,51	3,82	3,08
ნაცრის ტუტიანობა, მლ.ექვ.100 მლ ღვინოზე	3,8	3,41	3,4	3,9	3,8
საერთო აზოტი, მგ/ლ	-	-	330,0	266,0	266,0
pH	3,4	3,3	3,3	3,4	3,3
ენიდინი, მგ/ლ	520,0	687,0	375,0	650,0	312,0
ორგანოლეპტიკური შეფასება, ბალი	8,1	8,7	9,2	9,3	8,4

თერმოვინიფიკაციის გამოყენება უზრუნველყოფს მიღებული ღვინოების წარმოების მაღალ რენტაბელობას, ტექნოლოგიური პროცესების ნაკადურობას, ოპერაციების მექანიზაციასა და ავტომატიზაციას, მავნე მიკროორგანიზმების ინაქტივირებას, სულფიტაციის დოზების შემცირებასა და მიღებული ღვინოების მაღალ ხარისხს.

2.3. ქართული ტიპის ღვინოების ტექნოლოგია

ყურძნის ღვინოების წარმოება საქართველოში, ძირითადად, თავმოყრილია ქვეყნის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილში. მეღვინეობის თითოეულ რეგიონში უძველესი დროიდან ამზადებენ ამ კუთხისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ტექნოლოგიების გამოყენებით (შემდგომში მათ დაერქვა ყურძნის გადამუშავების კახური და იმერული ტექნოლოგიები). კახური ტიპის ღვინოებს, ძირითადად, ამზადებენ „რქაწითელის“ ჯიშის ყურძნისაგან, იმერული ტიპის ღვინოებს – „ცოლიკოურის“ ყურძნებისაგან.

კახური ტიპის თეთრი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიის სპეციფიკურობა მდგომარეობს იმაში, რომ ტკბილი დუღდება დურდოსა და კლერტთან ერთად და ყურძნის ამ მყარ ნაწილებზეღე ტოვებენ მას დასავარგე-

ბლად. ყურძენს აქუცმაცებენ და დურდოს კლერტთან ერთად ათაცსებენ მიწაში ნამარხულ თიხის ჭურჭელში (ქვევრში).

ცხრილი 2.2.

ქართული თეთრი ღვინოების შედგენლობა და თვისებები

მაჩვენებელი	ღვინის დამზადების ხერხი		
	ქახური	იმერული	ევროპული
ღვინის ქიმიური შემადგენლობა.			
ექსტრაქტი, გ/დმ³:			
საერთო	24,7	21,2	19,1
დაყვანილი	21,3	16,5	15,2
ეთილის სპირტი, % მოც.	11,28	11,46	11,52
გლიცერინი, გ/დმ³	12,68	9,76	9,48
ტკბილის შაქრიანობა, %	18,8	19,1	19,2
ღვინის საერთო შაქარი, %	0,34	0,1	0,1
მონოსაქარიდები, მკგ/დმ³			
პენტოზები	177,5	157,5	170,0
ჰექსოზები	127,5	145,0	187,5
ორგანული მჟაუები, გ/დმ³ :			
ღვინის	2,59	3,48	2,61
ლიმონის	0,59	0,69	0,70
ვაშლის	1,32	1,53	1,87
რძის	0,93	0,88	0,53
ფენოლები, მგ/დმ³	1200,0	620,0	306,0
კატექინები, მგ/დმ³	250,0	35,0	30,0
ლეიკოანტოციანები, მგ/დმ³	600,0	176,0	232,0
ღვინის მინერალური შედგენილობა, მგ/დმ³			
ნატრიუმი	14	11	1,4
კალციუმი	125	63	97
რკინა	25,5	18,5	26,0
კადმიუმი, კობალტი, ტყვია	არ დაიშვება	არ დაიშვება	არ დაიშვება
ნიკელი	0,62	0,40	100
თუთია	3,60	2,21	2,72
ლითიუმი	0,02	0,02	0,01
მაგნიუმი	130	110	100
მანგანუმი	1,50	5,70	2,10
სტრონციუმი	0,50	0,30	0,50
ქრომი	0,30	0,20	0,30

ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ქვევრის შიგთავსს პერიოდულად ურევენ (3-4-ჯერ დღე-ღამეში), დუღილის დასრულების შემდეგ შეავსებენ, ქვევრებს ხუფაენენ ჰერმეტულად და ღვინომასალას აყოვნებენ 3-4 თვის მანძილზე.

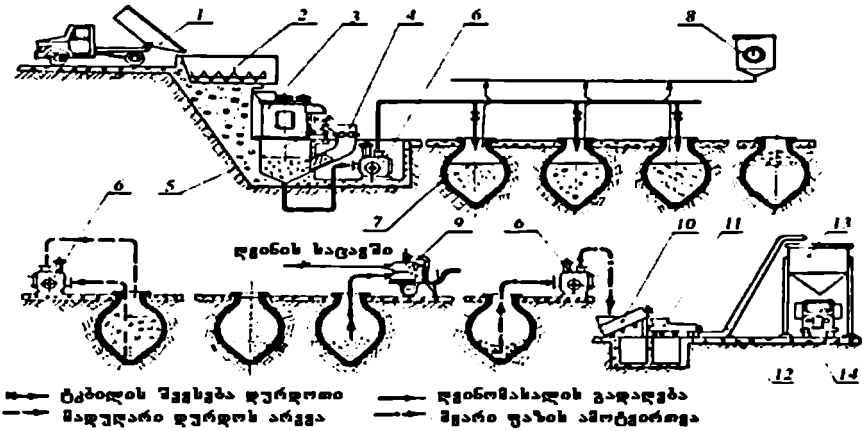
ასეთი დაყოვნების პროცესში ხდება ღვინის თვითდაწმენდა, რომლის შემდეგაც მას აშორებენ ყურძნის მექანიკურ ნაწილებს. მიღებულ თვითნადენს აყოვნებენ 1 წლის მანძილზე.

იმერული წესით ყურძნის გადამუშაებისას მადუღარ ტკბილში უმატებენ დურდოს მხოლოდ 10-15 %, ევროპული ტიპის ღვინოების წარმოებისას – ალკოჰოლურ დუღილს უტარებენ მხოლოდ ყურძნის ტკბილს. კახური ტიპის თეთრი სუფრის ღვინოები ხასიათდება მაღალი ექსტრაქტულობით დასახელებული 2 დანარჩენი ტიპის ღვინოებთან შედარებით, ამ ტიპის ღვინოს აქვს გამოხატული არომატი და მიმზიდველი ღია ყავისფერი შეფერვა.

ყურძნის გადამუშაების კახური ხერხი (სურ.2.3) მდგომარეობს შემდეგში: ყურძენი ქარხანაში მიაქვთ ავტოტრანსპორტით (1) და ბუნკერ-მკვებაველს (2) მეშვეობით მიიმართება ყურძნის დამქუცმაცებელ – კლერტგამცლელ მანქანაში (3). მოცილებული კლერტი (5) მიიმართება უტილიზაციაზე. დურდო დურდო-ტუმბოს (6) მეშვეობით მიეწოდება ქვევრებში დასადუღებლად (7).

საფუვრის წმინდა კულტურის ხსნარი დოზატორით (8) მიეწოდება ქვევრებში. ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ხდება დურდოს პერიოდული არევა დურდო-ტუმბოს (6) მეშვეობით. ალკოჰოლური დუღილის დასრულების შემდეგ ღვინომასალას აყოვნებენ ქვევრში (7) დურდოს მყარ ნაწილებსა და საფუვრის ლექთან ერთად 3-4 თვის მანძილზე. ღვინომასალის დურდოს მყარ ნაწილებზე დაყოვნების პროცესში მიმდინარეობს ღვინის ფორმირება და დამწიფება.

ღვინომასალის გადაღების შემდეგ ისინი მიეწოდება დასამუშაებლად და დასაყოვნებლად ორდინალური ან სამარკო კახური ტიპის ღვინოების დასამზადებლად. სამარკო ღვინოების გამოშვებისას ახდენენ ღვინომასალის ეგალიზაციას და მუხის კასრებში ან ბუტებში დაძველებას 1 წლის მანძილზე. ამ დროს ახდენენ ღვინომასალის გადაღებას 3-4-ჯერ, გოგირდოვანი ანჰიდრიდით სულფიტაციას, ანგარიშით 20-25 მგ/ლ.



სურ.2.3. კახური წესით სუფრის ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა: *1 – ყურძნის მოსაზიდი ავტომანქანა; 2 – მიმღები ბუნკერი; 3 – დამჭყლაცებელ-კლერტგამცლელი მანქანა; 5 – კლერტის გამტანი ტრანსპორტიორი; 6 – ტუმბო; 7 – ქვევრი; 8 – ფერმენტის ხსნარის დოზატორი; 9 – დგუშიანი ტუმბო; 10 – დამწრეტი; 11 – წნეხი; 12 – ტრანსპორტიორი; 13 – ჭაჭის შემკრები ბუნკერი; 14 – ჭაჭის გამტანი ავტომანქანა*

სადუღარი რეზერვუარები აღჭურვილია თერმომეტრებით, ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ტემპერატურის რეგულირებისათვის. დუღილის პროცესის დამთავრების შემდეგ ღვინომასალა ყოვნდება მყარ ნაწილებსა და ლექსზე 1 თვის მანძილზე, ღვინის ფორმირების მიზნით. ღვინომასალის შემდგომი ტექნოლოგიური დამუშავება და დამწიფება წარმოებს არსებული ტექნოლოგიით.

ცხრილი 2.3.

ქართული ტიპის თეთრი ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

ყურძნის ჯიში	თეთრი ღვინის ტიპი	სიმაგრე, % მოც.	გ/ლ				სადეგუსტაციო შეფასება 8-ბალიან სკალაში
			ტიტრული მჟავიანობა	ღვინის მჟავა	ტანინი	ექსტრაქტი	
რქაწითელი	**კახური**	**13,4**	**5,13**	**2,56**	**2,97**	**28,36**	**7,7**
რქაწითელი	ევროპული	12,1	6,04	2,98	0,64	22,94	7,5
კახური მწვანე	**კახური**	**13,8**	**5,29**	**2,26**	**2,85**	**29,21**	**7,8**
კახური მწვანე	ევროპული	12,0	5,89	2,76	0,91	24,81	7,7
უფიფქო მწვანე	**კახური**	**13,0**	**5,53**	**2,34**	**2,66**	**27,99**	**7,7**
უფიფქო მწვანე	ევროპული	11,3	5,11	2,32	0,84	23,52	7,6
გორული მწვანე	**კახური**	**13,8**	**4,97**	**1,82**	**1,87**	**26,74**	**7,3**
გორული მწვანე	ევროპული	12,3	6,90	3,33	0,79	19,06	7,3
ჩინური	**კახური**	**11,9**	**5.02**	**2,00**	**1,91**	**27,10**	**7,3**
ჩინური	ევროპული	10,7	5,48	2,26	0,70	23,80	7,4
ალიგოტე	**კახური**	**11,8**	**5,62**	**2,23**	**1,79**	**18,36**	**6,8**
ალიგოტე	ევროპული	11,5	6,45	2,30	0,54	18,66	7,1
ბუერა	**კახური**	**9,5**	**5,70**	**2,62**	**1,32**	**17,72**	**6,8**
ბუერა	ევროპული	10,9	6,98	3,17	1,23	15,29	6,6
ხიხვი	**კახური**	**14,1**	**5,29**	**2,56**	**2,35**	**31,49**	**7,4**
ქისი	**კახური**	**13,22**	**4,97**	**2,52**	**3,95**	**27,24**	**7,4**
შაბა	**კახური**	**13,3**	**5,29**	**2,73**	**4,81**	**31,02**	**7,3**
საფენა	**კახური**	**13,6**	**4,92**	**2,02**	**1,75**	**25,62**	**7,1**
მხარგრძელი	**კახური**	**12,8**	**5,37**	**1,77**	**2,91**	**28,74**	**7,0**
საფერავი	*წითელი, ევროპული*	11,5	6,1	2,13	3,2	25,4	-
კაბერნე სოვინიონი	*წითელი, ევროპული*	11,4	6,1	2,14	4,1	25,9	-

2.4. ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიური მაჩვენებლები

ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიური მაჩვენებლებია:

- ყურძნის დანაკარგები მისი გადამუშავების პროცესში;
- კლერტებიანი გამონაწურეხის რაოდენობა;
- ტკბილის დანაკარგები ალკოჰოლური დუღილის პროცესში;
- ღვინომასალის დანაკარგები დუღილის პროცესის შეწყვეტის მომენტიდან ყურძნის მოსავლის შემდგომი წლის პირველ აპრილამდე;
- სუფრის მშრალი ღვინომასალის დამზადებისას წარმოშობილი დანაკარგების საერთო რაოდენობა;
- საფუვრის ლექების საერთო რაოდენობა;
- ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში 1 გ შაქრიდან სპირტის გამოსავლის კოეფიციენტი;
- 1 ტ ყურძნიდან ღვინომასალის გამოსავალი.

ცხრილში 2.4 ნაჩვენებია კახური ტიპის ღვინომასალის წარმოების მატერიალური ბალანსი, ტიბაანის ღვინის ქარხნის მაგალითზე (ღვინის დამზადება დურდოზე, კლერტთან ერთად). ცხრილის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ პირველი ფრაქციის (თვითნადენი) გამოსავალი შეადგენს 43,1% ტკბილთან და 36,6% გადამუშავებულ დურდოსთან მიმართებაში. მეორე, გამონაწნეხი ფრაქციის გამოსავალი გაცილებით უფრო მეტია და, შესაბამისად, შეადგენს 53,8 და 45,7%. საერთო ჯამში ღვინომასალის გამოსავალმა შეადგინა 96,7% ტკბილთან და 82,3% დასადუღებელ დურდოსთან მიმართებაში. ტკბილის დანაკარგმა შეადგინა 2,98%.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, კახური ტიპის ღვინოების ტექნოლოგიის სპეციფიკურობა მდგომარეობს იმაში, რომ დადუღებული დურდო ალკოჰოლური დუღილის პროცესის დასრულების შემდეგ ქვევრში შეივსება ღვინომასალით, ახდენენ ქვევრის ჰერმეტიზაციას და ასეთ მდგომარეობაში აყოვნებენ მოსავლის მომდევნო წლის იანვრის თვემდე. იანვარში ქვევრს ეხდება სახურავი, იხსნება პირველი ფრაქცია (თვითნადენი), გამოიწნეხება ღვინომასალის მეორე ფრაქცია. თითოეული ეს ფრაქცია შემდგომ ცალ-ცალკე ვარგდება (ძველდება) იმავე ქვევრებში აპრილის თვემდე. აპრილის თვეში ღვინომასალა იხსნება საფუვრის ლექიდან და ტარდება მისი ანალიზი.

დავარგების (დაწიფების) პროცესის მატერიალური ბალანსი ნაჩვენებია ცხრილში 2.5. ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ დავარგებული თვითნადენი ფრაქციის გამოსავალმა შეადგინა 97,7% ქვევრში მის საწყის რაოდენობასთან მიმართებაში, მაშინ, როდესაც ნაწნეხმა ფრაქციამ შეადგინა 88,6%. მეორე ფრაქციის დაბალი გამოსავალი განპირობებულია იმით, რომ ის გაცილებით უფრო დიდი რაოდენობით შეიცავდა შეწონილ ნაწილაკებს (130 გ/ლ თვითნადენში არსებულ 6,6გ/ლ-თან შედარებით), რომლებიც შემდგომი დაყოვნების პროცესში გამოილექა.

საფუვრის ლექმა შეადგინა 7,17% საერთო ღვინომასალასთან შეფარდებით.

რქაწითელის ჯიშის ყურძნის კახური წესით გადამუშავების ჯამური მატერიალური ბალანსი ნაჩვენებია ცხრილში 2.6.

ცხრილი 2.4

ღვინომასალის მიღების მატერიალური ბალანსი

ჩატვირთულია			მიღებულია				
დასახელება	დალ	კგ/ტ	დასახელება	ზომის ერთ.	რაოდენობა	% ტკბილისადმი	% დურდოსადმი
დურდო	1727,3	18,42	1. ღვინომასალა		1421,65	96,7	82,3
მათ შორის:			მათ შორის:				
			ა)თვითნადენი	დალ	631,5	43,1	36,6
ა) ტკბილი	1469,4	15,96	ბ) ნაწნეხი ფრაქცია	დალ	90,15	53,8	45,7
ბ)მყარიფაზა		2,46	2. ტკბილის დანაკარგი	დალ	51,4	3,5	2,98
			3. ნაწნეხი	დალ	2,46	-	13,4

ცხრილი 2.5

ღვინომასალის დავარგების (დამწიფების) მატერიალური ბალანსი

ჩატვირთულია		მიღებულია				
დასახელება	დალ	დასახელება	ზომის ერთ	რაოდენობა	%	
					ტკბილის მიმართ	დურდოს მიმართ
თეთინადენი	1421,65	თეთინადენი	დალ	617	97,7	43,4
გამონაწნეხი ფრაქცია	790,15	გამონაწნეხი ფრაქცია	« —«	700	88,6	49,2
		საფუარის ლექი	« —«	102,0		7,17
		დანაკარგები	« —«	2,65		0,186

ცხრილი 2.6

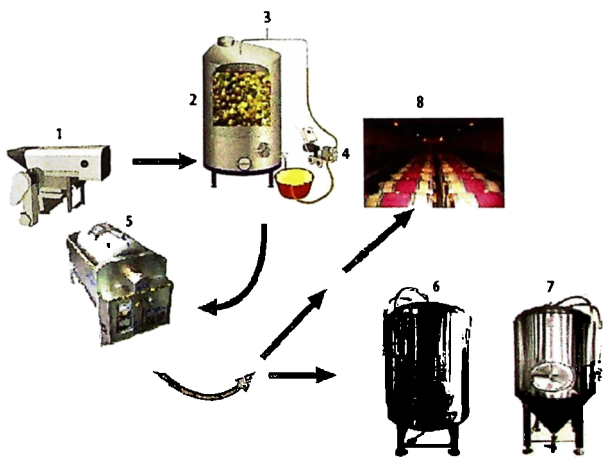
რქაწითელის ჯიშის ყურძნის კახური ხერხით გადამუშაევების ჯამური მატერიალური ბალანსი

ჩატვირთულია			მიღებულია			
დასახელება	რაოდენობა		დასახელება	რაოდენობა		გამოსავალი, % ნედლეულის მიმართ
	დალ	ტნ		დალ	ტნ	
ყურძენი	-	18,55	1. ღვინომასალა	1317	13,11	70,68
			2. ჩენჩო (ჭაჭა)	-	2,46	13,3
დურდო	1727,3	18,42	3. საფუვრის ლექი	10,20	1,079	5,81
			დანაკარგები			10,21

2.5. თეთრი ღვინის დაყენების ახალი ტექნოლოგია

გასულ წლებში დ. გიაშვილის მიერ შემოთავაზებული იყო ქვევრის ღვინის დამზადების ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებდა დურდოდან გამოცალკევებული ჭაჭის წინასწარ ფერმენტაციას ღია ცის ქვეშ, ბაქანზე და შემდეგ ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესის წარმართვას ასეთნაირად დაჟანგულ (ფერმენტირებულ) ჭაჭაზე.

დ. გიაშვილის მიერ შემოთავაზებული ტექნოლოგიის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ის მიზნად ისახავს თეთრი ყურძნის დურდოში უანგბადოთი პროცესების ინტენსიფიცირებას. შემოთავაზებული ტექნოლოგიის განხორციელება დაკავშირებულია ტექნიკურ სირთულეებთან, ამასთან ძნელია აღწერილ პირობებში სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმების დაცვა, მადუღარი მასის ჰაერი მიკროორგანიზმებით დაბინძურებისაგან თავის აცილება. ყოველივე ამის გამო შემოთავაზებულმა ტექნოლოგიამ ვერ ჰპოვა გაერცელება.



სურ.2.4. კახური ტიპის ღვინის ინტენსიური დაძველების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა

1 – კლერტგამცლელ-დამჭუცმაცებელი მანქანა; 2 – სადუღარი ჭურჭელი; 3 – ტუმბო; 4 – წნეხი; 5 – შემკრები ჭურჭელი; 6 – ღვინის დაჩქარებული დაძველების აპარატი ; 7 – სპილერო მილი

მე-2 თავში ნაჩვენები იყო, რომ მადუღარი მასის არეაც, რასაც თან ახლავს ტკბილის აერაცია და ჰაერის ჟანგბადით გამდიდრება, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მთრიმლავი და მღებავი ნივთიერებების შემცველობაზე ღვინომასალასა და ღვინოში და, რაც მთავარია, დადებითად

აისახება მათ ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე. ამასთან დაკავშირებით, ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია კახური ტიპის ღვინის მიღების ახალი ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს ალკოჰოლური დუღილის პროცესში მადუღარი მასის არევას და ამით იმავდროულად მის აერაციას, საკუთრივ ალკოჰოლური დუღილისა და ჟანგეითი პროცესების ინტენსიფიკაციის მიზნით.

ახალი ტექნოლოგიის შესაბამისად თეთრი ჯიშის ყურძენი ტარდება კლერტგამცლელ-დამქუცმაცებელ მანქანაში (1), საიდანაც გამოსული კლერტგაცლილი დურდო ჩაიტვირთება რეაქტორში (2). სადუღარ რეაქტორთან მიერთებულია ამრევი ტუმბო (3) და საჰაერო მილი (7). ამ უკანასკნელიდან მადუღარ არეში მიეწოდება ჰაერის ჟანგბადი.

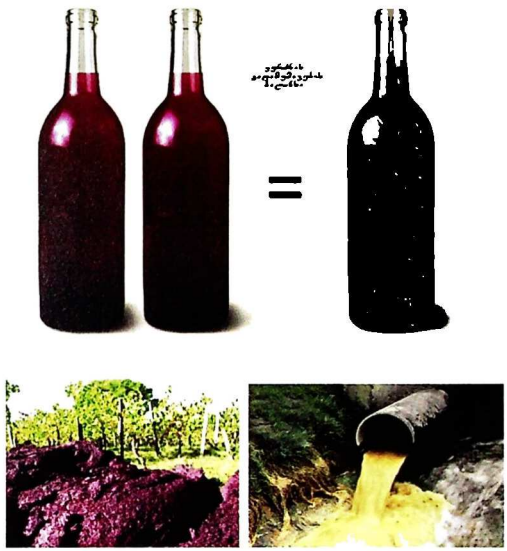
სადუღარ რეაქტორს ავსებენ დურდოთი ტევადობის დაახლოებით 2/3-ით და შეაქვთ საფუვრის წმინდა კულტურა 3-4%-ის ოდენობით. დუღილი მიმდინარეობს არა უმეტეს 25-28^{0}C ტემპერატურაზე. დუღილის პროცესში დურდოს გულდასმით ურევენ 3-4-ჯერ დღეში. დუღილის შენელების შემდეგ სადუღარ ჭურჭელს თანდათანობით ავსებენ ანალოგიური ღვინომასალით. ჭაჭის დალექვისა და ნახშირორჟანგის გამოყოფის შემდეგ რეაქტორს საბოლოოდ შეავსებენ ღვინომასალით და ჰერმეტულად ხუფავენ.

ღვინომასალას რეაქტორში აყოვნებენ ჭაჭაზე არანაკლებ 1 თვისა, რის შემდეგაც ღვინომასალას გადაიღებენ დეკანტაციით (I გადაღება), ჭაჭას გამოწნეხენ; ღვინომასალას ფრაქციების მიხედვით ათავსებენ დიდი ტევადობის ჭურჭელში და უტარებენ სულფიტაციას, დოზით 25-30 მგ/დმ^3.

ღვინომასალას ინახავენ 10-20^{0}C ტემპერატურის პირობებში და 25-30 დღის შემდეგ ახარისხებენ, განსაზღვრავენ ფიზიკურ-ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ მაჩვენებლებს და ახორციელებენ ღვინომასალის მეორედ გადაღებას, უტარებენ ეგალიზაციას და სულფიტაციას გოგირდის ანჰიდრიდით (25-30 მგ/დმ^3).

თავი III. მეღვინეობის ნარჩენები და მათი უტილიზაცია

ღვინის მრეწველობის საწარმოებში დიდი რაოდენობით გროვდება მყარი და თხევადი ნარჩენები, რომელთა გონიერულ გამოყენებაზე ბევრადაა დამოკიდებული ყურძნის გადამუშავების რენტაბელობა. როგორც წესი, ყოველ 2 ლიტრ ღვინოზე მოდის 1 ლიტრი ნარჩენები (სურ.3.1), რომლებშიც რჩება ყურძენში არსებული სასარგებლო ბიოაქტიური ნივთიერებების ძირითადი ნაწილი.



სურ.3.1. **ყურძნის გადამუშავების ნარჩენები**

როგორც ჩვენთან, ასევე მეღვინეობის მოწინავე ქვეყნებშიც ყურძნის გადამუშავების ნარჩენები, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, იყრება და ანაგვიანებს გარემოს (სურ.3.1).

კონიაკის (ღვინის ბრენდის) წარმოებისას გამოსახდელ კუბში რჩება თხევადი ნარჩენები, საწყისი ღვინომასალის 65-70%-ის ოდენობით, რომლებმაც ასევე დღემდე ვერ ჰპოვეს სამრეწველო გამოყენება. ქვემოთ მოყვანილია ყურძნის გადამუშავების ნარჩენების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და მათი უტილიზაციის ძირითადი მიმართულებები.

3.1. ყურძნის ჭაჭა

3.1.1. ჭაჭის ქიმიური შედგენილობა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები

ჭაჭა წარმოადგენს ყურძნის მყარი ნაწილების მკერივ ნარჩენს, რომელიც მიიღება ყურძნის დადუღებული ან დაუდუღებული დურდოს გამოწნეხვის შემდეგ. ჭაჭა შეიცავს ყურძნის კანს, წიპწასა და ტკბილის ან ღვინის ნაწილს, ზოგჯერ კი კლერტსაც. ყურძნის ჭაჭის შედგენილობა და თვისებები ნაჩვენებია ქვემოთ მო ვანილ ცხრილებში (3.1.-3.4).

ცხრილი 3.1.

ყურძნის ჭაჭისა (უკლერტოდ) და წიპწის შედგენილობა

შედგენილობა	პროდუქციის გამოსავალი	
	ზღვრები	საშუალო
ჭაჭა (100 კგ ჭაჭაზე გადაანგარიშებით: მშრალი ნივთიერება (შაქრების გამოკლებით), კგ	25 - 37	30
კანი გამოწურვისა და გაშრობის შემდეგ, კგ	15 - 24	18
წიპწა (გამოყოფადი), კგ	21 - 26	24
წარმოქმნილი სპირტი (პოტენციური), ლ	2 - 7	4,0
გადადენილი სპირტი, ლ	2 - 5	3,0
ღვინომჟავა მარილები (100% ღვინომჟავა კალციუმის მარილზე გადაანგარიშებით), კგ	0,5 – 3,0	1,0
გამოწლილვადი ღვინომჟავა მარილები, კგ	0,4 – 2,0	0,5
წიპწა (100 კგ წიპწაზე გადაანგარიშებით), კგ		
მშრალი ნივთიერება	36 - 55	45,0
ზეთი: პოტენციური	10 - 18	15,0
გამოწვლილვადი	10 – 16	12,0

ცხრილი 3.2.

ჭაჭის შედგენილობა ყურძნის სხვადასხვა ხერხით გადამუშავებისას

შედგენილობა	მიღების ხერხი		
	„თეთრი“ ხერხით (ტკბილი)	„წითელი“ ხერხით (დაღუღებული)	ღვინომჟავა ნაერთები (ღვინომჟავაზე გადაანგარიშებით)
შაქარი	5 - 10	-	4 – 6
სპირტი	-	4 - 5	4 – 8
ღვინომჟავა ნაერთები (ღვინომჟავაზე გადაანგარიშებით)	0,5 - 2,0	0,7 - 2,5	1,2 - 3,0
მათ შორის კალციუმის მარილები	0,2 - მდე	0,3 - მდე	0,4 - მდე
წიპწა	15 - 35	15 -35	15 - 35
ზეთი წიპწაში	10 - 18	10 - 18	10 - 18

ცხრილი 3.3

ჭაჭის მინერალური ნივთიერებები

ჭაჭის შემადგენელი ნაწილები	შემცველობა,%								
	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	PO_4	CO_4	Cl	SiO_2
კანი	48	3	16	4	1,5	20	5	0,5	2
წიპწა	31	4	34	9	0,5	24	6	0,5	1
კლერტი	36	7	13	3	-	9	3	-	-

ცხრილი 3.4.

ჭაჭისა და მისი შემადგენილი ნაწილების ფიზიკური თვისებები

ჭაჭის შემადგენელი ნაწილები	რაოდენობა მთელი მასიდან, %	ტენიანობა,%	სიმკვრივე, გ/სმ³	ნაყარი მასა, გ/ლ	ტენტევადობა, მლ/100გ
ჭაჭა	100	48 - 55	1,05 – 1,2	350 - 470	30 – 60
კანი	73 – 59	48 - 56	1,0 – 1,1	300 - 450	40 – 80
წიპწა	23 – 39	35 - 42	1,1 – 1,3	500 – 675	7 – 15
კლერტის ნარჩენები	1,0 – 3,3	46 - 55	1,0 – 1,1	150 - 250	40 – 80
დურდო(3 მმ დიამეტრის ნაწილაკები)	15 – 34	48 - 56	1,0 – 1,1	250 - 450	60 - 100

ცხრილი 3.1-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ჭაჭაში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა, საშუალოდ, შეადგენს 30%-ს. როგორც ჩვენთან ქვეყანაში, ასევე მეღვინეობის წამყვან სხვა ქვეყნებშიც ჭაჭა ძირითადად გამოიყენება ღვინის მჟავისა და ეთილის სპირტის მისაღებად. ამასთან, გამოუყენებელი რჩება ჭაჭის ძირითადი ბიოაქტიური ნივთიერებები – ფენოლური ნაერთები, პექტინოვანი ნივთიერებები, მიკრო- და მაკროელემენტები.

ფენოლური ნაერთები

ფენოლური ნაერთები განაპირობებენ ყურძნისა და მისი გადამუშავების პროდუქტების ანტიოქსიდანტურ თვისებებს. ისინი ძირითადად განლაგებულია ყურძნის მარცვლის კანსა და წიპწაში და ასევე ყურძნის მტევნის კლერტში. ფენოლური ნივთიერებების შემცველობის ვარირების ზღვრები, ს.ვ. დურმიშიძის მონაცემების შესაბამისად, მოყვანილია ცხრილში 3.5.

ცხრილი 3.5

წყალში ხსნადი ტანინის შემცველობა ყურძნის სამრეწველო ჯიშებში

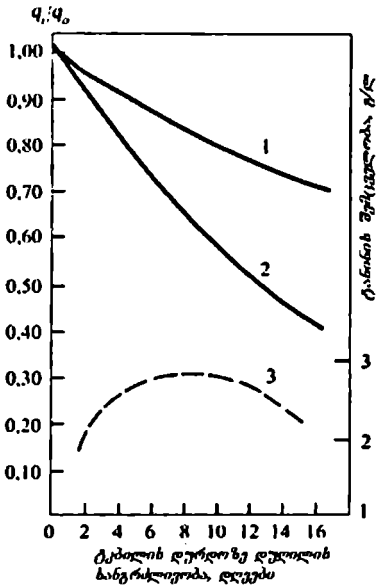
ყურძნის ჯიში	ტანინის შემცველობა, % აბს. მშრალ ნივთიერებაზე			
	რბილობი	კანი	წიპწა	კლერტი
რქაწითელი	0,69	8,26	13,40	9,00
კახური მწვანე	1,04	8,72	11,94	9,98
ხიხვი	1,42	3,60	9,67	9,39
გორული მწვანე	1,18	8,42	14,00	9,61
საფერავი	0,75	8,89	10,85	9,01
კაბერნე	0,55	6,58	8,45	8,93
თაეკვერი ქართლის	0,88	10,04	9,60	9,58

ყურძნის მარცვლის კანში ფენოლური ნივთიერებები (ტანინი) წარმოდგენილია როგორც თავისუფალი სახით (უჯრედის ვაკუოლებში), ასევე ბმულ (უჯრედის მემბრანები) მდგომარეობაში. წიპწაში ტანინი იმყოფება როგორც გარე, ასევე შიდა შრეებში, ამასთან მათი გამოწელილება (ექსტრაგირება) ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ძირითადად წიპწის გარე შრეებიდანაა შესაძლებელი.

„წითელი ხერხით“ ყურძნის გადამუშავებისას ღვინომასალაში ტანინი გროვდება მყარი ნაწილებიდან მისი ექსტრაქციის შედეგად. ტანინის გამოწელილების ხარისხი დამოკიდებულია როგორც ალკოჰოლური დუღილის

მიმდინარეობის პირობებზე (ტემპერატურა, მად'ულარი მასის არეება), ასევე, ძირითადად, მცენარეულ ქსოვილში მისი ლოკალიზაციის ადგილზე.

დიფუზიის კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს მად'ულარ არეში ტანინის ექსტრაქციის სიჩქარეს, დამოკიდებულია ტანინის მოლეკ'ულის ზომებზე, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ყურძენში მოიპოვება ტანინის მონომერები (ძირითადად, კატექინი და ეპიკატექინი), დიმერები, ტრიმერები, ოლიგომერები (3-დან 10 ეროვ'ულამდე) და ტანინის პოლიმერები. მათი პოლიმერიზაციის ხარისხი შეიძლება აღწევდეს მნიშვნელოვან სიდიდეს, ხოლო მოლეკ'ულური მასა 3500-ს. ამ ტანინებს ჰქვია კატექინ'ური ანუ კონდენსირებ'ული ტანინები. თეით კატექინები, ბ'უნებრივია, არ წარმოადგენს ტანინებს.



[

სურ.3.2. ტანინის შემცველობის ცვლილებები საფერავის ჯიშის ყურძნის მარცვლის კანში (1), წიპწასა (2) და მადუღარ ტკბილში (3), დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობის პროცესში

q_i – ტანინის ნარჩენი რაოდენობა ნედლეულში დროის t მომენტში;
q_o - ტანინის საწყისი შემცველობა ნედლეულში

წიპწის ტანინი შედგება კატექინისა და ეპიკატექინისაგან. მათი პოლიმერიზაციის ხარისხი შეადგენს 10 ერთეულს. ყურძნის მარცვლის კანის ტა-

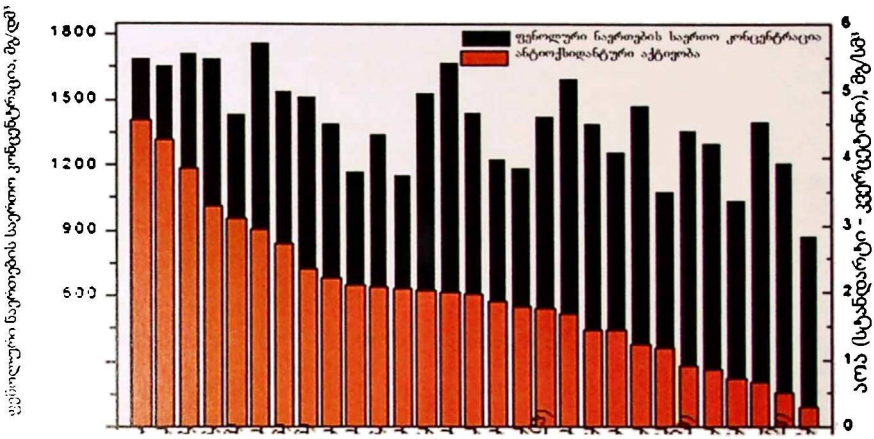
ნინები ამის გარდა შეიცავს პროდელფინიდინს, რომლის კონდენსაციის ხარისხი უფრო მაღალია და შეადგენს დაახლოებით 30 ერთეულს.

სურ. 3.2-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ყურძნის მარცვლის კანისა და წიპწისაგან ტანინი სხვადასხვა სიჩქარით გამოიწვლილება. უნდა გეუვარაუდა, რომ ყურძნის მარცვლის თხელი კანიდან ორგანული ნივთიერებების, და მათ შორის ტანინის, ექსტრაგირება უფრო სწრაფად მოხდებოდა, ვიდრე წიპწიდან, მაგრამ 1 და 2 მრუდების ერთმანეთთან შედარება გვისვენებს, რომ წიპწიდან გამოიწვლილება მეტი ტანინი და უფრო მოკლე დროში, ვიდრე კანიდან. ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის დაწყებიდან მე-15 დღეს კანიდან ექსტრაგირდება კანში არსებული ტანინის მხოლოდ 30%, მაშინ როდესაც დროის იმავე პერიოდში წიპწიდან მიღებული ტანინის რაოდენობა შეადგენს აქ არსებული ტანინის საწყისი რაოდენობის 60%-ზე მეტს. ეს მოვლენა, ეტყობა, ყურძნის მარცვლის კანისა და წიპწის სტრუქტურულ-მექანიკური თავისებურებებით და ასევე მათში არსებული ტანინების განსხვავებული დიფუზიის უნარით უნდა იყოს ახსნილი.

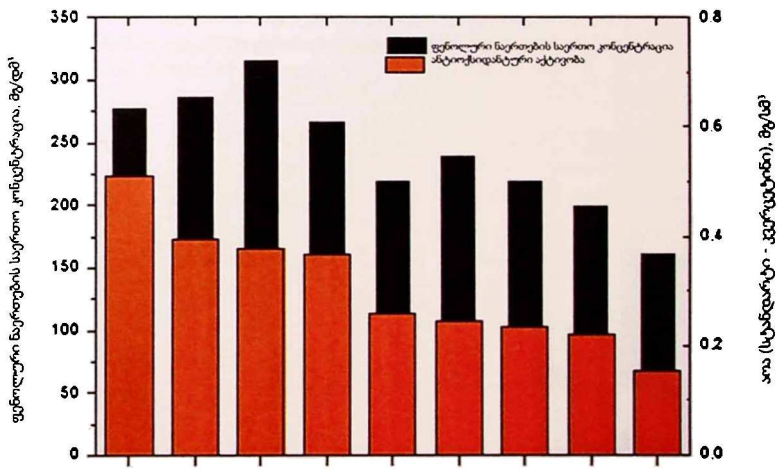
სურ. 3.2-ის მრუდი 3 უჩვენებს ტანინის გადასვლის დინამიკას კანისა და წიპწიდან ტკბილში, დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში. როგორც წარმოდგენილი მონაცემებიდან ჩანს, ტანინის დაგროვება წყდება ალკოჰოლური დუღილის დაწყებიდან 7-10 დღის შემდეგ. ამის შემდეგ ხდება დაგროვილი ტანინის ტკბილიდან გამოლექვა, ტკბილის ორგანული ნივთიერებებით გამდირებისა და ამით განპირობებული მისი გამხსნელუნარიანობის შემცირების გამო.

როგორც სურ.3.3-ის და 3.4-ის მონაცემებიდან ჩანს, ფენოლური ნაერთები განაპირობებენ ყურძნისა და მისი გადამუშავების პროდუქტების ანტიოქსიდანტურ თვისებებს.

საორიენტაციო გათვლებით, „თეთრი წესით“ ყურძნის გადამუშავებისას დარჩენილი 10 ათასი ტონა ჭაჭა შეიცავს 500 ტონა ყურძნის ფენოლურ ნაერთებს. იმის გათვალისწინებით, რომ ფენოლური ნაერთები კარგად იხსნება სპირტწყალხსნარებსა და წყალშიც, ჭაჭიდან შეიძლება მიღებულ იქნეს ფენოლური ნაერთებითა და სხვა ბიოაქტიური ნივთიერებებით (პექტინი) გამდიდრებული, როგორც დაბალალკოჰოლიანი, ასევე უალკოჰოლო სასმელები.



სურ. 3.3.თანაფარდობა წითელ ღვინოებში ფენოლური ნაერთების კონცენტრაციასა და მათ ანტიოქსიდანტურ აქტივობას (ᲐᲝᲐ) შორის



სურ.3.4. თანაფარდობა თეთრ ღვინოებში ფენოლური ნაერთების კონცენტრაციასა და მათ ანტიოქსიდანტურ აქტივობას (ᲐᲝᲐ) შორის

ყურძნის ჭაჭის პექტინოვანი ნივთიერებები. ყურძენი წარმოადგენს საკვები და სამკურნალო ნივთიერებების ბუნებრივ წყაროს, რომლებიც განაპირობებენ თვით ყურძნისა და მისი გადამუშაების პროდუქტების სამკურნალო-პროფილაქტიკურ თვისებებს.

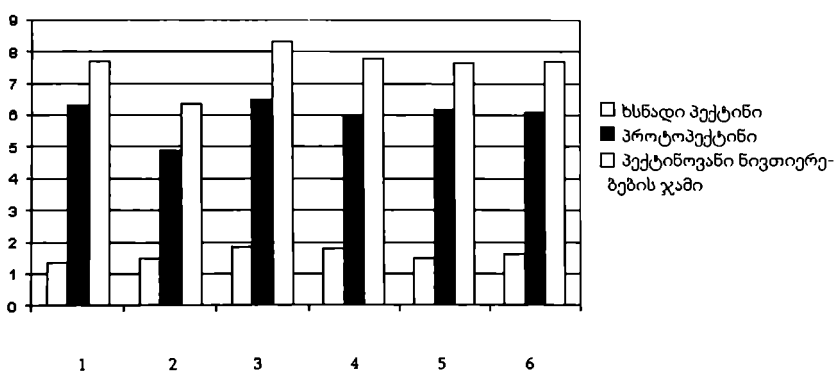
ყურძნის პექტინოვან ნივთიერებებს გააჩნია ტოქსიკური ნივთიერებების, მძიმე მეტალებისა და რადიონუკლიდების ადსორბირებისა და ორგანიზმიდან გამოტანის უნარი.

ცხრილი 3.6

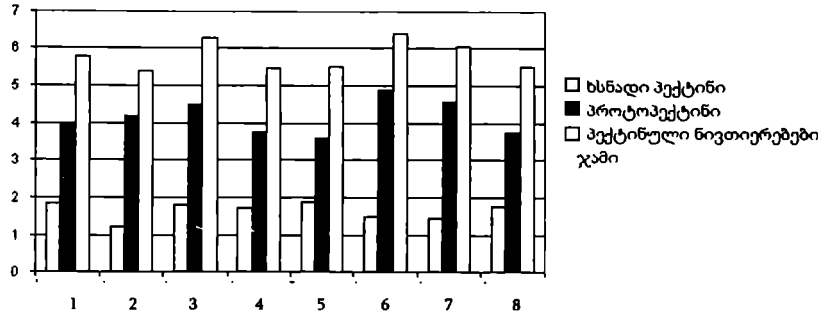
სხადასხვა წარმოშორის პექტინის დახასიათება

პექტინი	Кс, %	Км,%	Кэ,%	Пэ,%	მოლ.წ, პირ. ერთ.	ნაცარი,%
ჭარხლის	9,3	6,7	1,4	52,5	55700	3,10
ვაშლის	4,9	9,2	1,3	65,3	66800	2,40
მანდარინის	3,9	9,8	0,8	61,8	47200	0,95
ყურძნის		6,1		46,0		2,8

აღნიშვნები: *თავისუფალი ($К_с$), მეტოქსილირებული($К_м$), აცეტილირებული (Кэ,%) კარბოქსილირებული ჯგუფების რაოდენობა; ეთერიფიკაციის ხარისხი ($П_э$)*



სურ.3.5.– თეთრი ჯიშის ყურძნების გამონაწნებში პექტინოვანი ნივთიერებების ფრაქციული შედგენილობა



სურ.3.6.–წითელი ჯიშის ყურძნების გამონაწნეხში პექტინოვანი ნივთიერებების ფრაქციული შედგენილობა

პექტინებში გალაქტურონმჟავის თავისუფალი კარბოქსილური ჯგუფების არსებობა განაპირობებს მათ თვისებას შებოჭოს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში მძიმე მეტალების იონები და რადიონუკლიდები, წყალში უხსნადი კომპლექსების წარმოქმნით (პექტინატები, პექტატები), რომლებიც არ შეიწოვება და გამოიტანება ორგანიზმიდან.

ცხრილი 3.7

ყურძნის გადამუშავების მეორად პროდუქტებში პოლისაქარიდებისა და ლიგნინის შემცველობა (% ნედლეულის მშრალ წონაზე)

ობიექტი	ხსნადი პექტინი	პროტოპექტინი	ჰემიცელულოზა A	ჰემიცელულოზა B	ცელულოზა	ლიგნინი
ჭაჭა	2,8	3,9	13,9	7,8	21,9	32,9
კლერტი	1,1	2,8	16,7	8,5	19,8	35,9
წიპწა	1,5	1,8	15,8	9,1	15,5	30,8
ვაზის ანასხლავი	1,2	6	14,5	8,8	25	28,5
ვაზის მწვანე ნაწილები	1,3	5,4	6,6	3,9	17	21
მუხის მერქანი	0,8	0,9	12,9	10,1	29,8	33,4

ცხრილი 3.8

სხვადასხვა ექსტრაგენტის გავლენა ჭაჭიდან პექტინოვანი ნივთიერებების გამოსავალზე

ექსტრაგენტი	მჟავის კონცენტრაცია, %	პექტინის გამოსავალი, %		
		I	II	III
ღვინის მჟავა	0,5	3,54	3,01	3,03
ლიმონის მჟავა	0,5	2,11	1,91	2,16
ძმარმჟავა	0,5	1,76	1,53	1,73
მჟაუნმჟავა	0,5	2,33	2,22	2,06
მჟაუნმჟავა ამონიუმი	0,5	2,89	2,47	2,54
გოგირდმჟავა	0,5	5,55	5,40	5,48
მარილმჟავა	0,5	4,32	5,41	5,10
აზოტმჟავა	0,5	1,28	0,95	1,19

ტოქსიკოლოგიური და ჰიგიენური თვალსაზრისით, მსოფლიო ჯან-დაცვის ორგანიზაციის მიერ პექტინოვანი ნივთიერებები აღიარებულია პრაქტიკულად უვნებელ ნივთიერებებებად, ამიტომ ამ საკვები დანამატებისათვის არ არის დადგენილი შეზღუდვები და ზღვრულად დასაშვები ნორმები (ADI).

პექტინოვანი ნივთიერებების ხარისხის ძირითად მაჩვენებელს წარმოადგენს ეთერიფიკაციის ხარისხი, რომელიც მიუთითებს პოლიგალაქტურონის მჟავაში მეტოქსილირებული ჯგუფების რაოდენობაზე.

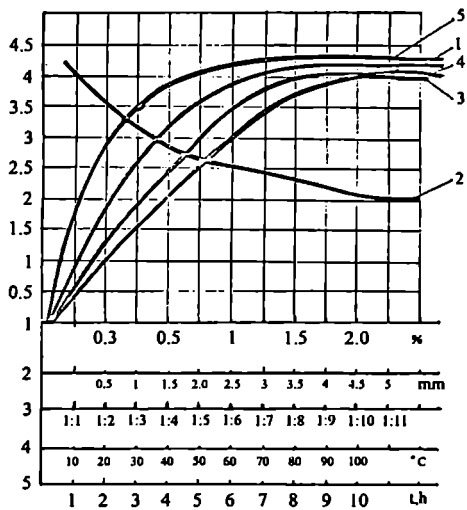
სამრეწველო პექტინები იყოფა მაღალმეტოქსილირებულ და დაბალმეტოქსილირებულ პექტინებად. 50%-ზე მეტი ეთერიფიკაციის ხარისხის მქონე პექტინებს (მაღალეთერიფიცირებული) აქვთ ჟელირების უნარი და გამოიყენება საკონსერვო მრეწველობაში კონფიტიურებისა და სხვა ჟელირებული პროდუქტების დასამზადებლად. მათ მიეკუთვნება ვაშლისა და ციტრუსის პექტინები. მათგან მდგრადი ჟელეს მისაღებად აუცილებელია დაბალი pH-ისა (3-დე) და შაქრის არსებობა. დაბალმეტოქსილირებული პექტინები წარმოქმნიან ლაბას (გელს) კალციუმისა და სხვა პოლივალენტური მეტალების იონების არებობისას, მაგრამ pH-ის ფართო ზღვრებში. სწორედ დაბალმეტოქსილირებულ პექტინებს გააჩნია უნარი, წარმოქმნან ორგანიზმში მოხვედრილ მძიმე მეტალებსა და რადიონუკლიდებთან უხსნადი კომპლექსი და გამოიტანონ ისინი ორგანიზმიდან. ყურძნის პექტინოვანი ნივთიერებები სხვა სამრეწველო ნედლეულიდან მიღებული პექტინებისაგან განსხვავდება სწორედ დაბალი მეტოქსილირების ხარისხით, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ყურძნის გადამუშავების ნარჩენები (ჭაჭა) წარმოადგენენ საუკეთესო ნედ-

ლეულს სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების ექსტრაქტების დასამზადებლად.

ცხრილი 3.9

ჭაჭიდან მიღებული პექტინის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

მჟავის კონცენტრაცია, %	მაჩვენებლები					
	პექტინის საერთო გამოსავალი,%	ურონიდები, %	მეტოქსილის ჯგუფები, %	ნაცრის ელემენტები, %	0,5%-იანი ხსნარის სიბლანტე	გელწარმოქმნის უნარი, მმ.ვ.წყ.სვ (0,6% ხსნ.)
0,3	3,05	82,1	10,60	4,00	150	145
0,5	3,82	85,3	8,41	3,73	172	161
0,7	4,01	89,2	6,08	3,30	169	157
1,0	4,10	91,6	4,49	2,98	150	132



სურ.3.10. ჭაჭის პექტინოვანი ნივთიერების ექსტრაქცია

1 – მჟავის კონცენტრაცია; ჭაჭის დაქუცმაცების ხარისხი; 3–მოდული; 4–ტემპერატურა; 5 – პროცესის ხანგრძლივობა

ნედლეულიდან პექტინოვანი ნივთიერებების გამოსაყალი დამოკიდებულია გამოყენებული ექსტრაგენტის სახეზე. ორგანული მჟაუებიდან უკეთესი შედეგები იქნა მიღებული ექსტრაგენტად ღვინის მჟავის გამოყენებისას, მაგრამ, რადგანაც ლიმონმჟაუა გაცილებით უფრო იაფია ღვინის მჟაუასთან შედარებით, ექსტრაქციის ოპტიმალური პარამეტრების დასადგენად გამოკვლევები ჩატარდა ლიმონმჟაუას გამოყენებით.

სურ.3.10-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ პექტინის ექსტრაგირებისათვის ოპტიმალურია შემდეგი პარამეტრები: 0,5%-იანი ლიმონმჟაუა, ჰიდრომოდული – 1:5, ტემპერატურა – 80^{0}C, ექსტრაგირების ხანგრძლივობა – 3,5 საათი, ჭაჭის დაქუცმაცების ხარისხი – 0,5-5 მმ, მისი 8-10%-იანი ტენიანობისას.

ცხრილი 3.11-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ პექტინის წარმოება დაკავშირებულია ეთილის სპირტის დიდ დანახარჯებთან. ასევე მნიშვნელოვანია ენერგეტიკული დანახარჯებიც, მშრალი პექტინის წარმოებისას. პექტინის წარმოების ტექნიკისა და ტექნოლოგიების განვითარება საშუალებას გვაძლევს გამოვნახოთ ამ წარმოების ტექნოლოგიური გადაწყვეტის უფრო მარტივი ტექნოლოგიური სქემები, მისი სრულყოფისა და მიზნობრივი პროდუქტის გაიაფების მიზნით. კერძოდ, ბოლო წლების გამოკვლევებით დად-

ცხრილი 3.10

ჭაჭიდან მიღებული პექტინის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

ყურძნის ჯიში	მეტოქსილის ჯგუფები, %	ეთერიფიკაციის ხარისხი, %	სუფთა პექტინის შემცველობა, %
რქაწითელი	15,2	48,4	46,9
ცოლიკოური	15,5	48,3	46,5
საფერავი	14,1	46,3	43,3
კახური მწვანე	13,6	45,1	43,7

გენილ იქნა, რომ მიზანშეწონილია ვაწარმოოთ არა მარტო მშრალი პექტინი, რომელიც მოითხოვს რთულ ტექნოლოგიურ დანადგარებსა და მაღალ ენერგეტიკულ და მატერიალურ დანახარჯებს, არამედ ისეთი პროდუქტებიც, როგორებიცაა პექტინის ექსტრაქტები და კონცენტრატები, რომელთა მიღების ტექნოლოგიები უფრო უნივერსალური, აპარატურულ შესრულებაში მარტივი და ეკოლოგიურია. ამ მხრივ პერსპექტიულ მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს პექტინის ექსტრაქტების წარმოება, რომლებიც დანამატების სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნას ანტიოქსიდანტური და რადიოპროტექტორული დანიშნულების კვების პროდუქტების მისაღებად.

ცხრილი 3.11

ყურძნის კლერტისაგან პექტინის ფხვნილის წარმოების მატერიალური ბალანსი

დასახელება	ზომის ერთეული	სიდიდე
საწყისი ნედლეული:		
წონა	კგ	300
პექტინის შემცველობა	%	3,95
საბოლოო პროდუქტი:		
მშრალი პექტინი	კგ	0,84
ტენიანობა	%	12,3
გამოსაყალი კლერტიდან	%	2,8
ეთილის სპირტი:		
საერთო რაოდენობა	ლ.აბს.ალკოჰოლი	212,76
დაბრუნება	«---«	199,13
დანაკარგები	%	13,63

3.2. ღვინის ბუყი

3.21. ბუყის ქიმიური შედგენილობა და უტილიზაცია

ზემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ყურძენში არსებული ბიოაქტიური ნივთიერებების (ფენოლური ნაერთები, პექტინოვანი ნივთიერებები და სხვ.) ძირითადი ნაწილი განთავსებულია მყარ ნაწილებში – წიპწაში,

ცხრილი 3.12

ღვინის ბუყის ქიმიური შედგენილობა

მაჩვენებლები	ღვინის ბუყი	
	ღვინომჟავა მარილების ამოღებამდე	ღვინომჟავა მარილების ამოღების შემდეგ
შეწონილი ნივთიერებების საერთო რაოდენობა, გ/ლ	10—16	1—3
pH	3,1-3.5	3.3—3,7
მშრალი ნარჩენი, გ/ლ	19—19	7—10
ხსნადი ნივთიერებების მშრალი ნარჩენი, გ/ლ	6.4—9.6	5,7—8,4
ფენოლური ნაერთები, მგ/ლ	230—490	180—360
უმაღლესი სპირტები, მგ/ლ	220—310	200—280
შაქრები, მგ/ლ	500-700	480—680
გლიცერინი, გ/ლ	2,8—3.6	2,7—3.5

ფურფუროლი, მგ/ლ	3—8	3-7
ღვინის მჟავა, გ/ლ	1.2—1,5	0.2-0.4
სხვა ორგანული მჟავები, გ/ლ	0.8—0.9	0.7—1.2
მინერალური ნივთიერებები, გ/ლ	0.9-1.2	0,9—1.2

კლერტსა და კანში. ყურძნის „წითელი ხერხით" გადამუშავებისას (ტკბილის დურდოზე დულილი) ბიოაქტიური ნივთიერებების ძირითადი ნაწილი რჩება ყურძნის გადამუშავების მყარ ნარჩენებში – ჭაჭაში. კიდევ უფრო მეტი რაოდენობითაა წარმოდგენილი ყურძნის ბიოაქტიური ნივთიერებები მისი „თეთრი ხერხით" გადამუშავებისას (ყურძნის მყარი ნაწილებიდან გამოცალკევებული ტკბილის ალკოჰოლური დულილი).



საკონიაკე სპირტის გამოხდისას, გადამუშავებული ღვინომასალის 65-70%-ის ოდენობით წარმოიქმნება თხევადი ნარჩენები. როგორც ცხრილი 3.12-ის მონაცემებიდან ჩანს, ღვინის გადამუშავების ნარჩენები (ბუყი) ასევე წარმოადგენენ ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ სითხეს, რომელსაც პრაქტიკულად ისეთივე შედგენილობა აქვს, როგორც ღვინოს (უალკოჰოლო ღვინო).

ღვინის ბუყი ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა ექსტრაგენტის სახით ყურძნის გადამუშავების მყარი ნარჩენებიდან ბიოაქტიური ექსტრაქტებისა და ნატურალური საკვები საღებავების მისაღებად.

როგორც ტკბილი, ასევე დადუღებული ჭაჭის ექსტრაგირებით მიღებულ სასმელს ჩვენ ეუწოდეთ „ბიოანტი", რომელიც წარმოადგენს ყურძნის ბიოაქტიური ნივთიერებებით გამდიდრებულ ანტიოქსიდანტურ, ანტიდიაბეტურ და ანტიკანცეროგენულ სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების უალკოჰოლო სასმელს.

ყურძნის წითელი საღებავის მიღება

ყურძნის მარცვლის წითელი პიგმენტები – ანტოციანები – ძირითადად კანშია განლაგებული. სრული სიმწიფის პერიოდში მათი შემცველობა აღწევს 3-დან (კაბერნე) 6%-მდე (საფერავი, კანის მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით).

ანტოციანების შემადგენლობაში შედის მონოგლიკოზიდები შემდეგი თანაფარდობით (%): მალვიდინი – 70,6, დელფინიდინი – 11, პეტუნიდინი – 11, პეონიდინი 7,4, მათი საერთო შემცველობიდან. მალვიდინის მონოგლიკოზიდს ასევე ენისაც ეძახიან.

ანტოციანების ფერი დამოკიდებულია გარემო არის pH – ზე და შეიძლება იყოს წითელი (pH 1-2), იასამნისფერი pH 3), ისისფერი (pH 4-5), ლურჯი (pH 6-7), მონაცრისფრო-ლურჯი (pH 8).

ანტოციანები შექცევადა უფერულდება გოგირდოვანი მჟავით, ადვილად პოლიმერიზდება (პოლიმერებს აქვთ რუხი ფერი) და კარგად იხსნება მჟაუებსა და სპირტში.

ენოსაღებავის მისაღებად გამოიყენება ახალი ტკბილი ჭაჭა, კლერტის გარეშე.

ტექნოლოგია მოიცავს ორ ძირითად ეტაპს: ექსტრაქტის დამზადება და საღებავის კონცენტრატის მიღება.

ექსტრაქტის დამზადება. მღებავი ნივთიერებების გამოსაწვლილად იყენებდნენ მარილმჟავას 1-იან ხსნარს. შემდგომ ექსტრაგენტად გამოყენებულ იქნა SO_2-ის ხსნარი. ექსტრაქტის მისაღებად გამოიყენება ნაკადური ხაზი Б2-ВЭВ (სურ.3.11), რომელიც შედგება 125 კგ ჭაჭის ტევადობის 5 დიფუზორისაგან. დიფუზიური ბატარეა მუშაობს ჭაჭის 3-ჯერადი უკუნაკადით ექსტრაქციის ციკლური გრაფიკით.

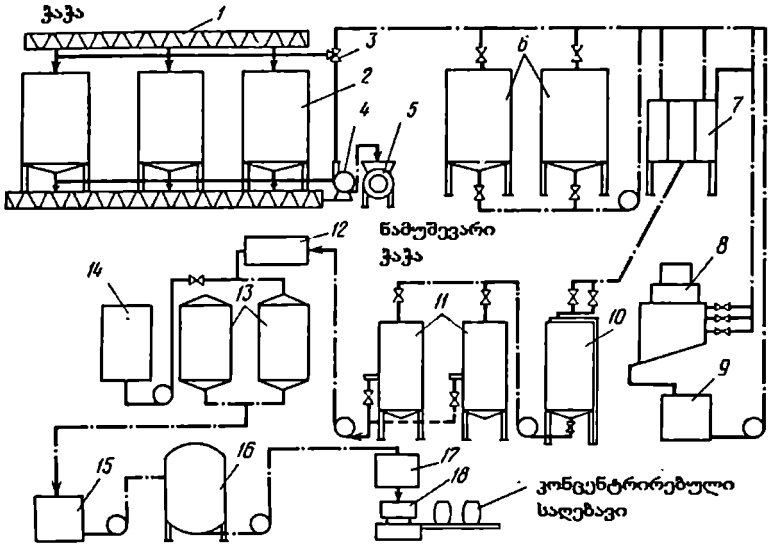
ბატარეის მუშაობა: ჭაჭის ჩატვირთვა 1, 2 და 3 დიფუზორებში; 0,4-%-იანი გოგირდოვანი მჟაუას ხსნარის მიწოდება პირველ დიფუზორში, ექსტრაქტის მე-3 დიფუზორიდან გამოსვლამდე; ამ დროს ტვირთა-ყენ მეოთხე დიფუზორს, ხოლო სათაო დიფუზორიდან გამოიტვირთება ნამუშევარი ჭაჭა. ამის შემდეგ გოგირდის დიოქსიდის ხსნარი მიეწოდება მე-2 დიფუზორში, რომელიც ხდება სათაყო დიფუზორად. გოგირდოვანი მჟაუის ხსნარის ხარჯი შეადგენს 100 დალს 1 ტ ჭაჭაზე. საკუთრივ ექსტრაგირების პროცესისა და ექსტრაქტის მოხსნის პროცესის ხანგრძლივობა შეადგენს 2 სთ-ს. ხაზის წარმადობა – 100 დალ-სთ.

ექსტრაქტში მღებავი ნივთიერებების შემცველობა ძშეადგენს 8-20 გ/ლ.

მიღებული ექსტრაქტი ყოვნდება დასაწდომად, შემდეგ ახდენენ მის დესულფიტირებას, მასში გოგირდის დიოქსიდის 300 მგ/ლ-დე დასაყვანად. დესულფიტირებისათვის ექსტრაქტს აცხელებენ 96-98 °C -დე თბომცვლელში და აბაზანებში ცხელდება მწვავე ორთქლით ადულებამდე. დესულფიტირების დასრულების შემდეგ ექსტრაქტს აცივებენ 28-30 C-დე და დაადუღებენ 0.2-0,5 გ/100 სმ³ ნარჩენ შაქრიანობამდე.

ლითონების იონების მოსაშორებლად გამოიყენება კათიონიტი КУ-2, წყალბადის ფორმაში.

ექსტრაქტს აორთქლებენ ვაკუუმ-ამაორთქლებელ დანადგარზე 50 გ/კგ მღებავი ნივთიერებების შემცველობი კონცენტრატის მისაღებად.



სურ. 3.11 . ენოსაღებაეის მიღების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა
1 – ტრანსპორტიორი; 2 – დიფუზორები; 3 – სამსვლიანი ონკანი; 4 – ტუმბო; 5 – წნეხი; 6, 11 - დასაყოვნებლები; 7 – თბომცველელი; 8 – დესულფიტატორი; 9 – დესულფიტირებული ენოსაღებაეის შემკრები; 10 – სადუღარი ბატარეა; 12 – სუფთა გაწმენდის ფილრი; 13 – კათიონიტური ფილტრები; 14 – მჟაეის შემკრები; 15 - გაწმენდილი ენოსაღებაეის შემკრები; 16 – ვაკუუ - აპარატი; 17 – კონცენტრატის შემკრები; 18 – კონცენტრირებული ენოსაღებაეის ჩამოსხმის უბანი

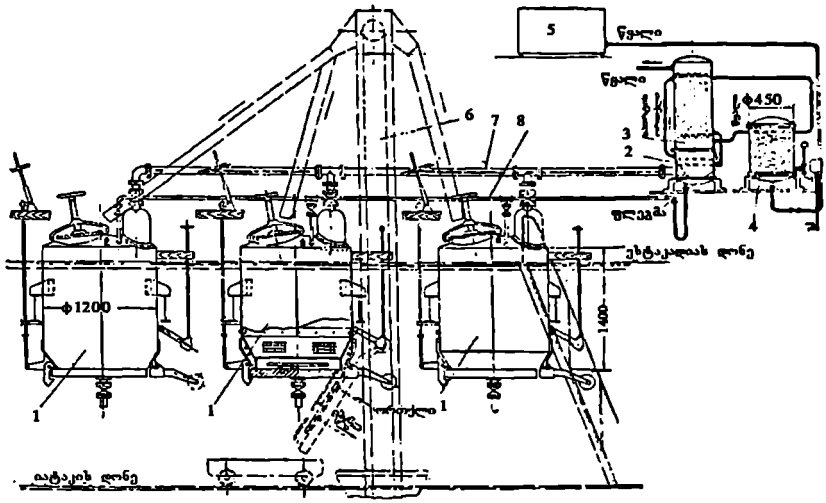
3.3. ჭაჭის არყის ტექნოლოგია

3.3.1. ჭაჭის არყის მიღება დადუღებული ჭაჭიდან

ახლადდაკრეფილი თეთრი ყურძნის გადამუშავებისას დარჩენილი ჭაჭა შეიცავს შაქარს, რომელიც საჭიროა დადუღდეს ეთილის სპირტად. დადუღებული ჭაჭის შემდგომი გადამუშაებით ღებულობენ ყურძნის არაყს – ჭაჭას.

წითელი ყურძნის დადუღების შემდეგ მიღებული ჭაჭა უკვე შეიცავს ეთილის სპირტს, რომელსაც ასევე გამოხდიან ჭაჭის არყის მისაღებად ან უშუალოდ, ან ჭაჭის ცხელი წყლით ექსტრაგირების შედეგად მიღებული სპირტწყალხსნარის გამოხდით.

დადუღებული ჭაჭის გამოხდა. დადუღებული ჭაჭა ნაწილობრივ შეიცავს ღვინოს. ამიტომ ჭაჭის არყის მისაღებად შეიძლება მოეახდინოთ ღვინის წყლით ექსტრაგირება და შემდგომ მიღებული ექსტრაქტის გადადენა.



სურ.3.12. ჭაჭის გადასადენი სამკუბიანი აპარატი: *1 – გადასადენი კუბები; 2– სპირტის სეტი; 3 – დეფლეგმატორი: 4 – მაცივარი: 5 – წყლის აუზი: 6 – სადგარი; 7 – შილგაყვანილობა; 8 – მილი*

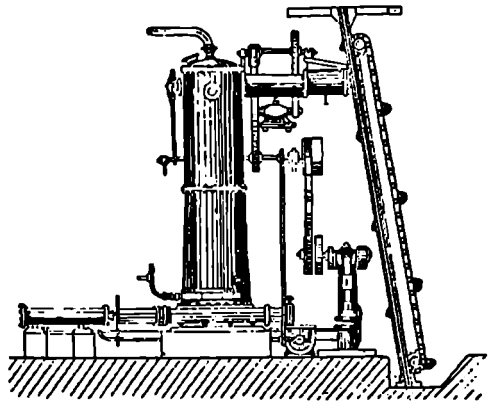
დადუღებული ჭაჭის გადასადენად იყენებენ სამკუბიან აპარატს (სურ.3.12). აპარატი შედგება სამი გადასადენი კუბის (1), სპირტის სეეტის (2), დეფლეგმატორისა (3) და მაციერისაგან (4).

კუბი ცხელდება ორი ბარბატიორის მეშვეობით: ერთი – სტაციონალური, განლაგებულია კუბის ქვედა კონუსურ ნაწილში, მეორე – კუბის ჩამოსახსნელ ძირზე.

კუბის ზედა სახურავზე განთავსებულია მუსარადი და კოდი (ლუკი) ჭაჭის ჩასატვირთად. მუსარადი მიერთებულია მილთან 7, რომლის მეშვეობით ხდება წყალ-სპირტის ორთქლის გამოტანა. ზედა სახურავთან ასევე მიერთებულია მილი 8, რომლის მეშვეობით სპირტული სეეტიდან კუბში ჩაედინება მძიმე ფრაქციები (ფლეგმა).

კუბიდან ნამუშევარი ჭაჭის გამოტვირთვა ხდება ზედა მუშა მოედანზე არსებულ სახელურზე დაწოლით; ამ დროს კუბის ქვედა ფსკერი იღება და ნამუშევარი ჭაჭა იყრება ვაგონეტზე.

აპარატი მუშაობს შემდეგნაირად. ჭაჭის ჩატვირთვა ხდება ზედა ლუკიდან. აპარატში უშვებენ ორთქლს ორი ბარბატიორის მეშვეობით, ჭაჭა სწრაფად ცხელდება და იწყება სპირტის გადადენა. სპირტის ორთქლი მილით 7 მიემართება სეეტში 2, შემდეგ დეფლეგმატორში 3. სეეტის ქვედა ნაწილში ჩამონადენი ფლეგმა უკანვე იღვრება ისევ კუბში, ხოლო სეეტსა და დეფლეგმატორში შემაგრებული სპირტის ორთქლი კონდენსირდება მაციერში 4; საკონტროლო ფანრის გაელის შემდეგ, კონდენსატი გროვდება მიმღებში.



სურ.3.13. ჭაჭის გამოსახდელი უწყვეტი ქმედების აპარატი

მაშინ, როდესაც ორ კუბში მიმდინარეობს ჭაჭის გამოხდა, მესამე კუბიდან ხდება ნამუშევარი ჭაჭის გამოტევირთვა. კუბის ძირზე არსებული ონკანის მეშვეობით ჩამოიტევირთება ჭაჭის ექსტრაქტი, რომელიც შემდგომ შეიძლება შეუერთდეს ღვინომასალების გამოხდის შედეგად მიღებულ ღვინის ბუყს და გამოყენებულ იქნეს უალკოჰოლო ღვინის მისაღებად, ან ექსტრაგენტად ჭაჭიდან ჰიდრატოპექტინის მიღების პროცესში.

დეფლეგმატორით ალჭურვილი სპირტის სვეტის არსებობა საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნეს 50 მოც.%-იანი სპირტი.

სურ.3.13-ზე ნაჩვენებია ჭაჭის გადასამუშავებელი უწყვეტი ქმედების აპარატი. ჭაჭა ელევატორის მეშვეობით მიეწოდება აპარატის მიმღებ ჩამჩას. ჭაჭის მასაში აპარატის ქვედა ნაწილიდან მიეწოდება მწვავე ორთქლი. სპირტისა და წყლის ორთქლის ნარევი აპარატიდან მიემართება სარექტიფიკაციო სვეტში, რომელიც უშუალოდაა მიერთებული აპარატის სვეტთან. ნამუშევარი ჭაჭა პერიოდულად გამოიტევირთება აპარატის ქვედა ნაწილში განლაგებული დგუშის მეშვეობით. აპარატის წარმადობა, მისი ზომისაგან დამოკიდებულებით, შეადგენს 1-5 ტ/სთ-ში.

3.3.2. ჭაჭის არყის მიღება ტკბილი ჭაჭიდან

- *ჭაჭის დიფუზიური წვენის მიღება*

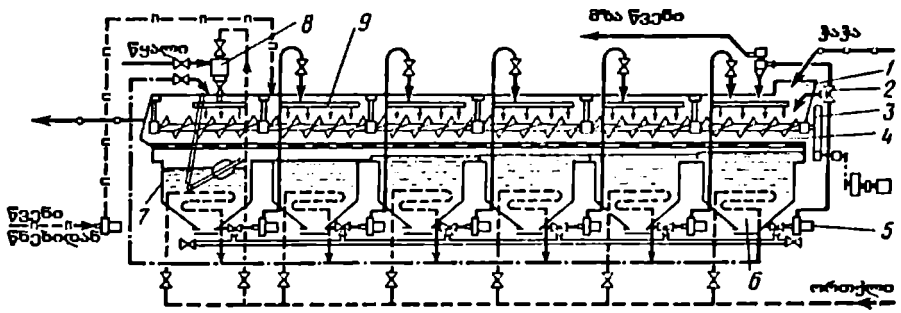
ჭაჭის გადამუშავება მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, თუ ყურძენში შაქრის შემცველობა აღემატება 15%-ს. უფრო დაბალი შაქრიანობისას ყურძნის კომპლექსური გადამუშავება მიზანშეუწონელია ჭაჭაში შაქრისა და ღვინის მჟაეის (0,7%-დე) უმნიშვნელო შემცველობის გამო. ასეთი ყურძნის წიპწა ასევე დაბალი ზეთშემცველობით ხასიათდება (6-10%) და არ გამოიყენება სამრეწველო გადამუშავებისათვის.

ჩვენს მიერ დამუშავებული კომპლექსური ტექნოლოგიის შესაბამისად, თეთრი ყურძნის ტკბილ ჭაჭას რამდენიმე ეტაპად ამუშავებენ: 1) შაქრისა

და ღვინის მჟავის ცხელი წყლით ექსტრაგირება; 2) მიღებული დიფუზიური წვენის დადუღება; 3) დადუღებული წვენის გამოხდა, სპირტისა და ბუყის მიღებით; 4) უშაქრო ჭაჭის ბუყის ექსტრაგენტად გამოყენება, ფუნქციური დანიშნულების სასმელების მისაღებად.

▪ *ჭაჭის უწყვეტი ქმედების ექსტრაქტორი*

საქართველოს კვების მრეწველობის სა/კ ინსტიტუტში დამუშავდა ჭაჭის უწყვეტი ქმედების ექსტრაქტორი РЗ-ВЭА-6, რომელიც საშუალებას იძლევა ჭაჭიდან ექსტრაგირებულ იქნას მასში არსებული შაქრების 85-95%; ექსტრაქტორში მიღებული დიფუზიური წვენის შაქრიანობა შეადგენს 5,5%, მასში ღვინომჟავა მარილების შემცველობა – 0,65%. ექსრაქციის პროცესის ხანგრძლივობა – 15 წუთი; ექსტრაქტორის წარმადობა – 6 ტ ჭაჭა საათში. ექსტრაქტორის დამზადება ათვისებულ იქნა ბათუმის მანქანათმშენებლობის ქარხანაში.



სურ.3.14. ექსტრაქორი РЗ-ВЭА-6-ს ტექნოლოგიური სქემა

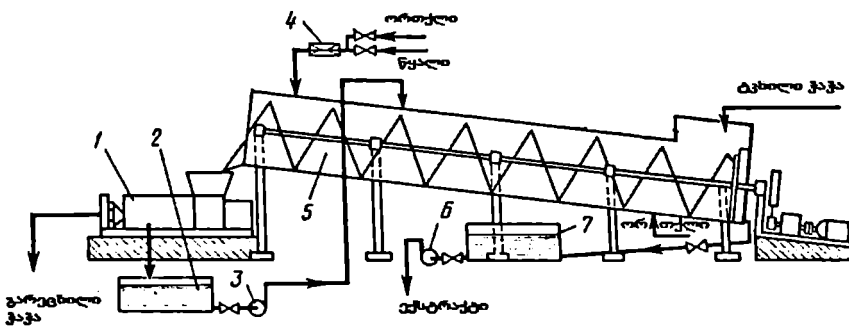
ექსტრაქტორი წრმოადგენს პერფორირებულ ღარს, მასში განთავსებული შნეკით. ღარის ქვეშ განლაგებულია 6 შემკრები, მათში დამონტაჟებული გამაცხელებლებით. ყოველი შემკრების ქვეშ დაყენებულია ტუმბოები, რომლებიც შემწოვი მილებით უერთდება შემკრებებს, ხოლო დამჭირხნით – შნეკის ქვეშ განლაგებულ სარწყავებს.

ტაბილი ჭაჭა აწონვის შემდეგ მიეწოდება ბუნკერ-დოზატორში 1, აქედან კი – ექსტრაქტორში 2, სადაც შნეკი 3-ის მეშვეობით გადაადგილდება განმტვირთი ღარისაკენ 4. ექსტრაქტორის გამოსასვლელზე ჭაჭა პირველ სექციაში ირწყვება სარწყავით ორთქლის გამაცხელებელში 5, 65-70°C-დე გაცხელებული დარბილებული წყლითა და კონდენსატით, რომელიც მოედინება წვენის შემკრებში 7 განლაგებული კლაკილა მილიდან 6. ექსტრაქტორში ჭაჭისაგან ექსტრაგირდება როგორც მასში არსებული შაქრები, ასევე ღვინომჟავა მარილები. წყალი და კონდენსატი გაიყვლის ჭაჭის ფენაში, ხოლო დიფუზიური წვენი გროვდება პირველი სექციის შემკრებში. დიფუზიური წვენი პირველი სექციის შემკრებიდან ტუმბოთი 5 გადაიქაჩება მეორე სექციის სარწყავში, მეორე სექციის შემკრებიდან – მესამეს სარწყავში და ა.შ.

საბოლოო პროდუქტი – დიფუზიური წვენი მიიღება მეექვსე სექციის შემკრებიდან.

ექსტრაქტორიდან გამოსული გარეცხილი ჭაჭა მიეწოდება უწყვეტი ქმედების წნეხს, სადაც ხდება მისი გაუწყლოება 50-55% ნარჩენ ტენიანობამდე. გამოწნეხილი დიფუზიური წვენი ბრუნდება მეორე სექციის სარწყავში.

სურ.3.15-ზე ნაჩვენებია ექსტრაქტორი Б2-ВПЭ/1 – მოდიფიცირებული ვარიანტი.



სურ.3.15. ექსტრაქტორის **Б2-ВПЭ/1** -ის პრინციპიალური ტექნოლოგიური სქემა

1 – შრეკური წნეხი; 2 – გამონაწნეხი სითხის შემკრები; გამონაწნეხი სითხის დასაბრუნებელი ტუმბო; 4 – წყალ-ორთქლის ნარევი; 5 – ექსტრაქტორი; 6 – მზა ექსტრაქტის გამოსაქაჩი ტუმბო; 7 – მზა ექსტრაქტის შემკრები

ტაბილი ჭაჭა მიეწოდება ექსტრაქტორის ბუნკერის ზონას. შნეკი განუწყვეტლივ გადააადგილებს ჭაჭას ექსტრაქტორის კორპუსში ქვემოთ ჩამომდინარე ექსტრაგენტის შემხვედრი მიმართულებით. მზა ექსტრაგენტი იფილტრება ცხაურაში და ჩაედინება შემკრებში. ექსტრაქტორის განტვირთვის ზონაში ჭაჭა წინასწარ მსუბუქად იწნეხება. საბოლოო გამოწნეხვა ხდება შნეკურ წნეხში Б2-ВПО-50.

შაქრის გამოსაწელილად გამოიყენება ცხელი დარბილებული წყალი ან უბრალოდ ცხელი წყალი. ექსტრაქტორის წარმადობა შეადგენს 12ტ/სთ-ში ჭაჭის მიხედვით, შაქრის გამოწვლილვის ხარისხი – 83%.

დიფუზიური წვენი ექსტრაქტორიდან ტუმბოთი მიეწოდება ჰიდროციკლონს ან უხე'ში ფილტრაციის ფილტრს, სადაც ის იწმინდება შეტივნარებული ნაწილაკებისაგან, შემდეგ – თბომცველზე, ექსტრქტორში შემომავალი წყლის გასაცხელებლად. თვით ექსტრაგენტი ცივდება 25-30°C-მდე.

გაცივებული წვენის დადუღებას ახდენენ პერიოდული ან უწყვეტი ქმედების აპარატებში. პერიოდული მეთოდით დასადუღებლად მას ემატება დიფუზიურ წვენში დამზადებული საფუვრის წმინდა კულტურის ნაზავი ან 10-30% მძაფრი დუღილის პერიოდში მყოფი დიფუზიური წვენი.

დიფუზიური წვენის რეზერვუარების სისტემაში დასადუღებლად მას ემატება 4-6% საფუვრის ნაზავი. ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა შეადგენს 28-30^{0}C-ს, ხანგრძლივობა – 24-26 სთ-ს.

დადუღებულ დიფუზიურ წვენს, რომლის სიმაგრე შეადგენს 3-მოც. %-ს, პირობითად, ბრაგას (ნადუღარს) ეძახიან.

▪ დადუღებული დიფუზიური წვენის გადადენა

დაბალი სპირტშემცველობისა და მაღალი pH-ის მქონე დადუღებული დიფუზიური წვენი წარმოადგენს არამდგრად პროდუქტს და ადვილად ექვემდებარება დაძმარებას. ამიტომ მიღებულ დადუღებულ წვენს არ ინახავენ, არამედ გადადენიან სახდელ აპარატში. გადადენისას ღებულობენ ნედლ სპირტს, სიმაგრით 60 მოც. %. სპირტის აღრიცხვას აწარმოებენ უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით. ნედლ სპირტს ინახავენ ფოლადის ემალირებულ რეზერვუარებში ან უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ რეზერვუარებში.

ცხრილების 3.14, 3.15, 3.16, 3.17-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ტკბილი ჭაჭის დიფუზიური წვენის დადუღებით მიღებული სპირტები მნიშვნელოვნად განსხვავდება დადუღებული ჭაჭის გადადენით მიღებული სპირტებისაგან და, როგორც ორგანოლეპტიკური, ასევე ფიზიკურ-ქიმიური კონსტანტებით უახლოვდება საკონიაკე სპირტებს. ბუნებრივია, რომ ტკბილი ჭაჭის დიფუზიური წვენის დადუღებით მიღებული სპირტებისაგან დამზადებულ არაყს უნდა ეწოდოს ჭაჭის არაყი. მას შემდეგ, რაც საქართველოს კანონმა, ევროკავშირის მოთხოვნების შესაბამისად, აკრძალა ტერმინი „ქართული კონიაკის" გამოყენება, გაჩნდა იმის შესაძლებლობა, რომ ვაწარმოოთ მაღალხარისხოვანი ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი ქართული სასმელი „ჭაჭა" დიფუზიური წვენის გამოყენებით..

ღვინის დისტილატის ცალკეული ფრაქციების დახასიათება და ქიმიური შედგენილობა

ღვინისა და ჭაჭის დისტილაციას (გამოხდას) მიმართავენ ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელების (ბრენდი) მიღების მიზნით. გამოხდის პროცესში სხვა არომატულ ნივთიერებებთან ერთად დისტილატში გადადის ალკოჰოლური დუღილის თანმდევი პროდუქტებიც (რახის ზეთები), რომლებიც, მაგალითად, განსაზღვრავს ჭაჭის არყის სპეციფიკურ გემოსა და არომატს. ცხრილში 3.13 მოყვანილია ღვინისა და ნედლი სპირტის გადადენის ფრაქციების ქიმიური შედგენილობები, რომლებსედაც დაყრდნობით მდუღიანი იძლევა შემდეგ დასკვნებს (მდუღიანი):

1. გადადენის პროცესში მნიშვნელოვნად იზრდება დისტილატში ძმარმჟავა ალდეჰიდის რაოდენობა, გადასადენ კუბში მიმდინარე უანგაჟითი გარდაქმნების გამო. ნედლი სპირტის შემდგომი გადადენისას ძმარმჟავა ალდეჰიდი უმნიშვნელო რაოდენობით წარმოიქმნება.

ძმარმჟავა ალდეჰიდის უმეტესი ნაწილი იმყოფება თაანახად ფრაქციაში, და, შესაბამისად, მისი რაოდენობრივი შემცველობა საკონიაკე სპირტში შეიძლება დარეგულირდეს ნედლი სპირტის გამოხდისას, მოსაშორებელი თაანახადი ფრაქციის რაოდენობის რეგულირებით.

2. ღვინის გადადენის პროცესში მიღებულ საკონიაკე სპირტში მნიშვნელოვნად იზრდება საერთო ეთერების რაოდენობა, ძირითადად, საშუალო ეთერების ხარჯზე. ამ ეთერების წარმოქმნისათვის კუბში იქმნება შესაბამისი ხელსაყრელი პირობები (მაღალი ტემპერატურა, სპირტისა და მჟაუების არსებობა). ეთერების წარმოქმნა ხდება ერთფუძიანი მჟაუების, ძირითადად, ძმარმჟაეას ხარჯზე. ეთერების უმეტესი ნაწილი გროვდება დისტილატის თავნახად და შუა ნაწილში, მცირე – ბოლო ფრაქციებში.

3. მქროლავი მჟაუების რაოდენობა ღვინისა და ნედლი სპირტის გადადენის პროცესში არ იზრდება. ამ მჟაუების ძირითადი მასა (ღვინოში არსებულის 90%) რჩება კუბში. იგივე ხდება ნედლი სპირტის გადადენისას. ფრაქციონირებისას მქროლავი მჟაუების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება ბოლო ფრაქციებში, ყველაზე ნაკლები – თავნახად ფრაქციაში.

4. ფურფუროლი წარმოიქმნება გადადენის პროცესში ღვინის პენტოზების დეჰიდრატაციის შედეგად. ფურფუროლი მთლიანად გადადის დისტილატში. ფურფუროლით გამდიდრებულია თავნახადი და შუანახადი ფრაქციები;

5. მეთილის სპირტის საერთო რაოდენობა ღვინისა და ნედლი სპირტის გადადენის პროცესში არ იზრდება. მეთილის სპირტით გამდიდრებულია თავნახადი და შუანახადი ფრაქციები;

6. ნედლი სპირტი მეტი რაოდენობით შეიცავს უმაღლეს სპირტებს, ღვინოსთან შედარებით. ნედლი სპირტის ფრაქციონირებისას უმაღლესი სპირტების ძირითადი რაოდენობა გადადის თავნახად და შუანახად ფრაქციებში.

გადადენის პროცესში მიიღება რამდენიმე ფრაქცია – თავნახადი, ე.წ.კუდები ანუ ბოლონახადი ფრაქცია, საშუალო გადანადენი და ბუჟი ანუ კუბის ნარჩენი.

თავნახადი ფრაქცია ძირითადად შეიცავს ალდეჰიდებს, ეთერებსა და უმაღლეს სპირტებს, ძირითადად, იზოამილის სპირტს.

აქ მოგეყვანეს ღვინის გადადენისას მიღებული რახის ზეთის პროცენტული შემადგენლობა.:

წყალი	1,98
ეთილის სპირტი	36,9
ნორმალური პროპილის სპირტი	7,1
იზობუთილის სპირტი	1,7
იზოამილის სპირტი	49,7
ფურფუროლი	0,56
ეთეროვანი ზეთები	1,98

ბოლონახადი (კუდები). ბოლონახადი ფრაქციები ძირითადად შეიცავს ეთერებსა და მჟაუებს. უმნიშვნელო რაოდენობით მათში ასევე მოიპოვება ალდეჰიდები, ფურფუროლი და მეთილის სპირტი. ბოლონახადი ფრაქციები ასევე შეიცავს უმაღლესი სპირტებისაგან წარმოშობილ პროპიონის, ვალერიანის, კაპრონისა და ენანტის მჟაუებს. ეს მჟაუები იძლევა ეთერებს, რომლებიც მოიპოვება საკონიაკე სპირტსა და კონიაკში. ამ ეთერების ნარევი შეადგენს ენანტის ეთერს, რომელსაც გააჩნია ღვინის არომატი.

საშუალო ფრაქცია ძირითადად შეიცავს ეთილის სპირტს და ასევე თავნახადი და ბოლონახადი ფრაქციების კომპონენტებს: ალდეჰიდებს, ეთერებს და სხვ.

ბუყი (კუბის ნარჩენი). გადადენის პროცესისი დასრულების შემდეგ კუბში რჩება ბუყი გადამუშაებული ღვინის 62-68%-ის ოდენობით. ბუყი შეიცავს ღვინომჟავაკალიუმის (ღვინის ქვა) გარკვეულ რაოდენობას, რომელიც შეიძლება გამოილექოს კირით ღვინომჟავა კალციუმის მარილის სახით. ხოგჯერ ბუყს იყენებენ მძიმე სურნელოვანი წყლების დასამზადებლად, რომელსაც ხმარობენ კონიაკების (ჭაჭის არყის) კუპაჟების დამზადებისას.

ცხრილი 3.13

ღვინისა და ნედლი სპირტის გადადენის ფრაქციების ქიმიური შედგენილობა

დასახელება	საწყისი სითხის რაოდენობა, ლ	უმაღლესი სპირტები, მგ/ლ	ალდეჰიდები, მგ/ლ	საერთო ეთერები, მგ-ექვ	საშუალო ეთერები, მგ-ექვ	მჟავოლაური მჟავები, გ/ლ	ფურფუროლი, გ/ლ	მყოილის სპირტი, გ/ლ
ღვინის გადადენა								
საწყისი ღვინო	1600	480	10,0	5,1	2,3	2,8	3,0	0,11
ნედლი სპირტი	555	700	51,2	6,8	5,1	1,7	9,0	0,21
კუბის ნარჩენი	1045	320	3,8	7,2	1,8	1,33	0,0	0,06
ნედლი სპირტის გადადენა								
ნედლი სპირტი	1600	700	51,2	6,8	5,1	1,7	9,0	0,21
თაენახადი	40	1770	309,6	23,3	22,3	1,0	15,0	0,45
შუანახადი ფრაქცია	530	1450	163,7	11,1	8,4	2,7	20,5	0,43
ბოლო ფრაქცია	335	400	6,5	6,0	4,0	2,0	7,5	0,10
კუბის ნარჩენი	695	320	3,8	6,5	2,0	4,5	0,0	0,05

ცხრილი 3.14

რქაწითელის ჯიშის ყურძნის ტკბილი ჭაჭის წყლის ექსტრაქტების (ნაყენების) ქიმიური შედგენილობა

ჭაჭის ქიმიური შედგენილობა		წყლის (ექსტრაგენტი) ტემპერატურა, °C	ხანგრძლივობა, სთ	იმიური შედგენილობა								
				პირველი ნამოსხმის ნაყენი		მეორე ნამოსხმის ნაყენი		ექსტრაგირებული ჭაჭა (შროტი)		პირველი ნამოსხმის დალულებული ნაყენი		
შაქრიანობა, %	ღვინის მჟავა, %			შაქრიანობა, %	ღვინის მჟავა, %	შაქრიანობა, %	ღვინის მჟავა,%	შაქრიანობა, %	ღვინის მჟავა,%	სიმაღრე, %	ღვინის მჟავა, %	შაქრიანობა, %
		45		3,7	0,24	3,0						
		50		4,0	0,30	3,2						
		55		4,6	0,30	3,3						
		60		5,3	0,32	4,0						
		65		5,7	0,36	4,3						
		70	1	5,9	0,42	4,6						
7,6	0,8	75		5,9	0,46	4,6	0,42	1,6	0,38	3,1	0,42	0,12
		80		6,1	0,50	5,0						
		85		6,5	0,5	5,7						
		90		6,8	0,59	6,1	0,54	1,0	0,25	3,7	0,54	0,12
		95		7,2	0,60	6,4						
		100		7,3	0,62	6,5	0,59	0,8	0,22	3,9	0,57	0,10

ცხრილი 3.15

რქაწითელის ჯიშის ყურძნის ჭაჭის პირველი ნაყენის ნედლი სპირტის ქიმიური შედგენილობა

ნიმუში	ეთილის სპირტი, მოც %	უმაღლესი სპირტები, მგ/100 მლ უ.ს.	მეთილის სპირტი, მოც %	აცეტალდეჰიდი, მგ/100 მლ უ.ს	აცეტალი, მგ/100 მლ უ.ს	რთული ეთერები, მგ/100 მლ უ.ს	აქროლადი მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	ხვედრითი წონა 20°C-ზე	ფურფუროლი, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო გოგირდმჟავა, მგ/ლ	სპილენძი, მგ/ლ	რკინა, მგ/ლ	pH
ყურძნის სპირტის პირველი ნაყენის ფრაქციები: I ფრაქცია	68,2	210	0,07	19,0	1,2	40,6	32,2	39,8	0,8914	კვალი	0,9	0,8	0,2	4,21
II ფრაქცია	61,4	175	0,08	13,5	0	32,0	19,6	30,7	0,9076	«	-	-	-	4,1
III ფრაქცია	13,06	140	0,04	-	0	-	16,7	28,0	0,9829	0	-	-	-	4,2
ღვინომასალის სპირტი (კონტროლი)	66,5	195	0,06	21,0	2,1	55,1	35,0	42,0	0,8956	კვალი	2,2	1,1	0,2	4,1
დადუღებული ჭაჭის სპირტი (კონტროლი)	28,7	585	0,32	31,2			170	195,0	0,9655	«	1,4	0	2,7	3,8

ცხრილი 3.16

რქაწითელის ჯიშის ყურძნის ტკბილი ჭაჭის მეორე ნაყენის ნედლი სპირტის ქიმიური შედგენილობა

ნიმუში	ეთილის სპირტი, მოც %	აცეტალდეჰიდი, მგ/100 მლ უ.ს	მყიფის სპირტი, მოც %	აცეტალდეჰიდი, მგ/100 მლ უ.ს	აცეტონი, მგ/100 მლ უ.ს	რთული ეთერები, მგ/100 მლ უ.ს	მჟავიანი მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	ხვედრითი წონა 20°C-ზე	ფურფუროლი, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო აზოტოვანი ნივთიერება, მგ/ლ	სპილენძი, მგ/ლ	რკინა, მგ/ლ	pH
მეორე ნაყენის სპირტის ფრაქციები:														
I ფრაქცია	61,15	342	0,08	18,0	0,9	-	38,1	48,7	0,9082	კვალი	0,7	0,7	0,5	4,0
II ფრაქცია	40,0	265	0,10	3,9	0	-	33,9	45,0	0,9498	0	-	-	-	4,0
მეორე ნაყენის სპირტის ფრაქციები														
I ფრაქცია	63,0	361	0,08	16,7	0,9	37,1	35,5	46,7	0,9039	კვალი	0,6	0,7	0,4	4,1
II ფრაქცია	39,5	245	0,10	10,8	0	-	34,2	46,0	0,9505	0	-	-	0,5	4,1
III ფრაქცია	9,6	99	0,07	11,0	-	-	18,8	39,0	-	1,2	1,9	0,2	-	4,3
დადუღებული ჭაჭის საკონტროლო სპირტი	21,8	645	0,37	29,7	0		180	199		1,2	1,9	0,2	2,3	3,9

ცხრილი 3.17

ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნის ტკბილი ჭაჭის საცდელი და საკონტროლო სპირტების ქიმიური შედგენილობა

ნიმუში	ეთილის სპირტი, მოც %	აცეტალდეჰიდი, მგ/100 მლ უ.ს.	მეთილის სპირტი, მოც %	ალდეჰიდები, მგ/100 მლ უ.ს	აცეტატები, მგ/100 მლ უ.ს	რთული ეთერები, მგ/100 მლ უ.ს	მჟავიანობა მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო მჟავები, მგ/100 მლ უ.ს	ხვედრითი წონა 20°C-ზე	ფურფუროლი, მგ/100 მლ უ.ს	საერთო აზოტოვანი ნივთიერებები, მგ/ლ	სპილენძი, მგ/ლ	რკინა, მგ/ლ	pH
პირველი ნაყენის სპირტის ფრაქციები														
I ფრაქცია	68,2	250	0,05	18,6	1,2	60,0	26,4	38,1	0,8914	0,05	1,5	3.6	0,3	3,9
II ფრაქცია	60,9	270	0,04	21,1	1,0	56,2	27,0	40,6	0,9087	0,06	1,5	3,5	0,3	3,8
III ფრაქცია	38,7	190	0,06	26,0	0,4	40,6	15,9	24,2	-	0,09	0,6	0,6	0,5	4,0
საკონტროლო სპირტი ღვინომასალისაგან	67,9	225	0,04	20,4	2,0	65,8	30,1	46,4	0,8924	0,03	2,5	3,1	0,2	3,8
საკონტროლო სპირტი დადუღებული ღვინომასალისაგან	34,6	620	0,40	36,1	1,3	18,0	78,6	92,0	0,9579	0,34	1,6	0,5	3,1	3,8
მეორე ნაყენის სპირტის ნაყენები														
I ფრაქცია	66,3	276	0,06	20,2	1,0	62,5	20,8	33,3	0,8961	0,05	1,2	3,4	0,35	4,0
II ფრაქცია	63,1	260	0,04	24,0	1,0	58,0	24,6	35,0	0,9737	0,05	0,9	3,0	0,4	3,9
III ფრაქცია	37,0	200	0,04	19,6	Нет	30,0	12,4	1,6	-	0,085	1,0	2,9	0,6	4,1
საკონტროლო სპირტი ღვინომასალისაგან	67,2	230	0,03	17,8	2,6	64,0	32,8	50,5	0,8938	0,38	2,3	2,9	0,4	3,9
საკონტროლო სპირტი დადუღებული ჭაჭისაგან	36.0	615	0,38	37,0	!,3	17,1	86,0	102,8	0,9559	0,32	0,95	-	3,3	3,9

თავი IV. ჭაჭის არყის წარმოების ახალი ტექნოლოგია

ყურძნისეული წარმოშობის სპირტიანი სასმელები

ყურძნისაგან მიღებული ალკოჰოლიანი სასმელის საუკეთესო ნიმუშს, უდავოდ, წარმოადგენს კონიაკი, მაგრამ არსებობს არისტოკრატული არმანიაკითა და უფრო მარტივი სასმელებით – ბრენდითა და გრაპით დამთავრებული ყურძნისეული წარმოშობის სხვა ალკოჰოლიანი სასმელებიც.

ბრენდი. ევროკავშირის რეგლამენტის შესაბამისად, ბრენდი – ეს არის ღვინის სპირტისაგან დამზადებული პროდუქტი, 94,8 მოც.% სიმაგრის მქონე ღვინის დისტილატის დამატებით ან დამატების გარეშე. ღვინის დისტილატის მოცულობითი წილი სასმელში არ უნდა აღემატებოდეს ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილის 50%-ს; დაძველებული, მუხის ტკეცთან კონტაქტში არანაკლებ 1 წლის განმავლობაში; გამოყენებული ნედლეულის გადადენის პროცესში წარმოშობილი მჭროლავი ნივთიერებების შემცველობა – არანაკლებ 1,25 გ/დმ³, აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით; მეთილის სპირტის შემცველობა სასმელში არ უნდა აღემატებოდეს 2,0 გ/დმ³, აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით; ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი – არანაკლებ 37,5მოც. %.

მაშასადამე, ბრენდი, კონიაკისა და არმანიაკის მსგავსად, მიიღება ღვინის დისტილატის გამოყენებით. ამასთან, ამ ორი დასახელების სასმელისაგან განსხვავებით, მასში დასაშვებია ყურძნისეული წარმოშობის სხვა სპირტების გამოყენებაც, რაც ამცირებს მის ხარისხს.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ბრენდის ბოთლის ეტიკეტზე კონიაკის ტერმინოლოგიისაგან ნასესხებ წარწერებს, როგორებიცაა VS, VSOP, Napoleon და ა.შ. შინარსობრივი დატვირთა არ გააჩნიათ და ემსახურება მხოლოდ ბოთლის გარეგანი გალამაზების საქმეს.

გრაპა. გრაპა – ესაა ყურძნის გადამუშავების ნარჩენებისაგან – ჭაჭისაგან მიღებული ალკოჰოლიანი სასმელი. იტალიის პრეზიდენტის 1997 წლის დეკრეტის შესაბამისად „გრაპა“ – ესაა იტალიის ნედლეულისაგან იტალიის ტერიტორიაზე დამზადებული დისტილატი". ამით გრაპა გამოცხადდა იტალიის ნაციონალურ სასმელად. დღეისათვის ეს არის ამ ქვეყნის სიმბოლო, ხოლო მისი დამზადება – მსოფლიოში ყველაზე უფრო სწრაფად განვითარებადი წარმოება.

გრაპა განეკუთვნება ბრენდის კლასის სასმელებს.

არსებობს შემდეგი სახის გრაპა:

Giovane («ახალგაზრდა») ან **bianca** («თეთრი») — გრაპა, რომელიც ბოთლებში ჩამოისხმება ჭაჭის გადადენისთანავე მიღებული დისტილატის გამოყენებით ან ამ უკანასკნელის მინის ან უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ ჭურჭელში ხანმოკლე დაყოვნების შემდეგ. სასმელს აქვს მკვეთრი გემო, რომელიც ბოთლებში დაძველებისას არ უმჯობესდება. ეს არის იაფი სასმელი და, როგორც ასეთი, დიდი პოპულარობით სარგებლობს იტალიაში.

- ***affinatainlegno*** – კასრებში 6 თვის განმავლობაში დავარგებული გრაპა, რომელსაც აქვს შედარებით უფრო რბილი გემო და ღია ოქროსფერი შეფერილობა.
- ***vecchia*** – ერთი წლის განმავლობაში კასრებში დავარგებული გრაპა.

- ***stravecchia*** – 50 მოც%-ის მქონე გრაპა, რომელიც დაყოვნებული იყო მუხის კასრებში 1,5 წლის მანძილზე და აქვს ოქროსფერი შეფერილობა.
- ***monovitigno*** – გრაპა, რომლის დამზადებისას გამოყენებული ნედლეული შეიცავდა არა ნაკლებ 85%-ის ოდენობით ერთი რომელიმე ჯიშის ყურძენს.
- ***polivitigno*** – გრაპა, რომლის დამზადებისას გამოყენებული იყო არანაკლებ ორი ჯიშის ყურძენი;
- ***aromatica*** – გრაპა, რომლის დამზადებისას გამოყენებული იყო არომატული ჯიშის ყურძნები;
- **aromatizzata** – გრაპა, რომლის დამზადებისას გამოყენებულია ნატურალური არომატული მცენარეების ნაყენები;
- ***uve*** – განსხვავდება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი გრაპისაგან იმით, რომ მიიღება არა ყურძნის ნარჩენებისაგან (ჭაჭისაგან), არამედ მთლიანი ყურძნის გადამუშავების გზით. ყურძენს ადუღებენ უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ კონტეინერებში, მიღებულ ფერმენტირებულ დურდოს შემდეგ გადადენიან ტრადიციულ გადასადენ აპარატებში, მაგალითად, კუბებში. ასეთი გრაპა ჩვეულებრივისაგან განსხვავდება სირბილითა და აქვს ყურძნის სპეციფიკური არომატი.
- ***Grappa soft*** – დაბალგრადუსიანი (არა უმეტეს 30 მოც %-იანი) გრაპა.

მარკ - ფრანგული ჭაჭის არაყი. გამოირჩევა იმით, რომ მას ასხამენ შამპანურის ბოთლებში.

ორუხო - ჭაჭის ესპანური არაყი.

რაკია - ჭაჭის ბალკანური არაყი, განსხვავდება იმით, რომ მას ღებულობენ არა მარტო ყურძნის, არამედ სხვადასხვა ხილის – ქლიავის, გარგარის და სხვა ხილის გადამუშავების ნარჩენების გამოხდით.

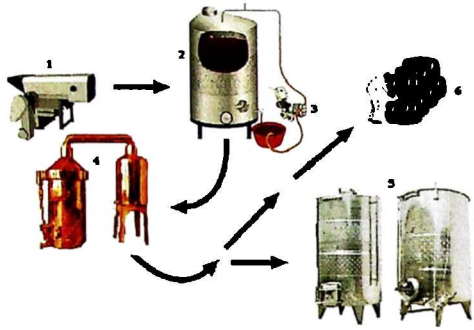
რაკი - ჭაჭის თურქული არაყი, რომელიც აუცილებლად გადაიდენება ანისულის მარცვლებთან ერთად. სასმელის სიმაგრე შეადგენს 45-50 მოც.%-ს.

ჭაჭა - ჭაჭის ქართული არაყი.

საქართველოს კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში, სხვა სამეცნიერო ორგანიზაციებში ჩატარებული მრავალწლიანი გამოკვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, ჩვენს მიერ დამუშავდა ჭაჭის არყის წარმოების ახალი, კომპლექსური ტექნოლოგია, რომლის შესაბამისად თეთრი ყურძნის ტკბილ ჭაჭას რამდენიმე ეტაპად ამუშავებენ: 1) ჭაჭის ცხელი წყლით ექსტრაგირება; 2) მიღებული დიფუზიური წვენის დადუღება; 3) დადუღებული წვენის გამოხდა დისტილატისა და ბუყის მიღებით; 4) უშაქრო ჭაჭის ბუყის საფუძველზე ფუნქციური დანიშნულების სასმელების მიღება.

წინამდებარე ნაშრომში წარმოდგენილი მონაცემებიდან (თავი 3) ჩანს, რომ დიფუზიური წვენის გადადენის შედეგად მიღებული დისტილატი თავისი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით უახლოვდება საკონიაკე სპირტს, და ამადენად ის შეიძლება გამოვიყენოთ მაღალხარისხოვანი ჭაჭის არყის დასამზადებლად, რომელიც თავისი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით უტოლდება საკონიაკე სპირტს. ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების მსგავსება უფლებას გვაძლევს შევაკუპაჟოთ ჭაჭის დიფუზიური წვენიდან მიღებული დისტილატი ღვინის გამოხდის შედეგად მიღებულ საკონიაკე სპირტებთან.

ჩვენს მიერ დამუშავდა ყურძნის არყის (ჭაჭის) მიღების ახალი ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს ყურძნის კახური წესით გადამუშავებასა და მიღებული ღვინომასალების გამოხდას (იხ. სურ.4.1).



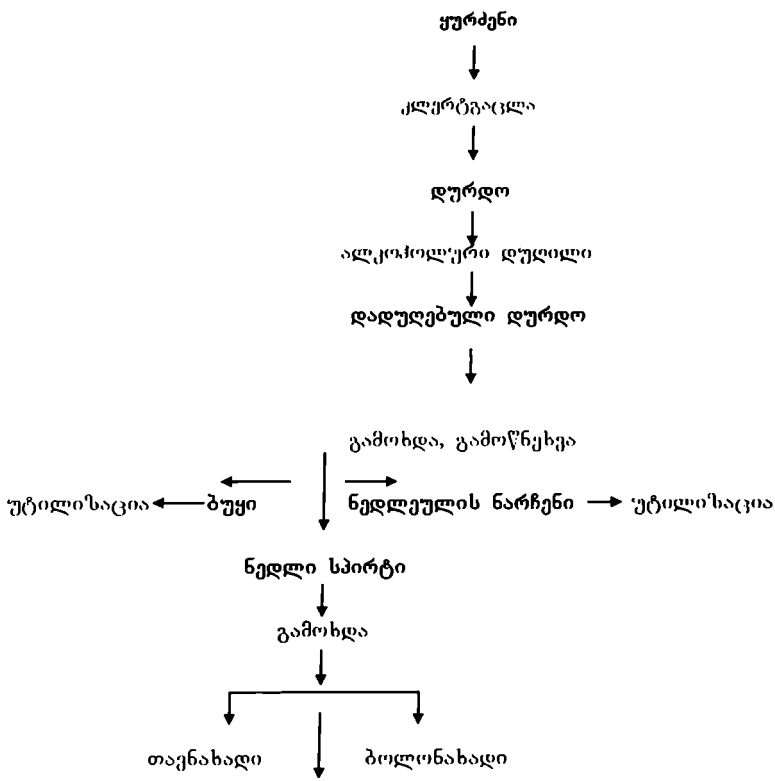
სურ.4.1. **ჭაჭის არყის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა**
1 – კლერტგამცლე-დამაქუცმაცებელი დანადგარი; 2 –დურდოს დასადუღებელი აპარატი; 3 - ტუმბო; 4 – გამოსახდელი აპარატი; 5 – დისტილატის შემკრებები; 6 – ნედლი სპირტის დასაძველებელი კასრები

მაშასადამე, ჭაჭის არყის ჩვენს მიერ შემოთავაზებული ხერხი ითვალისწინებს იტალიური ***Grappa*** **uve-**ს ტიპის სასმელის მიღებას, იმ განსხვავებით, რომ მიზნობრივი პროდუქტის მისაღებად ერთ შემთხვევაში გამოიყენება ტკბილი ჭაჭის დიფუზიური წვენი, მეორე შემთხვევაში ჭაჭის არაყი მიიღება კახური წესით თეთრი ყურძნის გადამუშავების შედეგად (ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილი) მიღებული დადუღებული დურდოს ან ღვინომასალების გამოხდით.

კანონში ვაზისა და ღვინის შესახებ ჩვენს მიერ შეტანილი ცვლილებების შესაბამისად, ჭაჭის არყის მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ მთლიანი ყურძენი. საამისოდ კლერტგაცლილ დურდოს დაადუღებენ კახური ხერხით (ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილი) და მიღებულ დადუღებულ დურდოს გადადენიან ნედლი სპირტის მისაღებად, რომლის ფრაქციული გამოხდით ღებულობენ ჭაჭის არაყს. ჭაჭის არყის მიღების ასეთი ტექნოლოგია დასაშვებად მიიჩნია ევროკავშირმა და შესაბამისი რეგლამენტიც დაამტკიცა.

იტალიაში აღნიშნული ტექნოლოგიით მიღებულ ჭაჭის არაყს (გრაპას) ჰქვია გრაპა უვე (**Grappa uve**).

ჭაჭის არყის (გრაპას) მიღების ტექნოლოგიური პროცესის პრინციპიალური სქემა



(ყურძნის არაყი „ჭაჭა“)

იტალიელების მიერ შემოთავაზებული ტექნოლოგია, ფაქტიურად, გულისხმობს კახური წესით თეორი (წითელი) ყურძნის გადამუშავებას, ანუ ტკბილის დურდოზე დუღილს და დურდოს შემდგომ გამოხდას. ამ დროს მიღებული სპირტები განსხვავდება საკონიაკე სპირტებისაგან, რადგანაც საკონიაკე სპირტების მისაღებად, როგორც წესი, ხდება დურდოსაგან გამოცალკევებული ტკბილის დუღილი და მიღებული ღვინომასალის გამოხდა.

დადუღებული დურდოს უშუალო გამოხდისას ძნელია თავიდან ავიცილოთ მიმწვარი გემონაკრაჟი მიღებულ სპირტში. ამასთან დაკავშირებით მიზანშეწონილია დურდოზე დადუღების შემდეგ მოხდეს ღვინომასალის გამოცალკევება და გამოხდა. დადუღებული დურდოში დარჩენილი ღვინო კი

შეიძლება გადაიდენოს. მიღებული ნედლი სპირტი ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ ახალი ასორტიმენტის ჭაჭის არყის მისაღებად.

დურდოზე დადუღებული ღვინომასალების გამოხდის შედეგად მიღებულ სპირტებზე ერცელი ინფორმაცია მოტანილია ცნობილი ქართველი მეცნიერის ა. ლაშხის წიგნში „კონიაკის წარმოება“ (17).

ა. ლაშხის მიერ ჩატარებული გამოკელევებით (ცხ. 4.1-4.2) დადგინდა, რომ უჭაჭოდ დადუღებული ღვინომასალიდან მიღებული საკონიაკე სპირტის ნიმუშები ხასიათდება სინაზით და კარგი მასალაა კონიაკის მისაღებად. ჭაჭაზე დადუღებულ ნიმუშებს კი ახასიათებს ზედმეტი სიტლანქე და პირველ სამ წლამდე სიძველე თითქმის არ ემჩნევა.

ჭაჭაზე დადუღებული რქაწითლიდან მიღებულმა საკონიაკე სპირტმა, რომელიც ახალგაზრდობაში სხეულიანი, მაგრამ მეტად ტლანქი და უხეში იყო, რეა წლის დაძველების შემდეგ გაუსწრო ყველა სპირტს ბუკეტის სიმტკიცით; უჭაჭოდ დადუღებულ ძველშავის ღვინომასალიდან მიღებული საკონიაკე სპირტი სჯობდა ჭაჭაზე დადულებულ ღვინომასალიდან მიღებულ სპირტს, 8 წლის შემდეგ კი ეს განსხვავება აღარ არსებობდა.

იგივე ა. ლაშხის გამოკელევების შესაბამისად, იზაბელას ჭაჭამ ღვინომასალას შესძინა საკონიაკე სპირტისათვის არასპეციფიკური არომატი, რომელმაც გააუარესა სპირტის ხარისხი და დააშორა ის ევროპული ვაზის ჯიშის ღვინომასალიდან მიღებულ საკონიაკე სპირტს.

ა. ლაშხის გამოკელევები მიზნად ისახავდნენ ცნობილი სასმელის – კონიაკის მიღებას, რომელიც გამორიცხავს კახური ტიპის ღვინომასალის გამოყენებას საკონიაკე სპირტების მისაღებად. ამასთან, კახური ტექნოლოგიით მიღებული ღვინომასალები შეიძლება გამოვიყენოთ სხვა სასმელის – ყურძნის არყის მისაღებად. ამ უკანასკნელის მიმართ არ არის წაყენებული ისეთი მკაცრი მოთხოვნები, როგორც ეს ხდება კონიაკის დამზადებისას. ყურძნის არაყს შეიძლება გააჩნდეს კონიაკისათვის არადამახასიათებელი, მაგრამ კარგი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები, რაც საშუალებას გვაძლევს კახური ტექნოლოგიით დამზადებული ღვინომასალებიდან ვაწარმოოთ ფართო ასორტიმენტის ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელები.

ცხრილი 4.1

ღვინომასალების ქიმიური შედგენილობა

ცდის ნომერი	ქარხანა	ღვინომასალის მიღების ტექნოლოგია	ვაზის ჯიში	ღვინომასალა, ლ	სიმჟავე	ტიტრული მჟავიანობა %-ობით	აქროლადი მჟავები %-ობით	100 მლ უწყლო სპირტზე მგ-ობით			ორგანოლეპტიკური დახასიათება
								ალდეჰიდები	ეთერები	უმაღლესი სპირტები	
1	შილდა	უჭაჭოდ	რქაწითელი	5710	12,6	6,8	0,46	37,3	57,9	190,5	ნაზი ღვინომასალა
2	„	ჭაჭაზე	„	3426	12.6	6,5	0,79	19,8	83,3	158,7	ხილის სასიამოვნო არომატით
3	„	„რებეკკე“	„	3500	12,4	6,8	0,80	15,0	190,3	240,0	ძელგი და ტლანქია
4	მაიაკოვსკი	უჭაჭოდ	ქვევრშაეი	1670	8,9	7,3	0,60	15,3	144,0	160,0	ნაზი,თხელი ღვინოა
5	„	ჭაჭაზე	„	2700	8,8	7,2	0,70	20,0	150,0	180,0	ნაკლებ ტიპურია ქვევრშაეისათვის
6	გუდაუთი	უჭაჭოდ	იზაბელა	3800	9,2	5,7	0,58	15,0	140,0	200,0	სუსტად გამოსახული იზაბელას ტონი
7	„	ჭაჭაზე	„	4211	9,1	5,6	0,44	16,4	193,4	219,8	ძლიერი გამოსახული იზაბელას ტონი

ცხრილი 4.2

საკონიაკე სპირტების ქიმიური შედგენილობა და დეგუსტაციის შედეგები

ცდის №	სპირტსახდელი აპარატები	საკონიაკე სპირტის სიმაგრე	100 მლ უწყლო სპირტზე მგ-ობით			დახურული დეგუსტაციის შედეგები					
						პირველი წელი		სამი წელი		რვა წელი	
			ალდეჰიდები	ეთერები	უმაღლესი ალკოჰოლი	შეფასება	დახასიათება	შეფასება	დახასიათება	შეფასება	დახასიათება
1	პისტორიუსი	66,3	34,0	37,1	144,3	7,3	კარგი, ნაზი სპირტია	7,1	ნაზი ბუკეტი აქვს	7,4	კარგი ნაზი სპირტია
2	„	66,6	18,4	79,7	182,9	6,8	ტლანქია, ჩამორჩება პირველს	6,9	ჩამორჩება პირველს	7,5	ხილის არომატით სჯობია პირველს
3	„	60,0	12,0	135,0	250,0	6,8	უხეში და არაჰარმონიულია	6,7	უხეშია	6,9	უხეშია ჩამორჩება ქველას
4	შარანტის	57,1	18,0	130,0	150,0	7,2	მეტად ნაზია	7,3	ნაზია	7,3	კარგია ნაზი სპირტია
5	„	62,9	20,0	120,0	160,0	7,0	აკლია სინაზე	7,1	ჩამორჩება წინამდებარეს	7,3	არგი,სხეულია ნი,ნაზია
6	პისტორიუსი	63,7	13,0	210,0	210,0	7,2	საშუალო ხარისხის მასალაა	7,2	სპეციფიკური ბუკეტი აქვს	7,3	ნაზია, მხოლოდ სპეციფიკური
7	„	63,7	13,8	258,6	258,6	6,8	დარე ხარისხის სპეციფიკური არომატოთ	6,9	კონიაკისთვის არადამახასითებელი ბუკეტით	7,0	კონიაკისთვის არადამახასიათებელი ბუკეტით

4.1. დურდოზე ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესი

4.1.1. ტკბილის ალკოჰოლური დუღილისა და ღვინომასალების დაყარგებისას მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნები

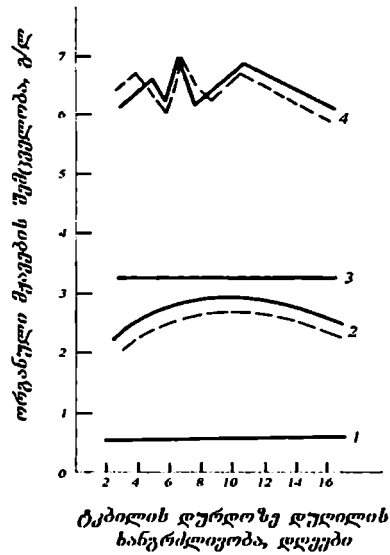
როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ალკოჰოლური დუღილის შესახებ სამეცნიერო ხასიათის პირველ გამოკვლევებს უნდა მიეკუთვნოთ ლუი პასტერის ნაშრომი „სწავლება ღვინის შესახებ", სადაც ის აღნიშნავდა, რომ ჰაერთან კონტაქტში მყოფი ყურძნის ტკბილი უფრო ენერგიულად დუღს, ვიდრე აერაციის გარეშე მადუღარი ტკბილი. სწორედ აერაციით ხსნის პასტერი ლოტარინგიაში წარმოებული ღვინოების მაღალ ხარისხს, სადაც მეღვინეები ფართოდ იყენებდნენ დუღილის დაწყების წინ და თვით ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მსვლელობისას ტკბილის ჰაერის ჟანგბადით გაჯერებას, რისთვისაც აწარმოებდნენ მადუღარი მასის მექანიკურ არევას. ასეთნაირად აერირებული ტკბილის დუღილის შედეგად მიღებული ღვინო იტარდა ზღვით და ხმელეთით ტრანსპორტირებას 160 დღის განმავლობაში, მაშინ როდესაც ორწლიანი დაძველების ღვინოებიც კი ვერ იტანენ მსგავს გადაადგილებას.

ქვემოთ მოყვანილია საქართველოს კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში ჩატარებული კვლევის შედეგები, რომლებიც ასახავენ სხვადასხვა ფაქტორის და მათ შორის მადუღარი მასის არევის გავლენას ღვინომასალებისა და ღვინის ქიმიურ შედგენილობასა და მათ ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე.

ორგანული მჟავები. ღვინისა და ვაშლის მჟავები შეადგენენ ყურძნსა და ღვინოში არსებული 30 დასახელების ორგანული მჟავების 90%-ს. ამათგან ღვინის მჟავა წარმოადგენს სპეციფიკურ მჟავას. უკანასკნელი მონაცემების თანახმად, ყურძენი ერთადერთი ეეროპული მცენარეა, რომელშიც სინთეზირდება აღნიშნული მჟავა. ის წარმოადგენს ყურძენსა და ღვინოში შემავალ ყველაზე ძლიერ ორგანულ მჟავას.

სურათზე 4.1 ნაჩვენებია ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობის პროცესში მადუღარი დურდოს არევის გავლენა მიღებულ ღვინომასალებში ორგანული მჟავების შემცველობასა და მათ აქტიურ მჟავიანობაზე. მიღებული მონაცემები უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ შემდეგი:

1) მადუღარი ტკბილის დურდოზე დაყოვნების ხანგრძლივობა პრაქტიკულად ვერ ახდენს მნიშვნელოვან გავლენას მიღებულ ღვინომასალებში მჭროლავი მჟავების შემცველობაზე. მადუღარი მასის როგორც არევით, ისე არევის გარეშე მიღებულ ღვინომასალებში მჭროლავი მჟავები რჩება პრაქტიკულად ერთსა და იმავე დონეზე.



სურ. 4.1. ღვინომასალებში ორგანული მჟავების შემცველობა (გ/ლ) და აქტიური მჟავიანობა (pH), მათი მიღებისას მადუღარი მასის არევისა (–) და არევის გარეშე (- - -) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პირობებში

1 – მძროლავი მჟავები; 2 – ღვინის მჟავა; 3 – pH; 4 – ტიტრული მჟავები

2) ღვინის მჟავას შემცველობის ოდნავი მატება აღინიშნება ღვინომასალებში, რომლებიც მიღებულია მადუღარი მასის არევის შემთხვევაში. ასეთივე სურათი შეიმჩნევა ტიტრული მჟავიანობისთვისაც, ანუ მათი შემცველობა მეტია ალკოჰოლური დუღილის პროცესში მადუღარი მასის არევისას მიღებულ ღვინომასალებში, რაც შეიძლება აიხსნას იმით, რომ მადუღარი მასის არევისას უმჯობესდება ორგანული მჟავების ექსტრაქციის პროცესი ყურძნის მარცვლის რბილობისა და კანის უჯრედების ვაკუოლებიდან, სადაც, ძირითადად, განთავსებულია ორგანული მჟავები;

3) დურდოზე ტკბილის დუღილის ხანგრძლივობა და მადუღარი მასის არევა პრაქტიკულად გავლენას არ ახდენს მიღებული ღვინომასალის pH-ზე – ყველა შემთხვევაში ის რჩება ერთსა და იმავე დონეზე.

აზოტოვანი ნივთიერებები არის ყურძნის ყველა ნაწილში. ყველაზე დიდი რაოდენობით ისინი გვხვდება წიპწასა და ყურძნის მარცვლის კანში.

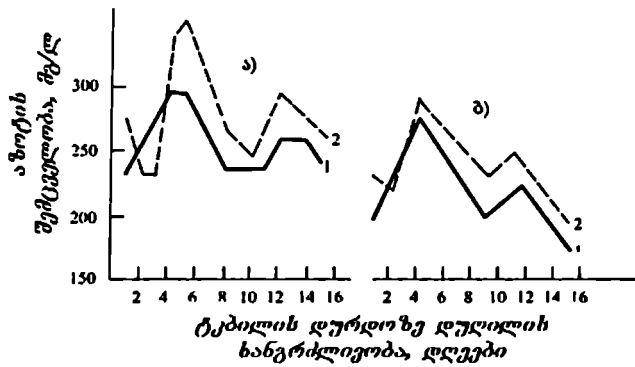
ყურძნის საერთო აზოტი შედგება შემდეგი ძირითადი ჯგუფებისაგან:

– მინერალური აზოტი;

– ორგანული აზოტი, რომელიც თავის მხრივ წარმოდგენილია 3 ძირითადი ფორმით:

ა) მონომერები (ამინომჟავები);

ბ) პოლიმერები (პეპტიდები);
გ) კომპლექსური ნაერთები ((ცილები). ორგანული აზოტის 60-90% მოდის პეპტიდებზე, რომლებიც, თაიის მხრივ, შედგება ოლიგოპეპტიდებისა და პოლიპეპტიდებისაგან.



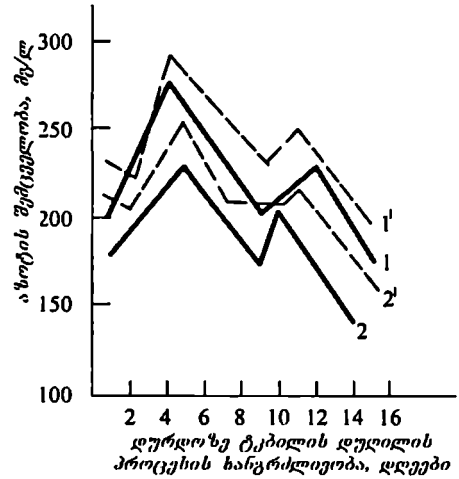
სურ. 4.2. კაბერნე-სოვინიონისა (ა) და საფერაჟის (ბ) ჯიშის ყურძნის ღვინომასალებში აზოტის შემცველობის ცვლილებები, მათი მილებისას მადუღარი მასის არევისა (1) და არევის გარეშე (2) მიმდინარე ალკოჰოლური დულილის პროცესებში

ტკბილის ალკოჰოლური დულილის პროცესში მასში არსებული საფუვრები აზოტოვანი ნივთიერებებიდან უფრო ადვილად ითვისებს ამონიუმის მარილებსა და თავისუფალ ამინომჟავებს.

ტკბილის ალკოჰოლური დულილის მთელ ციკლს და ღვინის შემდგომი დამწიფების პროცესს თან ახლავს მათში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის ცვლილებები. ამასთან, „თეთრი ხერხით“ ტკბილის ალკოჰოლური დულილისას (ტკბილის დულილი დურდოს მყარ ნაწილებთან კონტაქტის გარეშე) საფუვრების უჯრედების მიერ ხდება ტკბილის აზოტოვანი ნივთიერებების ასიმილირება. ყურძნის „წითელი ხერხით“ გადამუშაებისას (ტკბილის დურდოზე დულილი) მადუღარ ტკბილში დამატებით ექსტრაგირდება ყურძნის მარცვლის კანისა და წიპწის აზოტოვანი ნივთიერებები, რომლებიც შემდგომ ირეცება საფუვრების მეტაბოლიზმში.

„წითელი ხერხით“ გადამუშაებისას ერთდროულად მიმდინარეობს ორი ძირითადი პროცესი: 1) აზოტოვანი ნივთიერებების ექსტრაგირება დურდოს მყარი ნაწილებიდან ტკბილში და 2) საფუვრების მიერ აზოტოვანი ნივთიერებების ასიმილირება.

სურ.4.3-ის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ შეიმჩნევა მკვეთრად გამოხატული კანონზომიერება ღვინომასალებში აზოტის შემცველობის დანამიკაში, ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დულილის პროცესში.



სურ.4.3. საფერავის ღვინომასალებსა (1, 1[1]) და ღვინოებში (2, 2[1]) აზოტის შემცველობის ცვლილებები, მათი მიღებისას მადუღარი მასის არეისა (—) და არეის გარეშე (- - -) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში

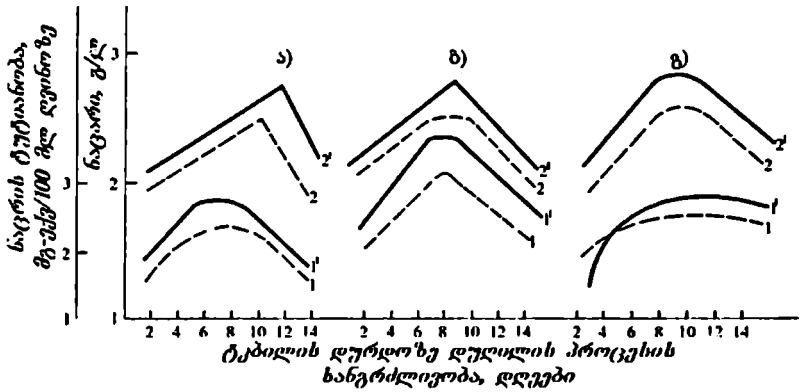
კერძოდ, მადუღარი დურდოს აურეელად მიღებულ ღვინომასალაში აზოტის დაგროვების დინამიკას აქვს ორგუმბათიანი მრუდის სახე, მაქსიმუმებით დუღილის დაწყებიდან მე-4-6 დღეს და ტკბილის დადუღების დასრულების ეტაპზე.

ალკოჰოლური დუღილის პირველ დღეს საფუარები მოიხმარს ტკბილში არსებულ აზოტს, რის გამოც მადუღარ ტკბილში აზოტის შემცველობა მცირდება. ამის შემდეგ იწყება აზოტის შემცველობის ზრდა, რაც ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ცილოვანი ნივთიერებების ექსტრაგირების შედეგია. თავის მაქსიმუმს ეს მაჩვენებელი აღწევს მე-4-6 დღეს. შემდგომ პერიოდში საფუარები ინტენსიურად მოიხმარს აზოტოვან ნივთიერებებს და მათი შემცველობა მცირდება მადუღარ ტკბილში.

ალკოჰოლური დუღილის მე-9-10 დღეს, აზოტის შემცველობის შემცირების შემდეგ, ისევ აღინიშნება ამ მაჩვენებლის ზრდა, რაც წარმოადგენს საფუარების დაშლის შედეგს. ამის შემდეგ აზოტის შემცველობა ღვინომასალებში კანონზომიერად მცირდება.

მადუღარ ტკბილში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის ცვლილებები, როგორც ეს სურ.4.2-ის მონაცემებიდან ჩანს, ერთნაირად მიმდინარეობს საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნების გადამუშავებისას მიღებულ ტკბილში, ანუ დამოკიდებული არ არის ყურძნის ჯიშზე.

მადუღარი მასის არეისას მიღებულ ღვინომასალებსა და ღვინოში ფიქსირდება აზოტოვანი ნივთიერებების უფრო ნაკლები რაოდენობა, ვიდრე ღვინოსა და ღვინომასალაში, რომლის დამზადებისას არ ახდენდნენ მადუღარი მასის არეას (სურ.4.3), რადგანაც აერირების პროცესში საფუარები უფრო ინტენსიურად მრავლდება და, შესაბამისად, მეტი რაოდენობით მოიხმარს აზოტს.



სურ.4.4. აზოტის შემცველობის დინამიკა ტკბილში, ღვინომასალების დამზადებისას მადუღარი მასის არევისა (1) და არევის გარეშე (2), კახეთის სხვადასხვა მიკროსონებში

ა) შრომა; ბ) კურდღულაური; გ) ქისტაური

სურათზე 4.4 ნაჩვენებია აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის ცვლილებები ღვინომასალებში, რომლებიც იწარმოებოდა მეღვინეობის სხვადასხვა რეგიონში, მადუღარი მასის არევით და არევის გარეშე. მიღებული შედეგების ანალიზი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ, ადგილმდებარეობის მიუხედავად, აზოტოვანი ნივთიერებების დინამიკა ერთსა და იმავე ხასიათს ატარებს და აღიწერება ორგუმბათიანი მრუდით – აზოტოვანი ნივთიერებების ერთი მაქსიმუმი ფიქსირდება ალკოჰოლური დუღილის საწყის ეტაპზე, მეორე – დუღილის დასრულებისას.

სურ. 4.4-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობის ხასიათი დამოკიდებულია გეოგრაფიულ ფაქტორზე, ანუ ყურძნის მოყვანისა და გადამუშაების ადგილზე. საქმე ის გახლავთ, რომ ყოველი მიკროსონის გარემოში და, შესაბამისად, ყურძნის მტევნის ზედაპირზე, სახლობს საფუვრებისა და ბაქტერიების სპეციფიკური ნაირსახეობები, რაც, ბუნებრივია, გაელენას ახდენს აქ მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხასიათზე. ამ დასკვნის დასტურად შეიძლება აღინიშნოს, რომ, მაგალითად, ბელგიაში ლუდის ზოგიერთი ნაირსახეობის დადუღებას აწარმოებენ მხოლოდ ჰაერში ბუნებრივად არსებული ბაქტერიებით. იმასთან დაკავშირებით, რომ ყოველ ცალკე აღებულ მიკროზონაში არსებული ჰაერი ხასიათდება ბაქტერიების სპეციფიკური შედგენილობით, თითოეულ მათგანში მიღებული ლუდი ხასიათდება სპეციფიკური ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებითა და ქიმიური შედგენილობით.

ყურძნის ზედაპირზე არის სხვადასხვა სახის საფუვრები, რომელთა შორის ალკოჰოლური დუღილისათვის მისაღები საფუვრები (Sacharomyces cerevisiae) შეადგენს უმცირესობას. აქ გაცილებით მეტი რაოდენობითაა დამჟანგავი მეტაბოლიზმის მქონე არასასურველი საფუვრები, კერძოდ Rho-

dotorula, და ასევე დაძულების სუსტი უნარის მქონე საფუვრები – Kloeckera и Hansenispora.

ყურძნის მოსაკალის აღების შემდეგ საფუვრების დიდი ნაწილი იღუპება. მათი ნაწილი სპორების სახით რჩება ნიადაგში ან ღვინის ქარხნის ტექნოლოგიურ მოწყობილობებზე. მომაჟალი წლის რთველის დადგომისას, ხელსაყრელი პირობების შემთხვევაში, გადარჩენილი საფუვრები კვლავ მრავლდებიან.

ვენახში საფუვრები ერცელდება მწერებით (დროსოფილები) და ქარით. ასე რომ, მევენახეობის თითოეულ მიკროზონაში არსებობს ამ გარემოსათვის დამახასიათებელი საფუვრების სპეციფიკური შედგენილობა, რაც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს აქ დამზადებული ღვინის სპეციფიკურობას, ერთი და იგივე ტექნოლოგიით ერთი და იმავე ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას.

მეღვინეობის ტრადიციულ ქვეყნებში, ამ ქვეყნის ცალკეულ მიკროზონაში, ასწლეულობით წარმოებდა საფუვრების ბუნებრივი შერჩევა. წლიდან წლამდე ისინი ეგუებოდნენ გარემოს ადგილობრივ პირობებსა და ყურძნის ჯიშებს. ამ ბუნებრივი შერჩევის შედეგად თითოეულ მიკროზონაში მოხდა ცალკეული სახის საფუვრების ჩამოყალიბება, რომლებიც განსაზღვრავს აქ წარმოებული ღვინოების სპეციფიკურობას.

მაშასადამე, ყურძნის „წითელი ხერხით“ გადამუშავებისას (ტკბილის დურდოზე დულილი), მიღებულ ღვინომასალაში, გეოგრაფიულ ფაქტორზე დამოკიდებულებით, შეიძლება დარჩეს აზოტოვანი ნივთიერებების არააპროგნოზირებული რაოდენობა, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას მათი შემდგომი დამუშავებისას, რადგანაც ღვინომასალაში აზოტის დიდი რაოდენობით არსებობა ზრდის ცილოვანი სიმღვრივისა და მიკრობიოლოგიური დაავადებებისადმი მიდრეკილებას.

ეთილის სპირტი. საფუვრების ცხოველმყოფელობის ინტენსიფიკაციას თან ახლავს გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობის ზრდა. CO_2-ის ნაკადს, თავის მხრივ, მადუღარი არიდან გამოაქვს დაბალმადუღარი არომატული ნივთიერებები და მათ შორის ეთილის სპირტის ნაწილიც, რის გამოც მიღებული ღვინომასალის სიმაგრე რამდენადმე მცირდება (სურ.4.5).

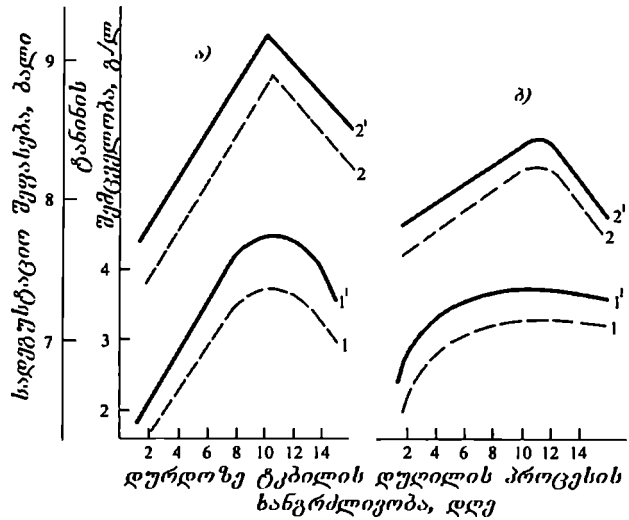


სურ.4.5. ეთილის სპირტის შემცველობის დინამიკა ღვინომასალების მიღებისას მადუღარი მასის არევისა (1) და არევის გარეშე (2) მიმდინარე ალკოჰოლური დულილის პროცესებში

ტანინები (მთრიმლავი ნივთიერებები) ძირითადად განლაგებულია ყურძნის მარცვლის კანსა და წიპწაში, და ასევე ყურძნის მტევნის კლერტში. მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობის ვარირების ზღვრები, ს.ვ. დურმიშიძის მონაცემების შესაბამისად (7), მოყვანილია ცხრილში 3.5 (თავი 3).

ტანინი კარგად იხსნება ეთილის სპირტში, ამიტომ ტაბილში ალკოჰოლის დაგროვებასთან ერთად იზრდება მასში ტანინის შემცველობაც. ტანინის ფერმენტული გარდაქმნები მადუღარ ტაბილში წარმოებს დულილის პროცესის დაწყებისთანავე ფერმენტების ჯგუფის, ე.წ. პოლიფენოლოქსიდაზების მონაწილეობით. ორგანული ნივთიერებების ჟანგვითი ფერმენტული გარდაქმნები გრძელდება მძაფრი დულილის პერიოდის დაღგომამდე, ანუ არა უმეტეს 3-5 დღე და ამის შემდეგ გრძელდება ალკოჰოლური დულილის დასრულების შემდეგ, ღვინომასალის დაწდომისა და დაყარგების პერიოდში.

ტანინის დაჟანგვა იწვევს ღია ყვითელი ფერის მქონე ქინონების წარმოქმნას. ტანინის ფერმენტული დაჟანგვის გაგრძელებისას ჯერ ხდება არეში ქინონების დაგროვება, ხოლო შემდეგ მათი კონდენსაციის შედეგად წარმოქმნილი კომპლექსური შენაერთების – მელანინების წარმოქმნა და ამ უკანასკნელების გამოლექვა.

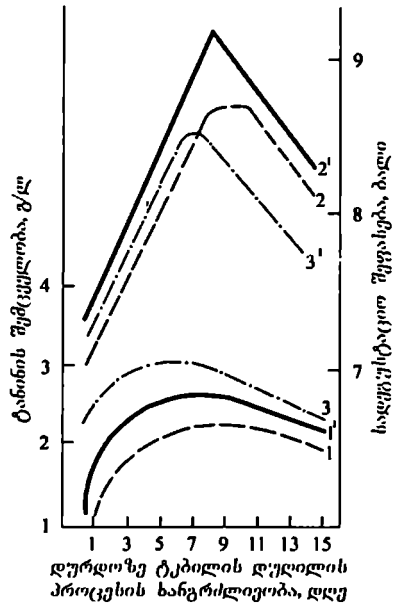


სურ.4.7.ღვინომასალებში ტანინის შემცველობისა (I, I^1) და სადეგუსტაციო შეფასების (2, 2^1) მაჩვენებლების დინამიკა, მათი მიღებისას მადუღარი მასის არევისა (—) და არევის გარეშე (- - -), კახეთის სხვადასხვა მიკროზონებში მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში
ა)კურდღელაური; ბ)შრომა

შაქრების დადუღების შემდეგ ტანინებმა შეიძლება განიცადოს პოლიმერიზაცია. ისინი ასევე იერთებენ ცილებისა და პოლისაქარიდების მაკრომოლეკულებს. პოლიმერიზაციის შედეგად წარმოქმნილი კომპლექსური ნაერთები გადადის კოლოიდურ მდგომარეობაში და გამოილექება.

ღვინომასალებში ტანინის დაგროვებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მადუღარი დურდოს არევა. როგორც წესი, ალკოჰოლური დუღილის პროცესში დურდოს არევა 10-15%-ით ზრდის მიღებულ ღვინომასალაში ტანინის შემცველობას. მადუღარი მასის მექანიკური არევისას უმჯობესდება მისი აერაცია, რაც იწვევს ტკბილის ღვინომასალად გარდაქმნის პროცესის ინტენსიფიკაციას. როგორც შეფეგი, უმჯობესდება მიღებული ღვინომასალის ხარისხი.

ყურძნის მარცელის კანისა და წიპწის ტანინები სხვადასხვა გავლენას ახდენს ღვინის გემოზე. წიპწის ტანინები განსაზღვრავს ღვინის სტრუქტურასა და „სხეულს", მაშინ, როდესაც მარცელის კანიდან გამოწვლილული ტანინი ღვინოს ანიჭებს სირბილესა და ხაეერდოვნებას. ასეთივე დადებით გავლენას ახდენს ღვინოზე პოლისაქარიდების მიერ შებოჭილი ტანინებიც.



სურ.4.8. ღვინომასალებსა და ღვინოებში ტანინის შემცველობისა და სადეგუსტაციო შეფასების მაჩვენებლების დინამიკა, მათი მიღებისას მადუღარი მასის არევისა (—) და არევის გარეშე (- - -) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში

1,1' – ტანინის შემცველობა ღვინოში;

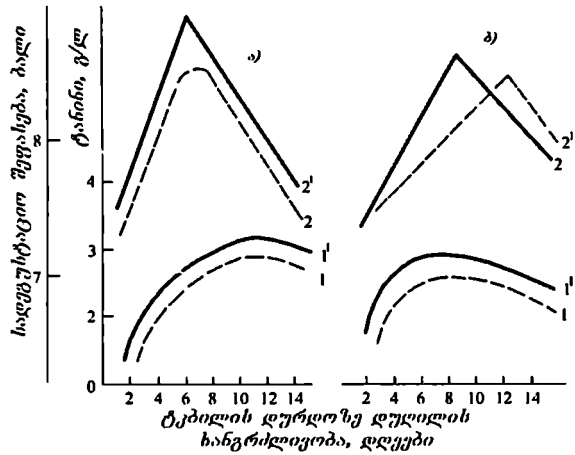
2,2' – ღვინის სადეგუსტაციო შეფასება;

3 – ტანინის შემცველობა ღვინომასალაში;

3' – ღვინომასალის სადეგუსტაციო შეფასება

სწორედ ამის გამო ჩვენ ვხედავთ, რომ ტანინის რაოდენობრივი შემცველობის ზრდასთან ერთად დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პირველი 10 დღის განმავლობაში იზრდება ღვინომასალების ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები (სურ.4.8). აქ წარმოდგენილი მრუდების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ღვინომასალების ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების გაუარესება იწყება მათში ტანინის შემცველობის შემცირებისთანავე.

ტანინების ქიმიური გარდაქმნის რეაქციები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ძირითადად მიმდინარეობს ღვინომასალების დავარგებისას. ტანინები, როგორც ძლიერი ანტიოქსიდანტები, პირველ რიგში იჟანგება. ამის შემდეგ უანგვითი პროცესები გრძელდება და მათში ირთვება სხვა ნივთიერებებიც. ქიმიური რეაქციები ენზიმატურთან შედარებით მნიშვნელოვნად უფრო ნელა მიმდინარეობს.

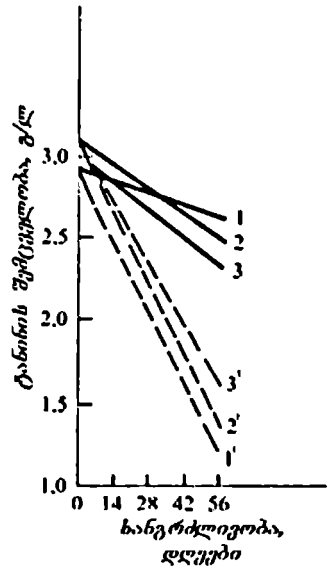


სურ. 4.9. კაბერნე-სოვინიონისა (ა) და საფერავის (ბ) ღვინომასალებში ტანინის შემცველობისა (1, 1^1) და სადეგუსტაციო შეფასების (2, 2^1) მაჩვენებლების დინამიკა, მათი მადუღარი მასის არევისა (—) და არევის გარეშე (- - -) მიღებისას

სურ. 4.8-ზე $1,1^1$ და 3 მრუდების შედარება გვიჩვენებს, რომ დაეარგებულ ღვინოში ტანინი უფრო ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი ღვინომასალასთან შედარებით, რაც აიხსნება იმით, რომ ახალგაზრდა ღვინოებში გრძელდება ტანინის პოლიმერიზაციისა და კონდენსაციის რეაქციები. ამასთან, ღვინის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებელი, რომელიც წარმოადგენს ღვინომასალასა და ღვინოში მიმდინარე ორგანულ ნივთიერებათა კომპლექსის ქიმიური გარდაქმნების ჯამურ შედეგს, გაცილებით უფრო მაღალია ღვინომასალასთან შედარებით.

აერირებული (არეული) დურდოსაგან მიღებულ ღვინოებს, ღვინომასალების მსგავსად, როგორც ეს 2, 2^1 მრუდების შედარებიდან ჩანს, აქვთ უფრო მაღალი სადეგუსტაციო შეფასება, აურეველი დურდოსგან მიღებულ ღვინოებთან შედარებით, რადგანაც აერირება და მასთან დაკავშირებული მადუღარი არის ჟანგბადით მომარაგება ხელს უწყობს ექსტრაქტული ღვინის მიღებას.

ზემოთქმულის შეჯამებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ადგილი აქვს მკაფიოდ გამოხატულ კანონზომიერებას ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ტკბილში მთრიმლავი ნივთიერებების გადასვლის პროცესის მიმდინარეობისას. როგორც წესი, ის აისახება ერთგუმბათიანი მრუდით, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ უკვე ალკოჰოლური დულილის პროცესშივე ღვინომასალა წარმოადგენს მთრიმლავი ნივთიერებებით გაჯერებულ ხსნარს და პროცესის შემდომი გაგრძელება იწვევს ღვინომასალასა და ღვინოში მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობისა და ღვინის სადეგუსტაციო შეფასების შემცირებას.



სურ. 4.10. საფერავის (1, 1^1), რქაწითლისა (2, 2^1) და კახური მწვანეს (3, 3^1) ჯიშის ყურძნების დადუღებულ ღვინომასალებში ტანინის რაოდენობრივი შემცველობის ცვლილებები, მათი დურდოზე (- - -) და დურდოს გარეშე (—) დაყოვნებისას

სურ. 4.10-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მადუღარი დურდოს როგორც მარცვლის კანში, ასევე წიპწაში რჩება ტანინის საწყისი რაოდენობის, შესაბამისად, 70 და 40%. თითქოსდა, უნდა გეეგარაუდა, რომ ტანინის გამოწვლილვის პროცესი, ამ ნივთიერების მარაგის არსებობის გამო, უნდა გაგრძელებულიყო და ღვინომასალაც და ღვინოც უფრო მეტად უნდა გამდიდრებულიყო ტანინით, რასაც რეალურ პირობებში ადგილი არა აქვს.

ზემოთ აღწერილი უჩვეულო მოვლენის ახახსნელად, შეიძლება ვიყარაუდოთ, რომ ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობისას ყურძნის ტკბილი (ექსტრაგენტი) მდიდრდება ყურძნის მყარი ნაწილებიდან გადმოსული ორგანული ნივთიერებებით და ტკბილის, როგორც ექსტრაგენტის, ექსტრაგირების უნარი მცირდება. მეორე მხრივ, მადუღარ ტკბილში მიმდინარეობს ფენოლური ნაერთების პოლიმერიზაციისა და კონდენსაციის რეაქციები, რასაც თან ახლავს ამ ნივთიერებების გამსხვილება და ლექში გადასვლა (გამოლექვა).

ცხრილი 4.2

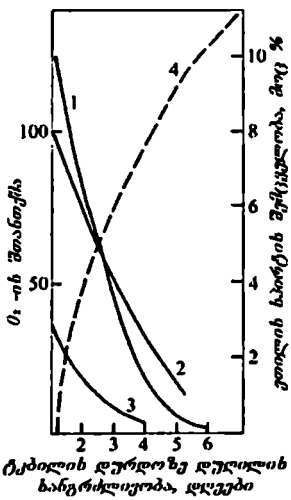
რქაწითლის ღვინომასალის ქიმიური შეღგენილობის ცვლილებები მისი დურდოზე დაყოვნებისას

ცდის ვარიანტი	ქიმიური მაჩვენებლები	დაკვირვების ვადები			
		შემცველობა საწყის ნედლეულში	შემცველობა ღვინომასალაში, დუღილის დასრულების შემდეგ	შემცველობა ღვინომასალაში, მისი დურდოზე დაყოვნების შემდეგ	
				3-თვის განმავლობაში	5-თვის განმავლობაში
ტაბილის დურდოზე დადუღება და მასზე ღვინომასალის შემდგომი დაყოვნება ქვევრში	ფენოლური ნივთიერებების ჯამი, მგ/ლ	3640	2990	2710	2590
	ლეიკოანტოციანები, მგ/ლ	2419	2210	1640	1414
	მონომერები, მგ/ლ	2275	1758	1325	1169
	საერთო ექსტრაქტი, გ/ლ	-	21,4	21,8	21,3
	შაქარი, %	19,9	1,68		0,21
	სპირტი, მოც.%	-	10,9		11,4
	ტიტრული მჟაუვები, გ/ლ	6,66	6,52	6,26	5,92
	PH	3,68	3,64	3,60	3,56
ტაბილის დურდოზე დადუღება და ღვინომასალის თურმომადუღარში დურდოზე დაყოვნება	ფენოლური ნივთიერებების ჯამი, მგ/ლ	3640	3070	2680	2640
	ლეიკოანტოციანები, მგ/ლ	2419	2010	1570	1445
	მონომერები, მგ/ლ	2275	1787	1325	1244
	საერთო ექსტრაქტი, გ/ლ	-	21,5 2,47	22,0 -	21,7 0,25
	შაქარი, %	19,9			
	სპირტი, მოც.%	-	10.88	-	11,3
	ტიტრული მჟაუვები, გ/ლ	6,66	6,50	6,31	6,04
	PH	3,68	3,65	3,61	3,58

სურ.4.10-ზე ნაჩვენები 1[1], 2[1], 3[1] მრუდების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ალკოჰოლური დუღილის დასრულების შემდეგ მიღებული ღვინომასალის დურდოზე დაყოვნებისას (ღვინის მიღების კახური ხერხი), გრძელდება დუღილის პროცესში დაწყებული ტანინების ღვინომასალიდან გამოლექვა.

გამოლექილი ფენოლური ნაერთები ადსორბირდება დურდოს მყარი ნაწილების ზედაპირზე. დურდოზე ღვინომასალების დაყოვნების 1,5 წლის შემდეგ დურდოში არსებული ყურძნის მარცვლის კანი შეიცავდა მთრიმლავი ნივთიერებების იგივე რაოდენობას, რამდენსაც შეიცავდა ეს კანი ალკოჰოლური დუღილის პროცესის დაწყებამდე (7).

ლოგიკურად შეიძლებოდა გვეფარაუდა, რომ დურდოზე დაყოვნების პროცესში ღვინომასალა გამდიდრდებოდა დურდოს წიპწასა და კანში არსებული ფენოლური ნაერთებით, მაგრამ, როგორც ეს სურ.4.10-ის მონაცემებიდან ჩანს, ტანინის შემცველობა როგორც წითელ, ასევე თეთრ ღვინომასალებში მცირდება.



სურ. 4.11. დურდოს დამჟანგავი ფერმენტების აქტიურობის ცვლილებები ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობის პროცესში:

1 –პოლიფენოლოქსიდაზა; 2 –პეროქსიდაზა; 3 – კატალაზა; 4 – მადუღარი ტკბილის სიმაგრე

ტანინის რაოდენობრივი შემცველობის შემცირებას დადუღებული ღვინომასალის დურდოზე დაყოვნებისას ს.დურმიშიძე ხსნის ფერმენტების მონაწილეობით მიმდინარე მთრიმლავი ნივთიერებების ჟანგვითი გარდაქმნებით. მაგრამ მანვე შემდეგ დააღგინა, რომ მთრიმლავი ნივთიერებების მსგავსი გარდაქმნები სპირტული დუღილის პროცესში შეიძლება მიმდინარეობდეს ფერმენტების მონაწილეობის გარეშეც (7).

დურდოზე დაყოვნების პროცესში ღვინომასალებში მიმდინარე ქიმიური გარდაქმნები გამოკვლეულ იქნა მ. გიაშვილის მიერ. დადგინდა, რომ რქაწითელის ღვინომასალის დურდოზე 5 თვის მანძილზე დავარგებისას, მასში კანონზომიერად მცირდებოდა ფენოლური ნაერთებისა და ტიტრული მჟავების შემცველობა და ასევე არის pH. აღსანიშნავია, რომ ამ ცდებში (იხ. ცხ.4.2) პრაქტიკულად არ იცვლება საერთო ექსტრაქტის მაჩვენებელი, რომელიც რჩება 21,3-21,8 გ/ლ-ის დონეზე. ამავე გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნები ერთნაირი კანონზომიერებით მიმდინარეობს ღვინომასალების როგორც ქვევრში, ასევე თერმომადულირებში დავარგებისას. ასევე დადგინდა, რომ დურდოდან მოხსნილი ღვინომასალები არ შეიცავს დამჟანგველ ფერმენტებს, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ღვინომასალის დურდოზე დავარგებისას მასში მიმდინარე ფენოლური ნაერთების შემცველობის ცვლილებები წარმოადგენს ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნების შედეგს.

ცხ.4.3.-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ დადუღებული ღვინომასალების დურდოზე დაყოვნების (დაეარგების) პროცესში ცვლილებებს განიცდის ღვინომასალებში არსებული მარტივი ფენოლები, ფენოლმჟავები და კატექინები. ამ და ყურძნის ორგანულ ნივთიერებათა კომპლექსის მთელ რიგ სხვა ნივთიერებათა გარდაქმნების შედეგს წარმოადგენს კახური ტიპის ღვინოების სპეციფიკური ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ფორმირება.

ჩვენი ადრინდელი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ღვინომასალების დურდოსთან კონტაქტის გარეშე 16-ტონიან ცისტერნებში ანაერობულ პირობებში დავარგებისას მათში ტანინის რაოდენობრივი შემცველობა პრაქტიკულად არ იცვლება და რჩება 2,7-2,8 გ/ლ დონეზე. ს. დურმიშიძის ცდებში ღვინო მწიფდებოდა ბამბით დახუფულ კოლბაში, არაჰერმეტულ პირობებში. როგორც სურ.4.10-ის მონაცემებიდან ჩანს, აღნიშნულ პირობებში 3 თვის დავარგების შემდეგ ტანინის შემცველობა მცირდება 10-15%-ით (ხაზები 1,2,3). იმავე ნახაზზე წარმოდგენილი 1^1, 2^1 და 3^1 ხაზების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ღვინომასალების დურდოზე დავარგებისას ინტენსიფიცირდება ფენოლური ნაერთების ჟანგვითი პოლიმერიზაცია, რაც გვარწმუნებს იმაში, რომ დურდოს მყარი ნაწილები ახდენს ფენოლების ჟანგვითი პოლიმერიზაციისა და გამოლექვის პროცესების ინტენსიფიცირებას.

ფენოლური ნაერთების ზემოთ აღწერილი ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნები ასევე შეიძლება ავხსნათ ორგანული ნივთიერებების ავტოჟანგვითი გარდაქმნების ბახ-ენგლერის თეორიის პოზიციებიდანაც.

ქიმიური რეაგენტებით დაჟანგვისაგან განსხვავებით, ორგანული ნივთიერებების ჰაერის ჟანგბადით დაჟანგვა მიღებულია იწოდებოდეს ავტოდაჟანგვად. იმ შემთხვევებში, როდესაც ეჭვი არ შეგვაქვს იმაში, რომ საუბარია ატმოსფერული ჟანგბადით დაჟანგვის პროცესზე, შემოკლებით, ხმარობენ სიტყვა „დაჟანგვა“-ს.

ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვის რეაქციების მექანიზმის შესახებ არსებულ თანამედროვე წარმოდგენებს საფუძვლად უდევს ბახ-ენგლერის ზეჟანგური და სემიონოვის ჯაჭვური რეაქციების თეორიები. ზეჟანგური თეო-

ცხრილი 4.3

ფენოლური ნიეთიერებების ცვლილებები დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილისა და ღვინომასალების დავარგების პროცესში

კომპონენტი		ტკბილში (დუღილის დასაწყისი), მგ/ლ	ღვინომასალაში (დუღილის დასაწყისი), მგ/ლ	ღვინოში (დავარგების შემდეგ), მგ/ლ
მარტივი (მჭრელავი) ფენოლები	ფენოლი	0.07	0,12	0,20
	ო-კრეზოლი	0	0,04	0,03
	ი-კრეზოლი	0	0,04	0.03
	პიროგალოლი	1,9	2,4	2.6
	ფლოროგლუცინი	1,7	3,2	5,8
	რეზორცინი	0	1,4	0
	ორცინი	0	0,5	0,9
ფენოლმჟავები	ბენზოინის	2,0	2,7	0
	სალიცილის	2,6	1.9	3,4
	დარიშინის	1,4	0	2,8
	პროტოკატეშინის	2,7	3,5	4,2
	ი- კუმარის	4,0	5,6	0,9
	ვანილინის	3,0	0	1,8
	შიკიმის	0	0,45	0
	ყავისის	0	2,9	0
	სინაპის	0	0,7	1,6
	გენტიზინის	0	0	2,5
კატეშინები	(+) კატეშინი	190	53	36
	(-) ეპიკატეშინი	62	44	26
	(-)ეპიკატეშინგალატი	27	16	0
	(-)ეპიგალოკატეშინი	0	6	5
ფლავონოლები	რუტინი	0	3	2,9
	კვერცეტინი	0	8	5
	დიჰიდროკვერცეტინი	0	18	11
	ჰესპერიდინი	0	0	2

რიის თანახმად, დაუანგვის პირველად პროდუქტებს წარმოადგენს ზეუანგები, რომლებიც უანგვითი პროცესების შემდგომი განვითარებისას გარდაიქმნება სტაბილურ პროდუქტებად. ზეუანგების წარმოქმნისას უანგბადის მოლეკულის ორი ატომი ჯერ კიდევ რჩება ერთმანეთთან შეკავშირებულ მდგომარეობაში. შესაბამისად, უანგბადის მოლეკულაში არ წარმოიებს ატომებს შორის არსებული კავშირების სრული გაწყვეტა, რაც მოითხოვდა ენერგიის დიდ დანახარჯებს (118 კკალ/მოლ). ამიტომ ორგანული ნივთიერებების დაუანგვა ზეუანგური გზით შედარებით ადვილად მიმდინარეობს.

მთელი რიგი მეცნიერების მიერ ნაჩვენები იყო, რომ, ყოველ შემთხვევაში დაუანგვის პირველ ეტაპზე, ყველა წარმოქმნილი ზეუანგური პროდუქტები წარმოადგენს პიდროზეუანგებს. პიდროზეუანგები წარმოადგენენ შედარებით არამდგრად შენაერთებს და ადვილად განიცდის სხვადასხვაგვარ გარდაქმნებს, რასაც შედეგად მიუყავართ 0 — 0 კავშირების გაწყვეტამდე, რასაც, თავის მხრივ, მოსდევს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნა. ზეუანგებში არსებული კავშირის გაწყვეტის ენერგია გაცილებით ნაკლებია უანგბადის მოლეკულაში არსებულთან შედარებით და შეადგენს 30-40 კკალ/მოლ.

ჯაჭვური მექანიზმის არსებობისას რეაქციის მოლეკულარული პროდუქტი — პიდროზეუანგი — წარმოიქმნება თავისუფალი რადიკალების უანგბადთან ან ნახშირბადთან შესაბამისი რეაქციის შედეგად. უანგვითი გარდაქმნების ჯაჭვი ვითარდება მანამ, სანამ ჯაჭვის წამყვანი თავისუფალი რადიკალები არ გაქრება სისტემიდან, მათი ურთიერთქმედების შედეგად. ამ დროს მიიღება არააქტური შენაერთი და ჯაჭვი წყდება. რაც უფრო ადრე მოხდება ეს, ნივთიერების მით ნაკლები მოლეკულა მოასწრებს დაუანგვას. დაუანგვის პროცესში დაგროვილი პიდროზეუანგი ნელ-ნელა იშლება ახალი თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნით, ანუ წარმოებს ჯაჭვის განშტოება, რადგანაც ყოველი ახლად წარმოქმნილი თავისუფალი რადიკალი იწყებს დაუანგვის ახალ ჯაჭვს.

ა. ბახი თელიდა, რომ ორგანული სუბსტრატის თვითოქსიდაციის უნარი არ არის დამოკიდებული ნარევში კატალიზატორების არსებობაზე, როგორებადაც შეიძლება გამომდგარიყო ღვინოსა და დურდოში არსებული რკინა და სპილენძი, არამედ დამოკიდებულია თვით სუბსტრატის შიდა ენერგეტიკულ მდგომარეობაზე. სწორედ ამ უფრო მაღალი ენერგეტიკული მდგომარეობის არსებობით შეიძლება იქნას ახსნილი ღვინომასალაში ავტოუანგვითი პროცესების ინტენსიფიკაცია მისი დურდოზე დაყოვნებისას.

შ. ჩოგოვაძის მიერ გამოთქმული მოსაზრების თანახმად, ასეთი ენერგეტიკული მდგომარეობა ღვინოში შეიძლება განპირობებული იყოს ფენოლური ნაერთების — მთრიმლავი და მღებავი ნივთიერებების — არსებობით. თავისი მოსაზრების დასამტკიცებლად შ. ჩოგოვაძე საცდელ ღვინოს უმატებდა წყალბადის ზეუანგს და აკვირდებოდა ჰაერის უანგბადის შთანთქმის პროცესს, რომელიც არ წყდებოდა ღვინის საცდელი ნიმუშების გაცხელების შემთხვევაშიც კი. ღვინიდან ფენოლური ნივთიერებების მოცილებისას წყალბადის ზეუანგის დამატება უკვე არ იწვევდა უანგბადის შთანთქმას.

მაშასადამე, ფენოლური ნაერთების უანგვითი გარდაქმნები და ამით გამოწვეული მათი შემდგომი გამოლექვა შეიძლება მოხდეს ამ პროცესებში ფერმენტების მონაწილეობის გარეშეც. მაგალითად, ცნობილია, რომ წითელ ღვინოში ალდეჰიდების დამატებისას შეიძლება დაჩქარდეს ფენოლური ნაერთების — ტანინისა და ანტოციანების — უანგვითი გარდაქმნები, უხსნადი პოლიმერების წარმოქმნით. აცეტალდეჰიდის დამატებიდან უკვე 24 საათის შემდეგ გამოილექვება ღვინოში არსებული მთრიმლავი ნივთიერებების 50-60%. ანტოციანები, გ. ჯალუიკოს მონაცემების თანახმად, რეაქციაში უფრო გვიან შედის და შენახვიდან უკვე 6 თვის თავზე ღვინო მთლიანად უფერულდება.

ღვინის ასეთივე გაუფერულების მოწმე გახდა ს. დურმიშიძეც (7), ღვინომასალის დურდოზე ხანგრძლივი დაყარგების პროცესის შესწავლისას. ყველაფერი ეს კი უფლებას გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ დურდოზე დაყარგების პროცესში ღვინომასალაში ფენოლური ნივთიერების რაოდენობრივი შემცველობის შემცირება განპირობებულია დურდოდან ღვინოში ალდეჰიდებისა და მსგავსი ნივთიერებების გადასვლითა და დაგროვებით. ბუნებრივია, რომ ეს ნივთიერებები დიდი რაოდენობით მოიპოვება დურდოს მყარ ნაწილებში, ამიტომ ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესში და ღვინომასალის მასზედ შემდგომი დაყოვნებისას ფენოლური ნაერთების ჟანგვითი გარდაქმნები მიმდინარეობს უფრო ინტენსიურად, დურდოსთან კონტაქტის გარეშე ღვინომასალის დაძველების პროცესთან შედარებით.

ალდეჰიდები ღვინოში წარმოიქმნება ამინომჟავების (ალანინი) არაფერმენტული ჟანგვითი დეზამინირების პროცესის შედეგად. ეს ალდეჰიდები ხასიათდება სასიამოვნო არომატით და მონაწილეობას ღებულობს დაყარგებული ღვინის სპეციფიკური არომატის ჩამოყალიბებაში.

დურდოზე ღვინის დაყარგებისას ეს უკანასკნელი მდიდრდება ყურძნის მყარი ნაწილების აზოტოვანი ნივთიერებებით, რომელთაგან ამ ჯგუფის ორგანული ნივთიერებებით განსაკუთრებით მდიდარია წიპწა. კახური ტიპის ღვინოებში აზოტის წყაროს ასევე წარმოადგენს საფუვრები, რომელთა ავტოლიზის შედეგად თავისუფლდება აზოტოვან ნივთიერებათა გარკვეული რაოდენობა.

აგაბალიანცმა დაადგინა, რომ აცეტალდეჰიდი წარმოადგენს ღვინის დაჟანგულობის მაჩვენებელს. პისარნიცკის გამოკვლევებით ასევე იყო ნაჩვენები, რომ პროპიონის, იზოვალერიანის, ენანტის და კაპრილის ალდეჰიდები შეიძლება აღმოჩენილ იქნას მხოლოდ ღვინოებში, რომელთაც განიცადეს დაყარგება და რომელთაც აქვთ გარკვეული „დაჟანგულობის“ ტონები არომატსა და გემოში. შამპანურში, რომელმაც გაიარა ბოთლური დაყარგება, ასევე აღმოჩნდა ამ ალდეჰიდების დიდი რაოდენობა, რეზერვუარულთან შედარებით. შემდგომში დადასტურდა, რომ რაც უფრო მეტ შეხებას ითვალისწინებს ტექნოლოგია ჰაერის ჟანგბადთან, მით მეტი რაოდენობის ალიფატური ალდეჰიდები გროვდება ყველა ტიპის სასმელში, წვენების ჩათვლით. შამპანურისათვის, რომლის დაჟანგულობის პრობლემა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, დადგინდა, რომ „დაჟანგულობის“ ტონი და ამით გამოწვეული სადეგუსტაციო შეფასების შემცირება კორელაციურ დამოკიდებულებაშია დიაცეტილის შემცველობის გადიდებასთან.

დიაცეტილის მაღალი შემცველობის მქონე დაჟანგულ ღვინოებში ყოველთვის არის ალიფატური ალდეჰიდების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. მაშასადამე, უნდა ვაღიაროთ, რომ მაღალმოლეკულური ალდეჰიდები, აცეტალდეჰიდთან და დიაცეტალთან ერთად, განსაზღვრავს „დაჟანგულობის“ საერთო ტონს და ამასთან ერთად მნიშვნელოვან გაელენას ახდენს ღვინოში ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე.

ღვინომასალების შემდგომი დაძველებისას ტანინი ურთიერთქმედებს ანტოციანებთან, რომლის შედეგად წარმოიქმნება გარემოს ცვალებადი პირობებისადმი შედარებით მეტად მდგრადი ნივთიერებები. ტანინები იერთებს დაძველებულ ღვინოებში არსებულ ცილებს. ამის შედეგად წარმოქმნილი ტანინ-ცილის კომპლექსები ღვინოს იცავს ცილოვანი სიმღვრიეისაგან.

საფერავის ჯიშის ყურძნის ღვინომასალებსა და ღვინოებში ტანინის დაგროვების ზემოთ აღწერილი ცვალებადობის ამსახველი კანონზომიერებები შენარჩუნებულია ყურძნის გადამუშავებისას მეღვინეობის სხვადასხვა მიკროზონებში (სურ.4.4), ანუ არ არის დამოკიდებული გეოგრაფიულ ფაქ-

ტორზე. ეს კანონზომიერებები ასევე სამართლიანია საქართველოში მოყვანილი კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნისათვისაც, რასაც ადასტურებს სურ.4.9-ის მონაცემები.

ანტოციანები ყურძნის თითქმის ყველა ჯიშში მარცვლის კანშია მოქცეული. მათი უმეტესი ნაწილი რბილობის მიმდებარე უჯრედებშია, ამიტომ გაცხელებული ყურძნის დაწნეხვისას წვენი შედარებით ადვილად ახდენს ანტოციანების გამორეცხვას დაშლილი უჯრედებიდან და იღებება.

ანტოციანები წარმოადგენს პოლიფენოლებს და ღვინომასალებსა და ღვინოებში წარმოდგენილია გლიკოზიდების სახით – ძირითადად 3-მონოგლიკოზიდების სახით, უფრო იშვიათად 3,5-მონოგლიკოზიდებისა და 3-ბიოზიდების სახით. ყურძნის ამერიკულ ჯიშებში, ისევე როგორც ჰიბრიდულ ჯიშებში, ანტოციანები პრევალირებული რაოდენობით შეიძლება არსებობდეს დიგლიკოზიდების სახითაც. რიბერო-გაიონის მიერ გამოთქმული იყო მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ანტოციანების დიგლიკოზიდების ფორმით წარმოქმნა წარმოადგენს ყურძნის ტაქსონომიურ ნიშანს, და ამ ნიშნით, ვითომდა, ყურძენი შეიძლება მიეკუთვნოთ ამა თუ იმ სახეს – ამერიკულს, ევროპულს ან ამერიკა-ევროპულ ჰიბრიდს. საქმე იქამდე მივიდა, რომ ამ ჰიპოთეზამ მიიღო კომერციული მნიშვნელობა. დიგლიკოზიდების შემცველი ღვინოები, როგორც არა სუფთა ევროპული, უფრო იაფად ფასობდა, ვიდრე ისინი, რომლებიც შეიცავს მონოგლიკოზიდების ფორმის ანტოციანებს.

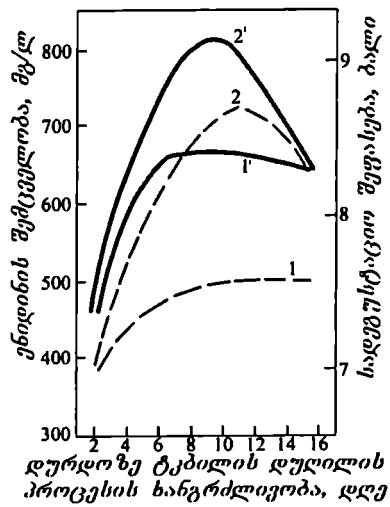
ქართველი მეცნიერების (ს. დურმი'შიძე და სხვ.) მიერ იქნა ექსპერიმენტულად დამტკიცებული ის, რომ დიგლიკოზიდური ანტოციანები არ შეიძლება მიჩნეულ იქნას ყურძნის გენეზისის ტაქსონომიურ ნიშნად (7). ნაჩვენები იყო, რომ ყურძნის ზოგიერთი ევროპული ჯიშიც აგროვებს დიგლიკოზიდებს. ამასთან, აღმოჩენილ იქნა ისეთი ევროპულ-ამერიკული ჰიბრიდები, რომლებიც არ შეიცავდა დიგლიკოზიდებს. შემდგომში ეს მოსაზრებები დადასტურდა რუსი მეცნიერების კიშოვსკისა და სკურიხინის მიერაც. ამ უკანასკნელის გამოკვლევის შედეგები მოყვანილია ცხრილში 4.4.

ანტოციანების რაოდენობრივ შემცველობასა და შედგენილობაზე შეიძლება გავლენა მოახდინოს როგორც ჯიშობრივმა თავისებურებებმა, ასევე ყურძნის მოყვანის ეკოლოგიურმა პირობებმა. მაგალითად, ყურძენში „გამბურგის მუსკატი", ტაშკენტში მისი მოყვანისას, მარცვლის კანში არ იყო დადგენილი დიგლიკოზიდების შემცველობა, მაშინ როდესაც იალტაში ყურძნის იგივე ჯიში შეიცავდა დიგლიკოზიდურ ანტოციანებს. ზოგიერთი ევროპული ჯიში საფრანგეთში არ შეიცავს დიგლიკოზიდებს, მაშინ, როდესაც საქართველოში მოყვანისას ეს ჯიშები დიგლიკოზიდურ ანტოციანებს აგროვებს მცირე რაოდენობით.

ღვინოში ანტოციანების შედგენილობა, როგორც ეს ცხ. 4.4-ის და ცხ. 4.5-ის მონაცემებიდან ჩანს, დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშზე. საფერავი და კაბერნე-სოვინიონი ერთმანეთისაგან განსხვავდება ასევე ანტოციანების აგლიკონების შემცველობითაც, მღებავი ნივთიერებების ერთნაირი ხარისხობრივი შემცველობის პირობებში (ცხ.4.6).

ანტოციანების შემცველობა სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის მარცვლებში, მგ/კგ

ანტოციანები	ევროპული ჯიში	ამერიკული და ჰიბრიდული ჯიშები
ციანიდინის მონოგლიკოზიდი	10-400	1000
ციანიდინის დიგლიკოზიდი	10-50	100
პეონიდინის მონოგლიკოზიდი	50-800	300
პეონიდინის დიგლიკოზიდი	0-20	500
დელფინიდინის მონოგლიკოზიდი	50-400	1000
დელფინიდინის დიგლიკოზიდი	0-20	600
პეტუნიდინის მონოგლიკოზიდი	50-400	100-500
პეტუნიდინის დიგლიკოზიდი	0-10	200
მალვიდინის მონოგლიკოზიდი	0-1000	300-1200
მალვიდინის დიგლიკოზიდი	0-200	800



სურ.4.12. ღვინოში ანტოციანების შემცველობისა (1, 1^1) და სადეგუსტაციო შეფასების (2, 2^1) მაჩვენებლების დინამიკა, მისი მიღებისას დურდოს მაღულარი მასის არეცსა (—) და არეცის გარეშე (- - -) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში

დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის შედეგად მიღებული ღვინომასალის ფერი დამოკიდებულია ტკბილში მინერალური ნივთიერებების შემცველობაზე, რადგანაც, მაგალითად, კალიუმის იონებთან ანტოციანები წარმოქმნის წითელი ფერის კომპლექსებს, მაგნიუმისა და კალციუმის იონებთან – ლურჯს და ა.შ. ღვინომასალების ფერს ასევე მნიშვნელოვანწილად

ცხრილი 4.5

ანტოციანების შემცველობა ყურძნის მარცვლის კანის აბს. მშრალ მასაში, მგ/კგ

ანტოციანები	ყურძნის ჯიში	
	კაბერნე-სოვი-ნიონი	*საფე-რავი*
დელფინიდინ - 3 - გლუკოზიდი	1,87	8,04
ციანიდინ – 3 - გლუკოზიდი	0,36	2,19
პეტუნიდინ – 3 - გლუკოზიდი	1,54	6,52
პეონიდინ – 3- გლუკოზიდი	2,05	6,07
მალვიდინ – 3 - გლუკოზიდი	12,03	44,99
დელფინიდინ–3-გლუკოზიდაცეტატი	0,03	0,43
ციანიდინ– 3 - გლუკოზიდაცეტატი	0,91	2,76
პეტუნიდინ– 3 - გლუკოზიდაცეტატი	0,34	0,28
პეონიდინ – 3 -გლუკოზიდაცეტატი	1,27	7,61
მალვიდინ – 3- გლუკოზიდაცეტატი	5,86	13,03
დელფინიდინ-3-გლუკოზიდკუმარატი	0,54	0,70
მალვიდინ – 3-გლუკოზიდკუმარატი	-	7,12
ანტოციანების ჯამი	28,26	102,23

განაპირობებს არის pH. 6-ზე ნაკლები pH-სას ღვინომასალა იღებს სხვადასხვა ინტენსიობის წითელ შეფერილობას, pH = 6-სას – იისფერს. სულფიტაციისას ანტოციანები უფერულდება.

ყურძენში აღმოჩენილია 5 სახის ანტოციანები (ანტოციანინები), რომელთაც შეესაბამება შემდეგი არაშაქროვანი ნაწილები – აგლიკონები:

- *მალვიდოლი (Vitis vinifera-ს უმრავლესობა);*
- *ციანიდოლი;*
- *პეონიდოლი;*
- *პეტუნიდოლი*

\ცხრილი 4.6

ანტოციანების აგლიკონების შემცველობა ყურძნის სხვადასხვა ჯიშებში

ყურძნის ჯიში	*დელ ფი- ნიდი ნი*	*ჩიანი დინი*	*პეტუ- ნიდი- ნი*	*პეო- ნი- დი- ნი*	*მალ- ვიდი ნი*
კაბერნე-სოვინიონი	17,81	3,92	7,46	18,4 4	52,37
საფერავი	6,59	1,54	3,57	11,52	76,78

მეღვინეობის წითელი ხერხით წარმართვის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში დურდოდან საღებავების მაქსიმალური რაოდენობის ექსტრაგირება და ღვინოში მათი შემდგომი შენარჩუნება.

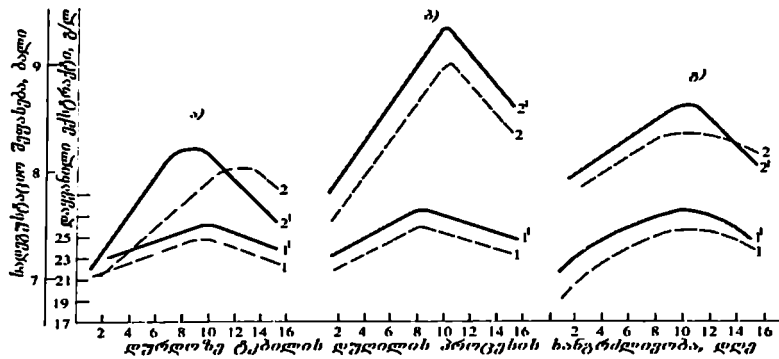
სურ.4.12-ის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მადუღარი დურდოს არევა მნიშვნელოვან გაელენას ახდენს მიღებულ ღვინოში ანტოციანების შემცველობაზე.

საფერავის ჯიშის ყურძნიდან მიღებულ წვენში ჩვენ მიერ დადგენილი იყო 1000 მგ/ლ ანტოციანების არსებობა. დურდოს არევის გარეშე მიღებულ ღვინოში გადადის მათი ტექნოლოგიური მარაგის 50%, არევისას – 66%.

ანტოციანების მაქსიმალურ რაოდენობას შეიცავენ ღვინოები, რომლებიც მიღებულია დურდოზე ტკბილის პირველი 8-10 დღის განმავლობაში დადუღებით. ამავე პერიოდზე მოდის მიღებული ღვინოების უმაღლესი სადეგუსტაციო შეფასებაც.

დაყვანილი ექსტრაქტი წარმოადგენს ღვინოში გახსნილი ყველა არამქროლავი ნივთიერებების ჯამს, დასადუღარი შაქრების გამოკლებით.

სუფრის თეთრ ღვინოებში დაყვანილი ექსტრაქტის შემადგენლობაში შედის ღვინისა და ეაშლის მჟავები, აზოტოვანი და ტკბილის სხვა ნივთიერებები, და აგრეთვე ალკოჰოლური დუღილის მსვლელობისას წარმოშობილი არამქროლავი ნივთიერებები. წითელი ღვინოების ექსტრაქტი დამატებით შეიცავს დურდოს მყარი ნაწილებიდან (კანი, წიპწა) ექსტრაგირებულ არამქროლავ ნივთიერებებს.



სურ.4.13. ღვინომასალებში ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობისა (1, 1¹) და სადეგუსტაციო შეფასების (2, 2¹) მაჩვენებლების დინამიკა, მათი მიღებისას მადუღარი მასის არეისა (—) და არეის გარეშე (- - -), კახეთის სხვადასხვა ზონებში მიმდინარე ალკოჰოლური დულილის პროცესებში
ა) ქისტაური; ბ) კურდღულაური; გ) შრომა

ყურძნის მარცელის კანისა და წიპწისაგან ექსტრაქტული ნივთიერებების გამოწვლილვის სიჩქარე დამოკიდებულია მათი დიფუზიის კოეფიციენტზე, რომელიც, მაგალითად, ანტოციანებისათვის შეადგენს (0,031 – 0,331) . $10^{(-7)}$ მ²/წმ, ლეიკოანტოციანებისათვის (0,024 – 0,310).10 $^{(-7)}$ მ²/წმ, მთრიმ-ლაეი ნივთიერებებისათვის 0,018- 0.310)$10^{(-7)}$ მ²/წმ.

წითელ ღვინომასალებში ექსტრაქტული ნივთიერებების დაგროვების დინამიკა, როგორც ეს სურ.4.13-დან ჩანს, აღიწერება ერთგუმბათიანი მრუდით, რომელიც თავის მაქსიმალურ წერტილს აღწევს დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დულილის დაწყებიდან მე-7-10 დღეს. ანალოგიური ხასიათი აქვს მიღებული ღვინომასალების სადეგუსტაციო შეფასების მაჩვენებელ მრუდსაც, იმ განსხვავებით, რომ ამ ორი მრუდის მაქსიმუმები ერთმანეთს არ ემთხვევა. ე.ი. ღვინომასალის ექსტრაქტული ნივთიერებებით გამდიდრება მხოლოდ გარკვეულ ზღვრამდე ახდენს დადებით გავლენას ღვინის ხარისხზე, რომელიც საშუალოდ შეადგენს 25-27 გ/ლ. ღვინომასალის ექსტრაქტული ნივთიერებებით შემდგომი გამდიდრება აუხეშებს საბოლოო პროდუქტს.

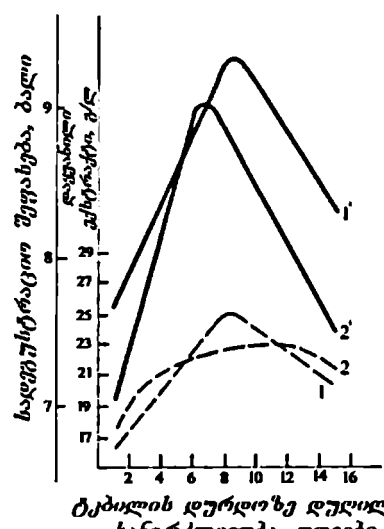
ათ დღეზე მეტი ხნით დურდოზე ალკოჰოლური დულილის პროცესის გაგრძელებისას მცირდება მადუღარი ტკბილის გამხსნელუნარიანობა, რაც გამოწვეულია მისი სპირტუოზულობის გადიდებით, ასევე მადუღარ არეში მიმდინარე ორგანულ ნივთიერებათა კომპლექსის პოლიმერიზაციისა და კონდენსაციის რეაქციებით. როგორც შედეგი, ნივთიერებების ნაწილი გამოილექება და მცირდება მიღებული ღვინომასალის ექსტრაქტულობა.

სურ.4.13 წარმოდგენილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ალკოჰოლური დულილის პროცესში დურდოს არეება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მიღებული ღვინომასალების როგორც ექსტრაქტულობაზე, ასევე მათ ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე. კერძოდ, მადუღარი მასის არეისას იზრდება ღვინომასალის ექსტრაქტულობა, რაც გამოწვეულია დურდოს მყარი ნაწილებიდან მადუღარ ტკბილში ექსტრაქტული ნივთიერებების გამოწვლილ-

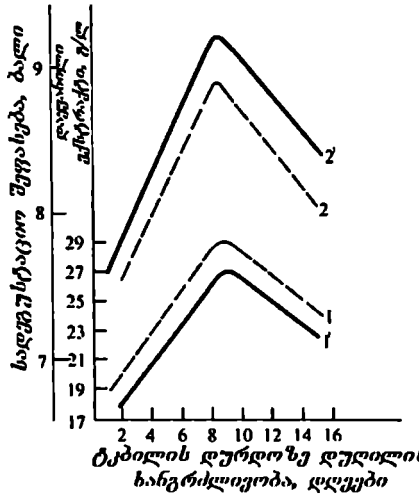
ვის პროცესის ინტენსიფიკაციით. აღნიშნულ პირობებში დურდოს უკეთესი აერაცია ხელს უწყობს საფუვრების გამრავლებასა და მათი მეტაბოლიზმის ინტენსიფიცირებას, რაც საბოლოო ჯამში დაღებით გავლენას ახდენს მიღებული ღვინის ხარისხზე.

სურათზე 4.13 მოყვანილი ა), ბ) და გ) მონაცემების ერთმანეთთან შედარება უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ გეოგრაფიული ფაქტორი ასევე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მსვლელობაზე, რაც გამოიხატება ექსტრაქტული ნივთიერებების დაგროვებისა და სადეგუსტაციო მაჩვენებლების დინამიკის ამსახველი მრუდების ფორმების ცვლილებებში, მელვინეობის სხვადასხვა მიკროსონებში ყურძნის გადამუშავებისას. გეოგრაფიული ფაქტორის გავლენა, ეტყობა, განპირობებულია სხვადასხვა მიკროზონაში მოყვანილი ყურძნის სპეციალური ქიმიური შემადგენლობითა და გარემოში არსებული განსხვავებული მიკროფლორით.

სურ.4.14-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ექსტრაქტული ნივთიერებების დაგროვების მრუდებს სხვადასხვა ჯიშის ყურძნების გადამუშავებისას (საფერავი, კაბერნე-სოვინიონი) აქვთ ერთი და იგივე სახე. ეს ჯიშები ერთმანეთისაგან განსხვავდება იმით, რომ კაბერნე-სოვინიონის ღვინომასალაში ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობა თავის მაქსიმუმს აღწევს ალკოჰოლური დუღილის დაწყებიდან მე-6 დღეს, მაშინ, როდესაც



სურ.4.14.საფერავისა ($1,1^1$) და კაბერნე-სოვინიონის ($2,2^1$) ჯიშის ყურძნებისაგან დამზადებულ ღვინოებში ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობისა (- - -) და სადეგუსტაციო შეფასების (—) მაჩვენებლების დამოკიდებულება ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობაზე



სურ.4.15.ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობა ღვინომასალასა (1) და მის შესაბამის ღვინოში (1^1) და მათი სადეგუსტაციო შეფასების (2, 2^1) დინამიკა ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესში

საფერავის ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას ეს მაჩვენებელი დგება მე-10 დღეს.

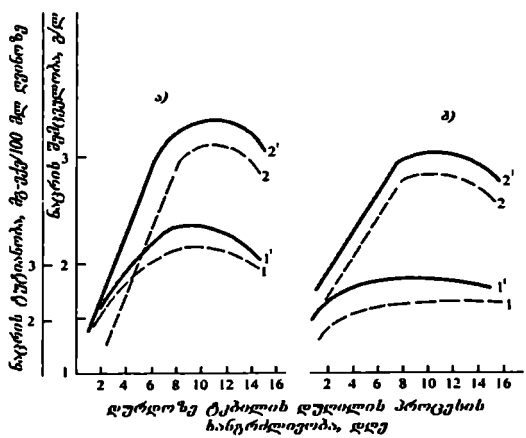
ალკოჰოლური დუღილის დაწყების მომენტიდან მადუღარი ტკბილის ექსტრაქტული ნივთიერებებით გამდიდრება დადებით გავლენას ახდენს მიღებული ღვინომასალებისა და ღვინის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე. უმაღლესი სადეგუსტაციო შეფასება მიიღო ღვინომასალებმა, რომლებიც მიღებულ იქნა ალკოჰოლური დუღილის დაწყებიდან მე-7-10 დღეს. ამ ღვინოებში ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობამ შეადგინა 25-27 გ/ლ. დუღილის პროცესის შემდგომი გაგრძელება უარყოფითად მოქმედებს მიზნობრივი პროდუქტის ხარისხზე.

მინერალური ნივთიერებები ლოკალიზებულია დურდოს მყარ ნაწილებში – კანში, წიპწასა და რბილობში. ტკბილსა და ღვინოში ისინი იმყოფებიან თავისუფალი იონების სახით ან შედიან კომპლექსურ შენაერთებში და თამაშობენ მნიშვნელოვან როლს ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობისა და მიღებული ღვინომასალების შემდგომი დაყარგების პროცესებში.

მინერალური ნივთიერებების საერთო რაოდენობას აფასებენ ღვინის საანალიზო ნიმუშის დაწვისას დარჩენილი ნაცრის რაოდენობის მიხედვით. ორგანულ ნივთიერებებთან შეკავშირებული კათიონების საერთო რაოდენობის აღრიცხვისათვის საზღვრავენ ნაცრის ტუტიანობას, ანუ ტუტის იმ რაოდენობას, რომელიც იხარჯება მეტალებთან შეკავშირებული მჟავების

ნეიტრალიზაციისათვის. ანიონების რაოდენობრივ შემცველობას ადგენენ ნაცრის წონიდან მისი ტუტიანობის გამოკლებით.

სურ.4.16 ნაჩვენებია მადულარ ტკბილში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა და მისი ტუტიანობის ცვლილებები, დურდოს არეცისა და არევის გარეშე მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში. წარმოდგენილი მრუდების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ღვინომასალებში მინერალური ნივთიერებების დაგროვება არ არის დამოკიდებული გადამუშავებული ყურძნის ჯიშზე – საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის ყურძნიდან მიღებული ტკბილის დადუღებისას მინერალური ნივთიერებების ღვინომასალებში დაგროვების დინამიკის მრუდებს აქვთ ერთი და იგივე სახე. კერძოდ, ალკოჰოლური დუღილის დაწყებისთანავე მადულარ ტკბილში იწყება მინერალური ნივთიერებების შემცველობა და აღწევს თავის მაქსიმუმს დუღილის დაწყებიდან მე-8-10 დღეს, რის შემდეგაც იწყება ამ მაჩვენებლის კანონზომიერი შემცირება. ანუ უკვე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მიმდინარეობის პროცესშივე ღვინომასალებიდან იწყება მინერალური ნივთიერებების გამოლექვა, ღვინომასალების გამხსნელუნარიანობის შემცირების გამო, რაც, თავის მხრივ, გამოწვეულია ღვინომასალების ყურძნის მყარი ნაწილებიდან გადასული ორგანული ნივთიერებების გაჯერებით.



სურ.4.16. მადულარ ტკბილში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა (2,2^1) და მისი ტუტიანობის (1,1^1) ცვლილებები, დურდოს არეცისა (–) და არევის გარეშე (- - -) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში

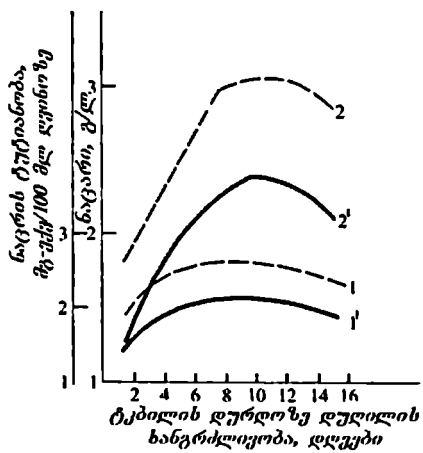
ა) კაბერნე სოვინიონი ; ბ) საფერავი

ღვინომასალებში მინერალური ნივთიერებების დაგროვება წარმოადგენს დურდოს მყარი ნაწილებიდან არაორგანული ნივთიერებების მადულარ ტკბილში გადასვლის ფიზიკურ პროცესს. მიუხედავად იმისა, რომ ამ პროცესს არაფერი საერთო არა აქვს ორგანული ნივთიერების დაჟანგვის, პოლიმერიზაციისა და კონდენსაციის პროცესებთან, ღვინომასალებში ამ არაორგანული ნივთიერებების დაგროვების მრუდებს აქვს იგივე სახე, როგორიც

ზემოთ იყო ნაჩვენები ტანინის, ანტოციანებისა და სხვა ორგანული ნივთიერებებისათვის. ეს ფაქტი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ღვინომასალებში როგორც ორგანული, ასევე არაორგანული ნივთიერებების დაგროვება წარმოებს ექსტრაქციის პროცესის ხარჯზე და, ამდენად, ის ეფუძნება სითხეში (ტკბილში) ყურძნის მყარ ნაწილებში (წიპწასა და კანში) არსებული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის კანონზომიერებებს. ამ პროცესებზე მოქმედ ძირითად ფაქტორებს წარმოადგენს ექსტრაქციის ტემპერატურა, პროცესის ხანგრძლივობა, მადუღარი მასის არევა და ა.შ.

როგორც სურ.4.16-ის მონაცემებიდან ჩანს, მადუღარი დურდოს არევა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მადუღარ ტკბილში ნაცრის რაოდენობრივ შემცველობასა ($2,2^1$) და მის ტუტიანობაზე ($1,1^1$), რადგანაც მექანიკური არევისას ინტენსიფიცირდება ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ტკბილში მინერალური ნივთიერებების დიფუზიის პროცესი.

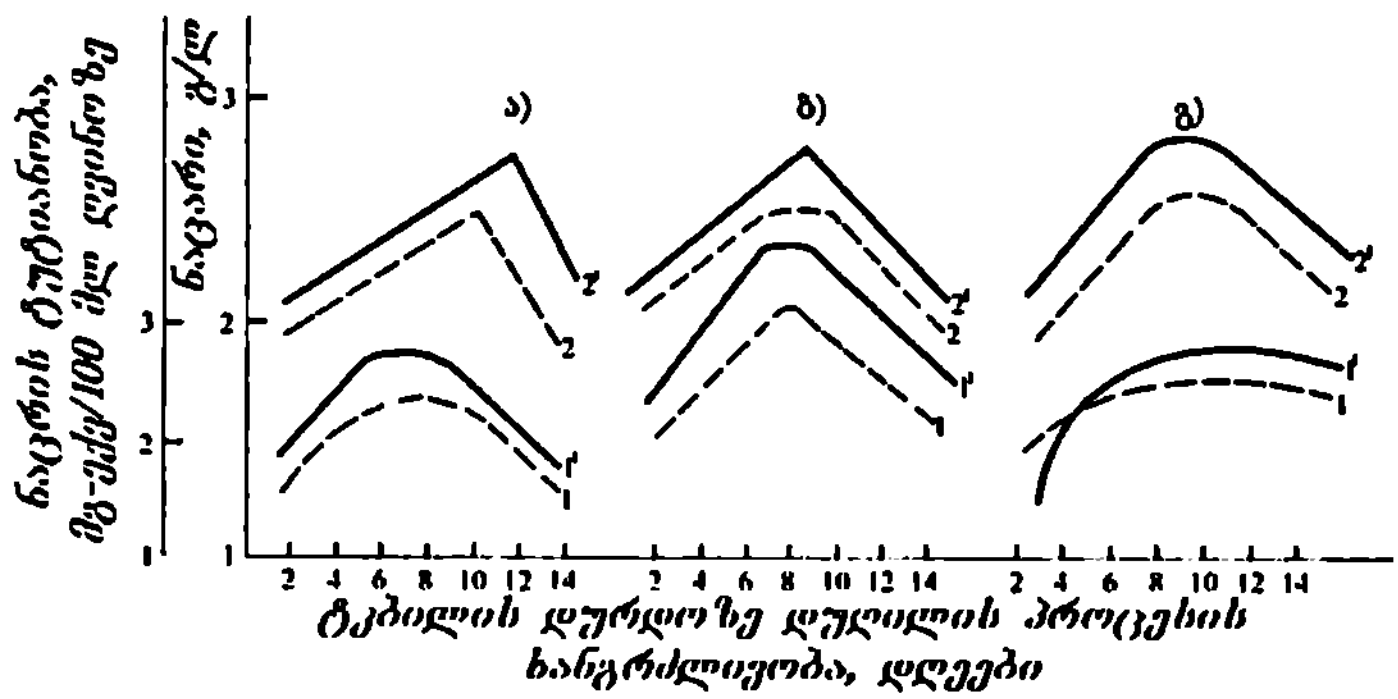
მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ალკოჰოლური დუღილის საბოლოო პროდუქტში – ღვინოში, როგორც ეს სურ. 4.17-ის მონაცემებიდან ჩანს, ასევე დამოკიდებულია ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ჩატარების პირობებისაგან და აღიწერება იმავე სახის მრუდებით, რომლებიც დამახასიათებელია ღვინომასალებისათვის. განსხვავება მდგომარეობს იმაში,



სურ.4.17. ღვინომასალებსა და ღვინოებში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა($1,1^1$) და მისი ტუტიანობის ($2,2^1$) დამოკიდებულება ტკბილის დრდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობაზე

(- - -) ღვინომასალა; (–) ღვინო

რომ ღვინოში რჩება მინერალური ნივთიერებების გაცილებით ნაკლები რაოდენობა, ღვინომასალასთან შედარებით, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ მინერალური ნივთიერებების გამოლექვის პროცესი გრძელდება ღვინის ფორმირებისა და დაყარგების ეტაპებზეც.



სურ.4.18. ღვინომასალებში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა (2,2[1]) და მისი ტუტიანობის (1,1[1]) ცვლილებები, მათი მიღებისას მადუღარი მასის არევისა (–) და არევის გარეშე (- - -) კახეთის სხვადასხვა მიკროზონებში:

ა) შრომა; ბ) ქისტაური; გ) კურდღელაური

4.1.2. ღვინის წარმოქმნის დროს მიმდინარე გარდაქმნების შედეგი

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ძირითად მიზანსა და შედეგს წარმოადგენს მასში არსებული შაქრების ეთილის სპირტად გარდაქმნა. ალკოჰოლური დუღილის შედეგად, დუღილის ძირითად პროდუქტებთან – სპირტსა და CO_2-თან ერთად, წარმოიქმნება დუღილის მეორადი და თანმდევი პროდუქტები, რომლებიც ასევე ღვინის აუცილებელი შემადგენელი კომპონენტებია.

ტკბილიდან ზოგიერთი ნივთიერება უცვლელად გადადის ღვინოში. ეს ნივთიერებებია: წყალი, რომელიც მთელი ტკბილის 80%-ს შეადგენს, კალიუმის, ნატრიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის, რკინის, ალუმინისა და აგრეთვე სხვა ლითონების მარილები, რომლებიც წარმოიქმნება აღნიშნული ლითონების ტკბილში არსებულ მჟავებთან (ღვინის, ვაშლის, ფოსფორის და სხვა მჟავები) ურთიერთქმედებით.

ცხრილში 4.7 მოყვანილია ყურძნის ტკბილისა და მისგან მიღებული ღვინის ქიმიური შედგენილობები.

ცხრილი 4.7

ყურძნის ტკბილისა და სუფრის ღვინის ქიმიური შედგენილობა

ნივთიერება	ტკბილი	სუფრის ღვინო
ნახშირწყლები, გ/ლ		
გლუკოზა	80-130	0,2-1,0
ფრუქტოზა	70-120	1,0-2,0
პენტოზანები	0,2-1,6	0,2-1,8
პექტინოვანი ნივთიერებები	0,1-1,0	კვალი
პოლისაქარიდები	0,3-8,5	0,2-2,8
ორგანული მჟავები, გ/ლ		
ღვინის	2,0-7,0	1,5-5,0
ვაშლის	2,0-15,0	5-მდე
რძის	0,05-მდე	0,5-5,0
ქარვის	0,1-0,3	0,5-1,5
ძმრის	0,05-მდე	0,3-1,5
ლიმონის	0,2-0,5	0,8-მდე
ფენოლური ნივთიერებები, გ/ლ		
ლეიკოანტოციანები	0,1-2,0	0,01-0,5
კატექინები	0,05-0,2	0,02-0,1
ანტოციანები	0,08-0,6	0,03-0,5
ფენოლმჟავები	0,1-1,0	0,1-0,3
აზოტოვანი ნივთიერებები, გ/ლ		
ამინომჟავები	0,1-0,8	0,04-0,3
ამონიუმის მარილები, ამიდები	0,03-0,2	0,1-მდე
ცილები, პეპტიდები	0,05-0,8	0,05-0,2
მინერალური ნივთიერებები, გ/ლ		
კალიუმი	1,5-2,5	0,2-1,7
კალციუმი	0,04-0,25	0,16-მდე
მაგნიუმი	0,1-2,5	0,2-1,5
ფოსფორი	0,05-1,5	0,03-0,9
სულფატი	0,04-0,5	0,05-1,0
რკინა	0,03-მდე	*0,01-მდე*
მიკროელემენტები, მგ/ლ		
ბორი	5,0-100	5-80
ბრომი	2-მდე	კვალი
იოდი	2-მდე	1-მდე
რუბიდიუმი	0,3-4	0,2-2
ფტორი	1-5	5-მდე

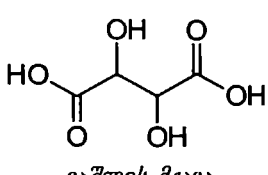
▪ *ევროპული ტიპის ღვინის ფორმირება*

ღვინის ფორმირება წარმოადგენს ღვინის მიღების ეტაპს, რომელიც მოიცავს პერიოდს ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დასრულებიდან ღვინომასალის პირველ გადაღებამდე და ხასიათდება რთული ბიოლოგიური, ფიზიკურ-ქიმიური პროცესებით (ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, საფუვრების აუტოლიზი, ეთერიფიკაცია, პოლიმერიზაცია, კოლოიდური და კრისტალური ნივთიერებების წარმოქმნა და გამოყოფა და ა.შ. (თ.კარნელაკი, 1961). ამ დროისათვის საფუვრები ღვინიდან ილექება და ღვინო იწმინდება. ღვინის ფორმირებისა და დაყარგების დროს მიმდინარეობს შემდეგი გარდაქმნები.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილი (ახალგაზრდა ღვინოების მჟავიანობის ბიოლოგიური დაწევის პროცესი)

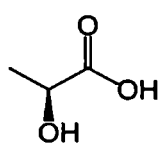
ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინოში იწყება ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, რომლის განვითარებაც დამოკიდებულია ახალგაზრდა ღვინის ტემპერატურაზე, ღვინოში SO_2-ის რაოდენობასა და ღვინის სიმაგრეზე.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილი ესაა ახალგაზრდა ღვინოების ბიოლოგიური განმჟაიანება (სიმჟავის დაწევა), რომლის დროსაც რძემჟავა ბაქტერიების მოქმედებით ჭარბი რაოდენობით არსებული ვაშლის მჟავა გარდაიქმნება გემოზე ნაკლებად მჟავე რძემჟავად. ვაშლის მჟავა ღვინოს აძლევს მკვეთრ გემოს, რითაც განპირობებულია ღვინის ე.წ. მწვანე სიმჟავე. ვაშლმჟავას ნაწილის რძის მჟავად გარდაქმნის შედეგად ღვინო ხდება უფრო რბილი და ჰარმონიული. პროცესი შემდეგი სქემით გამოისახება:



ვაშლის მჟავა

მალატდეჰიდროგენაზა,
დეკარბოქსილაზა,
ლაქტატდეჰიდროგენაზა



რძის მჟავა

ორფუძიანი ვაშლის მჟავას ერთფუძიან რძემჟავად გარდაქმნის შედეგად მცირდება ტიტრული მჟავიანობა და რამდენადმე იზრდება pH. ვაშლ-რძემჟავა დუღილი ითვლება აუცილებელ პროცესად მაღალმჟავიანი ყურძნებიდან ღვინის წარმოებისას.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესი შეიძლება მიმდინარეობდეს ბუნებრივად (სპონტანურად), როდესაც იქმნება ხელსაყრელი პირობები ტკბილში არსებული რძემჟავა ბაქტერიების განვითარებისათვის, რომლებიც ყოველთვის თან ახლავს ღვინის საფუვრებს (ასე, მაგალითად, ტკბილის დურდოზე დაყოვნება, და მით უფრო მასზე დუღილი ყოველთვის ხელს უწყობს მჟავია-

ნობის ბიოლოგიური შემცირების პროცესის გამოწვევას, მაღულარ არეში სპირტული დუღილის დამთავრების შემდეგ), და მიმართული, როდესაც ღვინომასალაში შეაქვთ რძემჟავა ბაქტერიების სუფთა კულტურა. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ გზით ღვინოში ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესის გამოწვევა ძალიან ძნელია. უკეთესია მჟაუნიანობის ბიოლოგიური შემცირება ვაწარმოოთ პირველადი მეღვინეობის სტადიაზე, სულფიტაციისა და ტემპერატურული რეჟიმების რეგულირებით.

სულფიტაციის გავლენა ვაშლ-რძემჟავა დუღილზე ძალიან დიდია. მაღალმჟაუნიან ღვინოში ამ პროცესის ჩასატარებლად დაწდომისას (მაგრამ არა სპირტული დუღილის დასრულების შემდეგ) შეაქვთ არა უმეტეს 50-75 მგ/ლ ეფექტური მჟავა. იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა შეეწყვიტოთ ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, ღვინოს ლექიდან ხსნიან და მასში შეაქვთ არანაკლებ 75 მგ/ლ ეფექტური მჟავა. საერთოდ მიღებულია ვაშლმჟაუის ნაწილი (არანაკლებ 30%) ღვინოში დარჩეს დაუდუღებელი. ეს უხრწნელყოფს ღვინის გემოს სიხალისეს, მისი ჯიშური არომატის შენარჩუნებას და იცავს ღვინოს გამწარებისაგან.

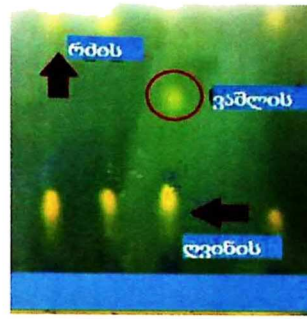
დაბალმჟაუიან ღვინოებში ღვინის მჟაუნიანობის ბიოლოგიური დაწევის პროცესი არ უნდა დავუშვათ, რადგანაც ეს გამოიწვევს გემოსა და ბუკეტის გაუარესებას. ამასთან დაკავშირებით დაბალმჟაუნიანი ყურძნიდან ღვინის დამზადებისას აწარმოებენ ტკბილის დაწდომას არანაკლებ 120-150 მგ/ლ დოზით სულფიტირებით, ხოლო შაქრების დადუღების შემდეგ ჯერ კიდევ დაუწმენდავ ახალგაზრდა ღვინოს საფუვრების ლექიდან ხსნიან და ინახავენ არა უმეტეს 10^0C ტემპერატურაზე. ვაშლ-რძემჟავა დუღილს აწერებენ ღვინის გაწებვით, ფილტრაციით, ზოგჯერ ღვინის პასტერიზაციითაც. დაბალტემპერატურული რეჟიმის შენარჩუნების პირობების არარსებობისას ხელს უწყობენ თაისუფალი (აქტიური) გოგირდოვანი მჟაუის შემცველობის შენარჩუნებას 25-30 მგ/ლ დონეზე.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის წარმოშობა და შემდგომი განვითარება სტიმულირდება აზოტური კვებითა და მცირეოდენი ჟანგბადის, ისევე როგორც ღვინის საფუვრების არსებობით, რომლებიც თანაარსებობენ მჟავადამწევ ბაქტერიებთან. ამიტომ ვაშლ-რძემჟავა დუღილს ხელს უწყობს ღვინომასალის აერაციით გადასხმები, საფუვრების ლექზე დატოვება, საფუვრების ლექის პერიოდული არევა. დაწმენდილ ღვინომასალებს მეორად მეღვინეობაში უმატებენ საფუვრების ავტოლიზატებს, ან აზოტ-ვიტამინურ საკვებს.

მჟაუნიანობის დაწევის სპონტანურად წარმოშობილი ბაქტერიული პროცესი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ვაშლ-რძემჟავა დუღილის განვითარებისათვის ღვინის სხვა პარტიებში. ამისათვის ახდენენ ღვინოების კუპაჟირებას (არანაკლებ 25-50%) ან მაღალმჟაუიან ღვინოს ათავსებენ ღვინის ლექზე იმ ჭურჭელში, სადაც ჩატარდა ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესი.

მაშასადამე, ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესის ჩატარებას ხელს უწყობს შემდეგი პირობების არსებობა: ღვინომასალების საფუვრების ლექზე დაყოვნება, ვაშლის მჟაუის საკმარისი რაოდენობით არსებობა, ცხოველმყოფელობის უნარის მქონე რძემჟავა ბაქტერიების არსებობა, pH-ის დონე 3,0-3,3, ზომიერი სულფიტაცია (არა უმეტეს 20 მგ/ლ თაისუფალი SO_2), ტემპერატურა 15-20^{0}C.

მჟაუნიანობის ბიოლოგიური დაწევის პროცესი საჭიროა ვაკონტროლოთ ქრომატოგრაფიული ანალიზის მეთოდით. სურ.4.19 ნაჩვენებია ღვინის ორგანული მჟაეების ქაღალდის ქრომატოგრამა. ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა ვიზუალურად ვაკონტროლოთ ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესი..



სურ.4.19. ღვინის ორგანული მჟავების
ქაღალდის ქრომატოგრამა

რძემჟავა ბაქტერიების გარდა ვაშლმჟავას ასიმილირებას საფუვრებიც ახდენს, ამიტომ ღვინის საფუვრის ლექზე დაყოვნებისას ყოველთვის მცირდება მასში მჟავების შემცველობა; დაბალმჟავიანი ღვინომასალები ნაადრევად უნდა იქნას მოხსნილი საფუვრის ლექიდან.

ღვინოში მიმდინარე ყველა ცელილებები მისი ფორმირების სტადიაზე მნიშვნელოვანწილად ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. პრაქტიკით დადგენილია ოპტიმალური ტემპერატურა – 12^0C. ამ ტემპერატურაზე საფუვრების აქტოლიზი მიმდინარეობს ნორმალურად, ტემპერატურის ზრდა ამცირებს ღვინის ქვის გამოლექვას, მაგრამ აჩქარებს ნახშირორჟანგის გამოყოფას. თემპერატურის დაწევა იწვევს უკუ მოელენებს.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილს იწვევს მთელი რიგი მიკროორგანიზმები, რომელთაგან ყველაზე გავრცელებული და მნიშვნელოვანია **Bacterium gracile.**

რძემჟავა ბაქტერიების ჯგუფში შედის ისეთი მიკროორგანიზმებიც, რომლებიც იწვევს ღვინოში არსებული შაქრის, გლიცერინისა და ღვინომჟავას დაშლას და ამრიგად წარმოადგენს ღვინის საშიშ დაავადებათა სტიმულატორებს. ამ მიკროორგანიზმების მოქმედების შედეგად ღვინოში გროვდება მქროლავი მჟავები და ღვინო მჟაე კომბოსტოს გემოს იძენს. რაც შეეხება ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გამომწვევ მიკროორგანიზმებს, ისინი არ შლიან ღვინოში არსებულ გლიცერინსა და ღვინომჟავას და არ იწვევენ ღვინის დაავადებას. ისინი ორფუძიან ვაშლმჟავას გარდაქმნიან ერთფუძიან რძემჟავად, რასაც თან სდევს CO_2-ის გამოყოფა. ეს მოელენა იწვევს ღვინის ტიტრული მჟავიანობის შემცირებას.

როგორც ცნობილია, რძემჟავა უფრო ნაკლებად დისოცირებული მჟავაა, ვიდრე ვაშლმჟავა, ამიტომ ვაშლ-რძემჟავა დუღილის შედეგად რამდენადმე იზრდება ღვინის pH.

თუ ახალგაზრდა ღვინოში დიდი რაოდენობით არის ვაშლმჟავა (2 გ/ლ-ზე მეტი), მაშინ ღვინო ხასიათდება მკვეთრი სიმჟავით, რასაც მეღვინეები „მწვანე სიმჟავე"-ს უწოდებენ. ეს უკანასკნელი აქვეითებს ღვინის ხარისხს; ხოლო როდესაც ვაშლმჟავა ლიტრ ღვინოში შეადგენს 0,7-0,8 გრ-ს, მაშინ ღვინო მოკლებულია ნორმალურ მჟაე გემოს; ვაშლმჟავას საუკეთესო რაოდენობად ღვინოში ითვლება 1,3-1,8 გ/ლ.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის შედეგად ვაშლმჟავას ხარჯზე წარმოქმნილი რძემჟავა არბილებს ღვინის გემოს და უფრო ჰარმონიულს ხდის მას. „მწვანე

მჟაუიანობით" განსაკუთრებით ხასიათდება ჩრდილოეთის რაიონების ღვინოები. რაც შეეხება სამხრეთის რაიონების ღვინოებს, მათში ვაშლმჟავა უფრო ნაკლები რაოდენობით არის და ამიტომ, ბევრ შემთხვევაში, ფრთხილად უნდა მიეუდგეთ ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გზით ღვინის ტიტრული მჟაუიანობის დაწევას.

ზოგიერთი მეღვინის აზრით, განსაზღერული რაიონებისა და ტიპის ახალგაზრდა ღვინოებისათვის ისევე აუცილებელია ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, როგორც ალკოჰოლური დუღილი. ამის გამო ამჟამად წარმოებს მუშაობა ვაშლრძემჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების სუფთა კულტურების გამოყოფის მეთოდების სრულყოფაზე.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების შეტანა ღვინოში აჩქარებს ვაშლმჟავას რძემჟავად გარდაქმნის პროცესს, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში სასურველია, რადგანაც სიციეების დადგომის გამო, აღნიშნული დუღილი ჩერდება და ღვინის ჩამოსხმის შემდეგ ხდება მისი ამღვრევა.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გამომწვევი მიკროორგანიზმების ნორმალური მოქმედებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურას. საუკეთესო პირობებად ითვლება 18-25^0. 17^0-ს ქვეით ვაშლ-რძემჟავა დუღილის ინტენსიურობა თანდათან მცირდება. ხელსაყრელ ტემპერატურულ პირობებში ვაშლმჟავას გარდაქმნა რძემჟავად რამდენიმე დღეში მთავრდება, რასაც თან სდევს CO_2-ის გამოყოფა. გამოუცდელი მეღვინეები ამ დროს CO_2-ის გამოყოფას ღვინოში დარჩენილი შაქრის დადუღებას მიაწერენ.

ღვინოში არსებული SO_2 აფერხებს ვაშლ-რძემჟავა დუღილის ნორმალურ მსვლელობას. ავსტრალიელი მეცნიერის ფორანშონის მონაცემებით 120 მგ/ლ-ზე ნაკლები რაოდენობით SO_2-ის შემცველი ღვინოების 61% ხასიათდებოდა ვაშლ-რძემჟავა დუღილით, 120-150 მგ/ლ SO_2-ის შემცველობის შემთხვევაში – 38%, ხოლო როდესაც ღვინოში 150 მგ/ლ-ზე მეტი SO_2 იყო შეტანილი, ვაშლრძემჟავა დუღილით ხასიათდებოდა ღვინოების მხოლოდ 21%.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის ნორმალური მსვლელობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ღვინის სიმაგრეს. ღვინოებში, რომლებიც 15%-ზე მეტი რაოდენობის ალკოჰოლს შეიცავს, ვაშლ-რძემჟავა დუღილის ბაქტერიები ვერ მოქმედებს, ამიტომ, ბუნებრივია, შემაგრებულ ღვინოებში მისი მიმდინარეობა შეუძლებელია.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილზე გაელენას ახდენს აგრეთვე ღვინის pH. როგორც ვიცით, ღვინის pH 2,7-3,7 შორის ზღვრებში მერყეობს. როდესაც pH=3, მაშინ ვაშლ-რძემჟავა დუღილს ადგილი არა აქვს, ხოლო pH=3,1 შემთხვევაში იგი ნელა მიმდინარეობს და თანდათან იზრდება pH-ის ზრდასთან ერთად. ღვინოში ვაშლ-რძემჟავას დუღილი ნორმალურად მიმდინარეობს, როდესაც ღვინის pH 3,0-3,3 შორის მერყეობს.

ღვინის ფორმირებისას მცირდება ნახშირორჟანგის ანტიოქსიდანტური დაცვის მოქმედება და იზრდება ჟანგბადის გაელენა ღვინოში მიმდინარე გარდაქმნებზე, ანუ იწყება ღვინის დაავარგების სტადია.

- *ღვინიდან CO_2-ის გამოყოფა*

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის შედეგად გამოყოფილი CO_2-ის ნაწილი იხსნება ღვინოში. ღვინის მიერ ალკოჰოლური დუღილის დროს გამოყოფილი CO_2-ის შთანთქმისუნარიანობაზე გაელენას ახდენს ტემპერატურა და ღვინის შემადგენლობა.

ღვინის მიერ CO_2-ის შთანთქმისუნარიანობის დასახასიათებლად მიღებულია შთანთქმისუნარიანობის კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რა რაოდენობის CO_2, ლიტრობით, შეიძლება გაიხსნას ერთ ლიტრ ღვინოში 1 ატმოსფერო წნევის პირობებში.

რაც უფრო დაბალია ღვინის ტემპერატურა, მით უფრო მაღალი შთანთქმისუნარიანობით ხასიათდება იგი. ღვინოში სპირტის კონცენტრაციის გაზრდა ამცირებს მასში CO_2-ის ხსნადობას. ასეთივე გავლენას ახდენს აგრეთვე შაქარიც.

რაც უფრო მაღალია ღვინის ტემპერატურა, მით უფრო ენერგიულად ხდება CO_2-ის გამოყოფა. CO_2-ის არსებობისას მცირდება ღვინის ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტი, რის გამოც ღვინის ფორმირების პერიოდში ჟანგვითი პროცესები ნაკლებ ინტენსიურად მიმდინარეობს

- *საფუვრების გამოლექვა*

ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგ ახალგაზრდა ღვინო წყნარდება. მიუხედავად ამისა, იგი კვლავ ამღვრეული რჩება. თუ ტკბილი ჯანსაღი ყურძნიდან იყო მიღებული და ალკოჰოლური დუღილი ნორმალურად მიმდინარეობდა, მაშინ ღვინოში შეწონილი ნაწილაკები და საფუვრები 2-3 კვირის შემდეგ გამოილექება ჭურჭლის ფსკერზე საკმაოდ მკვრივი ლექის სახით, ხოლო ღვინო კი სრულიად გამჭირვალე ხდება. პრაქტიკულად, ამ შემთხვევაში საჭიროა ღვინის მოხსნა საფუვრების ლექიდან. ცალკეულ კონკრეტულ შემთხვევებში კი მიზანშეწონილია ღვინის ლექზე გაჩერება უფრო ხანგრძლივი დროით. ასე, მაგალითად, ადრეული რთველის შედეგად მიღებული ღვინოები, რომლებიც დაბალგრადუსიანი და მსუბუქი დგება, უფრო ადრე იხსნება საფუვრების ლექიდან, ვიდრე გვიანი რთველის შედეგად მიღებული ღვინოები, რომლებიც უფრო სხეულიანი და მაღალალკოჰოლიანია. ზოგჯერ საფუვრების ლექზე ხანგრძლივი დროით გაჩერების შედეგად ღვინო იძენს საფუვრების არასასიამოვნო ტონს. ამის გამო მეღვინეების უმრავლესობა საფუვრების ლექზე ღვინის ხანგრძლივი დროით გაჩერებას გაურბიან. თუმცა ამ მოვლენას დადებითი მნიშვნელობა აქვს შამპანური ღვინოების წარმოებაში. უკანასკნელ დროს დამტკიცდა, რომ ბოთლური წესით დამზადებული შამპანურის სპეციფიკური ბუკეტი და ხანგრძლივი ცქრიალი საფუვრების ლექზე ღვინის ხანგრძლივ გაჩერებასთან არის დაკავშირებული.

4.2. ტექნოლოგიური ფაქტორების გავლენა ალკოჰოლური დუღილის პროცესზე

4.2.1. ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა

ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მსვლელობისას ერთი მოლეკულა გლუკოზა გარდაიქმნება ორ მოლეკულა ეთილის სპირტად და ორ მოლეკულა ნახშირორჟანგად. რეაქცია ეგზოთერმულია და 1 გ გლუკოზის დაწვისას თავისუფლდება 14 კკალ თბური ენერგია.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2 + \text{სითბო}$$

1 გრ — 0,6 სმ³ (0,51 გრ) — 247 სმ³ (0,49 გრ)

1 ლ ყურძენში არსებული 200 გ გლუკოსიდან გამოყოფილ სითბოს, თეორიულად, შეუძლია 20-დან 48°C-მდე გაზარდოს მადუღარი არის ტემპერატურა. დიდი მოცულობის რეზერვუარებში ალკოჰოლური დუღილის ძირითად თავისებურებას წარმოადგენს ამ დროს გამოყოფილი სითბოს ხარჯზე მადუღარი ტკბილის ტემპერატურის მნიშვნელოვანი მატება. ტკბილში არსებული შაქრის გრამმოლეკულა (180გ) გამოყოფს 23,5 კკალ სითბოს. სხვადასხვა შაქრიანობის მქონე 1 ლ ტკბილის სრული დადუღებისას გამოიყოფა სითბოს შემდეგი რაოდენობა:

ცხრილი 4.10

მაჩვენებლის დასახელება	მაჩვენებლის სიდიდე						
1 ლ ტკბილში შაქრის რაოდენობა, გ	160	170	180	190	200	210	220
გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა, კკალ	21,0	22,0	23,5	24,8	26,1	27,4	28,7
1 ლ ტკბილში შაქრაოდენობა, გ	230	240	250	260	270	290	300
გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა, კკალ	30,0	31,3	32,6	34,0	35,3	36,6	37,8

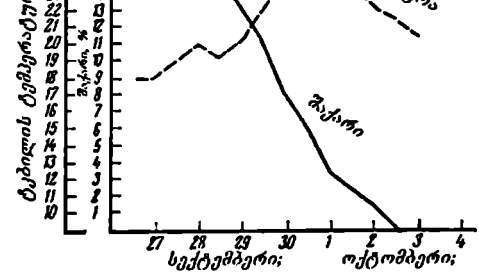
ამასთან დაკავშირებით, დიდი მოცულობის რეზერვუარებში გადამუშავებისას, აუცილებელია მაღული ტკბილის ტემპერატურის რეგულირება. დიდ რკინაბეტონის რეზერვუარებში თბოგადაცემა ვერ უსრულველყოფს დუღილის ნორმალურ ტემპერატურას. რაც უფრო დიდია რეზერვუარის მოცულობა, მით უფრო მაღალი იქნება ტკბილის დუღილის ტემპერატურა. ცხ.4.11-დან ჩანს, რომ დიდი ტევადობის რეზერვუარებში ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის მნიშვნელობები შეიძლება აღწევდეს 40^{0}C.

ცხრილი 4.11

ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის დამოკიდებულება რეზერვუარის მოცულობაზე

რეზერვუარის მოცულობა, დალ	ტემპერატურა, ^{0}C	
	თეორიული, მოსალოდნელი	არახელსაყრელ პირობებში მიღებული
900	29,9	33,3
1800	31,2	35,7
3600	32,4	37,4
7200	33,8	39,5

თუ ალკოჰოლური დუღილი მიმდინარეობს მცირე მოცულობის ჭურჭელში, მაგალითად კასრებში, მაღულარი მასის ტემპერატურა რეგულირდება ჭურჭლის კედლებიდან თბური გამოსხივების გზით (სურ.4.20).



სურ. 4.20. კასრებში ალკოჰოლური დუღილის გრაფიკი

ღვინის ხარისხზე დუღილის მაღალი ტემპერატურის უარყოფითი გავლენა მდგომარეობს შემდეგში. ყურძენი და ყურძნის ტკბილი შეიცავენ ეთეროვან ზეთებს, რომლებიც შემდგომში ქმნიან ღვინის ბუკეტის საფუძველს. დუღილის დროს ნახშირორჟანგის გაზის (CO_2) ბუშტულები წარიტაცებენ ეთეროვან ზეთებს და გააქვთ ატმოსფეროში. 1 ლ ყურძნის ტკბილის დუღილის პროცესში გამოიყოფა 50 მილილიტრამდე CO_2. რაც უფრო მაღალია დუღილის ტემპერატურა, მით მეტი არომატული ნივთიერებები წარიტაცება ატმოსფეროში. ტემპერატურის აწევა ასევე ამცირებს მიღებული ღვინის სიმაგრეს, რადგანაც ნახშირორჟანგის გაზის ნაკადი ეთილის სპირტსაც წარიტაცებს.

როდესაც ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა აღწევს 30^{0}C, იწყება საფუვრების მასობრივი ინაქტივაცია, ხოლო 37-40^{0}C ტემპერატურის მიღწევისას დუღილი ჩერდება. ამ დროს მიიღება შაქრის მაღალი შემცველობის მქონე დაუდუღებელი ღვინო, რომელიც შემდგომში წარმოადგენს ხელსაყრელ ნიადაგს დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის.

მანიტური დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები თავისუფლად ვითარდებიან მაღალი ტემპერატურის არეში და ამდიდრებენ ღვინოს მქროლავი მჟავებით, აძლევს მას თავისებურ გარეშე გემოს.

დუღილის მაღალი ტემპერატურა აჩქარებს საფუვრების ავტოლიზს, რაც იწვევს ღვინომასალაში ჭარბი რაოდენობით აზოტის დაგროვებას. ეს კი, თავის მხრივ, ზრდის ღვინოების სიმღვრივისადმი მიდრეკილებას, იწვევს მიკრობულ დაავადებებს და გადაუანგვის მაჩვენებელი „მადერის" ტონების წარმოქმნას.

„წითელი ხერხით" ყურძნის გადამუშავებისას მადუღარი არის ტემპერატურის აწევა ხელს უწყობს დურდოს მყარი ნაწილებიდან მადუღარ ტკბილში მღებავი და სხვა სასარგებლო ნივთიერებების ექსტრაგირებას. მაგრამ 35^{0}C ტემპერატურა'ზე ზევით გაცხელებამ, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შეიძლება გამოიწვიოს დუღილის პროცესის შეფერხება, საფუვრების ინაქტივირების გამო. ღვინის „თეორი ხერხით" წარმოებისას 22-25^{0}C ზევით ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის აწევამ შეიძლება გამოიწვიოს ღვინოში არასასურველი ჟანგეთი გარდაქმნები.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ყურძნის როგორც „წითელი" ასევე „თეთრი" ხერხით გადამუშავებისას, მიზანშეწონილია დუღილის პროცესის ჩატარება თერმომადუღრებში, სადაც შესაძლებელია სპირტული დუღილის პროცესის ტემპერატურის რეგულირება.

ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ყურძნის ტკბილის ქიმიურ შედგენილობაში მიმდინარეობს ძირეული ცვლილებები, რომლის შედეგად წარმოიქმნება ახალი პროდუქტი – ღვინომასალა, მისთვის დამახასიათებელი ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით.

რაოდენობრივ და ხარისხობრივ ცვლილებებს განიცდის ყურძნის ტკბილ'ში არსებულ ორგანულ ნივთიერებათა პრაქტიკულად ყველა ჯგუფები – შაქრები, ფუნოლური ნაერთები, აზოტოვანი ნივთიერებები და ა.შ. ამ გარდაქმნების ხარისხი და ხასიათი ბევრადაა დამოკიდებული ყურძნის გადამუშავების მეთოდისა და ალკოჰოლური დუღილის პროცესის რეჟიმის პარამეტრებისაგან.

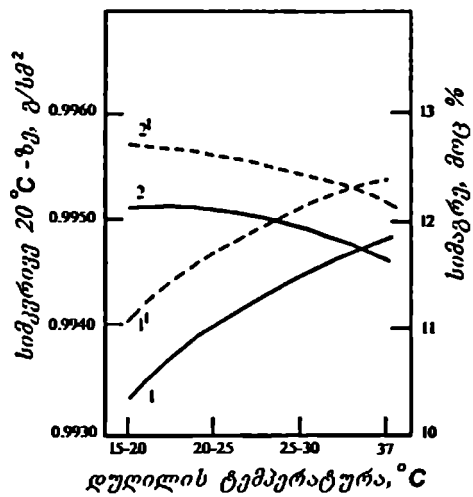
ქვემოთ ნაჩვენებია ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის გავლენა წითელი ღვინოების შედგენილობასა და ხარისხზე.

ნახშირწყლები (შაქრები) – ყურძენსა და მისი გადამუშავების პროდუქტებში არსებულ ორგანულ ნივთიერებათა ფართო კლასი (დასადუღებელი შაქრები, პექტინოვანი ნივთიერებები, პენტოზები და ჰექსოზები).

შაქრებიდან ყურძნის წვენი ძირითადად შეიცავს გლუკოზასა და ფრუქტოზას, რომელთა დადუღება ხდება მთლიანად ან ნაწილობრივ. ღვინოში შაქრის ნარჩენი რაოდენობისაგან დამოკიდებულებით, განასხვავებენ შემდეგ ღვინოებს:

- მშრალი ღვინოები: 0-4 გ/ლ შაქარი;
- ნახევრად მშრალი ღვინოები : 4-12 გ/ლ შაქარი;
- ნახევრად ტკბილი ღვინოები: 12 – 45 გ/ლ შაქარი;
- ტკბილი ღვინოები: 45 გ/ლ –ზე მეტი შაქარი:

სურ.4.21-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მადუღარ ტკბილში ალკოჰოლური დუღილის პროცესში შაქრებისაგან წარმოშობილი ეთილის სპირტის შემცველობა დამოკიდებულია დუღილის ტემპერატურაზე და მცირდება ტემპერატურის გადიდებასთან ერთად. სპირტი ორთქლდება გარემოში და ამის პარალელურად იზრდება მიღებული ღვინომასალისა და ღვინის სიმკვრივე.



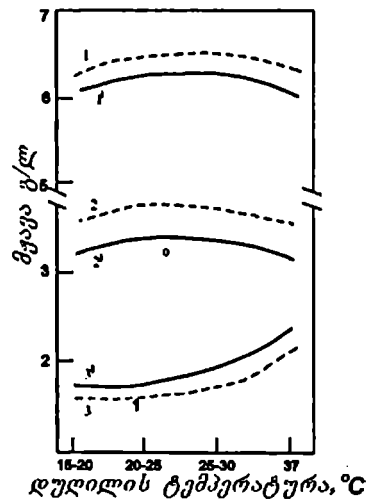
სურ.4.21.საფერავის დერდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის გაყლენა ღვინომასალისა (- - -) და ღვინის (–) სიმკვრივეზა (1,1¹) და სიმაგრეზე

ორგანული მჟავები ღვინომასალასა და ღვინოში წარმოდგენილია ღვინის, ვაშლისა და სხვა მჟავებით. ღვინოში სულ აღმოჩენილია 30-ზე მეტი დასახელების ორგანული მჟავა.

საფუვრის უჯრედში ნივთიერებათა ცვლის მიმდინარეობაზე, საფუვრების მიერ ფერმენტების გამომუშავებასა და მათ აქტიურობაზე დიდ გაელენას ახდენს საფუვრების კულტივირების არის pH, მადუღარი მასის დუღილის ტემპერატურა და მისი აერაცია.

მჭროლავ მჟავეებს გამოიმუშავებს საფუვრები. ამასთან, მჟავე არეში საფუვრები მჭროლავ მჟავებს მცირე რაოდენობით წარმოქმნის. მადუღარი არის pH-ის მომატებას მიეყავართ მჭროლავი მჟავეების უფრო გაძლიერებულ დაგროვებამდე, რაც წარმოადგენს საფუვრების ფერმენტული აპარატის მოქმედების შედეგს. სწორედ ეს აპარატი არეგულირებს მადუღარი არის მჟავიანობას და ინარჩუნებს საფუვრების განვითარებისათვის საჭირო pH- ის ოპტიმალურ დონეს.

მაშასადამე, საფუარები რეაგირებას ახდენენ მადუღარი არის მათი ცხოველ-მყოფელობისათვის არახელსაყრელი პირობების დადგომაზე და ცდილობს მოახდინოს არასასურველი ცელილებების ლიკვიდაცია. pH-ის ოპტიმალურ ნორმაზე ზევით მომატებისას ისინი წარმოქმნიან ძმარმჟავას მით უფრო მეტ რაოდენობას, რაც უფრო მაღალია pH.



სურ.4.22. ღვინომასალასა (1,2,3) და მის შესაბამის ღვინოში (1^1,2^1,3^1) ორგანული მჟავების შემცველობის დამოკიდებულება დურდოსა და ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურაზე

1,1^1 - ტიტრული მჟაუიანობა; 2,2^1 - ღვინის მჟავა; 3,3^1 - მქროლავი მჟავიანობა

მქროლავი მჟაუები ყველაზე ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება pH -ის 3-დან 4-მდე ზღვრებში. როდესაც მადუღარი არის pH უდრის 3-ს, გამომუშავება მქროლავი მჟაუების მინიმალური რაოდენობა, მადუღარი ტკბილის სიმაგრე კი ამ პირობებში აღწევს თაკის მაქსიმალურ მნიშვნელობას. საფუარები ასევე რეაგირებენ მადუღარი არის ტემპერატურისა და აერაციის ხარისხის ცელილებებზე და წარმოქმნიან ამა თუ იმ ნივთიერებების სხვადასხვა რაოდენობებს ოპტიმალური პირობების შესანარჩუნებლად. მქროლავი მჟაუები ყველაზე მცირე რაოდენობით წარმოიქმნება 15-დან 25^0C ტემპერატურის ზღვრებში. ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის მომატება 25^0C -ზე ზევით, ისევე როგორც 15 ^{0}C-ზე ქვემოთ დაწევა იწვევს მქროლავი მჟაუიანობის მომატებას. ტკბილის დუღილის ტემპერატურის გაელენა მქროლავი მჟაუების წარმოქმნაზე ნაჩვენებია ცხ.4.12-ზე.

ცხრილი 4.12

დუღილის ტემპერატურის გავლენა მქროლავი მჟავების წარმოქმნაზე

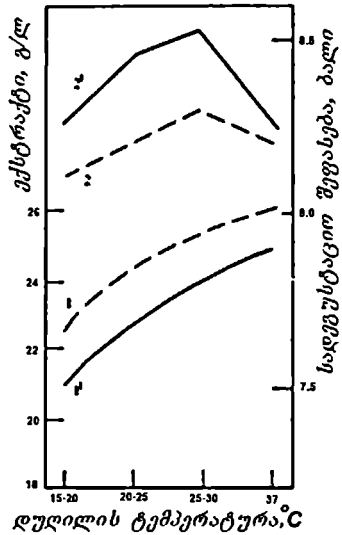
მაჩვენებლები	ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა, °C						
	5	10	15	20	25	30	35
მქროლავი მჟაუების შემცველობა, გ/ლ	0,9	0,7	0,68	0,5	0,6	0,6	0,88
დუღილის ხანგრძლივობა, დღე	150	50	22	14	14	9	25

ჰაერის უანგბადის თანაობისას მადუღარ ტკბილში, ტემპერატურის ქვეშ ვარიანტში, მქროლავი მჟაუები რამდენადმე უფრო ნაკლები რაოდენობითაც კი წარმოიქმნება კონტროლთან – ანაერობულ პირობებთან შედარებით, მაგრამ მაღალ და დაბალ ტემპერატურებზე მქროლავი მჟაუების შემცველობის მატების საერთო კანონზომიერება შენარჩუნებულია, რაზედაც მეტყველებს ცხ.4.13-ის მონაცემები.

ცხრილი 4.13

მაჩვენებლები	ცდის პირობები					
	აერობული			ანაერობული		
დუღილის ტემპერატურა, °C	10	20	30	10	20	30
მქროლავი მჟაუების შემცველობა, გ/ლ	0,6	0,55	0,64	0,8	0,67	0,7
დუღილის ხანგრძლივობა, დღეები	28	14	12	34	14	11

დაყვანილი ექსტრაქტი – ღვინოში ხსნადი არამქროლავი ნივთიერებების ჯამი წარმოადგენს ღვინის ნატურალობის ერთ-ერთ მაჩვენებელს. დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის მომატებისას შესაბამისად იზრდება ღვინომასალის დაყვანილი ექსტრაქტის რაოდენობა.

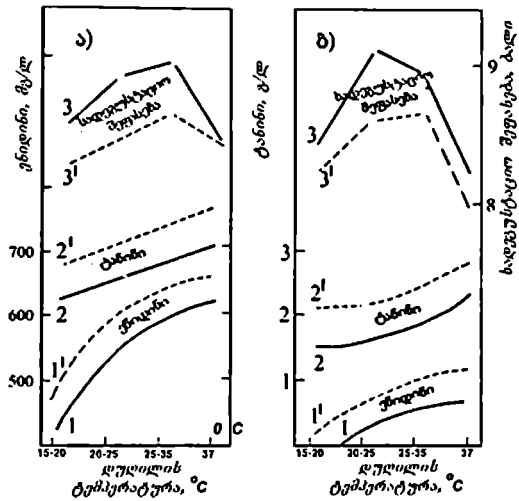


სურ.4.23. დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის გავლენა ღვინომასალასა (- - -) და ღვინოში (—) ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობასა (1,1[1]) და მათ ხარისხზე (2 და 2[1])

მადუღარი არის ტემპერატურის მომატებასთან ერთად იზრდება ღვინომასალისა და ღვინის ექსტრაქტულობა. ღვინომასალების ექსტრაქტულობის ზრდა დადებითად აისახება ღვინომასალებისა და ღვინის ხარისხზე გარკვეულ ტემპერატურამდე, რაც საფერავის ღვინომასალისათვის შეესაბამება 25-30^{0}C. ექსტარქტული ნივთიერებებით ღვინის შემდგომი გამდიდრება უარყოფით გავლენას ახდენს როგორც ღვინომასალის, ასევე ღვინის ხარისხზეც (სურ.4.23).

ფენოლური ნაერთები ძირითადად განლაგებულია ყურძნის მარცვლის კანსა და წიპწაში. ყურძნის მყარი ნაწილებიდან მადუღარ ტკბილში ექსტრაგირებული ეს ნივთიერებები განსაზღვრაეს დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის მეთოდით მიღებული წითელი და კახური მეთო-დით მიღებული თეთრი ღვინოების სპეციფიკურ ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებს და განასხვაეებენ მათ დურდოდან მოშორებული ტკბილის დადუღებით მიღებული ღვინოებისაგან.

წითელი ღვინოები შეიცავს 15-დან 60-დე დასახელების ფენოლურ ნივთიერებებს, რომლებიც უშუალო გავლენას ახდენს ღვინის გემოსა და შეფერილობაზე. მათი ნაკლებობისას მიიღება „ცარიელი" და „თხელი" ღვინოები, ხოლო სიჭარბე ღვინოს სძენს უხეშ ტონებსა და ზედმეტ სიმწკლარტეს.



სურ.4.24. დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დულილის ტემპერატურის გაელენა ღვინომასალასა (- - -) და ღვინოში (—) ფენოლური ნივთიერებების შემცველობასა და მათ ხარისხზე

1^1 და 1 – მღებავი ნივთიერებების შემცველობა ღვინომასალასა და ღვინოში;
2^1 და 2 – ტანინის შემცველობა ღვინომასალასა და ღვინოში;
3^1 და 3 – ღვინომასალისა და ღვინის სადეგუსტაციო შეფასებება
ა) საფერავი ბ) კაბერნე-სოვინიონი

სურ.4.24-ზე ნაჩვენებია ტანინისა და ენიდინის შემცველობის დინამიკა ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დულილის პროცესში და ასევე მიღებული ღვინომასალების სადეგუსტაციო შეფასებები, მადუღარი დურდოს ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით. წარმოდგენილი მრუდების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ როგორც ტანინის, ასევე ენიდინის დაგროვება დადებით გაელენას ახდენს ღვინომასალის ხარისხზე მადუღარი არის ტემპერატურის 25-30°C ტემპერატურამდე აწევისას. ტემპერატურის შემდგომი ზრდა უარყოფით გაელენას ახდენს ღვინომასალის ხარისხზე, მიუხედავად იმისა, რომ 30°C ტემპერატურაზე მეტად გაცხელებისას ღვინომასალა აგრძელებს როგორც მღებავი, ასევე მთრიმლავი ნივთიერებების დაგროვებას.

სურ.4.24-ზე მრუდები 1, 2 და 3 ასახავენ მღებავი ნივთიერებებისა (ენიდინი) და ტანინის შემცველობას ალკოჰოლური დულილის სხვადასხვა ტემპერატურულ რეჟიმებში დადუღებულ ღვინოებში, მათი 2 წლის დაძველების შემდეგ. ამ მრუდების შედარება შესაბამისი ღვინომასალების მრუდებთან (1^1,2^1,3^1), რომელთა დაძველებითაც იქნა მიღებული აღნიშნული ღვინოები, გვიჩვენებს, რომ დაყარგების პროცესში მცირდება ღვინოში როგორც მთრიმლავი, ასევე მღებავი ნივთიერებების შემცველობა.

როგორც ცნობილია, ღვინის დაყარგების პროცესში ფენოლური ნაერთები ექვემდებარება ჟანგვით და კონდენსაციის პროცესებს, რის შედეგად ღვინო იძენს სირბილეს, და ამასთან ერთად არ კარგავს გემოს სისრულეს.

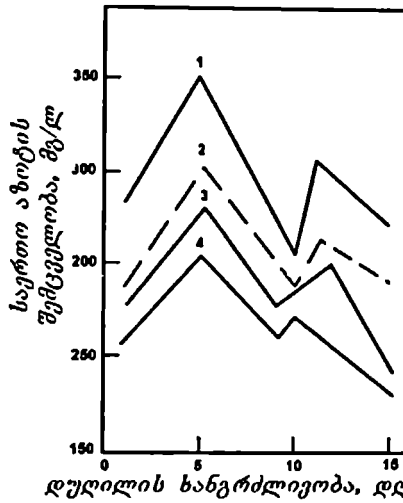
კერძოდ, ანტოციანები დაჟანგვისას წარმოქმნის კონდენსაციის ყავისფერ პროდუქტებს (დიმერებიდან დეკამერებამდე), რომლებიც შესაბამის შეფერილობას სძენს ღვინოს. დაჟანგვის უფრო მეტად კონდენსირებული პროდუქტები (10 მოლეკულაზე მეტი) ღვინოდან გამოილექება. დაჟარგების პროცესში ტანინი ურთიერთქმედებს ცილებსა და პოლიპეპტიდებთან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ლექში გადასული ტანინ-ცილოვანი ნაერთები.

აზოტოვანი ნივთიერებები

აზოტოვან ნივთიერებებს, ძირითადად, შეიცავს ყურძნის მარცვლის წიპწა (6%) და კანი (2%). წყენსა და რბილობში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა არ აღემატება 0,2-0,6%, ამიტომ ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ხდება აზოტოვანი ნივთიერებების ექსტრაგირება დურდოს მყარი ნაწილებიდან მადუღარ ტკბილში, რომელიც პირველი 6-7 დღის განმავლობაში მდიდრდება აზოტოვანი ნივთიერებებით. დუღილის ბოლო ეტაპზე ღვინომასალაში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა მცირდება და თავის მინიმალურ მნიშვნელობას აღწევს დუღილის დაწყებიდან მე-15 დღეს (სურ.4.25).

ღვინოში აზოტის რაოდენობრივი შემცველობა მერყეობს ფართო ზღვრებში – 50-დან 1000 მგ/ლ-მდე და დამოკიდებულია ღვინის დამზადების ხერხსა და ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე – ტემპერატურასა და აერაციის პირობებზე.

ალკოჰოლური დუღილის პროცესში სასურველია მადუღარი არის აზოტით გამდიდრება, რადგანაც ეს ხელს უწყობს საფუვრების გამრავლებასა და შესაბამისად, ეთილის სპირტის გამოსაყალის გადიდებას. ცნობილია, რომ თუ ღვინომასალაში აზოტის შემცველობა ნაკლებია 30-50 მგ/ლ-ზე, მაშინ მეორადი – ვაშლ-რძემჟავა დუღილი ბოლომდე არ წარიმართება. თუ თეთრი ღვინოებისათვის ყოველთვის სასურველი არ არის ვაშლ-რძემჟავა დუღილის პროცესის ჩატარება (დაბალი მჟავიანობის მქონე ღვინოებისათვის), წითელი ღვინოებისათვის ვაშლის მჟავას სრული დადუღება წარმოადგენს აუცილებელ პირობას, რადგანაც წითელ ღვინოებში ვაშლმჟავას ნარჩენი რაოდენობის არსებობა უარყოფით გავლენას ახდენს ღვინის ხარისხზე. უფრო მეტიც, ვაშლ-რძემჟავა დუღილის დასრულება წარმოადგენს წითელი ღვინის დამწიფების პირველ ეტაპს – ახალგაზრდა ღვინის დავარგებულ ღვინოდ გარდაქმნას. ამიტომ, პროცესის ბოლომდე წარმართვისათვის მეღვინეობაში შესაძლებელია ღვინომასალებში არსებული საფუვრების ამონიუმის მარილებით დამატებითი კვება.



სურ.4.25. დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დულილის პროცესში ღვინომასალასა და ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის დინამიკა

აზოტის შემცველობის დინამიკის მრუდები:
1–კაბერნე-სოვინიონი ღვინომასალა, თელიანის ქარხანა;
2– საფერავის ღვინომასალა, თელიანის ქარხანა;
3 – საფერავის ღვინო, თელიანის ქარხანა;
4 –საფერავის ღვინომასალა, ს. შრომა

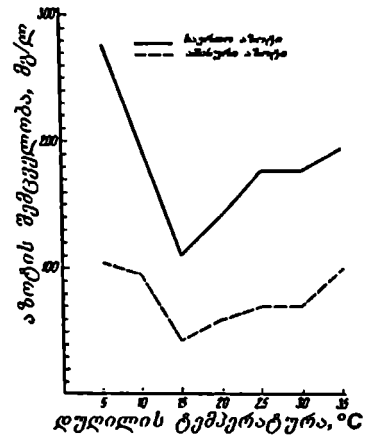
ღვინომასალების დამზადების შემდეგ მათი დამუშავება მიმართულია ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის შემცირებაზე, ღვინის ცილოვანი სიმღვრიეის მიმართ მდგრადობის ასამაღლებლად

ღვინომასალაში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის რეგულირების შესანიშნავ საშუალებას წარმოადგენს ალკოჰოლური დულილის ტემპერატურა. 14-18°C ტემპერატურაზე დულილის წარმართვისას მიიღება მიეღოთ აზოტოვანი ნივთიერებების მინიმალური რაოდენობის მქონე ღვინომასალა. დულილის ტემპერატურის მომატება იწვევს აზოტოვანი ნივთიერებების და, უწინარეს ყოვლისა, ამინური აზოტის შემცველობის ზრდას, საფუერების აეტოლიზის გამო. დულილის ტემპერატურის დაწევისას (10 °C–ზე და უფრო დაბლა) აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა ასევე იზრდება და თუ პირველ შემთხვევაში (მაღალი ტემპერატურისას) აზოტის რაოდენობრივი შემცველობის ეს ზრდა ხდება საფუერების აეტოლიზის შედეგად გამოყოფილი დაბალმოლეკულური შენაერთების – პეპტიდებისა და ამინომჟავების ხარჯზე, დაბალ ტემპერატურაზე, საგარაუდოდ, აზოტი წარმოდგენილია მაღალმოლეკულური შენაერთებით – პოლიპეპტიდებით, პეპტონებითა და ცილებით.

ცხრილი 4.14

ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის გავლენა ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობაზე

აზოტი	ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურა, ^0C						
	5	10	15	20	25	30	35
საერთო, მგ/ლ	276	194	112	140	175	175	196
ამინის, მგ/ლ	105	96	45	59	70	70	98



სურ.4.26. ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის დინამიკა ტკბილის სხვადასხვა ტემპერატურაზე დადუღებისას

ალკოჰოლური დუღილის პროცესის წარმართვისას 25-30°C ტემპერატურაზე, საფუვრები უფრო ინტენსიურად მოიხმარს აზოტს, რადგანაც, ხელსაყრელი პირობების დადგომის გამო, გარკვეულ დრომდე საფუვრები გაძლიერებულად მრავლდება. დუღილის დასასრულს, ნარჩენი შაქრის ჯერ კიდევ არსებობისას, საფუვრები იწყებს მადუღარ არეში აზოტის გამოყოფას, ავტოლიზის პროცესისის დაწყების გამო.

დუღილის დაბალ ტემპერატურაზე საფუვრები მოიხმარს ტკბილის საწყისი აზოტის გაცილებით ნაკლებ რაოდენობას, რადგანაც 5-10°C ტემპერატურა საფუვრების გამრავლებისათვის არახელსაყრელია და შესაბამისად მათი რაოდენობაც ნაკლებია. ამიტომ საფუვრების ეს მასა ტკბილიდან მოიხმარს თავისი უჯრედების ასაშენებლად გაცილებით ნაკლები რაოდენობით აზოტოვან ნივთიერებებს. ამასთან დაკავშირებით დაბალ ტემპერატურაზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის დასრულების შემდეგ მიღებულ ღვინომასალაში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა მაღალია, ტკბილის გამოუყენებელი აზოტის ხარჯზე.

როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, ტემპერატურის რეგულირებით მიიღწევა მიღებულ ღვინომასალასა და მის შესაბამის ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის შემცირება ან გაზრდა. დულილის საწყის ეტაპზე მადუღარი მასის აერაცია, რაც მიიღწევა ამ მასის არევით, ხელს უწყობს საბოლოო პროდუქტში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის შემცირებას. ღვინომასალაში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის დამოკიდებულება მადუღარი ტკბილის აერაციისაგან ნაჩვენებია ცხრილში 4.15 (ტკბილის საწყისი აზოტი მგ/ლ: საერთო – 552, ამინური – 324, ცილის – 102).

ცხრილი 4.15

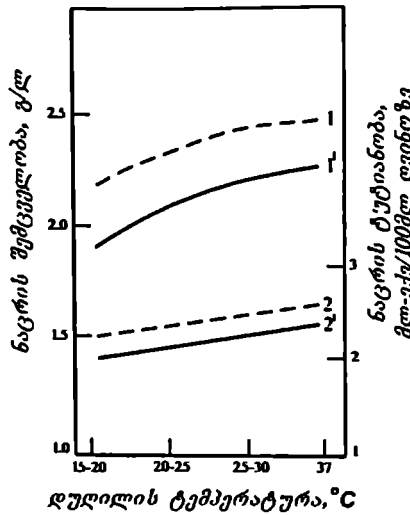
ღვინომასალაში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის დამოკიდებულება მადუღარი ტკბილის აერაციისაგან

აზოტი	აერაციის ხარისხი	დულილის ტემპერატურა °C		
		10	15	25
საერთო აზოტი, მგ/ლ	დუღილი სადუღარი შპუნტის ქვეშ	376,5	303	335
	ნაწილობრივი აერაცია ბამბის საცობის ქვეშ	289	226	295
	დუღილი ყოველდღიური გადაღებით	240	219	265
ამინური აზოტი, მგ/ლ	დუღილი სადუღარი შპუნტის ქვეშ	218	184	186
	ნაწილობრივი აერაცია ბამბის საცობის ქვეშ	150	124	158
	დუღილი ყოველდღიური გადაღებით	122	98	149
ცილის აზოტი, მგ/ლ	დუღილი სადუღარი შპუნტის ქვეშ	94	70,6	77,3
	ნაწილობრივი აერაცია ბამბის საცობის ქვეშ	52	51	76,9
	დუღილი ყოველდღიური გადაღებით	43	54	70,2

წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით შემოთავაზებულია ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობის რეგულირების მეთოდი, მადუღარი ტკბილის დუღილის ტემპერატურისა და აერაციის რეჟიმის რეგულირებით. ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა ვარეგულიროთ მიღებულ ღვინომასალაში აზოტის შემცველობა როგორც რაოდენობრივი, ასევე ხარისხობრივი თვალსაზრისითაც.

მინერალური ნივთიერებები – ნაცრის შემადგენლობაში შემავალი არაორგანულ ნივთიერებათა ჯამი. მინერალური ნივთიერებების საერთო რაო-

დენობა ფასდება ღვინის 500-550°C ტემპერატურაზე ნახშირბადის სრული დაწვისას დარჩენილი ნაცრის რაოდენობის მიხედვით.



სურ.4.27. ღვინომასალასა (- - -) და ღვინოში (—) ნაცრის შემცველობა (1,1¹) და მისი ტუტიანობა (2,2¹) დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დულილის სხვადასხვა ტემპერატურაზე

სურ.4.27-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დულილის ტემპერატურის ზრდასთან ერთად ღვინო მდიდრდება მინერალური ნივთიერებებით. ღვინომასალის შემდგომი დაყარგების პროცესში, ორგანულ ნივთიერებებთან ერთად, ღვინიდან მინერალური ნივთიერებებიც გამოილექება და ღვინოში ისინი შედარებით უფრო ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი.

საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნებიდან ღვინის წარმოების პროცესების გამოკვლეების შედეგების ანალიზის საფუძველზე დ.გიაშვილი და თანაავტორები იძლევიან შემდეგ რეკომენდაციებს (4):

1. წითელი ჯიშის ყურძნებიდან მიღებული დურდოს დაბალ ტემპერატურაზე დადულება უარყოფითად მოქმედებს მიზნობრივი პროდუქტის ხარისხზე. 15-20°C ტემპერატურაზე დადულებისას მიიღება საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის სუსტად შეფერილი, ნაკლებექსტრაქტული, არასრული და ნაკლებად ტიპური ღვინომასალები;

2. დურდოს 20-25°C ტემპერატურაზე დადულებისას საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნებიდან მიღებული ღვინომასალები ხასიათდება დამაკმაყოფილებელი ექსტრაქტულობით. შემდგომი დაყარგებისას კაბერნე-სოვინიონის ღვინომასალა ღებულობს მუქ შეფერილობას, მასში ეიტა-

რდება იის სასიამოვნო არომატი; ამ ეარიანტში მიღებული ღვინო წარმოადგენს ნაზ, კეთილშობილურ პროდუქტს;

ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურათა აღნიშნულ ინტერვალში დადუღებული საფერავის ღვინომასალა ხასიათდება დამაკმაყოფილებელი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით, მაგრამ ვერ აღწევს თავისი განვითარების შესაძლებლობების მაქსიმუმს – მას აკლია შეფერვის ინტენსიურობა და გემოს სისრულე;

3.საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის დურდოს 25-30^{0}C ტემპერატურაზე დადუღებისას მიიღება ინტენსიურად შეფერილი, ექსტრაქტული, ძლიერი ჯიშური არომატის მქონე კაბერნე-სოვინიონისა და საფერავის ღვინოები. კასრებში შემდგომი დავარგებისას მიღებული საფერავის ღვინო ხდება რბილი, ხავერდოვანი და მასში ვითარდება ამ ჯიშის ყურძნიდან მიღებული ღვინისათვის დამახასიათებელი ძლიერი არომატი.

კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნიდან მიღებული ღვინო კასრებში დაძველებისას მნიშვნელოვნად უმჯობესდება, იძენს კარგ შეფერილობას და მაღალექსტრაქტულიცაა, მაგრამ სინაზით ჩამორჩება წინა ვარიანტში მიღებულ ღვინოს.

4.სპონტანურად მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის დროს მადუღარი არის ტემპერატურა ხშირად აღწევს 35-37^{0}C. ამ პირობებში საფერავის ყურძნიდან მიიღება ძალიან მუქი შეფერილობის მაღალექსტრაქტული ღვინო. ტანინის მაღალი შემცველობა ღვინოს სძენს სიუხეშესა და ხეღმეტ სიმწკლარტეს. ამასთან, შემდგომი დაძველებისას ღვინო არასტაბილურია.

4.2.2. **ყურძნის ანაერობიოზი.** ტექნოლოგიას საფუძვლად უდევს ყურძნის მთელი მტევნის ანაერობულ პირობებში (CO_2-ის არეში) მოთავსებისას მარცვალში მიმდინარე ბიოქიმიური პროცესები. გადამუშავების წინ ყურძნის მომზადების ამ ხერხს ასევე ნახშირმჟავა მაცერაციის (დარბილების) მეთოდსაც უწოდებენ

ნახშირმჟავა მაცერაციის ტექნიკა ითვალისწინებს ყურძნის მთელი მტევნის CO_2-ით შევსებულ ჭურჭელში მოთავსებას. ყურძნის მასის სიმძიმის დაწოლის შედეგად მის ქვედა ფენებში მოქცეული ყურძენი იჭყლიტება და გამოყოფს წვენს, რომელშიც სპონტანურად იწყება ალკოჰოლური დუღილის პროცესი. ამ დროს გამოყოფილი ნახშირორჟანგი დამატებით ამდიდრებს მადუღარ არეს CO_2-ით.

ანაერობულ პირობებში ყურძნის მთელ მარცვლებში მიმდინარეობს ჩვეულებრივი ალკოჰოლური დუღილის პროცესი ცნობილი პროდუქტების – სპირტის, გლიცერინის, ქარვის მჟავისა და სხვა კომპონენტების წარმოქმნით.

ცხრილში 4.16, რომელშიც ერთმანეთთან შედარებულია ყურძნის ანალიზის შედეგები ანაერობული ფაზის დაწყებიდან მის დასასრულამდე 8 დღის განმავლობაში, მოცემულია ამ გარდაქმნების მატერიალური ბალანსი.

ცხრილი 4.16

ყურძნის შედგენილობის ცვლილებები ანაერობიოზში

მაჩვენებლები	კაბერნე ფრანი		პტი ვერდო	
	კონტრო-ლი	CO_2 -ის ქვეშ	კონტრო-ლი	CO_2 -ის ქვეშ
აღმდგენელი შაქრები, გ/ 100 მლ	20,0	16,2	14,5	10,9
ეთილის სპირტი, გ/ 100 მლ	0	1,59	0	1,75
გლიცერინი, გ/ლ	0,23	2,65	0,60	2,05
აცეტალდეჰიდი, მგ/ლ	12	47	16	58
მეთილის სპირტი, მგ/ლ	0	50	0	70
საერთო აზოტი, მგ/ლ	532	588	490	588
პერმანგანატის რიცხვი	9	12	9	19
შეფერილობის ინტენსიეობა	0,20	0,30	0,09	0,72
ელფერი	0,90	0,71	1,00	0,56
pH	3,25	3,40	3,00	3,35
საერთო მჟავიანობა, მგ-ექვ	96	80	134	98
ნაცრის ტუტიანობა, მგ-ექვ	52	52	49	55
კათიონების ჯამი, მგ-ექვ	156	137	189	158
მჟავა, მგ-ექვ:				
ღვინის	92	92	110	96
ვაშლის	50	29	65	44
ლიმონის	2,5	2,3	3,0	2,5
ფოსფორის	2,1	2,1	3,1	3,1
ძმრის	0,6	0,6	0,6	2,4
ქარვის	0	0	0	5,0
ანიონების ჯამი, მგ-ექვ	147	132	182	153

უნდა აღინიშნოს, რომ ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით ნახშირმჟავა მაცერაციის მეთოდით მიღებული ღვინოები ქიმიური შედგენილობით დიდად არ განსხვავდება კლასიკური ტექნოლოგიით დამზადებული ღვინოებისაგან, რაზედაც მეტყველებს ცხ.4.17-ის მონაცემები.

ცხრილი 4.17

ნახშირმჟავა მაცერაციით მიღებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებელი	წითელი ღვინოების დამზადების ხერხი	
	კლასიკური	ნახშირმჟავა მაცერაცია
სიმაგრე, მოც %	13,8	13,7
შაქარი, გ/ლ	4,1	1,2
დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/	30,8	25,0
ნაცარი, გ/ლ	2,4	2,2
ნაცრის ტუტიანობა, გ/ლ	1,8	1,6
მჟავიანობა, გ/ლ:		
საერთო	3,6	3,6
მქროლავი	0,6	0,6
არამქროლავი	3,1	3,1
ღვინის მჟავა	3,5	3,0
პოლიფენოლების ჯამი, გ/ლ	2,8	2,9
ანტოციანები, მგ/ლ	726	532
შეფერილობის ინტენსივობა	1,1	0,7

ამ ღვინოების სპეციფიკურ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ მათ აქვთ მდიდარი ყვავილოვანი არომატი, გადამუშავებული ყურძნის ჯიშისაგან დამოუკიდებლად.

ნახშირმჟავა მაცერაციის მეთოდით მიღებული ღვინოების კიდევ ერთ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ ისინი სწრაფად მწიფდებიან, რაც საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ მათი რეალიზაცია გამომუშავებიდან 3-6 თვის შემდეგ.

4.2.3. ყურძნის კლერტის გავლენა ღვინის ხარისხზე.

ცხრილში 4.18 ნაჩვენებია საფერავის ჯიშის ყურძნიდან მიღებული მშრალი ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, ყურძნის სხვადასხვა მეთოდით გადამუშავებისას.

კლერტით ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიის უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ ამ დროს ხდება დურდოს სწრაფი და სრული

დადუღება, რაც განპირობებულია იმით, რომ მადუღარი მასა ინრჩუნებს ჟანგბადის მეტ მარაგს, რითაც იქმნება ხელსაყრელი პირობები საფუვრების გამრავლებისა და ცხოველმყოფელობისათვის. მადუღარ არეში ფენოლური ნაერთებით მდიდარი კლერტის არსებობა ზრდის მიღებულ ღვინომასალაში ტანინის შემცველობას. კლერტით ყურძნის გადამუშავების უპირატესობას წარმოადგენს ისიც, რომ ამ ხერხით მიღებული ღვინოები ნაკლებად ავადდება ოქსიდაზური კასით.

ცხრილი 4.18

საფერავის ჯიშის ყურძნიდან მიღებული მშრალი ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებ

მაჩვენებელი	ალკოჰოლური დუღილის პირობები			
	კლერტგაცლილ დურდოზე	კლერტებიან დურდოზე	დურდოზე, კლერტის გაორმაგებული რაოდენობით	გაორმაგებული რაოდენობის დურდოზე
სიმკვრივე 20^0C	0,9939	0,9942	0,9950	0,9960
სიმაგრე, მოც %	-	11,9	11,0	10,5
მჟავიანობა, გ/ლ	0,27	0,27	0,33	0,65
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	7,8	7,7	-	7,6
ღვინის მჯაეა, გ/ლ	2,80	2,64	2,57	2,20
შაქარი, გ/ლ	0,34	0,72	1,05	0,68
ტანინი, გ/ლ	2,87	3,53	3,64	3,00
გლიცერინი, გ/ლ	6,85	7,35	6,99	7,17
ექსტრაქტი, გ/ლ	26,04	27,4	28,2	28,15
ნაცარი, გ/ლ	2,46	2,64	3,18	3,37
ნაცრის ტუტიანობა, მლ.ექ. 100 მლ ღვინოზე	3,18	2,88	4,02	3,78
ორგანოლეპტიკური შეფასება, ბალი	7,6	7,5	7,0	7,6

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით ოდნავ მეტი სადეგუსტაციო შეფასება მიიღო ღვინომ, რომელიც დამზადებული იყო ტკბილის დურდოზე კლერტის გარეშე დადუღების ხერხით. კლერტის გაორმაგებული რაოდენობის გამოყენებისას, მიღებულ ღვინოებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ღვინის ექსტრაქტულობა, მასში ფენოლური ნაერთების (ტანინი) შემცველობა. მიღებულ იქნა ძლგი ღვინო, რამაც, შესაბამისად, უარყოფითი გავლენა მოახდინა საბოლოო პროდუქტის ხარისხზე.

რაც შეეხება ყურძნის უკლერტო დურდოს, მისი გაორმაგებული რაოდენობის გამოყენებამ არ მოახდინა უარყოფითი გავლენა ღვინის ხარისხზე, მაგრამ ამ ხერხით მიღებულ ღვინოში მნიშვნელოვნად გაიზარდა მქროლავი მჟავიანობა.

4.2.4.თერმოვინიფიკაცია

გადამუშავების წინ ყურძნის გაცხელება იწვევს მარცვლის მყარი ნაწილების უჯრედის ქსოვილის დაშლას, რაც ხელს უწყობს ალკოჰოლური დუღილის პროცესში კანიდან ტკბილში ორგანულ ნივთიერებათა კომპლექსისის შემდგომ ექსტრაგირებას. ინტერესი ყურძნის წინასწარი გაცხელების მიმართ გამოწვეულია იმითაც, რომ ამ დროს ხდება ფერმენტ პექტინესთერაზას ინაქტივიზაცია, რაც საშუალებას გვაძლევს თავიდან ავიცილოთ პექტინის დემეტოქსილირება და შესაბამისად მიღებული ღვინომასალისა და ღვინის მეთანოლით გამდიდრება. ეს გარემოება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჰიბრიდული ჯიშის ყურძნების გადამუშავებისას, რომელთა მკერივი კანი მდიდარია პექტინოვანი ნივთიერებებით.

ცხრილში 4.19 მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს ყურძნის თბური დამუშავების გავლენას ნახევრად ტკბილი ღვინოების ხვანჭკარისა და ქინძმარაულის ხარისხზე. მთელი მტევნების გაცხელება წარმოებდა როგორც მათი მწვანე ორთქლით დამუშავებით, ასევე მტევნის წინასწარ გაცხელებულ ტკბილში ჩაძირვით.

მიღებული შედეგების ანალიზი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ყურძნის ორთქლით დამუშავებამ დადებითი გავლენა მოახდინა მიღებული ღვინის ხარისხზე. ყურძნის გაცხელებამ ორგანული ნივთიერებებიდან ყველაზე დიდი გავლენა მოახდინა მღებავი ნივთიერების გადასვლაზე მარცვლის კანიდან ტკბილში. ტკბილით გაცხელებისას მიღებულ იქნა კონტროლთან შედარებით უფრო დაბალი ხარისხის ღვინო, რადგანაც ამ უკანასკნელმა მიიღო კარამელის გემონაკრავი.

4.2.5. ტკბილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობა

დურდოზე ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობაზე ბევრადაა დამოკიდებული დურდოს მყარი ნაწილებიდან მადუღარ ტკბილში გადასული საგემოვნო და არომატული ნივთიერებების რაოდენობა და მათი შედგენილობა. მეღვინის წინაშე მდგარი ამოცანის შესაბამისად იხილავენ დურდოზე ტკბილის დუღილის 3 შემთხვევას:

ცხრილი 4.19

ყურძნის მთელი მტევნის გაცხელების (t=70^{0}C) გავლენა ნახევრად ტკბილი წითელი ღვინოების ხარისხზე

მაჩვენებელი	ღვინის დასახელება				
	„ხვანჭკარა“		„ქინძმარაული“		
	კონტროლი	ცდა	კონტროლი	მწვანე ორთქლით გაცხელება	ტკბილით გაცხელება
სიმკვრივე 20^{0}C-ზე	1,0355	1,0234	1,0306	1,0245	1,0402

ცხრილი 4.19-ის გაგრძელება

სიმაგრე, მოც.%	10.1	9,85	9,10	8,75	8,0
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	6,1	6,4	8,6	7,6	7,8
მქროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	0,27	0,24	0,44	0,29	0,29
ღვინის მჟავა, გ/ლ	2,32	2,56	2,40	2,58	2,64
შაქარი,%	5,29	5,12	5,0	5,65	6,8
ექსტრაქტი, გ/ლ	72,7	72,0	75,2	83,0	94,0
დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/ლ	19,8	20,8	25,2	26,5	26,0
ტანინი, გ/ლ	2,9	3,0	3,86	4,99	2,85
ნაცარი, გ/ლ	2,98	2,91	3,51	3,82	3,08
ნაცრის ტუტიანობა, მლ.ექვ/ 100 მლ ღვინოზე	3,8	3,41	3,4	3,9	3,8
საერთო აზოტი, მგ/ლ	-	-	330,0	266,0	266,0
pH	3,4	3,3	3,3	3,4	3,3
ენიდინი, მგ/ლ	520,0	687,0	375,0	650,0	312,0
ორგანოლეპტიკური შეფასება, ბალი	8,1	8,7	9,2	9,3	8,4

1) ხანმოკლე (3-4 დღე) ალკოჰოლური დუღილი რბილი ორდინალური ღვინოების მისაღებად, რომელთა რეალიზაცია გამიზნულია მოხდეს ახალგაზრდა ასაკში. ასეთ ღვინოებში რჩება შაქრის გარკვეული რაოდენობა, რომელსაც დაადუღებენ „თეთრი" ხერხით, დურდოდან მოცილების შემდეგ;

2) მადუღარი აპარატიდან ღვინომასალის „ცხელი ჩამოშვება", როდესაც დადუღებული ღვინომასალა ჩამოიშვება თერმომადუღარი აპარატიდან 0,3-0,5% ნარჩენი შაქრის დადგომისთანავე. ამ მეთოდით დადუღებული ღვინოები გამიზნულია შედგომი დაყარგებისათვის, სამარკო ღვინოების მისაღებად;

3) ღვინომასალის „ცივი ჩამოშვება", როდესაც ღვინომასალას შაქრების სრული დადუღების შემდეგ რამდენიმე დღე აყოვნებენ დურდოზე და შემდეგ ჩამოუშვებენ აპარატიდან. ასეთი მეთოდით დამზადებული ღვინომასალები ასევე გამოიყენება მაღალხარისხოვანი ღვინოების დასამზადებლად.

ჩხრილი 4.20-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ყველაზე მაღალი სადეგუსტაციო შეფასება მიიღო ღვინომ, რომელიც დამზადდა კლერტგაცლილ დურდოზე შაქრის სრული დადუღებისას.

ცხრილი 4.20

ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობის გავლენა საფერავის ღვინის ხარისხზე

მაჩვენებელი	დუღილის პირობები და ხანგრძლივობა				
	შაქრის ნარჩენ შემცველობამდე, %			დურდოზე კლერტის გარეშე, შაქრების სრულ დადუღებამდე	დურდოზე კლერტით, შაქრების სრულ დადუღებამდე
	6	4	2		
სიმკვრივე, 20°C-ზე	0,9938	0,0059	0,9938	0,9944	0,9957
სიმაგრე, მოც.%	11,4	11,6	11,4	11,6	11,0
შემცველობა, გ/ლ: მქროლავი მჟავები	0,76	0,55	0,53	0,73	1,55
ტიტრული მჟავები, გ/ლ	4,8	4,9	4,7	4,8	-
ღვინის მჟავა	2,01	2,19	2,10	2,13	2,15
ტანინი	1,65	1,50	1,70	2,06	2,83
შაქრები	0,63	0,88	0,69	0,97	1,2
ექსტრაქტი	25,27	24,8	24,0	24,7	26,1
ნაცარი	2,73	2,60	2,81	2,15	3,15
ნაცრის ტუტიანობა, მლ.ექვ / 100 მლ ღვინოზე	4,84	4,58	4,77	4,92	4,84
ენიდინი, მგ/ლ	407,0	315,0	373,0	432,5	445,0
სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი	6,9	7,1	7,3	7,4	6,8

4.2.6. ნახევრად ტკბილი ღვინოების ბიოლოგიური სტაბილიზაცია

ნახევრად ტკბილი ღვინოების ტექნოლოგიის ერთ-ერთ აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს მისა პროდუქციის სტაბილიზაცია. ამ ტიპის ღვინოები

შეიცავს 3-5% დაუღუღებელ შაქრებს, რაც მოითხოვს ღვინის დაკონსერვებას, ალკოჰოლური დუღილის გამოსარიცხად მზა პროდუქციაში.

მელვინეობაში გამოყენებულ ძირითად კონსერვანტად მიიჩნევენ გოგირდოვან ანჰიდრიდს, მაგრამ ნახევრად ტკბილ ღვინოებში მისი კანონმდებლობით დაშვებული დოზებით შეტანა არ იცავს ღვინოს დადუღების პროცესის განახლებისაგან, ხოლო 300-400 მგ/ლ დოზით ამ კონსერვანტის ღვინოში არსებობა, ჯერ ერთი, აუარესებს ღვინის ხარისხს, და, რაც მთავარია, უარყოფითად მოქმედებს ასეთი ღვინის მოხმარება ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

ცხრილი 4.21

საცდელი ღვინომასალების ძირითადი მაჩვენებლები

ღვინის დასახელება	სპირტი, მოც.%	შაქარი,%	საერთო მჟავიანობა, გ/ლ	მჭროლავი მჟავები, გ/ლ	მიკროორგანიზმები	
					რაოდენობა, 1 მლ	მიკროორგანიზმების სახე
„ტეიში“	10,0	5,2	7,2	0,45	3	საფუვრები
„უსახელოური“	9,5	4,69	8,0	0,66	350	საფუვრები
„თეთრა“	9,0	3,5	6,37	0,79	9,0	საფუვრები და ბაქტერიები
„ახაშენი“	11,0	3,42	5,88	0,39	800	საფუვრები და ბაქტერიები
„ხვანჭკარა“	10,9	3,68	7,5	0,85	3600	საფუვრები და ბაქტერიები
„ქინძმარაული“	9,8	4,27	5,5	0.59	90	საფუვრები

ცხრილი 4.22

სორბინის მჟავისა და K_5 ვიტამინის გავლენა ღვინის მიკროფლორაზე

კონსერვანტის დოზა, მგ/ლ			ღვინოში ბიოლოგიური ცვლილებების გამომჟღავნება დღეებში და მათი გამომწვევი მიკროორგანიზმები					
სორბინის მჟავა	ვიტამინი K_5	ასკორბინის მჟავა	„ტვი-ში"	„უსახე-ლოუ-რი"	„თეთ-რა"	„ახაშე-ნი"	„ხვანჭ-კარა"	„ქინძმა-რაული"
100	0	0	-	33+	12++	27+	-	30+
120	0	0	-	57+	12++	-	-	33+
140	0	0	-	-	9++	-	-	33+
160	0	0	-	-	9++	-	-	35+
180	0	0	-	-	9++	-	-	79+
200	0	0	-	-	9++	-	-	79+
0	10	0	-	16+	-	-	32+	12+
0	20	0	-	16+	-	-	109+	14+
0	30	0	-	16+	-	-	109+	14+
0	40	0	-	23+	-	-	109-	16+
0	50	0	-	16+	-	-	109+	29+
0	60	0	-	19+	-	-	109+	-
50	5	0	-	26+	-	-	55+	14+
60	10	0	-	58+	-	-	-	15+
70	15	0	-	70+	-	-	-	32+
80	20	0	-	-	-	-	-	39+
90	25	0	-	-	-	-	-	40+
100	30	0	-	-	-	-	-	-
0	10	30	-	31+	-	120+	35+	10+
0	20	30	-	31+	-	125+	37+	10+

ცხრილი 4.22-ის გაგრძელება

0	30	30	-	25+	-	129+	109+	10+
0	40	30	-	29+	-	119+	109+	13+
0	50	30	-	32+	-	119+	111+	17+
0	60	30	-	41+	-	129+	-	19+
კონტროლი			16+	12+	5++	5+	18+	4+

პირობითი აღნიშვნები: + საყუურები, დულილი;

++ ბაქტერიები, აპკი, ლექი;

- ცვლილებები არ შეიმჩნეოდა 5 თვის მანძილზე

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ სორბინის მჟავა ამუხრუჭებს საფუვრების განვითარებას, მაგრამ მომატებული რაოდენობით (200მგ/ლ) გამოყენებაც კი ყოველთვის არ ორგუნავს რძემჟავა და ძმარმჟავა ბაქტერიების ზრდა-განვითარებას. ვიტამინ K_5 აქტიურად მოქმედებს ბაქტერიულ

ცხრილი 4.23

სორბინის მჟავისა და K_5 ვიტამინის კომბინირებული ზემოქმედების ეფექტურობა ახლად დადუღებულ ნახევრად ტკბილ ღვინოებზე

ღვინის დასახელება	სპირტი, მოც %	შაქარი,%	მიკროორგანიზმების რაოდენობა, მლნ უჯრედი/მლ	ბიოლოგიური ცვლილებების გამომჟღავნების დრო			
				კონსერვანტის დოზა, მგ/ლ			
				სორბინის მჟავა			
				100	200	300	400
				ვიტამინი K_5			
				30	30	30	30
„ახაშენი“	10,5	4,5	3,9	ცვლილებები არ არის 3,5 თვის შემდეგ			
„ტეი'ში“	10,2	4,3	13,0	იგივე			

ფლორაზე, მაგრამ საფუარები მათ მიმართ ნაკლებად მგრძნობიარეა. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ 30 გ/ლ მეტი დოზით შეტანისას K_5 ვიტამინი აუარესებს ღვინის ხარისხს და თეთრ ღვინოებს აძლევს მუქ შეფერილობას.

სორბინის მჟავისა და ვიტამინის კომბინირებული ზემოქმედების შესწავლილად ჩატარდა გამოკვლევები ახლად დამზადებულ ნახევრად ტკბილ ღვინოებზე, ტყემსა და ახაშენზე.

როგორც ცხრილი 4.24-ის მონაცემებიდან ჩანს, საცდელი ნიმუშები უცვლელი დარჩა ღვინომასალების 3,5 თვის განმავლობაში შენახვისას. ამ ვადის გასლის შემდეგ ნიმუშებში შეიმჩნეოდა კოლოიდური ნაწილაკების გამოლექვა.

ცხრილი 4.24

სორბინის მჟავის, გოგირდოვანი ანჰიდრიდისა და K_5 ვიტამინის კომბინირებული ზემოქმედების ეფექტურობა ნახევრად ტკბილ ღვინომასალებზე

ღვინო	სპირტი, მოც.%	შაქარი,%	მიკროორგანიზმების რაოდენობა 1 მლ-ში	ბიოლოგიური ცილილებების წარმოშობის დრო						
				კონტროლი	კონსერვანტების კომპლექსის დოზები, მგ/ლ					
					სორბინის მჟავა					
					100	100	100	150	200	100
					ვიტამინ K_5					
					15	20	30	15	20	0
					SO_2					
					100	50	0	50	0	200
					ასკორბინის მჟავა					
					0	0	50	0	0	0
«ქინძმარაული»	9,5	3,9	5500	4	65	195	81	106	ცვლილებები არ აღინიშნა	
«ახმეტა»	9,6	3,92	1400	14	95	106	140	180	იგივე	

შემდეგი ცდები ჩატარდა ლაბორატორიულ პირობებში ღვინომასალებზე „ახმეტა" და „ქინძმარაული". ცხრილი 4.24-ის მონაცემების ანალიზით დასტურდება, რომ საცდელი ნიმუშები, რომლებშიც შეყვანილი იყო 200 მგ/ლ სორბინის მჟავა 30მგ/ლ K_5 ვიტამინთან ერთად უცვლელი დარჩა 8 თვის განმავლობაში 20-25^{0}C ტემპერატურაზე შენახვისას. ასევე არ იქნა დაფიქსირებული

იმავე ტემპერატურულ პირობებში რაიმე ბიოქიმიური გარ-დაქმნები ნახევრად ტკბილ ღვინოებში 100მგ/ლ სორბინის მჟავისა და 200 მგ/ლ გოგირდოვანი მჟავის არსებობისას.

ცხრილი 4.25

სორბინის მჟავის, გოგირდოვანი ანჰიდრიდისა და K_5 ვიტამინის კომბინირებული ზემოქმედების ეფექტურობა ნახევრად ტკბილ ღვინომასალებზე ნახევრად საწარმოო პირობებში

ღვინის დასახელება	მოსავლის წელი	შაქრის, მიც %	შაქარი,%	მიკროორგანიზმების რაოდენობა 1 მლ-ში	კონსერვანტის დოზა, მგ/ლ			ბიოლოგიური ცვლილებების დადგომის დრო	
					სორბინის მჟავა	ვიტამინი K_5	SO_2	ცდა თეჯებში	კონტროლი დღეებში
ღვინომასალები									
„ქინიმარაული“	1962	8,8	4,9	28000	200	30	0	8-10	4
„ახმეტა“	1962	9,1	5,1	24000	200	30	0	10-12	5
„	1962	9,1	5,1	24000	100	0	100	6	5
	1963	9,2	4,9	37000	200	30	0	ცვლილებების გარეშე 8თეის განმავლობაში	5
„ახაშენი“	1963	8,0	4,5	71000	200	30	0	იგივე	5
„ახმეტა“	1963	9,2	4,9	37000	100	0	100	7	5
„	1963	9,2	4,9	37000	150	0	70	7	5
მზა პროდუქცია									
„ახმეტა“	1961	9,9	3,7	12000	200	30	0	5-7	12
„თეთრა“	1961	9,6	5,0	5000	200	30	0	5-7	16

კონსერვანტების შერჩერული დოზების ეფექტურობის დასადასტურებლად, ჩატარდა გამოკვლევები ნახევრად საწარმოო პირობებში ((ცხრილი.4.255). გამოსაკვლევად გამოყენებულ იქნა ახლად დადუღებული ღვინომასალები და სარეალიზაციოდ გამზადებული არაპასტერიზებული ნახევრად ტკბილი ღვინოები.

(ცხ.4.25 მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სორბინის მჟავისა და K_5 ვიტამინის კომბინირებული დამატება უზრუნველყოფს ნახევრად ტკბილი ღვინოების მდგრადობა 5-12 თვის მანძილზე, მათში ბიოლოგიური ცვლილებების გარეშე. კონსერვანტების მოქმედების ეფექტი უფრო უკეთესად წარმოჩნდა ახლად დადუღებული ღვინომასალების შემთხვევაში, რეალიზაციისათვის გამზადებულ არაპასტერიზებულ ნახევრად ტკბილ ღვინოებთან შედარებით.

შენახვის 1 წლის თავზე სადეგუსტაციო კომისიამ საცდელ ღვინოებს 0,3-0,5 ბალით უფრო მაღალი შეფასება მისცა ღვინოების საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით. როგორც ლაბორატორიული, ასევე ნახევრად საწარმოო გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ სორბინის მჟავა უკეთეს შედეგებს იძლევა K_5 ვიტამინთან კომბინირებისას, გოგირდოვან ანჰიდრიდთან კომბინირებასთან შედარებით.

ნახევრად ტკბილ ღვინოებზე კონსერვანტების მოქმედების შესწავლის საფუძველზე გაკეთდა შემდეგი დასკვნები (12):

1. სორბინის მჟავა დოზით 200-300 მგ/ლ ამუხრუჭებს საფუვრების განვითარებას ნახევრად ტკბილ ღვინოებში, მაგრამ თითქმის არ მოქმედებს ძმარმჟავა და რძემჟავა ბაქტერიებზე;

2. ვიტამინი K_5 30 მგ/ლ რაოდენობით სუსტ ზემოქმედებას ახდენს საფუვრებზე, მაგრამ აქტიურად თრგუნავს ძმარმჟავა და რძემჟავა ბაქტერიების ზრდა-განვითარებას ნახევრად ტკბილ ღვინოებში;

3. სორბინის მჟავისა (200 მგ/ლ) და K_5 ვიტამინის (30 მგ/ლ) კომბინირებული დამატების შემთხვევაში ახლად დადუღებულ ნახევრად ტკბილ ღვინომასალებში ბიოლოგიური ცვლილებები არ შეიმჩნევა 8-12 თვის განმავლობაში, ხოლო რეალიზაციისათვის გამზადებული არაპასტერიზებული ნახევრად ტკბილი ღვინოები უცვლელი რჩება მხოლოდ 3-5 თვის განმავლობაში 20-30^{0}C-ზე შენახვისას.

4.სორბინის მჟავისა და ვიტამინი K_5 დამატება შესაბამისად 200 და 30 მგ/ლ რაოდენობით უარყოფით გავლენას არ ახდენს ნახევრად ტკბილი ღვინოების ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე. საკონტროლო ღვინოებმა 0,3-0,5 ბალით უფრო მაღალი შეფასება მიიღო დეგუსტაციისას, კონტროლთან (პასტერიზებული ღვინო) შედარებით.

4.2.7. ღვინის ცხლად ჩამოსხმა

ბოთლებში ჩამოსხმული ღვინის მიკრობიოლოგიური სიმღვრივის თავიდან აცილების ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს ღვინის ცხლად ჩამოსხმა.

ცნობილია, რომ სითხეების გაცხელებისას მცირდება მათში ჰაერის ჟანგბადის ხსნადობა. ჟანგბადის ნაკლები რაოდენობით არსებობა იცავს ღვინოს შემდგომი დაჟანგებისაგან.

ცხელი ჩამოსხმა სხვადასხვაგვარად მოქმედებს ცალკეული ტიპის ღვინის ხარისხზე. ასე, მაგალითად, შემაგრებული ღვინის თბური დამუშავება დადებით გავლენას ახდენს ამ ტიპის ღვინოებზე, ასევე უმჯობესდება წითელი

ღვინის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები, მათი ბოთ-ლებში ცხლად ჩამოსხმისას. წითელი ღვინოები რეკომენდებულია ჩამო-ისხას 55-60^{0}C, შემაგრებული – 65^{0}C ტემპერატურაზე. რაც შეეხება თეთრ ღვინოებს, მათზე უარყოფით გავლენას ახდენს მაღალტემპერატურული დამუშავება: ღვინოში ქრება ჯიშური არომატი, გემოში ჩნდება დაუანულობის ტონები. თეთრი ღვინოებისათვის ტემპერატურული ზემოქმედების ოპტიმუმი დგეს 40-45°C ტემპერატურულ ზღვრებში. ამიტომ აუცილებელია დადგინდეს ოპტიმალური ტემპერატურული რეჟიმები სხვადასხვა ტიპის ღვინოების თბური დამუშავებისას, მათი ქიმიური შემადგენლობის გათვა-ლისწინებით.

ცხრილში 4.26 ნაჩვენებია ცხელი ჩამოსხმის გაელენა საფერავის ღვინის ქიმიურ შედგენილობაზე. ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ცხლად ჩამოსხმული ღვინო (T=70^{0}C) ხასიათდებოდა უკეთესი შეფერილით და შეიძინა გაუმჯობესებული არომატი და გემური თვისებები, კონტროლთან შედარებით. ცხლად დამუშავებული ღვინოები შემდეგი შენახვის პროცესში უფრო მდგრადი აღმოჩნდა, ცივად ჩამოსხმულ ღვინოებთან შედარებით (T=20^{0}C).

ცხრილი 4.26

ცხელი ჩამოსხმის გავლენა ღვინო „საფერავის" შედგენილობაზე

	ღვინის ჩამოსხმის ხერხი	
	ციეი	ცხელი
სიმაგრე, მოც.%	12,84	12,79
მჟროლავი მჟავიანობა, გ/ლ	0,25	0,25
ტიტრული მჟავიანობა, გ/ლ	4,03	4,03
საერთო ექსტრაქტი, გ/ 100 მლ	2,16	2,10
მღებავი ნივთიერებები, გ/ლ	206,0	195,5

4.2.8.სულფიტაცია

- . SO_2-ის ფორმები ტკბილსა და ღვინოში

შულფიტაცია წარმოადგენს ტექნოლოგიურ ხერხს, რომლის დროს დურდოში, ტკბილში ან ღვინოში შეჰყავთ გოგირდის დიოქსიდის (SO_2) გარკვეული რაოდენობა. სულფიტაციის მიზანია ყურძნის ტკბილის დაცვა ოქსიდაზური ფერმენტების ზემოქმედების, ხოლო ღვინის – ქიმიური დაუანგვისაგან.

ოქსიდაზური ანუ დამუანგავი ფერმენტები (ტიროზინაზა საღი ყურძნის შემთხვევაში და ლაკაზა დამპალი ყურძნის შემთხვევაში) უარყოფით გავლენას ახდენენ ალკოჰოლური დუღილის პროცესის სწორად წარმართვაზე და მიღებული ღვინომასალისა და ღვინის ხარისხზე. ამიტომ ალკოჰოლური დუღილის დაწყებამდე დურდოს (ტკბილს) უმატებენ გოგირდის დიოქსიდს დამუანგავი ფერმენტების მოქმედების შესრების მიზნით. სულფიტაციის მიზანია ასევე მოვახდინოთ მაღუღარი არის მიკროორგანიზმების სელექცია.

SO_2 ანტისეპტიკია და, როგორც ასეთი, თრგუნავს მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობას. დიდი დოზების გამოყენებისას იგი ახდენს მათ სრულ ინაქტივირებას (დახოცვას). აღსანიშნავია, რომ ყურძნის დურდოს SO_2-ით დამუ-

შაქებისას პირველ რიგში ინაქტიურდება არასასურველი ველური მიკროფლორა და მხოლოდ ბოლოს ალკოჰოლური დუღილის წარმმართველი სასარგებლო საფუვრები.

მაღალი დოზით სულფიტაცია მთლიანად სპობს მიკროორგანიზმებს, ამიტომ მას მიმართავენ ალკოჰოლური დუღილის შესაჩერებლადაც. თავისუფალი SO_2 მაღალი დოზებით (200-300 მგ/ლ) ასევე ახდენს ყურძნის მჟავა ნაწილების მაცერაციას (დარბილებას) და ამით ხელს უწყობს კანის, წიპწისა და კლერტიდან ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების ექსტრაგირებას. თუ „წითელი ხერხით" ყურძნის გადამუშავებისას გოგირდის დიოქსიდის ეს ზემოქმედება სასურველია ღვინის ექსტრაქტულობის გაზრდის მიზნით, „თეთრი წესით" ყურძნის გადამუშავებისას სულფიტირებას მიმართავენ მხოლოდ ტკბილის გამოწნეხვის შემდეგ, რათა მიეღოთ ნაკლებექსტრაქტული ევროპული ტიპის ღვინოები. კახური წესით ყურძნის გადამუშავებისას, პირიქით, ექსტრაქტული ღვინის მიღება დადებით გავლენას ახდენს ამ ტიპის თეთრი ღვინოების ხარისხზე.

SO_2-ით დამუშავება ხელს უწყობს ტკბილის დაწმენდას – ალკოჰოლური დუღილი ჩერდება და ლექი ასწრებს დაწდომას.

მზა პროდუქტის – ღვინის ქიმიური დაჟანგებისაგან დაცვის მიზნით, ასევე გამოიყენება SO_2-ის ზუსტად განსაზღვრული რაოდენობები.

ტკბილსა და ღვინოში SO_2 გვხდება თავისუფალი და ბმული ფორმით. თავისუფალი SO_2 ხსნარში იძლევა გოგირდოვან მჟავას (H_2SO_3), რომელსაც „აქტიურ" SO_2-საც ეძახიან:

$$SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$$

H_2SO_3 ორფუძიანი მჟავაა. მისი მოლეკულა დისოცირდება:

$$H_2SO_3 \rightleftarrows HSO^-_3 + H^+$$

$$HSO^-_3 \rightleftarrows SO^-_3 + H^+$$

რაც უფრო დაბალია არის pH, მით მეტია მოლეკულური H_2SO_3, ანუ SO_2-ის აქტიური ფორმა.

გოგირდის დიოქსიდით დამუშავება ხდება მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის დასათრგუნავად, დამჟანგავი ფერმენტების ინაქტივიზაციისა და პროდუქტის ქიმიური დაჟანგებისაგან დასაცავად. სულფიტაციისათვის იყენებენ გაზისებურ ან თხევად გოგირდის დიოქსიდს. დასამუშავებელ არეში შეყვანილი SO_2-ის რაოდენობას ზომავენ აწონვით, რისთვისაც ბალონს ათავსებენ უშუალოდ სასწორზე. სულფიტა-ციის ეს ხერხი მარტივია და მას იყენებენ დიდი მოცულობის პროდუქტის სულფიტაციისათვის. მცირე მოცულობის სითხეების (ტკბილი, ღვინო) სულფიტაციისათვის იყენებენ სულფიტდოზატორებს, რომელიც უზრუნველყოფს გაზისებური ან თხევადი გოგირდის დიოქსიდის დოზირებას. მეღვინეობის პრაქტიკაში სულფიტირებისათვის ასევე იყენებენ 8% SO_2-ის

შემცველ გოგირდის დიოქსიდის ტიტრირებულ ხსნარებს და ასევე

ფხვიერ კალიუმის მეტაბისულფიტს ($K_2S_2O_5$), რომელიც წყალში გახსნისას დისოცირდება და გამოყოფს SO_2-ს:

$$K_2S_2O_5 \longrightarrow SO_2 + K_2SO_3.$$

მეტაბისულფიტი ნაკლებად გამოიყენება მეღვინეობაში, თუმცა მთელ რიგ შემთხვევებში ამ პრეპარატით სულფიტირება საკმაოდ მოსახერხებელია.

$K_2S_2O_5$-ის კომერციული პრეპარატი შეიცავს დაახლოებით 55% SO_2, ამიტომ პროდუქტში საჭირო დოზის მისაღწევად $K_2S_2O_5$-ს იღებენ ორჯერ მეტი რაოდენობით. კალიუმის მეტაბისულფიტის კრისტალების წონაკს ხსნიან წყლის მცირე რაოდენობაში და ასხამენ ღვინოში.

ქვემოთ მოყვანილია გოგირდის დიოქსიდის დოზები სხვადასხვა ობიექტებისათვის.

სულფიტაციის დოზირება

ჯანსაღი ყურძნის ტკბილის დაყენებისას – 120 მგ/ლ;
ნაცრისფერი სიდამპლით დაავადებული
ყურძნის ტკბილის დაყენებისას – 200 მგ/ლ;
ტკბილის დურდოზე დაყენებისა და დადუღებისას – 80 მგ/ლ;
დურდოს გაცხელებისას - 100 მგ/ლ;
თეთრი წესით ტკბილის დადუღებისას – 50 მგ/ლ;
მალალმჟავიანი ღვინის გადასხმისას – 20 მგ/ლ;
ნორმალური სიმჟავის მქონე ტკბილის გადასხმისას – 40 მგ/ლ;
სიმღვრივისადმი მიდრეკილების მქონე ღვინის გადასხმისას – 60 მგ/ლ;
სტერილიზებული ღვინის დაკარგებაზე ჩაწყობისას – 30 მგ/ლ;
ლიქიორული ღვინოების ხანგრძლივ შენახვაზე ჩაწყობისას – 80 მგ/ლ;
დაბალსპირტიანი ღვინის შენახვაზე ჩაწყობისას – +30 % SO_2.

SO_2-ის სხვადასხვა დოზების გავლენა ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მიმდინარეობასა და ღვინის ქიმიურ შედგენილობაზე

ლიტერატურაში არსებული მონაცემების ანალიზი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ:

1. **გოგირდის დიოქსიდის გამოყენება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მიმდინარეობასა და მიღებული ღვინის ხარისხზე:**

იზრდება სპირტის შემცველობა ღვინოში (შაქრის არამიზნობრივად მხარჯავი ველური მიკროორგანიზმების ინაქტივაციის გამო);

ბ) აჩქარებს ტკბილის დაწმენდის პროცესს;

გ) აუმჯობესებს ღვინის ხარისხობრივ შედგენილობას: იზრდება წითელ ღვინოებში ექსტრაქტი და გლიცერინის შემცველობა, მცირდება მჭროლავი მჟავიანობა;

2) გოგირდის დიოქსიდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას გაზისებურ მდგომარეობაში (გოგირდის ფიტილების დაწვით) ან თხევადი გოგირდოვანი მჟავის სახით. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში უფრო ზუსტად შეიტანება საჭირო გოგირდოვანი მჟავის რაოდენობა;

3) ანტისეპტიკური ზემოქმედების უნარი აქვს მხოლოდ თავისუფალ გოგირდოვან მჟავას, რომლის ნაწილი მადუღარ ტკბილში სწრაფად უერთდება ალდეჰიდებსა და შაქრებს და ამ მდგომარეობაში კარგავს თავის აქტიურობას.

4) დურდოსა და ტკბილში გოგირდოვანი მჟავის დიდი რაოდენობით შეყვანისას (500-550 მგ/ლ) დადუღებულ ღვინომასალაში რჩება არა უმეტეს 12-13 მგ/ლ თავისუფალი გოგირდოვანი მჟავა, რის გამოც საბოლოო პროდუქტში - ღვინოში თავისუფალი გოგირდოვანი მჟავის შემცველობა ბევრად ნაკლებია კანონით დასაშვებ ნორმაზე (200მგ/ლ), რაც ღვინოს უვნებელს ხდის ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

როგორც ცხ.4.27–ს მონაცემებიდან ჩანს, ცქრიალა ღვინოების „შარდონე"-ს ღვინომასალა, მიღებული დასადუღებული ტკბილის სულფიტირების შედარებით მაღალი დოზების გამოყენებისას (70-80 მგ/ლ) შეიცავს უფრო მეტი რაოდენობით დაყვანილ ექსტრაქტს, ნაკლებად სულფიტირებული ტკბილიდან მიღებულ ღვინომასალებთან შედარებით (30-40მგ/დმ^3). გარდა ამისა, უფრო მაღალი სადეგუსტაციო შეფასება ასევე მიიღო ღვინომასალამ, რომლის მისაღებად გამიზნულ ტკბილში მეტი რა-ოდენობით იქნა შეყვანილი SO_2.

ცხრილი 4.28-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ტკბილის სულფიტირების რეჟიმი გარკვეულ გავლენას ახდენს ცქრიალა ღვინოების დამზადებისათვის გამიზნული ღვინომასალების ქაფწარმოქმნის უნარზე.

ცხრილი 4.27 სულფიტაციის რეჟიმის გავლენა ცქრიალა ღვინის ღვინომასალის ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე (2007 წლის მოსავალი, ს/ს "Cricova")

SO2, მგ/ლ	საწარმოო პარტიის მოცულობა, დალ	ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები							
		ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %	მასური კონცენტრაცია:				pH	ოპტიკური სიმკვრივე, λ420 ნმ	საღებავუსტაციო შეფასება, ბალი
			ტიტრული მჟაუნები, გ/ლ	მჭრელავი მჟაუნები, გ/ლ	დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/ლ	ფენოლური ნივთიერებები, მგ/ლ			
30-40	5000	12,0	5,6	0,42	17,4	182	3,22	0,110	7,85
70-80	5000	12,1	5,5	0,36	18,6	180	3,25	0,098	8,05

ცხრილი 4.28. სულფიტაციის რეჟიმის გავლენა ცქრიალა ღვინის ღვინომასალის ქაფწარმოქმნის უნარზე (2007 წლის მოსავალი, ს/ს "Cricova")

ღვინომასალის დასახელება	SO2 –ის დოზა, მგ/ლ	ქაფწარმოქმნის უნარის მაჩვენებლები			ორგანოლეპტიკური შეფასება
		ქაფის მაქსიმალური სიმაღლე, (HM), მმ	ქაფის სტაბილიზაციის სიმაღლე, (HS), მმ	ქაფის სტაბილიზაციის დრო, (TS), წმ	
შარდონე	30-40	104	76	300	კარგი
შარდონე	70-80	118	88	325	ძალიან კარგი

4.3. ღვინომასალების გამოხდა

ჭაჭის არყის მიღების ახალი ტექნოლოგია გულისხმობს კლერტგაცლილი დურდოს დაღუღებას, დაღუღებული დურდოს შემდგომ გამოხდასა და დისტილატის მიღებას. დისტილატი გამოიყენება ჭაჭის არყის დასამზადებლად ან უშუალოდ, ახალგაზრდა სპირტის სახით, ან მას ათავსებენ მუხის კასრებში დასაძველებლად. ჭაჭის არაყი ასევე შეიძლება გაწარმოოთ დაღუღებული ღურდოს გამოწნეხვის შედეგად მიღებული ღვინომასალის გამოხდითაც. ამდენად, ახალი ტექნოლოგიით მიღებული ჭაჭის არაყი ღვინის ბრენდის, ანუ კონიაკისაგან განსხვავდება იმით, რომ, თუ კონიაკის ტექნოლოგიაში იყენებენ ტკბილის ყურძნის მყარ ნაწილებთან შეუხებლად დაღუღებული ღვინომასალისაგან, ჭაჭის არყის ახალი ტექნოლოგია ითვალისწინებს ტკბილის სწორედ ყურძნის მყარ ნაწილებზე ალკოჰოლურ დუღილს. მეორე განმასხვავებელი ნიშანი არის ის, რომ, კონიაკისაგან განსხვავებით, ჭაჭის არყის მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ ყურძნის არომატული ჯიშებიც.

ჭაჭის დისტილატის წარმოების ძირითად ტექნოლოგიურ ოპერაციებს წარმოადგენს ღვინომასალების მომზადება, დისტილატის მიღება, მისი დაძველება და კუპაჟი. ყურძნის არყის (ჭაჭა) წარმოების ნედლეულს წარმოადგენს ღვინის დისტილატი, რომელსაც ღებულობენ თეთრი, ვარდისფერი და წითელი ფერის ყურძნიდან, კახური ტექნოლოგიით მათი გადამუშავების შედეგად.

ჭაჭის არყის ბუკეტის და გემოს შესაქმნელად დიდი მნიშვნელობა აქვს ყურძენში არომატული ნივთიერებების შემცველობას, რომლებიც გადადის ღვინომასალასა და დისტილატში.

ყველაზე მეტი რაოდენობით არომატული ნივთიერებები გროვდება ყურძნის მარცვალის კანში, ყურძნის ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში. არომატი უნდა იყოს ნაზი და რბილი, ყვავილისა და ხილის მსუბუქი ტონებით. ღოგორც აღვნიშნეთ, თუ კონიაკის წარმოისას არომატული ჯიშის ყურძნების გამოყენება არ არის რეკომენდებული (არომატული ჯიშის ყურძნებიდან მიღებული საკონიაკე სპირტები არ იძლევა კონიაკისათვის დამახასიათებელ სპეციფიკურ არომატს), ყურძნის არყის მისაღებად დასაშვებია ასეთი ყურძნების გამოყენება. არომატული ჯიშის ყურძნებიდან იტალიაში ღებულობენ ყურძნის არაყს არომატიკა (***aromatica***).

ჭაჭის არყის მისაღებ ღვინომასალას ამზადებენ პირველადი ღვინის ქარხნებში. გადასამუშავებლად იყენებენ მხოლოდ ჯანსაღ ყურძენს, რომლის შაქრიანობა შეადგენს არანაკლებ 14გ/100სმ^3, მჟავიანობა – 8-დან 10გ/დმ^3-დე.

ჭაჭის ღვინომასალის დასამზადებლად 1 ტ ყურძნიდან ღებულობენ არაუმეტეს 60 დეკალიტრ ტკბილის თვითნადენ ფრაქციასა და I ნაწნეხ ფრაქციას. ეგალიზაციის შემდეგ მათ აყოვნებენ დასაწმენდად. მეორე და მესამე ნაწნეხ ფრაქციებს იყენებენ ვაკუუმ-ტკბილის დასამზადებლად. ეგალიზებული ტკბილის გამჭვირვალობა მიიღწევა ცენტრიფუგირებით. შემდეგ ახდენენ ტკბილის ფილტრაციას ან წინასწარ გაცივებას 8-10^{0}C ტემპერატურაზე და აყოვნებენ 6-8 სთ-ის განმავლობაში.

ტკბილში შეწონილი ნაწილაკების რაოდენობის შემცირება დადებითად მოქმედებს ღვინომასალის ხარისხზე, რადგანაც შემდგომი დუღილის პროცესში ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება მეთილის სპირტი.

ტკბილის დასადუღებლად საფუვრის წმინდა კულტურის რასები არ გამოიყენება, რადგანაც ისინი მცირე რაოდენობით გამოიმუშავებენ უმაღლეს

სპირტებს, ენანტის ეთერს – ჭაჭის არყის აუცილებელ შემადგენელ კომპონენტებს.

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი მიმდინარეობს 16-25^{0}C ტემპერატურაზე. მარცვლის ზედაპირზე არსებული საფუვრის ველური რასების მეშვეობით. დუღილის როგორც დაბალი ასევე მაღალი ტემპერატურის დროს ხდება შაქრის არასრული დუღილი ან სპირტის და არომატის დაკარგვა. არასრული დუღილი ჭაჭის არყის, ისევე როგორც კონიაკის წარმოებაში დაუშვებელია, რადგანაც, გოგირდის დიოქსიდის არქონის გამო, ისინი ადვილად ავადდებიან მიკრობიოლოგიური დაავადებებით, და, ამის გარდა, ღვინომასალის დუღილის დროს ანიჭებენ მას სხვა ტონებს. კონიაკის ღვინომასალის წარმოებაში აკრძალულია SO_2 - ის გამოყენება, რადგანაც გამოხდის დროს ღვინოში წარმოიქმნება თიოეთერები, რომელთაც ახასიათებთ მკვეთრი არასასიამოვნო და პრაქტიკულად მოუცილებელი სუნი. გოგირდის დიოქსიდის დაუანგვის შედეგად კუბში წარმოიქმნება გოგირდმჟავა, რომელიც იწვევს გამოსახდელი აპარატების კოროზიას, კონიაკის სპირტის SO_2-ის თანხლებით დაძველებისას ყოვნდება მასში შემავალი სხვა ნივთიერებების ჟანგვითი პროცესები, განსაკუთრებით იმ ნივთიერებებისა, რომლებიც გადადის საკონიაკე სპირტში მუხის მერქნიდან. იგივე ითქმის ახალი ტექნოლოგიით მიღებულ ჭაჭის არაყსაც.

ჭაჭის ღვინომასალები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: ეთილის სპირტის შემცველობა, % მოც. – არანაკლებ 8; ტიტრული მჟავიანობა, გ/დმ^3 – არანაკლებ 4,5; მქროლავი მჟავიანობა, გ/დმ^3 – არა უმეტეს 1,2; საერთო გოგირდმჟავის შემცველობა, გ/დმ^3 – არა უმეტეს 15; ღვინომასალაში საფუვრის ლექის დასაშვები რაოდენობა, % – არანაკლებ 2.

4.3.1. ღვინომასალების გამოხდის პროცესის თეორიული საფუძვლები

გამოხდა – რთული ფიზიკურ-ქიმიური პროცესია, რომლის დროსაც ხდება სითხის შემადგენილი ნაწილების დაყოფა, მათი ორთქლად გადაქცევისა და შემდგომი კონდენსაციის გზით. ასეთი დაყოფა შესაძლებელია მოხდეს მხოლო იმ შემთხვევაში, თუ ნარევის შემადგენელ სითხეებს აქვთ ორთქლის სხვადასხვა დრეკადობა. შედეგად ღებულობენ სითხეს, რომლის შემადგენლობა განსხვავდება პირველადი სითხის შემადგენლობისგან. გამოხდის დროს ხდება ხსნარის მთლიანი ან ნაწილობრივი დაყოფა მის შემადგენელ კომპონენტებად. ცნობილია მარტივი გამოხდა და რექტიფიკაცია.

მარტივი გამოხდა – ეს არის ადვილადქროლადი და ძნელად აქროლადი მინარევების შემცველი ნიეთიერებების ნარევის დაყოფა. მეღვინეობაში მარტივი გამოხდის დროს ღვინიდან ღებულობენ 23-32% მოც. სიმაგრის მქონე ნედლ სპირტსა და ნამუშევარ სითხეს (ბუყს).

რექტიფიკაცია წარმოადგენს გამოხდას, რომლის დროსაც ხდება მქროლავი სითხეების ნარევის უფრო სრული დაყოფა. პროცესს თან ახლავს აღმავალი ორთქლისა და შემხვედრად მოძრავი დაღმავალი სითხის (ფლეგმის) ურთიერთქმედება.

ნაწილობრივი რექტიფიკაცია შეინიშნება სეტებიან აპარატებში, რომლებიც უზრუნველყოფენ დისტილატის მნიშვნელოვან გამაგრებას. ამ აპარატებში ხორციელდება მრავალჯერ განმეორებადი მარტივი გამოხდა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს დაბალი კონცენტრაციის ხსნარიდან უშუალოდ მივიღოთ ალკოჰოლით გამდიდრებული დისტილიატი.

გადადენის ნებისმიერი ხერხის გამოყენებისას, მქროლავი ნივთიერების შემცველობა ორთქლში დამოკიდებულია გადასადენ სითხეში მის შემცველობაზე.

ხსნართან წონასწორობაში მყოფი ორთქლი, სითხესთან შედარებით ყოველთვის ჭარბი რაოდენობით შეიცავს იმ კომპონენტს, რომლის ხსნარში დამატება უცვლელი ტემპერატურის პირობებში ზრდის ორთქლის საერთო წნევას.

ასაორთქლებელ სპირტ-წყალხსნარში არსებული სპირტის ორთქლის დრეკადობა ნებისმიერ ტემპერატურაზე ყოველთვის აღემატება წყლის ორთქლის დრეკადობას. სპირტისა და წყლის ნარევის დუღილის ტემპერატურა დამოკიდებულია ხსნარში მათ რაოდენობრივ თანაფარდობაზე. რადგანაც წყლის დუღილის ტემპერატურა უდრის 100°C-ს, ხოლო სუფთა ეთილის სპირტისა – 78,3°C-ს, კუბში სითხის სიმაგრის შემცირებასთან ერთად ღვინომასალის დუღილის ტემპერატურა კუბში იზრდება და გამოხდის ბოლოს 100°C-ს აღწევს.

სპირტი, წყალთან შედარებით, უფრო აღვილად ორთქლდება, და მიღებული გამოხდილი დისტილატი უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს სპირტს.

დუღილის ტემპერატურის დაწევით 33°C-ის ქვევით დაბალ წნევაზე შეიძლება მიღებულ იქნას უწყლო სპირტი. კუბურ აპარატებში დისტილატის შემაგრება უმნიშვნელოა და საბრენდე სპირტის სიმაგრე არ შეიძლება აღემატებოდეს 22-35 მოც %-ს.

დეფლეგმაციით გამოხდა, ე.ი. შედარებით დაბალი სიმაგრის თხევად ნაწილად (ფლეგმა) ორთქლის ნაწილობრივი დაყოფა მიზნად ისახავს აიწიოს სპირტის კონცენტრაცია ორთქლში და ამის შესაბამისად გაიზარდოს დისტილატის სიმაგრე.

დეფლეგმაციის პროცესს თან ახლავს დეფლეგმატორიდან გამომავალი სპირტების ორთქლის სიმაგრის ამაღლება.

სითხესა და ორთქლში სპირტების შემცველობებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$y = \frac{x}{a+bx},$$

სადაც y – ეთილის სპირტის შემცველობაა ორთქლში, მოც%; a და b – მუდმივი კოეფიციენტებია; x-ეთილის სპირტის შემცველობაა სითხეში, მოც.%.

კოეფიციენტი b გამოხდის ყველა შემთხვევისათვის უდრის 0,0104-ს, ხოლო კოეფიციენტი a – დეფლეგმაციის კოეფიციენტი ცვლადია და დამოკიდებულია დეფლეგმატორის კონსტრუქციაზე. რაც უფრო ნაკლებია დეფლეგმაციის კოეფიციენტი, მით მეტია შემაგრების კოეფიციენტი, გამოსახდელ სითხეში სპირტის ნებისმიერი შემცველობისას.

დუღილის ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით, ყველა აქროლადი მინარევი შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: დაბალმდუღარ და მაღალმდუღარ მინარევებად.

ცხრილი 4.30

ღვინის აქროლადი კომპონენტების დახასიათება

ნივთიერება	დუღილის ტემპერატურე, ^0C	ქიმიური ფორმულა	სითხეების აქროლადი ნივთიერებების მოკლე დახასიათება
ძმრის ალდეჰიდი	20.8	C_2H_4O	უფერო, მკვეთრი არასასიამოვნო სუნით
პროპილის ალდეჰიდი	50.0	C_2H_5O	–
აკროლეინი	55.6	C_3H_4O	მკვეთრი სუნი
ჭიანჭველაეთილის ეთერი	54.1	$C_3H_6O_2$	სასიამოვნო სუნი
ძმარმჟავა მეთილის ეთერი	56.6	C_3HO_2	სასიამოვნო სუნი
მეთილის სპირტი	65.0	CH_4O	სასიამოვნო სუნი
ერბომჟავა ალდეჰიდი	75.0	C_4H_8O	მკვეთრი უსიამოვნო სუნი
ძმარმჟავა ეთილის ეთერი	77.0	$C_4H_8O_2$	სასიამოვნო სუნი
ეთილის სპირტი	78.3	C_2H_6O	სუსტი სუნი, მწვავე გემო
პროპილის სპირტი	97.4	C_3H_8O	სასიამოვნო მკვეთრი სუნი
წყალი	100.0	H_2O	–
აცეტალი	102.9	$C_6H_{14}O$	მკვეთრი სუნი
იზობუთილის სპირტი	108.4	$C_4H_{20}O$	ძლიერი სუნი, მწვავე გემო
იზოერბომჟავა ეთილის ეთერი	110.1	$C_{10}H_{12}O_2$	სასიამოვნო სუნი
ბუთილის სპირტი	117.5	$C_4H_{10}O$	სასიამოვნო სუნი
ძმარმჟავა	118.1	$C_2H_4O_2$	მკვეთრი სუნი
ერბომჟავაეთილის ეთერი	121.0	$C_{10}H_{12}O_2$	სასიამოვნო სუნი

ცხრილი 4.30-ის გაგრძელება

ოპტიკური მოქმედი ამილის სპირტი	128.0	C_5H_2O	არასასიამოვნო მხუთავი სუნი
იზოპრილის სპირტი	132.0	$C_5H_{12}O$	არასასიამოვნო მხუთავი სუნი
იზოვალერიანეთილის ეთერი	134.3	$C_7H_{14}O_2$	სასიამოვნო სუნი
პროპიონის მჟავა	140.9	$C_3H_6O_2$	სასიამოვნო სუნი
ჰექსილის სპირტი და სხვა უმაღლესი სპირტები	157.2	$C_6H_{14}O$	სასიამოვნო სუნი
ფურფუროლი	162.0	$C_5H_4O_2$	მწარე ნუშის სუნი
ერბომჟავა	162.3	$C_4H_8O_2$	ამაღლებული კარაქის არასასიამოვნო სუნი
იზოვალერიანის მჟავა	177.0	$C_5H_{10}O_2$	არასასიამოვნო სუნი
ვალერიანის მჟავა	185.6	$C_5H_{10}O_2$	ამილის სპირტის დაჟანგვის პროდუქტი, არასასიამოვნო სუნი
კაპრონის მჟავა	205.0	$C_6H_{12}O_2$	სასიამოვნო სუნი
ენანტის მჟავა	223.5	$C_7H_{14}O_2$	სასიამოვნო სუნი
კაპრილის მჟავა	237.5	$C_8H_{16}O_2$	სასიამოვნო სუნი
გლიცერინი	275.0	$C_3H_8O_3$	უსუნო, ტკბილი გემო

დაბალმადუღარი მინარევები ხასიათდება ეთილის სპირტთან (78,3°C) შედარებით უფრო დაბალი დუღილის ტემპერატურით), ხოლო მაღალმადუღარი – უფრო მაღალი დუღილის ტემპერატურით (ცხრილი 4.30).

დაბალმდუღარი მინარევების რაოდენობა უმნიშვნელოა – ის იცვლება გამოსახდელი ღვინის შემადგენლობისა და გამოხდის ხერხზე დამოკიდებულებით.

რექტიფიცირებული სპირტის მიღებისას ცდილობენ იგი მთლიანად გაასუფთაონ აქროლადი მინარევებისაგან. ყურძნის სპირტის მიღებისას, პი-

რიქით, ცდილობენ შეინარჩუნონ ამ მინარევების ნაწილი (შუანახადში), რადგანაც ისინი დაძველებულ სპირტებს მატებენ მათთვის დამახასიათებელ არომატსა და გემოს.

სპირტის გაწმენდას აქროლადი ნივთიერება-მინარევებისაგან საფუძვლად უდევს აორთქლების სხვადასხვა კოეფიციენტები.

წონასწორობის დადგენის მომენტში ორთქლში სპირტის $y_ა$ ან მინარევების $y_ი$ შემცველობის შეფარდებას სითხეში სპირტის $x_ა$ ან ნარევების $x_ი$ შემცველობასთან აორთქლების კოეფიციენტი (k) ეწოდება.

$$K_ა=y_ა/x_ა \text{ - სპირტისათვის;}$$

$$K_ი=y_ი/x_ი \text{ – მინარევებისათვის.}$$

აორთქლების კოეფიციენტი აჩვენებს სპირტის ან მინარევების შემაგრების ხარისხს, მარტივი ერთჯერადი გამოხდისას (სპირტისთვის მას ასევე ეწოდება სიმაგრის კოეფიციენტი).

აორთქლების კოეფიციენტი ვერ გვაძლევს სრულ წარმოდგენას სპირტისაგან მინარევების მოცილებასა და დისტილატში მის შემცველობაზე.

გადადენის პროცესში ეთილის სპირტის მინარევებისაგან გაწმენდის ხარისხის დასადგენად საჭიროა ერთმანეთს შევადაროთ ნედლ სპირტში არსებული ერთ-ერთი მინარევის აორთქლების კოეფიციენტი $K_ი$ ეთილის სპირტის $K_ა$ აორთქლების კოეფიციენტს. ამ კოეფიციენტების თანაფარდობას ეწოდება რექტიფიკაციის კოეფიციენტი $K^1_ი$;

$$K^1_ი=K_ი/K_ა;$$

თუ დისტილატი შეიცავს უფრო მეტი რაოდენობით მინარევებს, ვიდრე გამოსახდელი სითხე, რექტიფიკაციის კოეფიციენტი იქნება ერთზე მაღალი. ეს იმას ნიშნავს, რომ მინარევები უფრო ჩქარა ორთქლდება, ვიდრე ეთილის სპირტი, და გადადის თავნახად ფრაქციაში.

თუ რექტიფიკაციის კოეფიციენტი უდრის ერთს, გამოხდას თან არ ახლავს გაწმენდა, მაშინ მინარევი ატარებს შუალედური ხასიათს, ე.ი. დისტილატში მინარევების შემცველობა რჩება უცვლელი.

ერთზე ნაკლები რექტიფიკაციის კოეფიციენტისას მინარევები რჩება კუბის ნარჩენში (კუბში).

მინარევების აორთქლებისა და რექტიფიკაციის კოეფიციენტების გამოყენება საშუალებას იძლევა გაეანალიზოთ სადისტილაციო დანად-გარის მუშაობა და განსაზღვროთ გადასადენ სითხეში ეთილის სპირ-ტის შემცველობისაგან დამოკიდებულებით დისტილატში მქროლავი მინარევების დაგროვების პირობები.

ზოგიერთი აქროლადი მინარევების რექტიფიკაციის კოეფიციენტი მოყვანილია ცხრილში 431.

ცხრილი 4.31

ზოგიერთი აქროლადი მინარევების რექტიფიკაციის კოეფიციენტები

ეთილის სპირტის შემცველობა სითხეში %	ძმრის ალდეჰიდი	უმაღლესი სპირტები	აცეტალი	ფურფუროლი	მეთილის სპირტი
40	4.81	0.95	5.64	0.31	–
35	4.84	1.02	5.19	0.34	–
30	4.69	1.14	4.80	0.38	0.56
25	4.57	1.27	4.43	0.51	0.56
20	4.35	1.49	4.00	0.69	0.54
15	3.94	1.77	3.47	0.89	0.51
10	3.34	2.02	2.90	1.10	0.44
8	3.00	2.03	2.69	1.15	0.42
6	2.67	2.12	2.42	1.20	0.39
4	2.22	2.09	2.02	1.14	0.34
2	1.93	1.86	1.78	1.16	0.30
1	1.71	1.35	1.60	1.11	0.29

ცხრილში მოყვანილი რექტიფიკაციის კოეფიციენტები სამართლიანია გარკვეული მინარევებისათვის, მათ შორის იმ შემთხვევისათვის, როდესაც ხსნარში განიხილება სამმაგი სისტემა: ეთილის სპირტი-წყალი-მინარევები. ამასთან, ეს უკანასკნელი მხოლოდ ერთია. მრავალი მინარევის არსებობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ცალკეული მინარევების რექტიფიკაციის კოეფიციენტზე. მინარევების ეთილის სპირტსა და სხვადასხვა კონცენტრაციის სპირტ-წყალხსნარში, ისევე როგორც სხვადასხვა მინარევების ერთმანეთში ხსნადობა გარკვეულ გავლენას ახდენს გადადენის შედეგებზე.

ღვინის ან ნედლი სპირტის გამოხდისას, მათში არსებულ აქროლად ნივთიერებებთან ერთად, გადაიდენება ის ნაერთებიც, რომლებიც წარმოიქმნება თვით გამოხდის პროცესში.

ღვინომასალის ან ნედლი სპირტის ხანგრძლივი დულილი (8-10 სთ) ხელს უწყობს გამოსახდელი აპარატის კუბში რთული პროცესების განეითარებას, რომელთა შედეგად წარმოიქმნება ახალი პროდუქტები. ისინი გადადიან დისტილატში და არსებით გავლენას ახდენენ მიღებული სპირტის ხარისხზე.

• ყურძნის დისტილატისა და ყურძნის სპირტის დახასიათება

ყურძნის დისტილატი: პროდუქტი, რომელიც მიიღება დადუღებული დურდოს ან დადუღებული დურდოდან გამოცალკევებული ღვინომასალის გამოხდით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი მასში შეადგენს არა უმეტეს 86%-ს. გამოიყენება მეღვინეობის პროდუქციის მისაღებად.

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით ყურძნის დისტილატი უნდა პასუხობდეს ცხრილში 4.32 ნაჩვენებ მოთხოვნებს.

ცხრილი 4.32

მაჩვენებლის დასახელება	ღვინის დისტილატის დახასიათება
ფერი	უფერო, გამჭვირვალე სითხე, ლექისა და უცხოში ნარევების გარეშე; დასაშვებია ოპალესცენცია
არომატი	რთული, ღვინის გამოხატული ტონებით
გემო	სუფთა, მწყაზე, ღვინის

ქიმიური მაჩვენებლებით ყურძნის დისტილატი უნდა შეესაბამებოდეს ცხრილში 4.33 ნაჩვენებ მოთხოვნებს.

ცხრილი 4.33

მაჩვენებლის დასახელება	ნორმა
ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %, არა უმეტეს	86,0
ალდეჰიდების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა ალდეჰიდზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	3-50
უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, იზოამილის სპირტზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	160-600
საშუალო ეთერების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა-ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	30-270
მჟავების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე, არა უმეტეს	250
ფურფუროლის მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე, არა უმეტეს	3,0
საერთო გოგირის დიოქსიდის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³, არა უმეტეს	45,0
რკინის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³ · არა უმეტეს	1,5
მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ³ არა უმეტეს	2,0

ნედლეულისა და დამხმარე მასალებისადმი წაყენებული მოთხოვნები

ყურძნის დისტილატის მისაღებად გამოიყენება სუფრის ღვინომასალები, ეთილის სპირტის შემცველობით არანაკლებ 7,5 მოც. % და საერთო დიოქსიდის შემცველობით – არა უმეტეს 15 მგ/დმ³.

ყურძნის დისტილატის წარმოებისას იყენებენ დამხმარე მასალებს, რომლებიც დისტილატთან კონტაქტში უსრულველყოფენ მისი ხარისხის გაუმჯობესებასა და უვნებლობას.

ყურძნის სპირტები

ყურძნის სპირტები იყოფა ახალგაზრდა და დაძველებულ სპირტებად.

ახალგაზრდა ყურძნის სპირტს ღებულობენ დურდოზე დაფუძნებული ღვინომასალების ფრაქციული გამოხდით.

დაძველებულ ყურძნის სპირტებს ღებულობენ ახალგაზრდა ყურძნის სპირტის მუხის ჭურჭელში (კასრებში, ბუტებში) ან მუხის ტკეპნებით ალჭურვილ ემალირებულ რეზერვუარებში დაძველებით.

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით ყურძნის სპირტები უნდა პასუხობდეს ცხრილში 4.34 მოყვანილ მაჩვენებლებს.

ცხრილი 4.34

მაჩვენებლის დახასიათება	საკონიაკე სპირტის დახასიათება	
	ახალგაზრდა	დაძველებული
ფერი	უფეროდან ღია-ჩალისფერამდე	ჩალისფერიდან მუქ ყავისფერამდე
გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე უცხო მინარევების გარეშე	
ბუკეტი (არომატი)	რთული, ღვინის გამოხატული, მსუბუქი ყვავილოვანი ტონებით	რთული, მუხის მსუბუქი,შესამჩნევი ტონებიდან უფრო გამოხატულ და ფაქიზ ყვავილოვანი-ვანილი-შოკოლადის ტონებამდე
გემო	სუფთა, მწვავე, ეთილის სპირტის მსუბუქი გემონაკრაჟით	მწვაეუდან, მუხის, რბილ, ჰარმონიულ, პიკანტური სიმწარემდე
შ ე ნ ი შ ე ნ ა – გემოსა და არომატში დაუშვებელია: მკვეთრი ეთერალდეჰიდური, ძმარმჟავა, ამძაღებული, შეხარშული, ნამწვის, ნაეთობის, გოგირდწყალბადის და სხვა გარეშე ტონები.		

ქიმიური მაჩვენებლებით ყურძნის სპირტები უნდა პასუხობდეს ცხრილში 4.35 მითითებულ მოთხოვნებს.

ცხრილი 4.35

მაჩვენებლის დასახელება	ნორმა სპირტებისათვის	
	ახალგაზრდა	*დაძველებული*
ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %	62,0–70,0	55,0–70,0
ალდეჰიდების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა ალდეჰიდზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	3–50	5–50
უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, იზოამილის სპირტზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	180–600	170–500
საშუალო ეთერების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა-ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	50–250	5–270
მქროლაეი მჟავების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე, არა უმეტეს	80	250
ფურფუროლის მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე, არა უმეტეს	3,0	3,0
საერთო გოგირის დიოქსიდის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³, არა უმეტეს	45	40
რკინის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³ · არა უმეტეს	1,0	1,0
სპილენძის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³ · არა უმეტეს	8.0	8,0
მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ³ არა უმეტეს	1,2	1,2

ცხრილი 4.36

ნედლეულისადმი წაყენებული მოთხოვნები

მაჩვენებლის დასახელება	ნორმა
ფერი	ღია ჩალისფერიდან მუქჩალიფერამდე
გარეგანი სახე	გამჭვირვალე ან გაუმჭვირვალე სითხე, პროდუქტისათვის არადამახასიათებელი უცხო ჩანართების გარეშე
არომატი და გემო	სუფთა, ღვინისა და ყურძნის არომატით, უცხო სუნისა და გემოს გარეშე
ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %, არანაკლებ	7,5
ტიტრული მჟავების მასური კონცენტრაცია (ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით), გ/დმ³ , არა უმეტეს	4,5
მქროლაევი მჟავების მასური კონცენტრაცია (ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით), გ/დმ³, არა უმეტეს	1,2
საერთო გოგირდოვანი მჟავის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³, არა უმეტეს	15

ყურძნის ღვინომასალები გამოიმუშავება „კახური ხერხით“ დადუღებული თეთრი, ეარდისფერი ან წითელი ჯიშის ყურძნებისაგან, რომელთაც შეიძლება გააჩნდეთ სპეციფიური, ძლიერად გამოხატული ყურძნის ჯიშური არომატი და ინტენსიურად შეფერილი წვენი, და უნდა პასუხობდნენ ცხრილში მითითებულ მოთხოვნებს.

▪ ყურძნის სპირტების ძირითადი კომპონენტების დახასიათება და მათი გავლენა სასმელების ხარისხზე

ყურძნის არაყი – ყურძნის სპირტისაგან მიღებული მაგარი ალკოჰოლური სასმელი, რომელიც მიიღება ყურძნის დადუღებული დურდოს ან ღვინომასალების გამოხდით, ყურძნის სპირტის შემდგომი დაყარგებით ან ამის გარეშე.

ყურძნის სპირტის შემადგენლობაში რაოდენობრივად ჭარბობს ეთი-ლის სპირტი და წყალი, სხვა დანარჩენი ნივთიერებები (უმაღლესი სპირ-ტები, რთული ეთერები, ალდეჰიდები, აცეტალები, მქროლავი მჟავები და სხვ.) მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი და შეიძლება განხილულ იქნან, როგორც ამ ორი კომპონენტის მინარევები. და თუ ახალგაზრდა ყურძნის სპირტში დადაგენილია 200-ზე მეტი კომპონენტის არსებობა, მზა ყურძნის არაყ'ში ეს ციფრი აჭარბებს 500-ს, რომელთა უმრავლესობის კონცენტრაცია არ აღემატება 1მგ/-დმ³. მათი როლი ყურძნის არაყის გემოსა და არომატის ჩამოყალიბება'ში განსხვავებულია და დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე: მათ კონცენტრაციაზე, ეთილის სპირტის მოცულობით წილზე, მგრძნობიალობის ზღვარზე, სხვა დანარჩენი მინარევების არსებობა'ზე.

მქროლავი კომპონენტების საფუძველს წარმოადგენენ უმაღლესი სპირტები, რომლებშიც ძირითადი წილი უკავია რახის ზეთებს (C_3-C_5). უმაღლესი სპირტებიდან ყურძნის არაყი, ძირითადად, შეიცავს იზოამილის (72-91%), იზობუთილის (8-27%), ნ-პროპილის (0,3-1,6%) სპირტებს და კვალის სახით – ბუთანოლ-2. ეს ნაერთები ზოგიერთ ეთერებთან ერთად ქმნიან კონიაკის ტონებს და ასევე მონაწილეობენ ყურძნის არყის ტონების ჩამოყალიბება'ში.

უმაღლესი სპირტები ხასიათდება სუნის მრავალფეროვნებით, მათი აგებულებისაგან დამოკიდებულებით. უმაღლესი სპირტებიდან ყველაზე არასასურველი კომპონენტია იზოამილის სპირტი, რომელსაც გააჩნია ძლიერი სუნი, რახის ზეთის ელფერით, რომელიც რჩება სპირტების ნებისმიერი განზავებისას. თუ კონიაკის წარმოება'ში რახის ზეთის ტონები დაუშვებელია, ყურძნის არყის შემთხვევაში ის განაპირობებს ჭაჭის არყის სპეციფიურ სუნ-სა და გემოს. ამილის სპირტების რაოდე-ნობრივი შემცველობის შემცირება და ნ-პროპანოლის შემცველობის გაზრდა საშუალებს იძლევა მივიღოთ მდიდარი არომატის, მკვეთრი ტონების არმქონე როგორც საკონიაკე, ასევე ყურძნის არყის სპირტები,.

განსაკუთრებით გამოიყოფა მაღალმადუღარი უმაღლესი სპირტების ჯგუფი (ნ-ოქტანოლი, ნ-ნონანოლი და ნ-დეკანოლი), რომელთაც გააჩნია ძლიერი სპეციფიური სუნი, რომელიც განზავებისას ტრანსფორმირდება ვარდის ტონების მქონე სასიამოვნო ყვავილოვან არომატ'ში. ხილის ტონები არომატ-ში შეაქვს დუღილის საშუალო ტემპერატურის მქონე კომპონენტებს (ნ-ამილოლს, ნ-ჰექსანოლს), ხოლო ზეთოვან-ყვავილოვანი სასიამოვნო ელფერს ყურძნის სპირტებს სძენს იზოპროპანოლი და ნ-პროპანოლი.

ყურძნის სპირტ'ში ასევე აღმოჩენილია ტერპენული სპირტები (ლინალოოლი, ფარნეზოლი, იონონი, ტერპინეოლი), ბეტა-ფენილეთილის სპირ-ტი, რომელსაც გააჩნია ვარდის სასიამოვნო არომატი.

რაოდენობრივი შემცველობის მიხედვით, რთულ ეთერებს უკავია მეორე ადგილი (7%), უმაღლესი სპირტების შემდეგ და ახალგაზრდა ყურძნის სპირტებში წარმოადგენენ ხილ-ყვავილოვანი არომატის, თხილის ელფერისა და სასიამოვნო გემოს მქონე კომპონენტებს. მათი ძირითადი მასა წარ-მოდგენილია ცხიმმჟავების ეთილის ეთერების სახით, ძირითადად ეთილაცე-

ტატით, რომელსაც გააჩნია ხილის სუსტი არომატი. ხილის ტონების შემქმნელი ეთერები ასევე ახდენენ სინერგიულ მოქმედებას, აძლიერებენ და განსაკუთრებულ სისრულესა და მრავალფეროვნებას სძენენ არომატს, რომელიც წარმოიქმნება ეთილის, პროპილის, იზობუთილის, იზოამილის სპირტებისა და ენანტის, კაპრონის, კაპრილისა და კაპრინის მჟავების უფრო მაღალმადუღარი ეთერებით. გემოში სატინის ტონებითა და ხეთოვან-ყვავილოვანი არომატიით გამოირჩევა ძმარმჟავისა და პექსილის, პეპტილის და ოქტილის სპირტების ეთერები. ყვავილოვან-თაფლისებურ ელფერს ყურძნის სპირტს ანიჭებს ეთილფენილაცეტატი.

ამ ჯგუფის ნაერთების ყველაზე უფრო ღირებულ ნაწილს წარმოადგენენ მაღალმოლეკულური მჟავების მაღალმადუღარი ეთერები (კაპრონიდან სტეარინის მჟავამდე), რომლებსაც აერთიანებენ „ენანტის ეთერის“ საერთო დასახელების ქვეშ. ენენტის ეთერის კომპონენტებს შორის ძირითადი ადგილი უკავია ეთილკაპრინატს (40-53%), და ეთილ-ლაურატს (1-30%). ისინიც წარმოადგენენ ენანტის ეთერის არომატის მატარებელ კომპონენტებს, რომლებიც სასმელებს ანიჭებენ სატინის სასიამოვნო ტონსა და რბილ გემოს. ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი ეთილ-პელარგონატი (14%-დე), ეთილ-კაპრილატი (3,5-8%), ეთილმირი-სტინატი (3%-დე) და ეთილპალმინატი (3%-დე). ყურძნის სპირტების დაყარგებისას დაბალმადუღარი ეთერების (ეთილაცეტატის და სხვ) კონცენტრაციის შემცირება და ამით გამოწვეული მაღალმადუღარი ენანტის ეთერების შემცველობის ზრდა მნიშვნელოვანწილად ხელს უწყობს ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელების ხარისხის გაუმჯობესებას. მაგრამ, მაღალი კონცენტრაციებისას, ამან შეიძლება გამოიწვიოს საბოლოო პროდუქტში წამლის ტონების გამოჩენა, რომელიც დავარგების პროცესში არ ქრება.

გამოხდის პროცესში ყურძნის სპირტში ღვინომასალიდან გაღადის მქროლავი მჟავები, რომელთა შემცველობა აღწევს 80-დან 1000 მგ/დმ^3, ამ რაოდენობიდან 75% მოდის ძმრის მჟავის წილზე, რომელიც ნებისმიერი განზავებისას ბუკეტს სძენს სიმძაფრეს, გემოს – სიცხარეს. მისი ყურძნის არაყში დიდი რაოდენობით არსებობა არასასურველია. დანარჩენი ცხიმმჟავები, რომელთა შემცველობა იმყოფება ზღვრებში 40-200 მგ/დმ^3, სუფთა სახით წარმოდგენილი ხასიათდება არასასიამოვნო გემოთი, მაგრამ განზავებისას ის იცვლება და ჩნდება სპეციფიური ზეთოვან-ყვავილოვანი ტონი, რაც დადებით გაულენას ახდენს ყურძნის სპირტების ხარისხზე.

ალიფატური ალდეჰიდები, წარმოადგენენ რა მაღალრეაქციულ ნაერთებს, ასევე ასრულებენ შესამჩნევ როლს ყურძნის სპირტების არომატისა და გემური თვისებების ჩამოყალიბებაში. მათი საერთო შემცველობა ყურძნის სპირტებში მერყეობს ფართო ზღვრებში (30-300 მგ/დმ^3) – ცალადი პირობებისაგან დამოკიდებულებით. მნიშვნელოვანი რაოდენობით წარმოდგენილი აცეტალდეჰიდი, ბუკეტსა და გემოს სძენს სიცხარესა და სიმძაფრეს, ხოლო ეთიაცეტატთან ერთად აყალიბებს თავნახადი ფრაქციისათვის დამახასიათებელ არასასიამოვნო ეთერ-ალდეჰიდურ ტონს. უმაღლესი ალიფატური ალდეჰიდები ახდენენ დადებით, გამაკეთილშობელურ გაულენას ყურძნის არყის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე და ანიჭებენ მას ხილისა და სანელებლების ელფერს. ნუშ-თხილის ტონები ყურძნის სპირტში განპირობებულია ნ-ვალერიანის, კაპრონისა და ენანტის ალდეჰიდების არსებობით.

დაყარგებული სპირტების ბუკეტის ჩამოყალიბებაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არომატულ ალდეჰიდებს: იასამნის, სინაპის, კონიფერილის, ვანილინის, რომლების წარმოიშობა ლიგნინის ტრანსფორმაციის შედეგად, ყურძნის სპირტების მუხის კასრებში ხანგრძლივი დაყოვნებისას. ყურძნის

სპირტებში მათი რაოდენობრივი შემცველობა დამოკიდებულია შენახვის ხერხსა დახანგრძლივობაზე. განსაკუთრებული ინტენსიური არომატით ხასიათდება მარტივი არომატული ალდეჰიდები (ვანილინი და იასამნის ალდეჰიდი), მათ წინამორბედებთან შედარებით.

ყურძნის სპირტების გემური თვისებების განმსაზღვრელ ნივთიერებათა დიდ ჯგუფს განეკუთვნება არამჟროლავი კომპონენტები, რომლებიც გროვდება და ტრანსფორმირდება სპირტების მუხის ტკეცთან კონტაქტში დაყოვნებისას (მუხის ტანინები, ორგანული მჟავები, ლიგნინი, ჰემიცელულოზა, ნახშირწყლები, აზოტოვანი ნივთიერებები და სხვ.). ლიგნინის ჰიდროლიზისას წარმოქმნილი დაბალმოლეკულური ფრაქციები მონაწილეობას იღებენ სპირტების „ხეულის“ ფორმირებაში.

- **აქროლადი კომპონენტების დისტილატში გადასვლის დინამიკა ღვინის დისტილატისა და ნედლი სპირტის გამოხდისას**

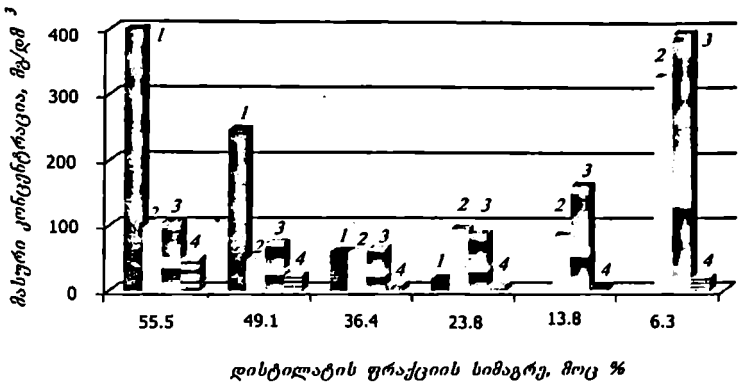
ღვინის დისტილატის შემადგენლობაში შემავალი აქროლადი მინარევები ხასიათდება სპირტ-წყალხსნარებში სხვადასხვა ხსნადობით, რის გამოც ღვინომასალებისა და ნედლი სპირტის გამოხდისას სხვადასხვა ინტენსივობით გადადიან დისტილატში, რაც განისაზღვრება მათი აორთქლებისა და რექტიფიკაციის კოეფიციენტებით, რომელიც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია გადასადენ არეში ეთილის სპირტის მოცულობით წილზე.

ერთნაირი სიმაგრის გადასადენ სითხეში სხვადასხვა მინარევების აორთქლების კოეფიციენტი ერთმანეთისაგან განსხვავდება, მაგრამ მათ აქეთ ეთილის სპირტის კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად შემცირების საერთო ტენდენცია. თავნახადი ფრაქციის მინარევების აორთქლების კოეფიციენტი რჩება 1-ზე მეტი, ეთილის სპირტის ყველა კონცენტრაციისას, ხოლო შუალედურ და ბოლო ფრაქციის მინარევებში ეს მაჩვენებელი იცვლება ფართო ინტერვალში. ამასთან დაკავშირებით, მათ შეუძლიათ გამოაელინონ, როგორც თავნახადი ფრაქციის, ისე ბოლონახადის მინარევების ბუნება.

ი.ე. ფალკოვიჩის მიერ უმაღლესი სპირტებისათვის დადგენილი რექტიფიკაციის კოეფიციენტები გვიჩვენებენ რომ, თუ გადასადენ სითხეში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი 42%-ზე ნაკლებია, მაშინ ისინი წარმოადგენენ თავნახადი ფრაქციის მინარევებს. გადასადენ არეში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის გაზრდით 10%-დან 40%-მდე, მათი რექტიფიკაციის კოეფიციენტი მცირდება 2-ჯერ და უფრო მეტად (2,30-დან 1,02-მდე), რაც მეტყველებს იმაზე, რომ უმაღლესი სპირტების გამოყოფა უკეთესად ხდება დაბალი სიმაგრის ხსნარების გადადენისას.

მაშასადამე, დისტილატში უმაღლესი სპირტების შემცველობის შემცირება შეიძლება მოვახდინოთ რამდენიმე გზით:

1. მოვაშოროთ უმაღლესი სპირტების ნაწილი თავნახად ფრაქციასთან ერთად;
2. ნედლ სპირტში სპირტის მოცულობითი წილის გაზრდა.
3. უმაღლესი სპირტების დაბალი შემცველობის ფრაქციის გამოყოფა.



სურ.4.28.აქროლადი მინარევების გადასვლის დინამიკა საკონიაკე ღვინომასალის გამოხდის დროს

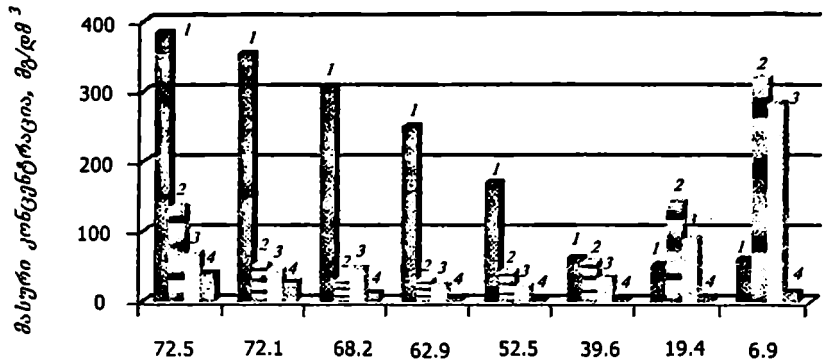
1 – უმაღლესი სპირტები; 2 – საშუალო ეთერები; 3 – მძრომლაები მჟაუები 4 – ალიფატური ალდეჰიდები

ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი საკონიაკე ღვინომასალებში, საშუალოდ, შეადგენს 9-10%-ს. სპირტის ამ შემცველობისას ღვინომასალის უმეტესი მინარევების რექტიფიკაციის კოეფიციენტი 1-ზე მეტია და ყველა ეს პროდუქტი მადუღარი ღვინომასალიდან ეთილის სპირტის სრულად ამოღებისას მნიშვნელოვანი რაოდენობით გადადის გამონახა-დში.

მ.პროსტაკის მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ (სურ.4.-28) შარანტის ტიპის აპარატში ღვინომასალების გამოხდის პროცესში რთული ეთერებისა და ალდეჰიდების შემცველობა აღწევს მაქსიმუმს საწყის ფრაქციებში და უმნიშვნელოდ იზრდება ბოლო ფრაქციებში. აქროლადი მჟავების შემცველობა კანონზომიერად იზრდება და მაქსიმუმს აღწევს ბოლო ფრაქციებში.

უმაღლესი სპირტების (1) მასური კონცენტრაცია გამოხდის პროცესში მკვეთრად მცირდება და შუა გამოხდის პროცესში დისტილირებულ ფრაქციებში აღწევს ნულოვან მნიშვნელობებს. სურ.4.29-ზე ნაჩვენებია აქროლადი მინარევების დისტილატში გადასვლის დინამიკა ნედლი სპირტის გამოხდი-

დისას.



სურ. 4.29. დისტილატში აქროლადი მინარევების გადასვლის დინამიკა ნედლი სპირტის გამოხდის დროს

1 – უმაღლესი სპირტები; 2 – საშუალო ეთერები; 3 – მჟავები 4 – ალიფატური ალდეჰიდები

წარმოდგენილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ აქროლადი მინარევების შემცველობა ნედლი სპირტის გამოხდისას გადადენილ ფრაქციებში იცვლება იგივენაირად, როგორც ეს აღწერილი იყო ლვინომასალის გამოხდის შემთხვევისათვის. ამასთან, ეთერების, ალდეჰიდებისა და უმაღლესი სპირტების შემცირება ატარებს უფრო მდორე ხასიათს, მცირეოდენი მომატებით ბოლო ფრაქციებში. აქროლადი მჟავები თავის მაქსიმუმს აღწევენ ბოლო ფრაქციებში, მაგრამ მათი წილი მინარევების საერთო რაოდენობაში არ აღემატება 36-42%-ს.

დადგენილია მჭიდრო კავშირი საკონიაკე ნედლი სპირტის გამოხდის შედეგად მიღებული დისტილატის სიმაგრესა და მასში მინარევების შემცველობას შორის, რომელიც წარმოდგენილია განტოლების სახით (როდესაც $r=0,992$; $R^2=0,984$)

$$Y=-0,035x_1-0,0056x_2-0,078x_3+0,133x_4+32,671,$$

სადაც, Y - ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი დისტილატში, %

X_1 - აქროლადი მჟავების მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყ.სპირ.;

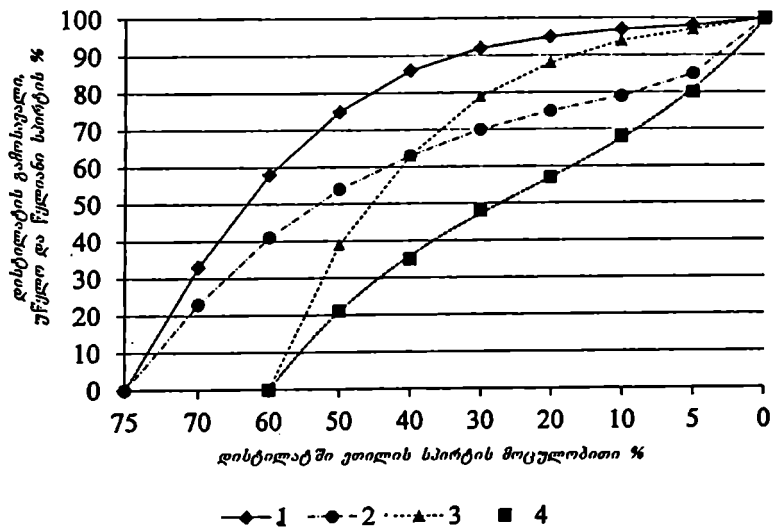
X_2 - ალდეჰიდების მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყ.სპირ.;

X_3 - საშუალო ეთერების მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყ.სპირ.;

X_4 - უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ³ უწყ.სპირ.

ამრიგად, ღვინომასალების გამოხდის პროცესში უმაღლესი სპირტები გროვდება რა საწყის ფრაქციებში, დიდი ხარისხით აცლენენ თავნახადი მინარევების ბუნებას, მაშინ როდესაც ნედლი სპირტის გამოხდისას ისინი არათანაბრად ნაწილდება ყველა ფრაქციაში. ამასთან, მათი წილი ბოლო ფრაქციებში, საშუალოდ, შეადგენს საწყის ფრაქციებში არსებული რაოდენობის დაახლოებით 15%-ს.

ღვინომასალისა და ნედლი სპირტის გამოხდის პროცესში დისტილატის ფრაქციების გამოყოფისას ისაზღვრებოდა ამ ფრაქციებში უწყლო და წყლიანი სპირტების პროცენტული შემცველობა. მიღებული შედეგები მოყვანილია სურათზე 4.30.



სურ.4.30. ეთილის სპირტის დისტილატში გადასვლის დინამიკა.
1,2- სპირტ-ნედლეულის გამოხდის დროს,%:უწყლო და წყლიანი სპირტი.
3,4ღვინომასალების გამოხდის დროს,% უწყლო და წყლიანი სპირტი

დადგენილია, რომ საკონიაკე ღვინომასალის და ნედლი სპირტის გამოხდის პროცესში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის ერთი და იგივე სიდიდით შემცირების ინტერვალებში დისტილირებულ ფრაქციებში უწყლო სპირტის შემცველობა არათანაბრად იცვლება. ასე, მაგალითად, დისტილატის რაოდენობამ, რომელიც მიღებულ იქნა ღვინომასალის გამოხდისას 60-50% ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის დიაპაზონში შესაბამისად შეადგენა 20% წყლიან და 40% უწყლო სპირტი, მთელი დისტილატის რაოდენობის მიმართ.

ამასთან ერთად, ნედლი სპირტის გამოხდისას 75-65%-ის სიმაგრის დიაპაზონში აღებული დისტილატის მოცულობა შეიცავს შესაბამისად მთელი მათი რაოდენობის 40%-ს წყლიან და 60%-ს უწყლო სპირტს. შემ-

დგომში ღვინომასალისა და ნედლი სპირტის გამოხდის პროცესში დისტილატის ნაწილებში უწყლო სპირტის რაოდენობა განუწყვეტლივ მცირდებოდა და შეადგენა მთელი მისი ნაწილების ჯამის 100%.

▪ მინარევების ახლადწარმოქმნა ღვინომასალების გადადენისას

გადასადენ ღვინომასალაში მქროლავი ნაერთები (უმაღლესი სპირტები, ეთერები, ალდეჰიდები და მქროლავი მჟავები), ისევე როგორც ზოგიერთი არამქროლავი ნივთიერებები (ამინომჟავები, შაქრები, და სხე.) გადადენის პროცესში განიცდიან სხვადასხვაგვარ ფიზიკურ-ქიმიურ გარდაქმნებს. გარდაქმნების შედეგად იცვლება აქროლადი ნივთიერებების როგორც რაოდენობრივი, ასევე ხარისხობრივი შემცველობა.

მინარევების ახლადწარმოქმნის პროცესის სიჩქარე დამოკიდებულია ისეთ ფაქტორებზე, როგორებიცაა: გამოხდის რეჟიმი, ღვინომასალების დუღილის ხანგრძლივობა, მასში საფუვრების არსებობა, მჟავიანობისა და სხვა ფაქტორებისაგან ღვინომასალების საწყისი შედგენილობისა მათში საფუვრებისაგან დამოკიდებულებით ახლადწარმოქმნილი ნივთიერებების რაოდენობა შეიძლება ვარირებდეს ფართო ზღვრებში, ასე, მაგალითად, უმაღლესი სპირტების ნამატი შეადგენს 0-3%-ს, მქროლავი მჟავების – 0-1%-ს, ალდეჰიდების – 3-60%-ს, მქროლავი ეთერების – 5-50%-ს.

ახლადწარმოქმნილი ალდეჰიდების მეტი წილი ძირითადი მასა მოდის ძმარმჟავაზე. ღვინის გადადენის პროცესში მონოამინომონოკარბონმჟავებისა და არომატული ამინომჟავებისაგან წარმოქმნილი უმაღლესი და არომატული ალდეჰიდები, მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ ღვინის სპირტების ხარისხს. საშუალო ეთერების წარმოქმნა დაკავშირებულია ერთფუძიან, ძირითადად, ძმრის მჟავას ტრანსფორმაციასთან. ინტენსიურად მიმდინარეობს ეთერების წარმოქმნა ღვინომასალების 8-10 საათის განმავლობაში დუღილისას.

დიდ გავლენას ახდენს ბრენდის ხარისხზე გადასადენ არეში საფუვრების არსებობა, რომლებიც წარმოადგენენ ამინომჟავების წყაროს. გადასადენ ღვინომასალაში საფუვრებისა და მათი ავტოლიზის პროდუქტების (ამინომჟავების) დიდი რაოდენობით არსებობა ხელს უწყობს ღვინის სპირტში ენანტის ეთერის, ისევე როგორც ფურფუროლისა და უმაღლესი სპირტების წარმოქმნას.

დადგენილია, რომ არის მჟავიანობის გაზრდისას ღვინის დისტი-ლატში იზრდება უმაღლესი ალდეჰიდების, ენანტის ეთერის და სხვა დისტილატის გემოსა და არომატისათვის სასარგებლო ნივთიერებების დაგროვება. დაბალი მჟავიანობისა და მაღალი სპირტიანობის ღვინომასალების გადადენისას დისტილატში იზრდება ალდეჰიდებისა და აცეტალების დაგროვება.

მინარევების წარმოქმნა დამოკიდებულია გადასადენი აპარატების ტიპზე. ასე მაგალითად, ტოქსიკური ფურფუროლი უფრო ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება ღვინომასალების უწყვეტი ქმედების აპარატებში გამოხდისას, პერიოდული ქმედების აპარატებთან შედარებით. ასევე, უწყვეტი ქმედების აპარატებში საფუვრების შემცველი ღვინომასალების გამოხდისას, მიღებულ დისტილატში ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი მქროლავი მჟავები, მაგრამ ის უფრო გამდიდრებულია უმაღლესი სპირტებით.

მინარევები ახლადწარმოქმნის პროცესზე ასევე მნიშვნელოვან გაელენას ახდენს გადასადენი კუბის მასალა, პირველ რიგში სპილენძი, რაც

დაკავშირებულია მის მაკატალიზებელ მოქმედებასთან. მინარევების ახლად-წარმოქმნის პროცესთან ერთად გამოხდის პროცესში ერთდროულად მიმდინარეობს ღვინომასალაში არსებული ნივთიერებების ტრანსფორმაცია და დაშლაც. მაგალითად, ეთილის სპირტი იჟანგება ძმარმჟავა ალდეჰიდად და ძმარმჟავად. ეთერიფიკაციის რეაქციებთან ერთად მიმდინარეობს ეთერებისა და აცეტალების დაშლის პროცესი.

მაშასადამე, გამოხდის პროცესში ღვინომასალებში მიმდინარე რთული პროცესების ხასიათი და მათი დისტილატში გადასვლა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომლებიც განაპირობებენ მიღებული დისტილატის მრავალფეროვნებას. ამიტომ ტექნოლოგიის ამ ეტაპის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მინარევების დაგროვების მიზანმიმართული მართვა, მიზნობრივი პროდუქტის სასურველი ხარისხის მისაღწევად.

▪ გამოხდის პროცესში ღვინის დისტილატის შედგენილობისა და ხარისხის რეგულირება

თხევადი ნარევების გამოხდის პროცესი დაფუძნებულია ამ სითხის მინარევების სხვადასხვა აქროლადობის თვისებებზე. ანუ ერთსა და იმავე ტემპერატურაზე მათ აქვთ სხვადასხვა სიმკვრივის ორთქლი.

აქროლადი მინარევების დისტილატში გადასვლა დამოკიდებულია არა მხოლოდ დუღილის ტემპერატურაზე და კონცენტრაციაზე, არამედ წყალ-სპირტიან ხსნარებში მათ ხსნადობაზეც. ერთი და იმავე მინარევის რექტიფიკაციის კოეფიციენტი იცვლება სპირტის სიხეადასხვა სიმაგრისას. როდესაც ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი 42%-ზე მაღალია, გამოსახდელ სითხეში ეს უკანასკნელი ორთქლდება უფრო ადრე, იზოამილის სპირტთან შედარებით იმ შემთხვევაში, როდესაც ეთილის სპირტის არსებულ რაოდენობაში შეიძლება კიდევ გაიხსნას იზოამილის სპირტი. რამდენადაც კონიაკის წარმოებაში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი გამოსახდელ პროდუქტებში იმყოფება 8-32%-ის ზღვრებში, უმაღლესი სპირტები ყოველთვის წარმოადგენენ თავნახად მინარევებს.

მრავალი ავტორის მონაცემებით, ღვინომასალებისა და ნედლი სპირტის გამოხდის დროს უმაღლესი სპირტები, ალდეჰიდები და ეთერები პროცესის დასაწყისშივე ინტენსიურად გადადიან დისტილატში. ამასთან, პირველ რიგში დისტილატში გადადიან რთული ეთერები და ალდეჰიდები, რაც შეეხება რახის ზეთებს, ისინი სპირტთან ერთად გამოიხდება. გამოხდის პროცესის მსვლელობაში რთული ეთერების კონცენტრაციის შემცირება წარმოებს უფრო სწრაფად, ვიდრე ალდეჰიდების. ფურფუროლის შემცველობა დისტილატის საწყის ფრაქციებში უმნიშვნელოა, ბოლო ნახადის აღების დასაწყისში — უდიდესია, გამოხდის ბოლოს კი მინიმალური. აქროლად მჟავებს აქვთ ნარჩენების თვისებები — მათი შემცველობა დისტილირებულ ფრაქციებში თანდათან იზრდება.

ღვინომასალებისა და ნედლი სპირტის გამოხდისას ენანტის ეთერები ინტენსიურად გადადიან დისტილატის საწყის ფრაქციებში და შორდება სპირტულ ფრაქციას თავნახადი ფრაქციის სახით. უმაღლესი სპირტების C_3-C_5 რიგის ჰომოლოგების აბსოლუტური კონცენტრაციის შემცირება თავნახადი ფრაქციის 2%-დე გადადენისას ატარებს სწორხაზოვან ხასიათს. შემდგომში C_3 და C_4 ჰომოლოგების კონცენტრაცია დისტილატში შედარებით იზრდება, C_5 კი — მცირდება. მოშორებული თავნახადი ფრაქციის რაოდენობის გაზრდისა, მათი მინარევების აბსოლუტური კონცენტრაციის შემ-

ცირების ხარჯზე, წარმოებს ახლად გამოხდილი საკონიაკე სპირტების გემოს დარბილება.

მთელი რიგი მკვლევარების მონაცემებით, თაენახადი ფრაქციიის მოშორება მნიშვნელოვნად ძლიერად აისახება საკონიაკე (საბრენდე) სპირტებში ეთერების, ალდეჰიდების და აცეტალის შემცველობაზე, უმაღლეს სპირტებთან შედარებით. ამასთან ერთად ცხიმოვანი მჟაეების ეთერები უფრო დიდი რაოდენობით გადადიან თაენახად ფრაქციაში, ვიდრე უმაღლესი სპირტები. კონიაკის სპირტის ცალკეულ მინარევებს შორის თანაფარდობა დამოკიდებულია, როგორც მოშორებული თაენახადი ფრაქციის რაოდენობაზე, ისე ბოლო ნახადში მათი გადასვლის მომენტის შერჩევაზე. ბოლო ფრაქციის ადრე აღებით და თაენახადი ფრაქციის მცირე რაოდენობით აღებისას კონიაკის სპირტი რამდენადმე მდიდრდება ენანტის ეთერებით.

დადგენილია, რომ პერიოდული ქმედების აპარატებში მიღებული ბოლონახადი ფრაქციები დიდი რაოდენობით შეიცავენ კონიაკის არომატისა და გემოს ჩამოყალიბებისათვის სასარგებლო მინარევებს, მათ შორის მაღალმადუღარ სპირტებს C_3-დან C_{10}-მდე და β-ფენილეთილის სპირტს. მთელი რიგის ავტორების მონაცემებით, საკონიაკე სპირტში არსებული ალდეჰიდების, ეთერების, უმაღლესი სპირტების აქროლადი მჟაეებისა და ფურფუროლის 60-85% დისტილატში გადადის მანამ, სანამ ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი დისტილირებულ ფრაქციაში შეადგენს 70%-მდე სიდიდეს.

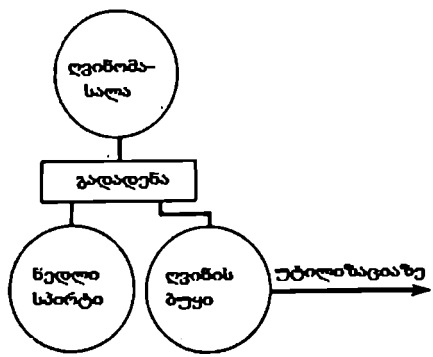
აქროლადი მინარევების გადასვლის დინამიკაზე ასევე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს აპარატისკონსტრუქცია, მისი მუშაობის რეჟიმი, გადადენის სიჩქარე და სხვა ფაქტორები, რის გამოც ღვინომასალებისა და ნედლი სპირტების დისტილაციისათვის სხვადასხვა აპარატებზე პრაქტიკულად დადგენილი რექტიფიკაციის კოეფიციენტები არ შეესაბამება თეორიულს.

4.3.2. ღვინომასალების გამოსახდელი დანადგარები

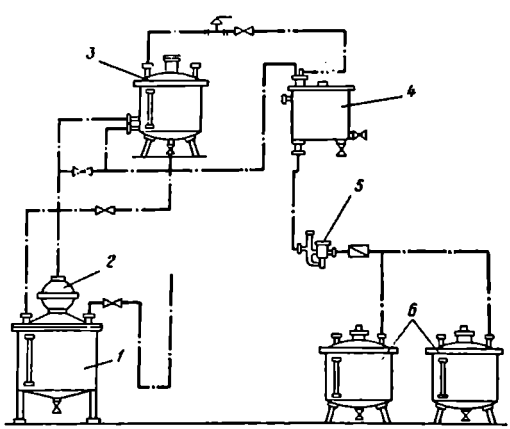
ღვინომასალების გამოსახდელად გამოიყენება როგორც პერიოდული, ასევე უწყვეტი ქმედების აპარატები.

- **პერიოდული ქმედების აპარატი УПКС (შარანტის აპარატი)**

ორჯერადი გამოხდის შარანტის აპარატზე ღვინომასალების გამოხდის სქემა ნაჩვენებია სურათზე 4.31.



სურ. 4.31. ღვინომასალების გამოხდის სქემა (პირველი გამოხდა)



სურ.4.32. შარანტის აპარატი

შარანტის ტიპის აპარატზე ყურძნის სპირტის მიღება ხდება ორ ეტაპად: თავიდან გამოიხდება ღვინომასალა და მიიღება 23-32 %-ის სიმაგრის ნედლი სპირტი, რომლის შემდგომი გადადენით მიიღება 3 ფრაქცია: თავნახადი, შუანახადი (ყურძნის სპირტი) და ბოლონახადი ფრაქციები..

ორმაგი გამოხდის დანადგარი УПКС (სურ.4.32) შედგება შემდეგი კვანძებისაგან: 1. გამოსახდელი კუბი (1), ბურთულებიანი დეფლეგმატორით (2), შემათბობელი (3), მაცივარი (4), სპირტის ფარანი (5), სპირტის ორი შემკრები (6). ამ ძირითადი ნაწილების გარდა, აპარატი აღჭურვილია დამცავი სარქველით, საჰაეროთი, გამათბობლით, საკონდენსაციო ქოთნითა და შესაბამისი კომუნიკაციებით. დანადგარი მზადდება სპილენძისგან. კუბის მუშა მოცულობა შეადგენს 80 დალ-მდე. კუბის ფსკერზე დამაგრებულია ორთქლის ბრტყელსპირალური კლაკნილა მილი.

დეფლეგმატორის დანიშნულებაა დისტილატში სპირტის კონცენტრაციის დამატებითი გაზრდა, მისი ორთქლის ნაწილობრივი კონდენსაციისა და ფლეგმის 1-2 ლ/სთ სიჩქარით კუბში დაბრუნების გზით. შემათბობელის დანიშნულებაა ღვინომასალის ან ნედლი სპირტის 60-80°C-მდე წინასწარი შეთბობა, რაც იძლევა დროისა და სათბობის ეკონომიის საშუალებას. დეფლეგმატორის მოცულობა გამოსახდელი კუბის მოცულობის ტოლია.

გადადენის დამთავრებამდე 2-3 საათით ადრე, სამსვლიანი ონკანის მეშვეობით სპირტის ორთქლი მიემართება გამათბობლის კლაკნილა მილის გავლით. მასში კონდენსირებული ორთქლი გადადის კონდენსატორ-მაცივარში, რომელიც ემსახურება გამოხდის დროს წარმოქნილი ორთქლის ძირითადი მასის კონდენსირებასა და გაცივებას. ღვინომასალის გამოხდა გრძელდება 6-8 სთ-ს განმავლობაში, ხოლო ნედლი სპირტის გამოხდას უნდება 10-12 სთ. კუბის მოცულობა გამოხდის ხანრძლივობაზე გაელენას არ ახდენს.

გამომუშავებული ნედლი სპირტის სიმაგრე და რაოდენობა ძირითადად დამოკიდებულია საწყისი ღვინის სიმაგრესა და სპირტის გამოხდის სიჩქარეზე. ნედლი სპირტის სიმაგრე შეადგენს 23-32 მოც. %-ს, ხოლო რაოდენობა – ჩატეირთული ღვინომასალის მოცულობის 30-35%-ს.

ქიმიური შედგენილობით გამოსახდელი ღვინომასალა წარმოადგენს პროდუქტს, რომლის შემადგენლობაში შედის: წყალი – 89 %-მდე, ეთილის სპირტი – 10-12მოც.% და სხვა ნივთიერებები (ეთილის სპირტის მქროლავი მინარევები – 0,5 %). ღვინომასალების გამოხდა უსრუნველყოფს ეთილის სპირტის მინარევების ძირითადი მასის დისტილატში გადასვლას. ეს აქროლადი მინარევებია: ალდეჰიდები, საშუალო ეთერები, უმაღლესი სპირტები და აქროლადი მჟაუები. ღვინო'ში ამ მინარევების კონცენტრაცია მერყეობს ზღვრებში (მგ/დმ^3): ალდეჰიდები – 10-50, საშუალო ეთერები – 50-180, უმაღლესი სპირტები – 80-400, მქროლავი მჟაუები – 350-1200.

მინარევების კონცენტრაციის ფართო ზღვრებში მერყეობა შესამჩნევია ნედლ სპირტშიც (მგ/დმ^3): ალდეჰიდები – 50-100, საშუალო ეთერები – 64-240, უმაღლესი სპირტები – 160-180, მქროლავი მჟაუები – 120-400.

ნედლი სპირტის საჭირო რაოდენობის დაგროვების შემდეგ მას უტარებენ ფრაქციულ გამოხდას, რომლის დროს ერთმანეთის თანმიმდევრობით გამოიხდება 3 ფრაქცია: თაუნახადი, საშუალო (პირველი ხარისხის ყურძნის სპირტი) და ბოლონახადი ფრაქციები.

გამოხდის შემდეგ კუბში რჩება ნამუშევარი სითხე – ბუყი. ნედლი სპირტის ფრაქციული გამოხდა სპირტს აცილებს ზოგიერთ მქროლავ მინარევს, რომლებიც გადადის თავნახად და ბოლონახად ფრაქციებში. გადადე-

ნა წარმოადგენს განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო ოპერაციას, რადგანაც ფრაქციების სწორად შერჩევაზეა დამოკიდებული ყურძნის სპირტის ხარისხი.

ნედლ სპირტში ადვილად აქროლადი კომპონენტების შემცველობა სხვადასხვაა, რის გამოც მოსაშორებელი თავნახადი ფრაქციის რაოდენობა მერყეობს 1-დან 3%-დე ზღვრებში. მისი მოშორება, ნედლ სპირტში უწყლო სპირტის შემცველობისაგან დამოკიდებულებით, გრძელდება 30-40 წთ-ს განმავლობაში.

გამოხდის საწყის ფრაქციებში დისტილატის სიმაგრე შეადგენს 75-80 მოც. %-ს. მას აქვს ეთერებისა და ალდეჰიდების მკვეთრი სუნი.

როდესაც შეიმჩნევა დისტილატის სიმაგრის 74-77%-მდე შემცირება და მკვეთრი სუნის შესუსტება, იწყებენ საშუალო ფრაქციის შეგროვებას, რომელიც გრძელდება 45-50 მოც. % სპირტომეტრის ჩვენებამდე. ამის შემდეგ აგროვებენ ბოლონახად ფრაქციას სპირტომეტრის ნულოვან ჩვენებამდე.

ყურძნის სპირტის გამოსავალი, დისტილატის სიმაგრისას 62-70 მოც. %, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით, შეადგენს 80-85%-ს, ბოლო ფრაქციის გამოსავალი — 10-15%-ს. უწყლო სპირტის დანაკარგი ორჯერადი გამოხდისას შეადგენს 2,7%-ს.

ყურძნის სპირტის გამოსავლის გაზრდის მიზნით თაენახად და ბოლო ფრაქციებს აერთებენ და ხელმეორედ გამოხდიან.

თაენახადი და ბოლონახადი ფრაქციების ნარევის გადადენის დაწყებამდე დასაშვებია ამ ნარევს დაემატოს 3-4 % საფუვრის ლექი და 8-10 % ღვინომასალა.

აღნიშნული სქემით მიღებული ყურძნის სპირტი გამოიყენება ორდინალური სასმელების დასამზადებლად. ასეთი გადადენით მიღებული თაენახადი და ბოლონახადი ფრაქციები იგზავნება სარექტიფიკაციოდ.

ღვინომასალების პირველი გამოხდის შემდეგ დარჩენილი ბუჟი გამოიყენება უალკოჰოლო ღვინის დასამზადებლად, ხოლო ნედლი სპირტის გამოხდის შემდეგ მიღებული მეორე ბუჟი გამოიყენება შემათბობლად. ბუჟში სპირტის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,1%-ს.

სპირტის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, საქართველოში გამოიყენება შარანტის აპარატზე გამოხდის სხვა ტექნოლოგია, რომლის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ბოლონახად ფრაქციას, რომელიც შეიცავს ფენილმარმუჟა ალდეჰიდს, ფენილეთილის სპირტს, ენანტის ეთერს და სხვ. კომპონენტებს, უმატებენ გამოსახდელ ღვინომასალას 25%-ის ოდენობით, ხოლო თაენახადი ფრაქცია იგზავნება რექტიფიკაციაზე.

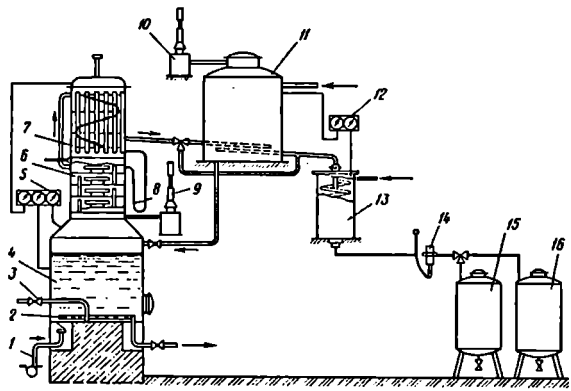
ბოლო ფრაქციის ზოგიერთი სასარგებლო მინარევი შემდეგნაირად გამოიყენება: ნედლი სპირტის გამოხდის ბოლოს გამოყოფენ დისტილატის ფრაქციას 50-20 მოც. % სიმაგრის ინტერვალში (მისი სიმაგრე საშუალოდ შეადგენს 25-30 მოც.%-ს). ის ატარებს „სურნელოვანი წყლის“ სახელს, აქვს სასიამოვნო არომატი და, მუხის კასრებში დაყოვნების შემდეგ, გამოიყენება ორდინალური სასმელების კუპაჟში.

შარანტის აპარატზე მიიღება საუკეთესო ხარისხის ყურძნის სპირტი, რადგანაც გამოხდის პროცესში ხდება სპირტში ღვინის მქროლავი ნივთიერებებისა და ახლადწარმოქმნილი ნივთიერებების ოპტიმალური რაოდენობით გადასვლა. აპარატის ნაკლოვანებად შეიძლება ჩაითვალოს მისი პერიოდული მოქმედება და დაბალი ტექნოლოგიური მაჩვენებლები.

▪ ერთჯერადი გამოხდის დანადგარი КУ-500

ნედლი სპირტის მიღების გვერდის აცილით, ღვინის ყურძნის სპირტად პირდაპირი გამოხდა შეიძლება განხორციელდეს აპარატზე, რომელიც აღჭურვილია სადეფლეგმაციო თეფშებითა და სპირტის შემაგრების სექტით.

მეღვინეობაში გავრცელებულია ერთჯერადი გამოხდის ასეთი აპარატი KU-500, რომლის სქემა ნაჩვენებია სურათზე 4.33.



სურ. 4.33. ერთჯერადი გამოხდის დანადგარიКУ-500

1 – საბუყე სარქველი; 2 – კლაკნილა მილი; 3 – სარქველი; 4 – გადასადენი კუბი; 5, 12 – საკონტროლო-მზომი ხელსაწყოები; 6 – შემაგრების სექტი; 7 – დეფლეგმატორი; 8 – როტამეტრი; 9,10 – ვაკუმ-შემწოვები; 11 – წინა გამაცხელებელი; 13 – მაცივარი; 14 – სასპირტე ფანარი; 15, 16 – დისტილატის შემკრებები

სპირტის ორთქლის სიმაგრის სასურველ კონდიციამდე გაზრდა მიიღწევა შესამაგრებელი სვეტის მეშვეობით. სპირტის ორთქლის შემაგრების პროცესი მიმდინარეობს მისი სვეტის თეფშებზე დეფლეგმატორიდან ჩამომავალ დისტილატთან (ფლეგმასთან) მისი უწყვეტი კონტაქტისას. თეფშებზე ფლეგმასთან კონტაქტირებისას, ორთქლი კონდენსირდება. მისი კონდენსაციის სითბოს ხარჯზე გამოიყოფა დაბალმოლეკულური ნივთიერებით (ეთილის სპირტით) ქვემოთ არსებული თეფშიდან მომავალ ორთქლთან შედარებით უფრო მეტად გამდიდრებული მეორადი ორთქლი. ანალოგიური პროცესი მიმდინარეობს ყველა თეფშზე. დეფლეგმატორიდან სპირტის ორთქლი მიემართება მაცივარში, სადაც კონდენსირდება და ცივდება 17°C-დე.

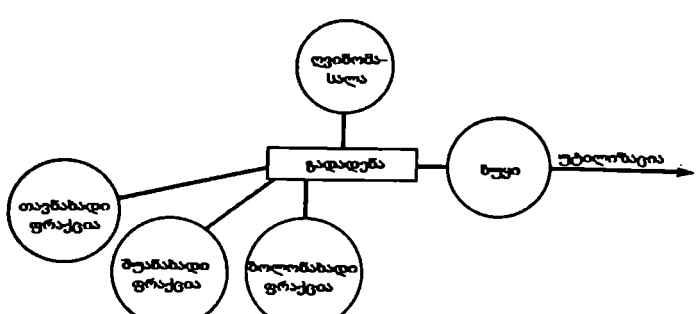
სპირტის ფარნის გაელით, დისტილატი გადადის შემკრებში. გამოხდის დროს კუბის ჩატვირთვა (სასარგებლო მოცულობა 500 დალი), ხდება ღვინის გამათბობლის გაელით, სადაც წინასწარაა ჩატვირთული 450 დალ-ი ღვინომასალა და 50 დალ-ი ბოლონახადი ფრაქცია. გამოხდის პროცესის კონტროლი ხორციელდება მანომეტრული თერმომეტრებით, ვაკუუმ-შემწოვებელით, სპირტის ფარნითა და როტამეტრით, რომელიც აფიქსირებს აპარატში დაბრუნებული ფლეგმის რაოდენობის სიჩქარეს.

დაბრუნებული ფლეგმის რაოდენობა 250-300 ლ/სთ-ს სიჩქარის დონეზე რეგულირდება დეფლეგმატორზე ციები წყლის მიწოდებით. ფლეგმის რაოდენობა პირდაპირ არის დამოკიდებული დეფლეგმატორზე მიწოდებული ციები წყლის რაოდენობაზე. ამ შეთხვევაში იზრდება შეანახადის სიმაგრე და მან შეიძლება გადააჭარბოს 70 მოც. %-ს.

შესამაგრებელ სვეტზე მოთავსებულ თეფშებზე სპირტის სიმაგრის გაზრდის პარალელურად მასში მცირდება მაღალმადუღარი ეთერების, ალდეჰიდებისა და უმაღლესი სპირტების შემცველობა. არ დაიშვება გადასადენი სითხის გაცხელების პროცესის ფორსირება. როგორც კი წნევა ვაკუუმ-შემაწყვეტელში იწყებს მატებას (რაც კუბში ღვინომასალის დუღილის დაწყების ნიშანია) ამცირებენ კუბში ორთქლის მიწოდებას. ძლიერი დუღილი იწვევს ღვინის დისტილატში გადაღვრას. მსგავსი მოვლენის თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია ვაკუუმ-შემწყვეტელში წნევის 3,4 -5,4 კპა-ს დონეზე შენარჩუნება.

გადადენის ხანგრძლივობა შეადგენს 12 საათს. თავნახადს აშორებენ კუბში ჩატვირთული ღვინომასალის 3%-მდე რაოდენობით, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით. თავნახადის სიმაგრე შეადგენს 80-87 მოც. %-ს. ეს ფრაქცია მიდის რექტიფიკაციაზე. თავნახადი ფრაქციის მოხსნის ხანგრძლივობა 20-30 წუთია, 0,2-0,3 ლ/წთ-ში სიჩქარით გამოხდისას. შუა ფრაქციის მოხსნაზე გადადიან როცა დისტილატის სიმაგრე მიაღწევს 73-75 მოც.%-ს. ეს ფრაქცია (ყურძნის სპირტი) გროვდება 4-5 საათის განმავლობაში და ამ დროს წნევა ვაკუუმ-შემწყვეტელში არ უნდა აღემატებოდეს 2.9-3,4კპა-ს.

როდესაც სპირტის სიმაგრის მაჩვენებელი ფარანში მიაღწევს 40-45 მოც. %-ს, იწყებენ ბოლონახადი ფრაქციის აღებას, რომელიც ფორსირებულად მიმდინარეობს და წყდება, როდესაც სპირტომერის ჩვენება მიაღწევს 1-2 %-ს. ბოლონახადი ფრაქციის მიღებისას ვაკუუმ-შემწყვეტელში წნევა შენარჩუნებულია 4,9 და 5,4კპა-ს დონეზე. ერთჯერადი გამოხდის სქემა ნაჩვენებია სურათზე 4.34.



სურ.4.34. ღვინომასალების პირდაპირი (ერთჯერადი) ფრაქციული გამოხდის სქემა აპარატზე КУ-500

ბოლონახადს უმატებენ გამოსახდელ ნედლეულს არა უმეტეს 6-ჯერ. ბოლო გამოხდისას მიღებულ ბოლონახადს კი ურევენ თავნახადს და აგზავნიან რექტიფიკაციაზე. გაღადენის შემდეგ კუბში დარჩენილი ბუყო მიეწოდება უტილიზაციაზე.

პრაქტიკამ აჩვენა, რომ დანადგარი ККУУ-500 სრულყოფილად ვერ უზრუნველყოფს საკონიაკე სპირტის მიღებას და არ პასუხობს კონიაკის წარმოების მოთხოვნებს უწინარეს ყოვლისა ღვინის გადადენის არასაკმარისი ხანგრძლივობის გამო. მუა ფრაქციის შეგროვების დროს კონიაკისათვის საჭირო ძვირფასი მინარევების წარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს ნელა და ამის გამო არ იქმნება პირობები მათი დისტილატში შემდგომში მოხვედრისათვის. იგივე ითქმის ყურძნის სპირტზეც.

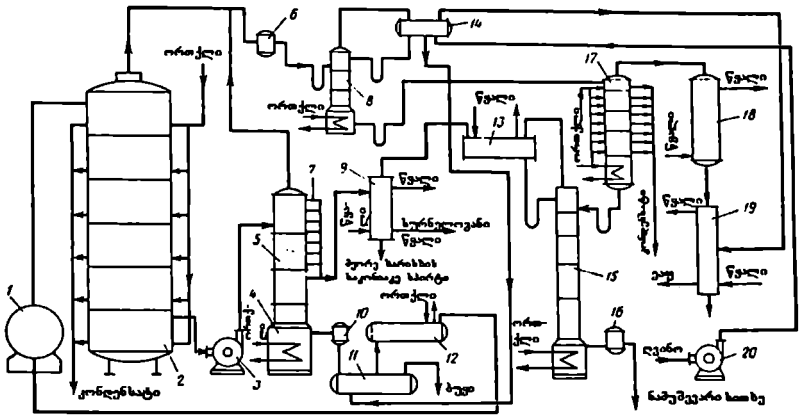
▪ ორჯერადი გამოხდის აპარატი, ყურძნის სპირტის უწყვეტ ნაკადში მისაღებად

ორჯერადი გამოხდის აპარატი ღვინის გამოსახდელ უწყვეტი ქმედების სხვა აპარატებთან შედარებით საშუალებას იძლევა მივიღოთ შარანტის აპარატზე მიღებული ყურძნის სპირტის მსგავსი პროდუქტი, რადგანაც მას'ში გათვალისწინებულია შარანტის აპარატისათვის დამახასიათებელი პროცესებისა და რეჟიმების დაცვის შესაძლებლობა.

აპარატი შედგება ორი — მოსამზადებელი და სამუშაო ნაწილებისაგან (სურ.4.35.).

აპარატის მოსამზადებელ ნაწილში შედის ტუმბო, ღვინი გამაცხელებლები, თერმორეზერვუარი. თბური დამუშავება საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ მინარევების ახალწარმოქმნის საწყისი პროცესის ინტენსიფიცირება. აპარატის მუშა ნაწილი შედგება ვერტიკალური სექციური ცილინდრული ამაორთქლებელი სვეტისაგან, რომელიც უზრუნველყოფს დუღილის პროცესში მყოფი ღვინომასალის ორთქლის თანმიმდევრულ გამოყოფასა და შერევას; ასაორთქლებელი სვეტები აღჭურვილია დურდოს ასაორთქლებელი ექსი ბარბოტაჟული თეფშით, რაც უზრუნველყოფს გადასამუშავებელი ნედლეულიდან სპირტის სრულ გამოხდას; ამაორთლებელი სვეტისა და კუბის საერთო მოცულობა უზრუნველყოფს ღვინის ხანგრძლივ დუღილს (6-7 საათი) მისი სიმაგრის მდორედ შემცირებისას, უსპირტო ბუყის მიღებამდე.

ამაორთქლებელი სვეტის დიამეტრი შეადგენს 2 მეტრს და შედგება სპეციალური კონსტრუქციის ექსი ერთნაირი სექციისაგან. სექციების საერთო მოცულობა შეადგენს 900 დალ-ს. ყოველი სექცია აღჭურვილია გაათბობის ელემენტებით, ორთქლის მილებით, მისაღები (ჩასასხმელი) ჭიქებით და დაყოფილია ცილინდრული ტიხრებით ორ ნაწილად ისე, რომ ასაორთქლებელი ფართის ერთი ნაწილიდან მეორეში ღვინოს შეეძლოს თვითდინებით გადასვლა; ერთი სექციიდან მეორეში ღვინო გადადის მისაღები (ჩასასხმელი) ჭიქებიდან. ეს კვანძი განაპირობებს შარანტის აპარატისათვის დამახასიათებელი სასმელისათვის სასურველი მინარევების წარმოქმნის შესაძლებლობას და უზრუნველყოფს ნედლი სპირტის ამ კომპონენტებით გამდიდრებას.



სურ.4.35. უწყვეტ ნაკადში საკონიაკე სპირტის მისაღები ორჯერადი გამოხდის აპარატი

1 - თერმორეზერვუარი; 2 – ამაორთქლებელი სვეტი; 3, 20 - ტუმბოები; 4 – საბუყუე კუბი; 5, 15 – დაწრეტის სვეტები; 6; 8 – საეპიურაციო სვეტი; 9 – სპირტისა და სურნელოვანი წყლების მაცივარი; 10 – საბუყუე რეგულატორი; 11, 12 – ღვინის გამაცხელებლები; 13 – II ხარისხის სპირტის დეფლეგმატორი; 14 – ეთერ-ალდეჰიდური ფრაქციის (ეაფ) დეფლეგმატორი; 16 – ნამუშევარი სითხის დეფლეგმორი; 17 – ამაორთქლებელ-ბარბოტაჟური სვეტი; 18 – I ხარისხის სპირტის კონდენსატორი; 19 – I ხარისხის სპირტის მაცივარი

დამყარებულ რეჟიმში აპარატი მუშაობს შემდეგნაირად: ღვინო ტუმბოთი გადაეცემა ჯერ დეფლეგმატორში და შემდეგ თბომცულელებში, სადაც ის ცხელდება ბუჟითა და წყლის ორთქლით 85-90°C-დე. ამ ტემპერატურის ღვინო მიეწოდება მეტალის ემალირებულ რეზერვუარში (1) და, მოძრაობის პროცესში, 5-6 საათის განმავლობაში განიცდის თბურ დამუშავებას 80-85°C ტემპერატურაზე.

თერმორეზერვუარიდან ღვინო მიემართება ასაორთქლებელ ექვსსექციან სვეტში ღვინიდან სპირტის 6-საათიანი აორთქლებისათვის. 0,8-1 მოც.% სიმაგრის აორთქლებული (გამოხარშული) ღვინო გადადის გამოსაწურ სვეტში, სადაც ხდება სპირტის მთლიანად გამოდევნა. საამისოდ ბუჟი კუბში ყოვნდება 30-40 წუთის განმავლობაში.

ამაორთქლებელი სვეტების გათბობა წარმოებს სექციებში მიწოდებული ორთქლით, ხოლო კუბს ცალკე აქვს გათბობის ელემენტი. სვეტების ზედა ნაწილიდან ასული ორთქლი ერთმანეთს ერევა კონდენსატორში და 25-28%-ის სიმაგრის ნედლი სპირტის სახით მიემართება ეპიურაციული სვეტისაკენ. ეთერო-ალდეჰიდური ფრაქცია ეპიურაციული სვეტის ზედა ნაწილიდან დეფლეგმატორის გავლით გამოდის მაცივრის მცირე კლაკნილა მილში, ხოლო ეპიურირებული ნედლი სპირტი მიემართება ამაორთქლებელ-ბარბოტაჟულ სვეტში 65-67 მოც.%-ის მქონე პირველი ხარისხის ყურძნის სპირ-

ტის მისაღებად. ძირითადი გადანადენი სვეტის ზედა ნაწილიდან გამოიყვანება ორთქლის სახით კონდენსატორში და შემდეგ მიემართება მაცივრის დიდ კლაკნილა მილში. 2-2,5%-ის სიმაგრის სპირტიანი ითხე სვეტის ქვედა ნაწილიდან მიედინება დაწრეტის სვეტში, 65-70 მოც. %-ის მეორე ხარისხის ყურძნის სპირტის მისაღებად და ნარჩენი სპირტის ასაორთქლებლად. ბოლონახადი მინარევების ნაწილი, რომელიც აძლევს ყურძნის სპირტს არასასიამოვნო არომატსა და გემოს, ეერ სცილდება სვეტის საკონცენტრაციო თეფშებს და მიყვება ნამუშევარ სითხეს.

საჭიროების შემთხვევაში, აპარატიდან შეიძლება გამოიყოს სურნელოვანი წყალი, რომელიც შემდეგ გამოიყენება ორდინარული ყურძნის სპირტის მისაღებად, მისი ბუკეტის გაძლიერების მიზნით.

▪ უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი აპარატი K-5M

აპარატი *K-5M* მიეკუთვნება უწყვეტი ქმედების სვეტებიანი დისტილაციური დანადგარების ტიპს. გადასადენი ღვინომასალების მოცულობის გაზრდამ და წარმოების კონცენტრაციამ განაპირობა დიდი სიმძლავრის ასეთი ტიპის აპარატის შექმნის აუცილებლობა. აპარატი აღჭურვილია ეპიურაციული სვეტით, სადაც ხდება ეთერ-ალდეჰიდური ფრაქციის მოხსნა, ღვინის გადამახურებლით, რომლის დანიშნულებაა მაღალ ტემპერატურაზე ღვინის ხანგრძლივი დროის მანძილზე თერმიული დამუშავება, ახალი მქროლავი ნივთიერებების წარმოქმნის მიზნით, და კონდენსატორით, თავნახადი ფრაქციის მოსახსნელად. სურათზე 4.36 ნაჩვენებია აპარატის სქემა, მისი ძირითადი კვანძებით.

ცენტრიდანული ტუმბოს მეშვეობით ღვინომასალა მიეწოდება აპარატის გამაცივებლის (2) მილებში, შემდეგ თბომცველ-ღვინოგამათბობელში (1), სადაც დამატებით ხდება მისი გაცხელება გამომავალი ცხელი ბუჟით. შემთბარი ღვინომასალა ღვინის შემთბობიდან მიეწოდება გადამახურებლში (3), სადაც ხდება მისი მწვავე ორთქლით გადახურება. გადამახურებლის გაელის შემდე ღვინომასალა გაივლის გამაცივებლის (2) მილებს შორის სივრცეში და შემდეგ ხვდება ეპიურაციული სვეტის (5) მკვებავ თეფშზე. თავნახადი ფრაქციის სპირტის ორთქლის მოხსნა ხდება ზედა (მეშვიდე) თეფშზე და მიემართება დეფლეგმატორში (7), კონდენსატის ნაწილი ფლეგმის სახით ბრუნდება უკანვე სვეტში. ორთქლის მეორე ნაწილი შედის თავნახადი ფრაქციის კონდენსატორში (6), საიდანაც მიღებული კონდენსატი, თავნახადი ფრაქციის მაცივარის (12) და სპირტის ფარანის გაელით მიემართება თავნახადი ფრაქციის შემკრებში. თავნახადი ფრაქციის მოხსნა გათვალისწინებულია გადასადენი სითხის 0,6-3%-ის ოდენობით, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით. თავნახად ფრაქციასთან ერთად სცილდება ღვინის მქროლავი მინარევების ნაწილი, რომელთა ჭარბი რაოდენობა აუარესებს სპირტის ხარისხს.

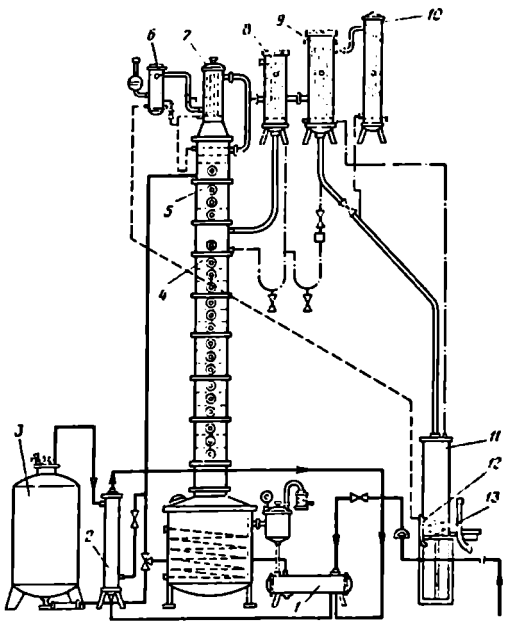
თავნახადი მინარევებისაგან გათავისუფლების შემდეგ, ღვინომასალა ექვემდებარება შემდგომ დისტილაციას, ყურძნის სპირტის მიღების მიზნით. საეპიურაციო სვეტში ღვინომასალის ღუღილი სწარმოებს მწვავე ორთქლის გამოყენებით, ის შედის სახარში სვეტის (4) ზედა თეფშზე. ყურძნის სპირტის ორთქლი გადადის დეფლეგმატორში (5), მათი ნაწილი იქ კონდენსირდება და ფლეგმის კომუნიკაციით ბრუნდება სვეტში, ხოლო მეორე ნაწილი შედის კონდენსატორებში 9 და 10, საიდანაც მიემართება მაცივარში (11). გაცივებული ყურძნის სპირტი ფარნის (13) გაელით გროვდება სპირტშემკრებში.

ზემოთ აღწერილ აპარატებზე ღვინომასალის გადამუშავებისას ფრაქციების გამოსავალი ნაჩვენებია ცხრილში 4.37.

ცხრილი 4.37

დისტილატის ფრაქციების გამოსავალი სხვადასხვა აპარატებზე (უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით)

ფრაქცია	დანადგარი		
	УПКС	КУ-500	КУ-5М
თავნახადი	1-2	0,8-1,2	1-დე
საშუალო(საკონიაკე სპირტი)	92,5-90,5	94,2-92,8	97,6
კუდი	3,5-4,5	3,5-4,5	–
დანაკარგები	3,0	1,5	1.3



სურ.4.36. გამოსახდელი აპარატის К-5М-ის სქემა

მაგრამ პერიოდული მოქმედების აპარატებზე საკონიაკე სპირტების მიღების ასეთი სქემები არ შეიძლება ჩაითვალოს რაციონალურად. თაუნახადის რექტიფიკაციაზე გაგზავნით მცირდება საკონიაკე სპირტების გამოსავალი და აგრეთვე იკარგება ისეთი მნიშვნელოვანი მინარევები კონიაკის არომატისა და გემოს ჩამოყალიბებისათვის, როგორებიცაა ენანტის ეთერი, მაღალმადუღარი სპირტები და სხვ.

ზოგიერთი ფრანგი ოსტატი თაუნახად ფრაქციას უმატებს გამოსახდელ ნედლ სპირტს და იღებენ მაღალი ხარისხის საკონიაკე სპირტებს. ქართველი მეცნიერის ა.სირბილაძის აზრით, მხოლოდ ერთი — თაუნახადი ფრაქციის მოშორების შემთხვევაში, შესაძლებელია მიღებულ იქნას მაღალი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მქონე საკონიაკე სპირტი. ამასთან, შეინიშნება ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ძლიერი გაუმჯობესება, იმ კონიაკების დაძველებისას, რომლებიც მიღებულია მხოლოდ თაუნახადი ფრაქციის მოშორებით.

4.4. ღვინის დისტილატის დაყარგება

4.4.1. ყურძნის სპირტის დაყარგების (დამწიფების) თეორიული საფუძვლები

მსხვილ პარტიებად ეგალიზებული ახალგაზრდა სპირტის პარტიები იგზავნება დაყარგებაზე.

ყურძნის სპირტის დაყარგება ხდება მუხის კასრებსა და მუხის ტკეჩით ჩატვირთულ მეტალის ემალირებულ რეზერვუარებში. დაყარგებისას მიმდინარე რთული ქიმიური და ფიზიკური პროცესების შედეგად ნედლი სპირიტი ღებულობს დაყარგებული ყურძნის სპირტისათვის დამახასიათებელ არომატულ და გემურ თვისებებს. მრავალწლიანი დაყარგებისას ყურძნის სპირტის თვისებების ცვლილებებში აქტიურ მონაწილეობას იღებს მუხის ტკეჩი.

დაყარგებისას ყურძნის სპირტში მიმდინარე პროცესები შეიძლება დაიყოს ორ დიდ ჯგუფად: ფიზიკურ და ქიმიურ პროცესებად. ფიზიკური პროცესებიდან უმთავრესი მნიშვნელობა აქვს ექსტრაქციის, შთანთქმისა და აორთქლების პროცესებს. ექსტრაგირების შედეგად მუხის ტკეჩიდან ყურძნის სპირტში გადადის ლიგნინი და ტანინები, შაქრები, ნახშირწყლები, აზოტოვანი და ცილოვანი ნივთიერებები, ფლავონოიდები და ზოგიერთი მინერალური ნივთიერება (კალიუმი, ნატრიუმი), რომლებიც ქმნიან ყურძნის სპირტის ექსტრაქტს. ექსტრაგირებისათვის კარგ პირობად ითვლება დაბალი PH და შენახვის მაღალი ტემპერატურა.

მუხიდან სპირტში გადასული ყველა ნაერთი მონაწილეობს სხვადასხვა ქიმიურ რეაქციებში, რომლის შედეგად ხდება ყურძნის სპირტის ფერის, გემოსა და არომატის ჩამოყალიბება.

მუხის კასრებში ყურძნის სპირტის დაყოვნებისას ხდება ადვილად მქროლაევი ნივთიერების აორთქლება, რაც განაპირობებს მასში მაღალმადუღარი ნივთიერებების კონცენტრაციის გაზრდას, სიმაგრის შემცირებასა და გარკვეულ დანაკარგებს. სპირტის დანაკარგები ასევე განპირობებულია მისი მუხის ტკეჩით შთანთქმითაც. შთანთქმის სიდიდე დამოკიდებულია ტკეჩის ფორიანობაზე, სპირტის სიმაგრეზე, შენახვის ტემპერატურაზე, საცავში ჰაერის მოძრაობის სიჩქარესა და კასრის მოცულობაზე.

შთანთქმის სიჩქარე პირდაპირპროპორციულია წნევის და უკუპროპორციული – სპირტის სიბლანტის. ტკეჩში სპირტის შთანთქმის სიდიდე მჭიდროდ დახურულ კასრებში იზრდება სპირტის ტემპერატურული გაფართოებით გამოწვეული წნევის მომატებით. შეიმჩნევა სპირტის ექსტრაქტულობის ზრდის კვალობაზე შთანთქმის სიჩქარის კლება. სპირტის დაყარგება ხდება როგორც მიწის ზედა, ასევე ნახევრადსარდაფიან შენობებში.

საცავის ტენიანობა სხვადასხვანაირად მოქმედებს აორთქლების პროცესის მიმდინარეობაზე. 70% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში, სპირტში არსებული წყლისა და თვით სპირტის აორთქლება ხდება თანაბარი სიჩქარით და შეიმჩნევა სითხის მხოლოდ მოცულობის შემცირება, სპირტის სიმაგრის შემცირების გარეშე. 70%-ზე ნაკლები ფარდობითი ტე-

ნიანობის პირობებში წყლის აორთქლების სიჩქარე სპირტის აორთქლების სიჩქარეზე მეტია. ასეთ პირობებში სპირტის სიმაგრე იმატებს, ხოლო 70%-ზე მეტი ფარდობითი ტენიანობისას მიმდინარეობს უკუპროცესი.

ცხრილი 4.38.

მუხის მერქნის ქიმიური შედგენილობა

შედგენილობა	შემცველობა
ცელულოზა	23-30
პენტოზანები (ძირითადად ქსილანი)	17-23
მეთილპენტოზანები	0,2-0,5
გალაქტანი	0,1-0,6
მთრიმლავი ნივთიერებები	4,6-8,7
ცხელ წყალში ხსნადი ნივთიერებები (მთრიმლავი ნივთიერებების გარეშე)	2,4-4,3
ურონმჟავები	4,6 - 5,4
ლიგნინი	17 - 23
ფისოვანი ნივთიერებები	0,5 - 0,75

სპირტის ნორმალური დავარგებისა და დანაკარგების შემცირების მიზნით, საცავში ტემპერატურა უნდა იყოს 15-20ºC, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 75-85%. ჰაერცელა დღე-ღამეში არ უნდა აღემატებოდეს 5 მოცულობას. სპირტის სიმაგრე ასევე კლებულობს დავარგებისას მიმდინარე ქიმიური პროცესების შედეგადაც. ამათგან ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ჟანგვა-აღდგენით გარდაქმნებს, ეთერიფიკაციის, ჰიდროლიზისა და კონდენსაციის რეაქციებს.

ყურძნის სპირტის დამწიფებისა და ფორმირებისას ხდება ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები, რომლებიც მიმდინარეობს სპირტის, მუხის მერქნისა და ჟანგბადის მრავალწლიანი ურთიერთქმედებით. მუხის მერქნის შემადგენლობა ძალიან რთულია და მნიშვნელოვან ზღვრებში მერყეობს. მისი მრავალი კომპონენტის ბუნება დღემდე არ არის შესწავლილი. მუხის მერქნის შემადგენლობა მოყვანილია ცხრილში 4.38.

ყურძნის სპირტის შესანახად უპირატესობა ენიჭება მუხის ტარას იმის გამო, რომ მასში ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი ფისოვანი ნივთიერებები, აქეს მაღალი სიმკვრივე, სიმტკიცე და ამაყე დროს არის ფოროვანი, რაც ხელს უწყობს დამწიფების პროცესში სპირტში ჟანგბადის შეღწევას. ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები მიმდინარეობს მუხის ტკეცის ფორებში, ყურძნის სპირტში გახსნილი ჟანგბადის მეშვეობით.

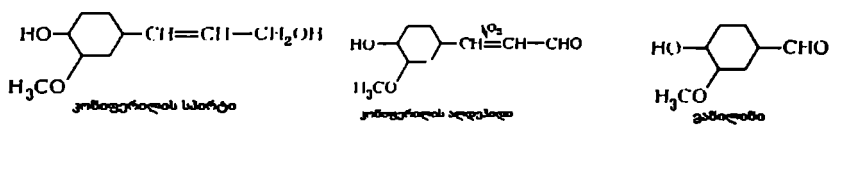
ყურძნის სპირტში ჟანგბადი აღწევს კასრის შპუნტის ხვრელებიდან, ტკეცების შეერთების ადგილიდან და კასრის განიყღარიდან. გახსნილი ჟანგბადი ნაწილობრივ იბმება ზეჟანგებში. სპირტის სხეადასხვა შრეებში

ჟანგბადი არათანაბრადაა გადანაწილებული: შედარებით მაღალი კონცენტრაციითაა ზედა ფენებში (11,6 - 14,3 მგ/დმ³), უფრო ნაკლები – ქვედა ფენებში (6,4 – 8,3 მგ/დმ³). შესაბამისი განაწილება ხდება ზეჟანგებისთვისაც. დაავარგებისას ზეჟანგების რაოდენობა მატულობს.

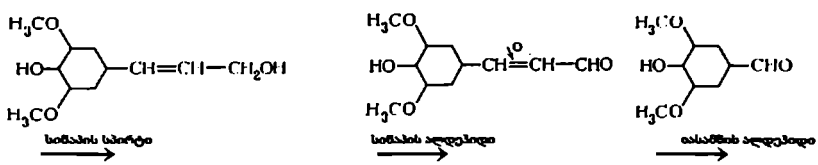
ჟანგეა-აღდგენითი პროცესების ურერგიულ მიმდინარეობას ხელს უწყობს ისეთი კატალიზატორები, როგორებიცაა რკინა და სპილენძი. მერქალების უმეტესი ნაწილი არის ტკბილის 1 მმ სიღრმის ფენაში. თუ ტკბილის ზედა ფენაში სპილენძის შემცველობა უდრის 0,002%-ს, 1 მმ-ს სიღრმეში ის შეადგენს 0,17%.

ყურძნის სპირტის დაყარგებისას მიმდინარეობს მასში შემაყალი სპირტების ჟანგვა და შესაბამისი ალდეჰიდების წარმოქმნა. ალდეჰიდების წარმოქმნის წყარო ასევე შეიძლება იყოს ამინომჟავებიც. ჟანგვითი დეზამინირებისა და შემდგომი დეკარბოქსილირების შედეგად. დაყარგებისას სპირტისა და მჟაუების მოქმედების შედეგად ხდება ლიგნინის დაშლა. ამ მდგომარეობაში ის უფრო ადვილად იჟანგება და მისგან გამოიყოფა კონიფერილისა და სინაპის სპირტები. თავის მხრივ, ეს უკანასკნელები ადვილად იჟანგება ფერმენტ პეროქსიდაზით ან არაორგანული კატალიზატორებით არომატულ ალდეჰიდებად – ვანილინად და იასამნის ალდეჰიდად, შემდეგი სქემით:

I



II



ეს ორივე კომპონენტი ამდიდრებს ყურძნის სპირტს სასიამოვნო არომატით და მონაწილეობას ღებულობს ბუკეტის ჩამოყალიბებაში.

სპირტის მუხის კასრებში დაყოვნებისას ასევე მიმდინარეობს მისი მთრიმლაეი ნივთიერებით გამდიდრება (ეს პროცესი ყურძნის სპირტს აძლევს ფერსა და სისრულეს). დაყოვნების პირველი 3-4 წლის განმავლობაში სპირტს აქეს უხეში გემო, შემდგომი ხანგრძლივი შენახვისას მთრიმლაეი ნივთიერებები იჟანგება ჰაერის ჟანგბადით და სპირტი იძენს სირბილეს.

სპირტის ხარისხზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მუხის მერქნის ჰემიცელულოზები. მათი ძირითადი წარმომადგენლებია პენტოზანები, რომლებიც მჟაუნისა და სხვა ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად განიცდიან ჰიდროლიზს, მონოშაქრების – ქსილანის, გალაქტანის, ქსილოზის, არაბინოზის, გლუკოზის წარმოქმნით, რომლებიც სპირტს ანიჭებენ გემოში სირბილეს. დაყარგების პირველ ეტაპზე დომინირებს არაბინოზასა და ქსილოზას წარმოქმნა, ხოლო 10-15 წლის შემდეგ სპირტში ჭარბობს გლუკოზასა და ლეევულოზას შემცველობა. ქვემოთ მოყვანილია სპირტში შაქრის რაოდენობა დაყოვნების დასრულების ბოლოს.

ყურძნის სპირტის ასაკი, (წელი)	შაქრის შემცველობა, (გ/დმ³)
1	0
5	0,1
15	0,5
40	1

ჟანგება-აღდგენითი პროცესები ყურძნის სპირტში მიმდინარეობს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნით. მათი შემადგენლობა ძველ სპირტებში მატულობს და კონცენტრირებულია 1 მმ სისქის ტკვრის ფენაში.

რეაქციულ ზონაში თავისუფალი რადიკალების მატებას მიეყავართ ზოგადად ჟანგვითი რეაქციების გაძლიერებამდე. სპირტის დაყოვნების შედეგად იზრდება მისი სიმჟავე: მქროლავის – ეთილის სპირტის ძმრის მჟავამდე დაჟანგვის ხარჯზე, არამქროლავის – მუხის მერქნიდან ურონის, გალისა და სხვა მჟაუნების ექსტრაგირების შედეგად, რის გამოც სპირტის დაყარგვის ასაკის მატებასთან ერთად მისი PH – ის მნიშვნელობა მცირდება.

ყურძნის სპირტის მიღებისა და შემდგომი დაყარგების პროცეს'ში წარმოიქმნება მრავალი ნივთიერება, რომლებიც გადამწყვეტ როლს თამაშობენ საბოლოო პროდუქტის ორგანოლეპტიკური თვისებების ჩამოყალიბებაში. ასე, რახის ზეთი, რომელიც წარმოადგენს ალკოჰოლური დუღილის პროდუქტს, სპირტები, მჟაუნები, ეთერები, კარბონილური ნაერთები ეთილის სპირტთან ერთად შეადგენენ ყურძნის სპირტის არომატულ ფონს.

კასრებში ყურძნის სპირტის დაძველებისას გამოყოფენ სამ პერიოდს:

1. **დაძველების 3-დან 5 წლამდე პერიოდი.** ამ პერიოდში ახლად გამოხდილ 70%-იან სპირტს აყოვნებენ ახალ კასრებში. ამ დროს ხდება მთრიმლავი ნივთიერებების ინტენსიური ექსტრაგირება ტანიდების ექსტრაქციის ხარჯზე, ჩქარდება მქროლავი მჟაუნების ჩამოყალიბება, მკვეთრად მცირდება PH, იწყება აცეტალების წარმოქმნა, ლიგნინის ეთანოლიზი და ჰემიცელულოზების ჰიდროლიზი. სპირტი იძენს ახალგაზრდა ყურძნის სპირტის არომატსა და ღია ყვითელ შეფერილობას.
2. **დაძველების 5-დან 10 წლამდე პერიოდი.** ამ პერიოდში ტანიდებით გამდიდრება მცირდება, მიმდინარეობს მათი ნელი ჟანგება, ქრება მუხის გემონაკრაჟი, მატულობს შეფერილობა. სიმჟავე მატულობს მუხის ექსტრაქტის არამქროლავი მჟაუნების ხარჯზე. იზრდება ლიგნინის ეთანოლიზი და ჰემიცელულოზების ჰიდროლიზი. ჩნდება ყვავილოვანი და ვანილის არო-

მატოც, როგორც ლიგნინის დაჟანგვის შედეგი.

3. **დაძველების 10-დან 30 წლამდე პერიოდი.** ამ პერიოდში პრაქტიკულად ჩერდება ტანინების ექსტრაქციის პროცესი. მკვირდება მქროლავი ნივთიერებების შემცველობა, მათი აორთქლების გამო. ძლიერდება ლიგნინის ეთანოლიზი და პემიცელულოზის ჰიდროლიზი, იზრდება სიმჟავე; ძლიერდება ყურძნის სპირტის სპეციფიკური თვისებები, გემო რბილდება, სიმხურვალე მცირდება.

ახალგაზარდა სპირტებს ათავსებენ მუხის კასრებში ან ემალირებულ რეზერვუარებში, რომლებშიც წინასწარ შეტანილია მუხის დამუშავებული ტკეცები. სამარკო სპირტს ინახავენ კასრებში, ხოლო ორდინალურს – რეზერვუარებში.

ყურძნის სპირტის დასაყოვნებლად გამოიყენება გამორჩეული ხარისხის ტკეცებისაგან დამზადებული I კატეგორიის შტაბელებად დაწყობილი კასრები.

არსებობს კასრების დაწყობის სხვადასხვა მეთოდი: იარუსებად (3 იარუსი) და სტელაჟებად (6-8 იარუსი). სტელაჟებად დაწყობის მეთოდი უფრო პროგრესიულია: საშუალებას იძლევა გაუხარდეთ საწარმოო მოედნის გამოყენების კოეფიციენტი, გაეხანგრძლივოთ კასრების ექსპლუატაციის ვადები და შეეამციროთ შრახვისას სპირტის დანაკარგები.

სპირტის ჩასხმამდე ახალ კასრებს ამუშავებენ შემდეგი სქემით: ორჯერ ასველებენ ცივი წყლით, ცვლიან წყალს ყოველი 3-4 დღე-ღამის შემდეგ, ძლიერი ორთქლით ამუშავებენ 20-30 წთ-ს, ავლებენ ცხელ და ცივ წყალს.

კასრებში ასხავენ მისი მოცულობის 2%-ით ნაკლებ სპირტს, რაც გამორიცხავს ტემპერატურის ცვლილებებით გამოწვეულ დანაკარგებს და უზრუნველყოფს სითხის ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტს. ყოველწლიურად ტარდება ინვენტარიზაცია, რომლის დროს ხდება კასრებში იმავე პარტიის სპირტის ჩამატება. ყველა კასრი უნდა იყოს ლიტრაჟირებული.

სამარკო ყურძნის სპირტისათვის შერჩეულ სპირტებს ხელმეორედ უტარდება ეგალიზაცია ყოველ IV-V წელს.

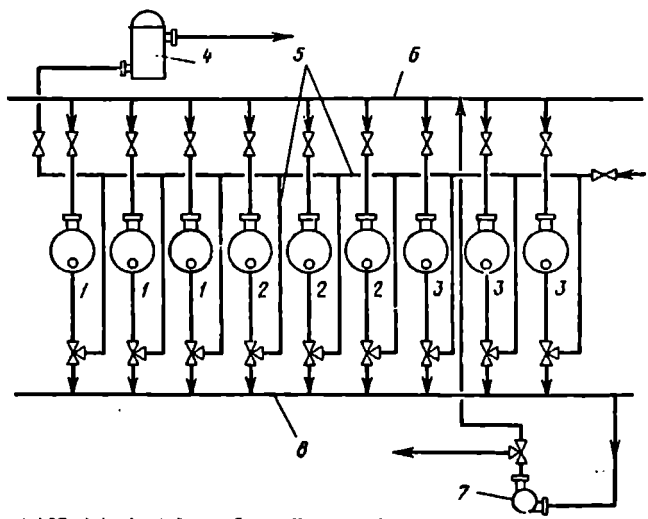
ემალირებულ რეზერვუარში დაყოვნებული ყურძნის სპირტი გამოიყენება 3, 4, 5-წლიანი ორდინალური სასმელების მისაღებად. რეზერვუარებში ჩასაწყობად იყენებენ 400-1150 მმ სიგრძის, 60-150 მმ სიგანისა და 18-36 მმ სისქის I და II ხარისხის ტკეცებს, რომლებსაც ჰაერზე გამოსაშრობად არა ნაკლებ 3 წლის მანძილზე ფარდულში აწყობენ შტაბელებად. რეზერვუარში ჩატვირთვამდე ტკეცი მუშავდება იმავე სქემით, რომლითაც ხდება ახალი კასრების დამუშავება.

დასაშვებია 50%-დე რაოდენობით ტუტის მეთოდით დამუშავებული ტკეცების გამოყენება. ტუტის მეთოდით დამუშავება გულისხმობს ნატრიუმის ტუტის 0,3%-იან ხსნარში (NaOH) დასველებას 6 დღე-ღამის განმავლობაში 10-25ºC ტემპერატურაზე ან 1 დღე-ღამის განმავლობაში საშრობში 105-120º C ტემპერატურაზე, მსუბუქი ყავისფერი შეფერების წარმოქმნამდე. შემდეგ ტკეცს რეცხავენ ცივი წყლით.

ტკეცებს რეზერვუარებში აწყობენ შტაბელებად მათი ხისტი დამაგრებით იმ ანგარიშით, რომ ხელდრიმა ზედაპირმა შეადგინოს 700-900 სმ² 1 დალ წყლიან სპირტზე გადაანგარიშებით. სპირტებს ავარგებენ 2%-ით შეუსებელ ჭურჭელში. წყლიწაღში ორჯერ სპირტს აჯერებენ ჟანგბადით 15-18 მგ/დმ³ შემცველობამდე.

ყურძნის სპირტის რუსერვუარებში დავარგების ეფექტურობა შეიძლება გაიზარდოს მისი პულსირებულ ნაკადში განხორციელებისას. ამ პროცესში წელიწადში 4-ჯერ ხდება სამწლიანი სპირტის მოხსნა და აღებული მოცულობის სპირტის ახალგაზრდა სპირტით ჩანაცვლება.

აღნიშნული პროცესის ტექნოლოგიურ-აპარატურული სქემა (სურ. 4.37) მოიცავს რუსერვუარების მუხის ტკეცით ჩალაგებულ სამ სექციას. თითოეულ სექციაში მოთავსებულია შესაბამისად 1, 2 ან/და 3-წლიანი სპირტი. სქემაში გათვალისწინებულია რუსერვუარის ერთი სექცია, რომელშიც სხვა სექციების შესავსებად ინახავენ ყურძნის ახალგაზრდა სპირტს. ყველა რუსერვუარი ერთმანეთთან მილებითაა დაკავშირებული. თითოეულ სექციაში



სურ.4.37. პულსირებულ ნაკადში ყურძნის სპირტის დაძველები აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა

1,2,3 – რუსერვუარები;

4 – სპირტდამჭერი; 5 - გაზგამტანი მილები; 6 – დამჭირხნი ხაზი; 7 – ტუმბო; 8 – შემწოვი ხაზი

რუსერვუარების რაოდენობა განისაზღვრება სპირტის ამოღების ჯერადობით. სპირტის 1/3-ის მოხსნის შემთხვევაში, რუსერვუარის რაოდენობა იქნება 3; 1/4-ის შემთხვევაში - 4. ყოველ მე-9 თვეს, ტკეცების გასააქტიურებლად, საჭიროა მოხდეს მათი ჰაერთან კონტაქტი 5 დღე-ღამის განმავლობაში. სპირტების გადაადგილება ხდება ახალგაზრდიდან უფრო დაძველებულის მიმართულებით.

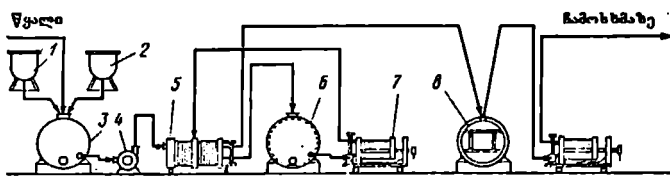
ყურძნის სპირტის (ჭაჭის) კუპაჟისათვის მესამე სექციიდან იღებენ სპირტს, ამ სექციაში არსებული სპირტის 1/3-სა და ¼-ის ოდენობით. მე-

სამე სექციის რეზერვუარში ამატებენ 2-წლიან სპირტს მეორედან, მოცულობის სრულ შევსებამდე. მეორე სექციის რეზერვუარში უმატებენ ერთწლიან სპირტს პირველი რეზერვუარიდან, პირველი სექციის რეზერვუარს უმატებენ ახალგაზრდა სპირტს. ხაზის გაშვების მომენტიდან სპირტს არ აჯერებენ ჟანგბადით.

არსებობს ყურძნის სპირტის დამწიფების დასაჩქარებელი სხვადასხვა მეთოდი. ისინი ეყუძნება სხვადასხვა ფიზიკური და ფიზიკურ-ქიმიური ფაქტორების ზემოქმედებას სპირტზე ან/და მეხის მერქანზე. მათგან პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა სპირტების თერმიულმა დამუშავებამ მუხის მერქნის თანაობისას. ის ეფუძნება სპირტის 35-40°C-მდე გაცხელებას 45-50 დღის განმავლობაში.

4.5. ყურძნის არყის დამზადება

დაყარგებული ყურძნის სპირტი წარმოადგენს მხოლოდ ნახევარფაბრიკატს. სხვადასხვა მარკის ყურძნის არყის მოსამზადებლად დაყოვნებულ სპირტს აკუპაჟებენ ცალკეულ დამხმარე მასალებთან (შაქრის სიროფი, დარბილებული წყალი, დასპირტული და სურნელოვანი წყლები). კოლერს იყენებენ საჭიროების შემთხვევაში.



სურ.4.38. ყურძნის სპირტის დამზადების აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემა

1–კოლერის სახარში ქვაბი; 2–სიროფის სახარში ქვაბი; 3–საკუპაჟე მოცულობა;
4, 5 –ტუმბო; 6 – გამაციებელი; 7 – ფილტრი; 8 – დასასვენებელი ჭურჭელი

ყურძნის არყის დასამზადებლად გამოსაყენებელი მასალები

დარბილებული წყალი გამოიყენება სპირტის სიმაგრის დასაწევად. მას ამზადებენ სასმელი წყლის სიხისტის 0,36 მგ ექვ/სმ³-მდე მიყვანით, დისტილირებით ან იონმცვლელი ფისებით დამუშავებით. შესაძლებელია ბუნებრივი წყლის გამოყენება, თუ მისი სიხისტე არ აღემატება 1 მგ-ექვ/სმ³-ზე. მომატებული სიხისტე იწვევს სასმელების შემღვრევას.

დასპირტულ წყალს ამზადებენ ყურძნის სპირტის შერბილებული წყლით განზავებით 20-25 მოც. %-მდე. მას ინახავენ კასრებში ან რეზერვუარებში მუხის ტკეცთან ერთად კონტაქტში 35-40°C ტემპერატურაზე 60-70 დღე-ღამის განმავლობაში. დასპირტული წყალი ასევე გამოიყენება ყურძნის სპირტის სიმაგრის დასაწევად.

სურნელოვან წყალს ღებულობენ მარტივი ან ფრაქციული გადადენით, რომლის დროს მოიხსნება 50%-დან 20%-მდე სიმაგრის გადანადენი ფრაქციები. მათი დაყარგება ხდება დასპირტული წყლის მსგავსად.

შაქრის სიროფი გამოიყენება იმისათვის, რომ ყურძნის არაყს მიანიჭოს შაქრის შესაბამისი კონდიცია. შაქრის სიროფს ამზადებენ სპეციალურ შაქრის სახარშ ქვაბში, შერბილებულ წყალში შაქრის გახსნით. ადუღებულ წყალში შაქარი შეაქვთ ანგარიშით – 1 კგ 0.05 დალში. შაქრის სრული გახსნის შემდეგ საჭიროა სიროფის დასპირტება 40 მოც.%-მდე ორდინალური ყურძნის სპირტებისათვის 4-წლიანი, ხოლო სამარკო კონიაკისათვის – 7-წლიანი დაყარგების სპირტით, და ინახება ემაილირებულ რეზერვუარებში არა ნაკლებ 1 წლის განმავლობაში. დასპირტულ სიროფს უმატებენ ლიმონმჟავას, ანგარიშით – 33 გ 100 ლ-ზე.

კოლერი გამოიყენება სასმელისათვის ინტენსიური ფერის მისაცემად. მას ამზადებენ სპილენძის ქვაბში მოთავსებული შაქრის ცეცხლზე ან ელექტროგამაცხელებლით გახურებით, 1-2% წყლის დამატების შემდეგ. მუდმივი მორევით დულილი მიჰყავთ 150-180°C-მდე. მუქი ალუბლისფერი ქაფის მიღების შემდეგ დულილს აჩერებენ. 60-70 °C-მდე გაცივების შემდეგ, მუდმივი მორევის პირობებში, უმატებენ ცხელ წყალს, ანგარიშით – 0,055 დალ-ი 1 კგ შაქარზე. კოლერის სიმკვრივე უნდა იყოს 1,30-1,34 გ/სმ³, მასში შაქრის შემცველობა – 40-50%, ფერი – მუქი ალუბლისფერი. შაქრის კოლერს სპირტავენ 25-30 მოც. % სიმაგრემდე ხუთწლიანი ყურძნის სპირტით და ინახავენ გამოყენებამდე არანაკლებ ერთი წლის მანძილზე.

ნატურალური არომატიზატორები. ჭაჭის (ყურძნის) არყის დასამზადებლად ასევე გამოიყენება ნატურალური არომატიზატორები, რომელთა დამზადების ტექნოლოგიები აღწერილია მე-5 თავში.

ყურძნის არყის კუპაჟი, დამუშავება და ჩამოსხმა

საცდელი კუპაჟების საფუძველზე ღებულობენ სასაქონლო კუპაჟს. საჭიროების შემთხვევაში, ახდენენ კუპაჟის გაწებას (უელატინით, თევზის წებოთი ან კეცრცხის ცილით) ან ამუშავებენ ბენტონიტით.

გაწებას ახდენენ გემოში ზედმეტი სიუხეშის დროს. წებოს მოხსნის შემდეგ კუპაჟს ფილტრავენ, აგზავნიან დასასვენებლად და ჩამოსხმის წინ კიდევ ერთხელ ფილტრავენ. პოლიფენოლების გამოლექვის მიმართ არასტაბილურ ყურძნის სპირტს ამუშავებენ 8-12°C ტემპერატურაზე 5-10 დღე-ღამის განმავლობაში. სიცივით დამუშავების შემდეგ სასმელს ფილტრავენ მინუს 5-6°C ტემპერატურაზე. ორდინალური სასმელების დასვენება გრძელ-

დება სამი თვე. Kსამარკო ჯგუფის სასმელებისათვის –Bარანაკლებ 9 თვისა.

ყურძნის არაყი წარმოადგენს უფერო სითხეს. დავარგებული ყურძნის არყის ფერი უნდა იყოს ღია ოქროსფერიდან მოქარვისფრო - ქაისფერამდე; გემო და ბუკეტი – უცხო გემოსა და სუნის გარეშე; სასმელები უნდა იყოს გამჭვირვალე, მბზინავი, მასში არ დაიშვება ნალექის არსებობა.

ყურძნის არყის ჩამოსხმა ხდება 15-20ºC ტემპერატურაზე 760, 710, 500, 250 სმ³ ტევადობის ბოთლებში, ასევე სუვენირების ბოთლებში.

ყურძნის არყის კუპაჟის ანგარიში

მაგალითი. საჭიროა დამზადდეს 1000 დალ-ი კუპაჟი სასმელისათვის ჭაჭა დელიკატესური, რომლის სიმაგრეა 40,2 მოც. %, შაქრის შემცველობა – 1,5 გ/100 სმ³ -ზე. რამდენი იქნება საჭირო 65 მოც.%-იანი არყის სპირტი, 25%-იანი დასპირტული წყალი, შაქრის სიროფი, შაქრის შემცველობით 90 გ/100 სმ³, კოლერი და დარბილებული წყალი.

დასპირტული წყლისა და კოლერის რაოდენობას ადგენენ საცდელი კუპაჟებით. კუპაჟში დასპირტული წყლის რაოდენობას ღებულობენ 10%-ს უწყლო სპირტის მიმართ, კოლერს – 3 დალ-ს 1000 დალ კუპაჟზე. შაქრის შემცველობას კოლერში ღებულობენ 35 გ/100 სმ³;

ელემენტარული მეთოდით ანგარიში.

– ყურძნის სპირტის მოცულობაა 40,2.
(1000 * 0,9 / 65 = 556,6 დალ-ი);
– დასპირტული წყლის მოცულობა: 40,2 * 1000 * 0,1 : 25 = 160,8 დალ-I;
– სიროფის მოცულობა: 1,5 * 1000 – 35 * 3 : 90 = 15,5 დალ;
– დარბილებული წყლის მოცულობა: 1000 – (556,6 + 160,8 + 15,5 + 3)= 264,1 დალ;

შემოწმება:

კუპაჟში სპირტის შემცველობით: 65 * 556,6 + 25 * 160,8 : 1000 = 40,2%;

კუპაჟში შაქრის შემცველობის მიხედვით: 90*15,5 * 5,3 : 1000 = 1,5 გ/სმ³

კუპაჟირებისას შეიმჩნევა კონტრაქცია, ამიტომ კუპაჟის მოცულობა მიჰყავთ დაანგარიშებულ მოცულობამდე შერბილებული წყლის და-მატებით, საკუპაჟე რეზერვუარის საზომი მინის მიხედვით.

ყურძნის სპირტის დახასიათება

მაჩვენებლის დასახელება	დახასიათება
გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე, უცხო მინარევების გარეშე
ფერი	ღია ოქროსფერიდან ღია წითლამდე
გემო და ბუკეტი	მოცემული ტიპის სასმელისათვის დამახასიათებელი

ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით ყურძნის სპირტი უნდა პასუხობდეს ცხრილში 4.39 მითითებულ მოთხოვნებს.

ცხრილი 4.39

მაჩვენებლის დასახელება	ნორმა
ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %, არანაკლებ	40,0
ალდეჰიდების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა ალდეჰიდზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³უწყლო სპირტზე	50-50
უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, იზოამილის სპირტზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	170-500
საშუალო ეთერების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავა-ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე	50-270
მჟავეების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, მგ/100სმ³ უწყლო სპირტზე, არა უმეტეს	200
შაქრების მასური კონცენტრაცია, ინვერტულ შაქარზე გადაანგარიშებით, გ/დმ³ , არა უმეტეს	20,0 ±2,0
სპილენძის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³ არა უმეტეს	5,0
რკინის მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ³ არა უმეტეს	1,5
მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ³ არა უმეტეს	2,0

4.6. ყურძნის სპირტების დაჩქარებული დავარგება

4.6.1. მუხის ტკეჩზე დავარგება

დავარგებული ყურძნისერული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელების წარმოების ტექნოლოგია მოითხოვს ღვინის დისტილატის მუხის კასრებში ხანგრძლივ დაყოვნებას, რაც დაკავშირებულია აორთქლების შედეგად სპირტის დიდ დანაკარგებთან (3-5%). ამ დანაკარგების შემცირება შესაძლებელია დისტილატების დაჩქარებული დავარგებით, რაც მიიღწევა მათზე ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით.

ღვინის დისტილატის დაჩქარებული დავარგების მრავალრიცხოვანი მეთოდებიდან ძირითადად გამოიყენება რეზერვუარული მეთოდი – (კისტერნებში დისტილატის დავარგება მუხის ტკეცთან კონტაქტში, – რომელიც სპირტის დანაკარგების შემცირებასთან ერთად იძლევა სარეაქციო არის ჟანგბადით კეებისა და ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირების ფართო შესაძლებლობებს.

მეთოდის ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ ამ დროს მიიღება შედარებით უფრო დაბალი ხარისხის საბრენდე სპირტები (დავარგებული დისტილატები).

ბოლო წლებში შემოთავაზებულია საკონიაკე სპირტების დაჩქარე-

ცხრილი 4.40

თბური დამუშავების გავლენა საკონიაკე სპირტების ქიმიურ შედგენილობასა და ხარისხზე

საკონიაკე სპირტის სიმაგრე, მოც.%	ტემპერატურა, ^{0}C	მასური კონცენტრაცია, მგ/100სმ^3				საიდეგუსტაციო შეფასება, ბალი
		უმაღლესი სპირტები	*ალდეჰიდები*	*ეთერები*	*მჟავრმჟავა მჟავები*	
67,0	-	474	15,0	62,9	14,0	7,65
	40	465	15,2	65,5	15,0	7,7
	50	462	15,5	69,4	15,2	7,75
	60	458	15,9	68,2	14,3	7,8
	70	457	15,7	69,2	14,5	7,8
63,0	-	290	11,3	49,4	20,5	7,6
	40	286	11,6	52,3	19,3	7,65
	50	282	11,4	54,2	20,4	7,70
	60	276	11,8	56,0	21,2	7,75
	70	275	11,9	57,6	20,8	7,70
65,8	-	389	14,2	58,2	24,7	7,7
	40	379	14,6	60,0	25,1	7,75
	50	381	15,4	62,0	25,1	7,75
	60	372	14,9	65,5	25,9	7,8
	70	368	15,3	63,8	24,2	7,75

ბული დავარგების მთელი რიგი მეთოდები. ზოგიერთი მათგანი გულისხმობს მუხის ტკეცის წინასწარ დამუშავებას (ტუტით, მჟავეით, მაღალი ტემპერატურით, ულტრაბგერით, გამა-გამოსხივებით და ა.შ.). სხვა ავტორები გვთავაზობენ თეით ღვინის დისტილატის დამუშავებას (დაბალი და მაღალი ტემპერატურებით, უანგბადით, ოზონით, მაღალი სიხშირის ულტრაბგერით და ა.შ.).

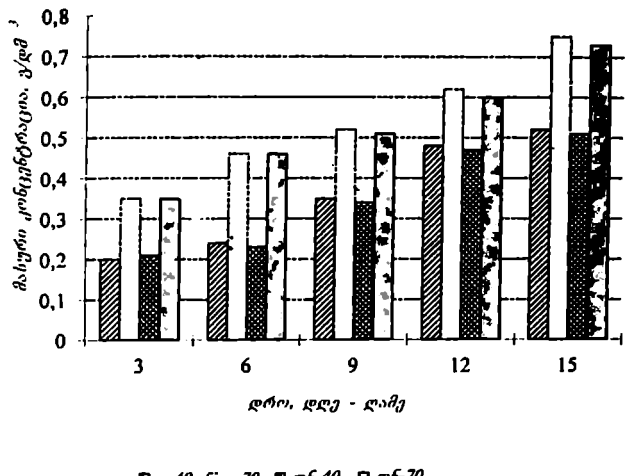
კონიაკების სიცივითა და სითბოთი დამუშავება არა მარტო აუმჯობესებს მზა პროდუქტის გემურ თვისებებს, არამედ ამაღლებს მათ მდგრადობას სიმღვრივის მიმართ, შემდგომი შენახვის პერიოდში.

არსებული ლიტერატურული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ყველაზე უფრო ეფექტურია თეით სპირტების თერმული დამუშავება. ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ სარეაქციო არის ტემპერატურის ზრდასთან ერთად იზრდება რეაქციის სიჩქარე. კერძოდ, ტემპერატურის 10^0C-ით მომატებისას დისტილატის (საბრენდე სპირტის) დავარგების რეაქციის სიჩქარე იზრდება 2-ჯერ.

საბრენდე სპირტების 45-50 დღე-ღამის განმავლობაში 40-45^{0}C ტემპერატურაზე მუხის ტკეცთან კონტაქტში თბური დამუშავება ხელს უწყობს სპირტების ექსტრაქტული ნივთიერებებით გამდიდრებას. ამასთან ერთად ინტენსიფიცირდება ლიგნინის ეთანოლიზი, რასაც თან ახლავს არომატული ალდეჰიდების, რთული ეთერებისა და მჟავების წარმოქმნა; მიმდინარეობს ცელულოზისა და ჰემიცელულოზის ჰიდროლიზი, ასევე მთრიმლავი ნივთიერებების ანგვა, რაც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს სპირტების ხარისხს.

თბური დამუშავებისას საბრენდე სპირტებში იზრდება ანგვა-აღდგენითი რეაქციების სიჩქარე, ასევე ინტენსიფიცირდება მელანოიდინების წარმოქმნა.

ცხრილი 4.40-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მუხის ტკეცებიან ცისტერნაში დაძველებისას თბური დამუშავება დაღებით გაყლენას ახდენს საკონიაკე სპირტის ხარისხზე. ამასთან, ტემპერატურული ზემოქმედების შედეგად საკონიაკე სპირტებში მცირდება უმაღლესი სპირტების შემცველობა, ამის პარალელურად სპირტები მდიდრდება ეთერებით, ალდეჰიდები და მჭროლავი მჟავები არ განიცდიან შესამჩნევ ცვლილებებს.



ს'ურ.4.39. ექსტრაქტ'ული ნივთიერებებისა (*ჟ*) და ფენოლური ნაერთების (*ფნ*) შემცველობის ცვლილებები საკონიაკე სპირტების 40^{0}C და 70^{0}C ტემპერატ'ურა'ზე დაჭარბებული დაძველებისას

ექსტრაქტ'ული ნივთიერებებისა და ფენოლური ნაერთების კონცენტრაციის დონე (0,7-0,8 გ/დმ3) (ს'ურ.4.39) და საკონიაკე სპირტების სადეგუსტაციო შეფასების მონაცემებმა შესაძლებელი გახადა დადგენილიყო ობ'ური დამუშაავების ხანგრძლივობა – 15 დღე-ღამე 60^{0}C ტემპერატ'ურა'ზე. ასევე დადგენილ იქნა, რომ მაღალ ტემპერატ'ურა'ზე (80-90^{0}C) ხანგრძლივი დამუშაავება 'სედმეტად ამდიდრებს სასმელებს ფენოლური ნაერთებით, რაც იწ'ვევს მათ'ში არასასიამოვნო მწ'არე გემოს გაჩენას. გარდა ამისა, ამ პირობებში ასევე იზრდება სპირტის დანაკარგები აორთქლება'ზე.

4.6.2 მუხის ფოთლებზე დავარგება

საქართველოს კების მრეწ'ველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტ'უტ'ში დამუშაავდა ღვინის დისტილატის მუხის ფოთლებ'ზე დაჭარბებული დავარგების ტექნოლოგია. დადგენილ იქნა, რომ ხიდან ჩამოცვენილი ბუნებრივად ფერმენტირებ'ული მუხის ფოთლები თავისი ქიმიური შედგენილობით უახლოვდება მუხის მერქნის ქიმიურ შემადგენლობას (ცხ. 4.41) და ამდენად შეიძლება გამოყენებ'უკლ იქნას მასზე ღვინის დისტილატის დასავარგებლად.

ცხრილი 4.41-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მთრიმლავი ნივთიერებების, სპირტ'ში და წ'ყალში ხსნადი ნივთიერებების, ისევე როგორც ლიგ-

ნინის შემცველობით მუხის ფერმენტირებული ფოთოლი უახლოვდება მერქანს.

ცხრილი 4.41

მუხის ფერმენტირებული ფოთლისა და ტკეჩის ქიმიური შედგენილობები

მაჩვენებელი	ფოთოლი	ტკეჩი
ტენიანობა, %	8,74	9,05
ტანინი, გ/დმ³	5,66	8,53
ფისოვანი ნივთიერებები, მგ/დმ³	5,02	0,72
ჰემიცელულოზა, მგ/დმ³	9,53	1,20
ცელულოზა, მგ/დმ³	17,98	37,04
სპირტში ხსნადი ნივთიერებები, მგ/დმ³	20,0	17,6
წყალში ხსნადი ნივთიერებები, მგ/დმ³	19,23	15,83
ლიგნინი, მგ/დმ³	40,08	38,16
ტიტრული მჟავიანობა, მგ-ექვ/კგ	20,0	14,0
ღაჟანგულობა, გ/კგ	4,00	4,00

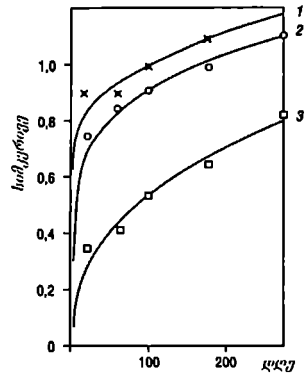
ცნობილი რუსი მეცნიერი ი.მ.სკურიხინი თავის ნამუშევრებში აღნიშნავდა, რომ ულტარიისფერი სხივების შთანთქმის კოეფიციენტი შეიძლება გამოყენებულ იქნას საკონიაკე სპირტების დამწიფების (დავარგების) ერთ-ერთ მაჩვენებლად. ღვინის დისტილატების ექსტრაქტულობის მაჩვენებლად კი შეიძლება გამოვიყენოთ დისტილატის სიმკვრივე. ამ ორი მაჩვენებლის შედარება (სურ.4.40 და სურ. 4.41) უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ღვინის დისტილატის მუხის ფერმენტირებულ ფოთლებზე დაყოვნებისას მნიშვნელოვნად ჩქარდება ექსტრაქტული ნივთიერებების ექსტრაგენტში (ღვინის დისტილატში) გადასვლა და თვით ამ დისტილატის დაყარგების პროცესი. ამასთან, ფოთლის დაქუცმაცება მნიშვნელოვან გაყლენას ახდენს დასაყარგებელ დისტილატში ექსტრაქტული ნივთიერებების გადასვლაზე.

ცხრილი 4.42

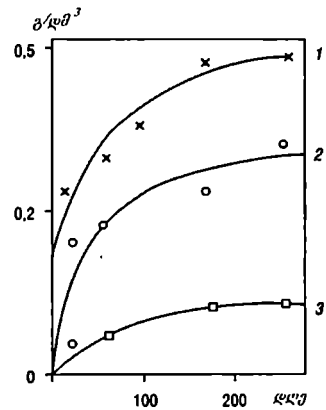
მუხის ფერმენტირებულ ფოთოლსა და მუხის ბურბუშელაზე დაყარგებული ღვინის დისტილატების ქიმიური შედგენილობები

ქიმიური შედგენილობა	ღვინის დისტილატი, დაყრგებული 6 თვის მანძილზე	
	მუხის ფოთლებზე	მუხის ტკეპნზე
სპირტი, მოც.%	68,22	68,42
ალდეჰიდები, მგ/დმ³	21,12	26,40
აცეტალები, მგ/დმ³	42,28	47,20
მქროლავი მჟაუები, მგ/დმ³	0,12	0,13
ტიტრული მჟაუები, გ/დმ³	0,37	0,39
გლიცერინი, გ/დმ³	0,68	0,68
რთული ეთერები, მგ/დმ³	438,5	437,5
ტანინი, გ/დმ³	0,86	1,04
ექსტრაქტული ნივთიერებები, გ/დმ³	0.998	1,134
pH	3,67	3,67

ცნობილია, რომ ღვინის დისტილატის დაყარგებისას ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობით მიმდინარე ჟანგეითი პროცესები ერთ-ერთი ძირითადია იმ პროცესებს შორის, რომლებიც განაპირობებენ მზა პროდუქციის გემოსა და არომატს. ჟანგბადი მონაწილეობს ყველა იმ რეაქციაში, რომლებიც უზრუნველყოფენ დაყარგებული ღვინის დისტილატების ხარისხის გაუმჯობესებას: ლიგნინის კომპონენტების დაჟანგეას არომატული ალდეჰიდების წარმოქმნით, მთრიმლავი ნივთიერებების გარდაქმნა წყალში ხსნად საგემოვნო ნივთიერებებებად. ღვინის დისტილატში გახსნისას, ჟანგბადი წარმოქმნის ზეჟანგებს, რომლებიც ძირითადად, გროვდება



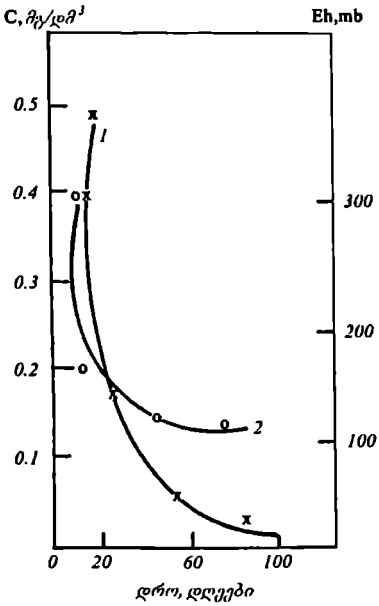
სურ. 4.40. ღვინის დისტილატების ულტრაიისფერი სხივების შთანთმის სპექტრების ცელილებები მათი დაეარგებისას მუხის ფერნმენტირებულ დაქუცმაცებულ (1) მთლიან (2) ფოთლებსა და მუხის ტკეჩზე (3)



სურ.4.41. ღვინის დისტილატების ოპტიკური სიმკვრივის ცვლილებები მათი დაეარგებისას მუხის დაქუცმაცებულ (1), მთლიან (2) ფოთლებსა და მუხის ტკეჩზე (3)

მუხის კასრის კედლებთან. შემდეგ მათ შორდება აქტიური ჟანგბადი, რომელიც იხარჯება მუხის მერქნიდან ექსტრაგირებული კომპონენტების დაჟანგვაზე.

იმასთან დაკავშირებით, რომ დავარგებისას მუხის ტკეცნიდან და მუხის ფოთლებიდან ხდება ერთი და იგივე ნივთიერებების ექსტრაგირება, ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების მიმართულება და ხასიათი ერთნაირია საექსტრაქციო მასალად ფოთლისა და ტკეცნის გამოყენებისას. გარკვეული წარმოდგენა ამ პროცესების მიმდინარეობის სიჩქარესა და მასშტაბებზე შეიძლება მოგვცეს თაიისუფალი უანგბადის მოხმარების (ხარჯვის) სიჩქარის შესწავლამ.



სურ. 4.42. ღვინის დიასტილატში ჟანგბადის შემცველობისა (C) და და ჟანგვა-აღდგენის პოტენციალის (Eh) ცვლილებები მისი მუხის ფერმენტირებულ ფოთლებზე დაყოვნებისას:

1 – ჟანგბადის კონცენტრაციის ცვლილების მრუდი;
2 – ჟანგვა-აღდგენის პოტენციალის ცვლილების მრუდი.

სურ. 4.42-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ღვინის დისტილატის მუხის ფოთლებზე დაყარგებისას ჟანგბადის მოხმარების სიჩქარე თანდათან მცირდება. ფოთლების კომპონენტების დისტილატით ექსტრაგირება ინტენსიურად მიმდინარეობს პირველი რადენიმე დღის მანძილზე, და ჟანგბადიც მეტი რაოდენობით იხარჯება მათი დაჟანგვის პროცესზე. პირველი 30 დღის განმავლობაში მუხის კომპონენტები თითქმის მთლიანად გამოიწვლილება (ექსრაგირდება), შემდეგ პროცესი ნელდება და დადის ნულამდე.

ასეთივე სურათს ვამჩნევთ ჟანგვა-აღდგენით პოტენციალთან მიმართებაშიც, ოღონდ ეს უკანასკნელი რინება ნულზე უფრო მაღალ ნიშნულზე (სურ.4.42).

სურათზე 4.43 ნაჩვენებია ნედლი და სამწლიანი დაყარგების ღვინის სპირტების (ღვინის დისტილატების) გაზ-თხევადური ქრომატოგრამები, რომელთა ანალიზი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ დაყარგების პროცესში არ წარმოიქმნება რაიმე ახალი აქროლადი ნივთიერებები დისტილატის აქროლად ნაწილში და ამდენად დაყარგებული სპირტის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების ცვლილებები, ძირითადად, განპირობებულია დაყარგებული დისტილატის არამქროლავი (ექსტრაქტული) ნივთიერებებით გამდიდრებით.

4.7. ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელების ფალსიფიკაციის საკითხისადმი

დადგენილი დღეღამის, ან მისი გამოწნეხვით მიღებული ღვინომასალის გამოხდით მიღებული დაყარგებული სასმელები არსებითად წარმოადგენს ღვინის არომატული ნივთიერებების, მუხის ექსტრაქტული ნივთიერებებისა და ღვინომასალების გამოხდის პროცესში მასზე თბური ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი აქროლადი მინარევების სპირტ-წყალხსნარს. ორგანულ ნივთიერებათა ამ რთულ ნარევში, სამწუხაროდ, არ შეიმჩნევა ამა თუ იმ ნივთიერების დაგროვების მკვეთრად გამოსახული რაიმე კანონზომიერება, რომელიც საშუალებას მოგვცემდა ერთმანეთისაგან განგვესხვავებინა, მაგალითად, 3-წლიანი ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელი (კონიაკი, ბრენდი, ჭაჭის არაყი) იმავე დასახელების 10-წლიანი სასმელისაგან. ეს გარემოება ხშირად გამოიყენება აღნიშნული სასმელების ფალსიფიკაციისათვის.

ცნობილია, მაგალითად, კონიაკის ფალსიფიკაციის სხვადასხვა ხერხები – აშკარად უხეში (ჩაის ექსტრაქტის, ეანილინის, მუხის ექსტრაქტის, ხელოვნური არომატიზატორების დამატება) ფალსიფაკაციის სახეებიდან გაცილებით უფრო ძნელად გამოსაცნობ ფალსიფიკაციამდე – ორდინალური კონიაკების გასაღება მრავალწლიანი დაყარგების კონიაკებად.

ცხრილი 4.43

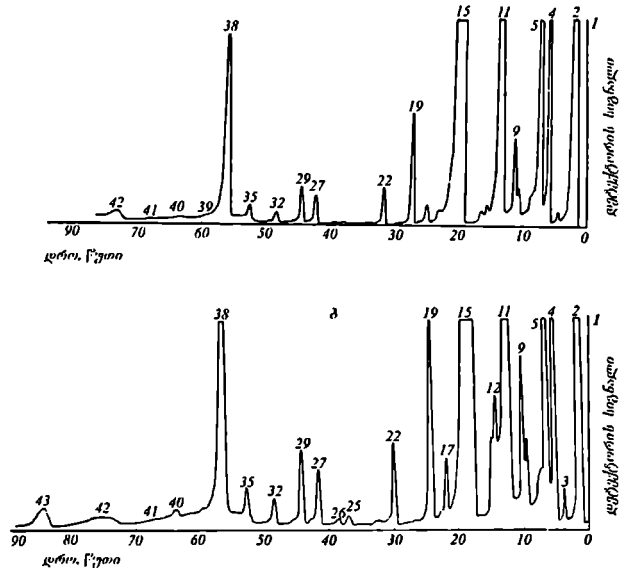
ამერიკული ვისკის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებები დაძველების პროცესში

(გ/ლ 50%-იან სპირტ'ში)

ვისკის ასაკი		სიმაგრე, მოც. %	ტიტრული მჟავები	არასრულფასი მჟავები	ეთერები	ალდეჰიდები	ფურფუროლი	ეთილაცეტატი სპირტები	ესპირატი	შეფერილობის ინტენსივობა (ადრინდელ ერთეულებში)	ტანინები	pH
წელი	თვე											
-	0	50,9	5,9	0,8	16,7	1,4	0,2	111	8,7	0,032	0,7	4,92
-	1	50,7	20,4	3,7	17,2	2,1	1,2	123	44,1	0,156	12	4,62
-	3	50,7	32,2	5,3	18,5	2,8	1,5	131	66,6	0,205	21	4,46
-	6	50,7	42,5	6,6	21,8	3,3	1,6	131	87,7	0,243	28	4,38
1	12	51,0	53,4	8,3	26,8	4,1	1,7	132	111,1	0,282	35	4,38
	18	51,3	58,1	9,0	31,1	4,8	1,8	132	127,6	0,308	39	4,29
2	24	51,6	61,8	9,2	35,5	5,5	1,8	134	137,5	0,328	42	4,29
	30	51,8	64,1	9,3	38,9	5,8	1,9	136	147,7	0,341	44	4,28
3	35	52,1	65,8	9,3	41,8	6,0	1,8	135	152,7	0,352	47	4,27
	42	52,4	67,8	9,4	44,7	6,0	1,9	137	157,7	0,360	48	4,26
4	48	52,6	69,2	9,4	47,6	6,1	1,8	138	165,6	0,365	48	4,26
	54	52,8	69,7	9,4	48,0	6,1	1,7	-	166,0	0,357	49	4,26
5	60	53,0	70,2	9,5	51,9	6,2	1,7	-	173,0	0,368	49	4,26
	66	53,4	72,0	9,5	55,6	6,3	1,8	-	174,2	0,359	49	4,26
6	72	53,7	71,6	9,5	57,6	6,5	1,8	-	181,5	0,380	49	4,24
	78	54,0	74,4	9,6	61,2	7,0	1,8	-	186,0	0,385	50	4,24
7	84	54,3	76,2	9,7	62,0	7,0	1,8	-	198,6	0,389	50	4,23
	90	54,5	79,4	9,7	64,4	7,0	2,0	-	198,9	0,413	50	4,22
8	96	54,7	81,9	9,7	64,8	7,0	2,0	-	209,6	0,449	53	4,20

იგივე ითქმის ბრენდისა და ჭაჭის არაყზეც. ეს უკანასკნელი, მასზე მოთხოვნილების ზრდის კვალობაზე, სულ უფრო ხშირად ხდება ფალსიფიკაციის ობიექტი.

თუ განვიხილავთ ერთი რომელიმე გარკვეული სახის ღვინის დისტილატის დაძველების პროცესს, აქ აშკარად თავს იჩენს კანონზომიერებები ტიტრული მჟავების, ალდეჰიდების, ეთერებისა და სხვ. ნივთიერებების დაგროვებაში, დისტილატების მუხის კასრებში დაყარგებისას, როგორც ეს ნათლად ჩანს ცხ. 4.43-ის მონაცემებიდან. მაგრამ, საწარმოო პირობებში ღვინის ქარხნებში შემოდის სხვადასხვა რეგიონებში დაკრეფილი ყურძენი, რაც განაპირობებს მისგან მიღებული საბრენდე სპირტების ქიმიური მაჩვენებლების საკმაოდ ფართო ზღვრებში ვარირებას.



სურ. 4.43. ღვინის დისტილატისა (ა) და სამწლიანი დაძველების ღვინის სპირტის (ბ) გაზ-თხევადური ქრომატოგრამები

დისტილატებისა და მათგან მიღებული ალკოჰოლიანი სასმელების ქიმიურ შედგენილობაზე ასევე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსავლის წლის გარემო პირობები.

ჩვენი გამოკვლევების თანახმად, ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელების ფალსიფიკაციის გამოსაცნობად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ე.წ. „ხელის ანაბეჭდები“, რომლებიც წარმოადგენენ ამ სასმელების აქროლადი კომპონენტების გაზ-თხევადურ ქრომატოგრამებს და მათი განხილვა საშუალებას იძლევა გამოვაელინოთ გარეშე არომატული ნივთიერებების სასმელში შეტანის ფაქტი.

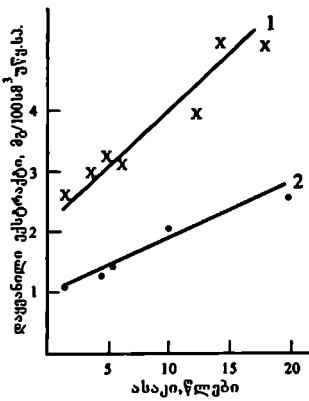
საკონიაკე სპირტებისა და კონიაკების ფალსიფიკაციის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

ჩვენს მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით დადგენდა, რომ საკმაოდ ადვილად შეიძლება აღმოვაჩინოთ კონიაკების ფალსიფიკაციის ფაქტი, როდესაც გამოწმებთ ერთი რომელიმე საწარმოს მიერ გამოშვებულ კონიაკებს. როგორც ქვემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, კონიაკების ფალსიფიკაციისას იყენებენ ერთსა და იმავე ნედლეულს (რომელიც შეიძლება არც კი იყოს საკონიაკე სპირტი) და სხვადასხვა რაოდენობის ხე-

ლოვნურ დანამატებს (მუხის ექსტრაქტი, ხელოვნური არომატიზატორები). მსგავსი ფალსიფიკაციები აისახება მზა პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე.

ქვემოთ მოყვანილია ნატურალური კონიაკების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები და მათი ცვლილებები ფალსიფიცირებული პროდუქციის წარმოებისას.

დაყვანილი ექსტრაქტი წარმოადგენს ღვინოებისა და ხილ-კენკროვანთა წვენების ნატურალობის ერთ-ერთ ძირითად მაჩვენებელს. მოცემული მაჩვენებელი ასევე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც კონიაკსა და ბრენდიში მუხის ტკეცის ექსტრაქტით ხელოვნურად გამდიდრების მაჩვენებელი. სურ.4.44-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ დაყვანილი ექსტრაქტი საცდელ ნიმუშებში აღმოჩენილია გაცილებით უფრო დიდი რაოდენობით, ვიდრე ეს უნდა იყოს ნატურალურ სასმელებში (კონიაკში).

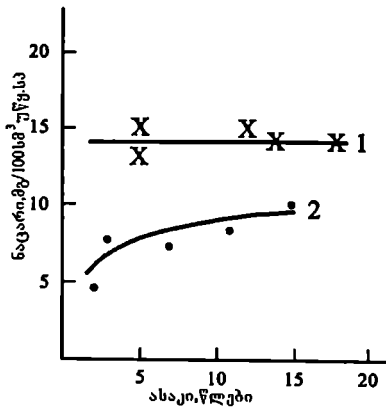


სურ.4.44. დაყვანილი ექსტრაქტის შემცველობა სხვადასხვა ასაკის საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში

მუხის ტკეცის ექსტრაქტში შედის როგორც სასარგებლო (ფენოლური ნაერთები), ასევე ადამიანის ორგანიზმისათვის მავნე ნივთიერებები. ეს უკანასკნელი დამორგუნველად მოქმედებს სისხლის მიმოქცევის აპარატზე და ასევე სუნთქვის პროცესზე (8). საერთო ჯამში, მუხის ექსტრაქტი უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე.

ნაცარი. დავარგების პროცესში საკონიაკე სპირტები მდიდრდება მინერალური ნივთიერებებით. საბაჟო ქსელში გაყიდვაში არსებული კონიაკების ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია სწორი ხაზით (1), რაც მიუთითებს იმაზე, რომ კონიაკის საცდელი ნიმუშები დამზადებულია ერთი

და იგიეე საკონიაკე სპირტებისაგან და ამასთან ხელოვნურად გამდიდრებულია მუხის ექსტრაქტული ნივთიერებებით (სურ.4.45).

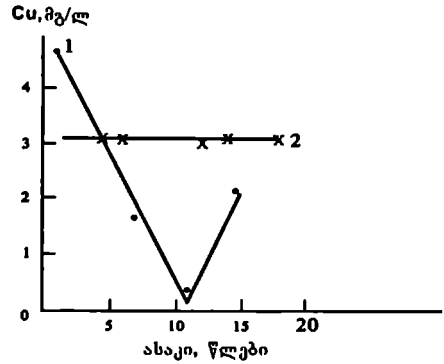


სურ.4.45. ნაცრის შემცველობა სხვადასხვა ასაკის კონიაკის საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში

სპილენძის შემცველობა. ქართული საკონიაკე სპირტების გამოკვლევისას ი.ს.კურიხინმა დააღგინა, რომ დაეარგების პროცესში საკონიაკე სპირტებში სპილენძის შემცველობა მცირდება, რასაც ის ხსნის სპილენძის გამოლექვით ძნელად ხსნადი მარილების სახით.

ჯ. ლაფონმა და პ.კუილლომ აჩვენეს, რომ ტანატების სახით სპილენძის გამოლექვაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საკონიაკე სპირტის მჟავიანობა. მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დაძველების პირველ წელსვე ტანინი გამოილექება მუხის ტანინის მიერ. მაგრამ შემდგომ წლებში საკონიაკე სპირტის მჟავიანობის შემცირებასთან ერთად მასში მიმდინარეობს ტანატების ნაწილობრივი აღდგენა და სპილენძის შემცველობა სპირტებში თანდათან მატულობს.

ცხრილი 4.46-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ კონიაკის საცდელი ნიმუშები, მათი ასაკის მიუხედავად, შეიცავს სპილენძის ერთსა და იმავე რაოდენობას, რაც უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ სხვადასხვა დასახელების (ასაკის) ფალსიფიცირებული კონიაკების დამზადებისას გამოყენებულია ერთი და იგივე საკონიაკე სპირტი. მაშასადამე, ამ შემთხვევაში ადგილი გვაქვს კონიაკების ხარისხობრივ ფალსიფიკაციასთან.



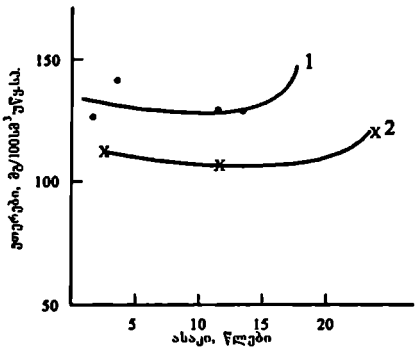
სურ.4.46. სპილენძის შემცველობა სხვადასხვა ასაკის კონიაკების საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში

ცხრილი 4.44

სპილენძის შემცველობის ცვლილება საკონიაკე სპირტებში დაძველების პროცესში

დაძველების ხანგრძლივობა, წელი	Cu , მგ/ლ	pH
0 (ახლადგადადენილი საკონიაკე სპირტი)	6	5,8
1	0,5	5,8
2	0,5	4,7
5	0,5	4,5
14	2	4,2
15	2	4,2
62	3	3,7
77	4	3,3

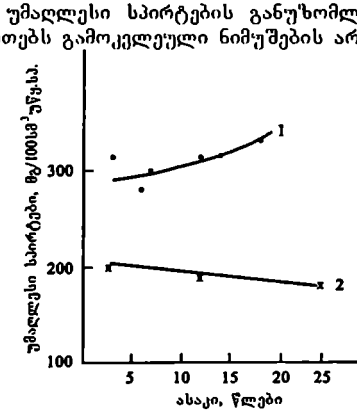
ეთერები. სურათზე 4.47 ნაჩვენებია ეთერების შემცველობა სხვადასხვა ასაკის საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში. წარმოდგენილი მონაცემების ანალიზი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ფალსიფიცირებულ (საცდელ) ნიმუშებში ხელოვნურად შეყვანილია ეთერების დიდი რაოდენობა, ნატურალურ კონიაკებში არსებულ ზღვრულ ნორმებთან შედარებით.



სურ.4.47. ეთერების შემცველობა სხვადასხვა ასაკის კონიაკების საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში

უმაღლესი სპირტები. ა. ლაშხის მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ 5 წლის მანძილზე საკონიაკე სპირტების დაძველებისას მათში უმაღლესი სპირტების რაოდენობრივი შემცველობა არ განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს (17). ბელლეს მიერ ჩატარებული გამოკვლევების შესაბამისად, უფრო ხანგრძლივი დროით დაზველებისას საკონიაკე სპირტებში უმაღლესი სპირტების შემცველობა კლებულობს.

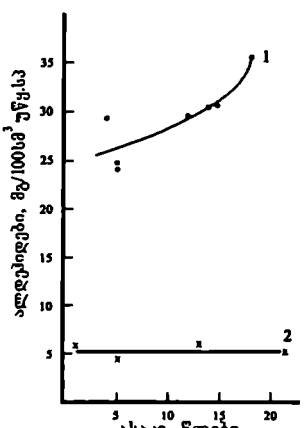
სურ.4.48-ის მონაცემებიდან ირკვევა, რომ საცდელ ნიმუშებში გარედან შეტანილია უმაღლესი სპირტების განუზომლად დიდი რაოდენობა, რაც ასევე მიუთითებს გამოკვლეული ნიმუშების არასტანდარტულობაზე.



სურ.4.48. უმაღლესი სპირტების შემცველობა სხვადასხვა ასაკის კონიაკების საცდელ (1) და საკონტროლო (2) ნიმუშებში

ალდეჰიდები. ო. გელაშვილმა და თ. მურვანიძემ დააღგინეს, რომ საკონიაკე სპირტების დავარგების პროცესში მათში კანონზომიერად იზრდება ალდეჰიდების შემცველობა. სურ.4.45-ის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საცდელი ნიმუშები, მათზე მითითებული სხვადასხვა ასაკის მიუხედავად, შეიცავდნენ ალდეჰიდების ერთსა და იმავე რაოდენობას, რაც ასევე მიუთითებს იმაზე, რომ სავაქრო ქსელში არსებული ჩვენს მიერ გამოკვლეული სხვადასხვა დასახელების კონიაკები დამზადებული აღმოჩნდა ერთი და იგივე ასაკის სპირტისაგან.

ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ კონიაკების ფალსიფიკაციას ახდენენ როგორც აქროლადი, ასევე არააქროლადი ხელოვნური დანამატების გამოყენებით. კონიაკის აქროლად ნაწილში გეხდება ნიეთიერებები, რომლებიც ამცირებენ სისხლის წნევას და დამორგუნველად მოქმედებენ სუნთქვის პროცესზე. კონიაკის შედგენილობაში არსებული იზოამილის სპირტი ხასიათდება მაღალი ტოქსიკურობით – 9-ჯერ აღემატება ეთანოლის ტოქსიკურობას), ხოლო აქვე არსებული მეთანოლი უარყოფით გავლენას ახდენს მხედველობაზე. ამასთან დაკავშირებით აღნიშნული ნიეთიერებების ჭარბი რაოდენობით არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ ფალსიფიკაციის მიზნით გამოყენებულია ადამიანის ორგანიზმისათვის მავნე ნიეთიერებები, რაც კიდევ უფრო ამძიმებს ამ გზით ჩადენილ დანაშაულს.



სურ.4.49. ალდეჰიდების შემცველობა კონიაკების საკონტროლო (1) და საცდელ (2) ნიმუშებში

თავი V. ჭაჭის ნატურალური არომატიზატორების ტექნოლოგია

5.1. ნაყენების, მორსებისა და არომატული სპირტების წარმოება

5.1.1. ნედლეული და მასალები

ჭაჭის არყის წარმოება'ში იტალიაში ფართოდ გამოიყენება ნატურალური დანამატები, მიზნობრივი პროდუქტის – არომატიზირებული გრაპას (Grappa aromatizzata) საწარმოებლად. ნატურალური არომატიზატორების გამოყენება დასაშვებია ქართული ჭაჭის არყის წარმოების დროსაც.

ნატურალური საკვები დანამატების გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება პროდუქტების კვებითი და გემოვნური ღირებულებები. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აღნიშნული დანამატების გამოყენება ჭაჭის არყის წარმოება'ში, რითაც მიიღება თვისობრივად ახალი პროდუქტები, უმჯობესდება ნაწარმის არომატული და გემური მახასიათებლები.

ნატურალური არომატიზატორების წარმოებისას ნედლეულს, გარდა სპირტისა და წყლისა, წარმოადგენს სხვადასხვა ხილი, კენკრა, ბალახები, მცენარეთა ფესვები, ყვავილები, რომლებიც შეიცავენ საგემოვნო და არომატულ ნივთიერებებს. გარდა ამისა, გამოიყენება შაქარი, თაფლი, ლიმონის მჟავა, ეთეროვანი ზეთები.

მცენარეული ნედლეულიდან დასაწყისში იღებენ ნახევარფაბრიკატებს, რომლებიც საჭიროებენ დამატებით დამუშავებას და გამოიყენება სასმელის კუპაჟის შედგენის დროს. ნახევარფაბრიკატებად იყენებენ დასპირტულ ხილ-კენკროვანთა წვენებს, სიროფებს, ნაყენებს და არომატულ სპირტებს.

სპირტი. ლიქიორ-არყის წარმოებაში გამოიყენება საკვები ეთილის რექტიფიცირებული სპირტი, რომელიც უნდა აკმაყოფილებდეს მასზე არსებული სტანდარტის მოთხოვნებს.

წყალი. ტექნოლოგიური მიზნებისთვის იყენებენ სტანდარტის შესაბამის სასმელ წყალს. სასმელი წყალი უნდა იყოს გამჭვირვალე, უფერო, უსუნო, სასიამოვნო გემოსი. წყლის საერთო სიხისტე – 7-10 მგ/ლ, pH6,5-8,5-ის ზღვრებში, ხოლო მშრალი ნალექი – არა უმეტეს 1000 მგ/ლ-ზე. ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებების (ტყვია, ფტორი, დარიშხანი და სხვა) და ქიმიური ნივთიერებების (ქლორიდები, სულფატები, რკინა, სპილენძი და სხვა) შემცველობა, რომლებიც გაელენას ახდენენ წყლის სენსორულ მაჩვენებლებ'ზე, წყალში არ უნდა აღემატებოდეს სტანდარტით დადგენილ ნორმებს.

შაქარი. კრემების, ლიქიორის, უფერო ტკბილი სასმელებისა და არყებისათვის იყენებენ რაფინირებულ, შეუფერადებელ შაქრის ფხვნილს, რომელიც შეიცავს 99,9% საქაროზას, ხოლო დანარჩენი სასმელებისათვის – შაქრის ფხვნილს, საქაროზის შემცველობით 99,75%. შაქრისაგან ამზადებენ სიროფებს, მასური კონცენტრაციით 65,8 და 73,2%.

მცენარეული ნედლეული. სასმელების ფართო ასორტიმენტი პირველ რიგში განპირობებულია ლიქიორ-არყის მრეწველობაში 80-ზე მეტი დასახელების მცენარეული ნედლეულის გამოყენებით. საწარმოო პრაქტიკაში

ფართოდ იყენებენ წუნიან ნაყოფს – მარწყვს, ალუბალს, ვაშლს, ქლიავს, ლიმონს, შტოშს, ცირცელს და მშრალ ნაყოფებს – ყავა, წიწაკა, ეანილი.

ფართო გამოყენება აქვს მწვანილებს: პიტნას, ტარხუნას და სხვ. წუნიანი ნაყოფები გამოიყენება როგორც ახალი, ისე გამშრალი სახით, დანარჩენი კი – მხოლოდ გამშრალი სახით.

მცენარეული ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობა ძალიან რთული და მრავალფეროვანია. იგი დამოკიდებულია გაყვცელების ზონასა და კლიმატურ პირობებზე, აგრეთვე შენახვის პირობებსა და სხვა ფაქტორებზე. ყველაზე უფრო ღირებულია წყალში ხსნადი ექსტრაქტული ნივთიერებები. მათ შემადგენლობაში შედის მონო - და დისაქარიდები (გლუკოზა, ფრუქტოზა, საქაროზა); ორგანული მჟავები (ლიმონის, ვაშლის, სალიცილის); ტანინი მრავალატომიანი სპირტები; მწარე გლიკოზიდები; ძლიერი ფიზიოლოგიური მოქმედების უნარის მქონე ნივთიერებები – ალკოლოიდები; მწკლარტე გემოს მატარებელი მთრთიმლავი ნივთიერებები, აგრეთვე სალებავი და არომატული ნივთიერებები.

დასპირტული წვენები. ამ წვენებს იღებენ ახალი ხილ-კენკროვანი ნედლეულის დაწნეხითა და მიღებული წვენის ეთილის სპირტით შემდგომი დაკონსერვებით. დასპირტული წვენები უნალექო, გამჭვირვალე სითხეებია, რომელთაც აქვს ამ ნედლეულისათვის დამახასიათებელი გემო და არომატი. წვენის სახეობის მიხედვით, იგი შეიცავს ექსტრაქტულ ნივთიერებებს 6-10, შაქარს 3-6 და მჟავას 0,5-4,0 გ/ 100 მლ-ში.

ნატურალურ წვენებში სპირტის დამატებისას გამოილექება ცილები, პექტინოვანი და მორთიმლავი ნივთიერებები, ამიტომ დასპირტულ წვენებს დამზადების შემდეგ აყოვნებენ 10-20 დღე-ღამის განმავლობაში, რის შემდეგ გამჭვირვალე წვენს ხსნიან ნალექიდან და აგზავნიან შესანახად. ნალექი საჭიროებს დამატებით დაყოვნებას და ფილტრაციას. იმ წვენებს, რომლებიც ცუდად იფილტრება, ამუშავებენ ბენტონიტით ან პოლიამიდით. 1 ტონა ხილ-კენკროვანი ნედლეულიდან იღებენ 84 დალ დასპირტულ წვენს. სპირტის დანაკარგი შეადგენს არა უმეტეს 4%-ს

.

მორსი. ეს არის მშრალი და ახალი ნაყოფისა და კენკრასგან მიღებული ექსტრაქციული ნივთიერებების წყალ-სპირტის ნარევი. მისი შემადგენლობა განისაზღვრება ნედლეულის სახეობითა და გადამუშავების მეთოდით. ორჯერადი და პერიოდული დაყენებით მშრალი ნედლეულის მორსი შეიცავს 35-47% სპირტს, ექსტრაქტულ ნივთიერებებს – 6-14 გ/100 მლ და მჟავებს 0,4-1,5 გ/100 მლ; ახალი ნედლეულისგან დამზადებული მორსი შეიცავს - 25% სპირტს, ექსტრაქტულ ნივთიერებებს – 3-6 გ/100 მლ და მჟავებს – 0,3-1,5 გ/100 მლ.

სპირტ-წყალხსნარის დაქუცმაცებულ ნედლეულზე პირველ დაყენებას აწარმოებენ პერიოდული მორევის პირობებში. ნედლეულში და გამხსნელში ექსტრაქტული ნივთიერებების კონცენტრაციის გათანაბრების შემდეგ, პირველ დაყენებას ამთავრებენ და ხსნიან პირველ ექსტრაქტს. ექსტრაქტული ნივთიერებების სრული გამოყოფისათვის აწარმოებენ ნედლეულის მეორად ექსტრაქციას სპირტწყალხსნარით 6-10 დღე-ღამის განმავლობაში. მიღებულ ექსტრაქტს აერთებენ პირველთან. გადამუშავებულ ნედლეულს (შროტს) წნეხავენ და აგზავნიან სადისტილაციო დანადგარში, სპირტის

გამოსაყოფად.

მორსის საშუალო გამოსავალი 1 ტონა მშრალი ნედლეულიდან ორჯერადი ექსტრაქციით შეადგენს 385 დალ-ს, ხოლო ახალი ნედლეულიდან – 225 დალ-ს. სპირტის დანაკარგი არ აღემატება 6%-ს.

ნაყენი. ნაყენებს უწოდებენ ეთერზეთოვანი და არაარომატული ნედლეულიდან სპირტწყალხსნარით მიღებულ საკვებ დანამატს ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო კვების პროდუქტების არომატიზაციისათვის. ნაყენების სიმაგრე შეადგენს 40-70%-ს მათ ამზადებენ საექსტრაქციო დანადგარებში სპირტ-წყალხსნარის დაქუცმაცებულ მცენარეულ ნედლეულზე ორჯერადი დაყენებით, ოთახის ტემპერატურის პირობებში.

მცირეგრადუსიანი ლიქიორ-არაყის ნაწარმი (ნაყენები, ტაბილი ნაყენები, ლიქიორები) წარმოადგენენ 12...45%-ის სიმაგრის სპირტიან სასმელებს, რომლებსაც ამზადებენ ნახეარფაბრიკატების (დასპირტული წყენები, მორსები, ნაყენები, არომატული სპირტები, შაქრის სიროფი და მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქტები), შერეცით ეთილის რექტიფიცირებულ სპირტთან და წყალთან, საღებავების დამატებით ან ამის გარეშე.

ასეთი ნაწარმის ნედლეულს (სპირტისა და წყლის გარდა) წარმოადგენს სხვადასხვა ნაყოფები, კენკრა, ბალახი, ფესვები, ქერქები. მცენარეული თესლები და ნაყოფის ქერქი, რომლებიც შეიცავს სხვადასხვა საემოენო და არომატულ ნივთიერებებს.

არომატული სპირტი – ესაა პროდუქტი, რომელიც მიიღება სურნელოვანი (ეთერზეთოვანი) ნედლეულის გადადენით (გამოხდით), მასზე წინასწარ 50-60 მოც. % სპირტ-წყალხსნერის დასხმის შემდეგ. არომატული სპირტის მისაღებად იყენებენ ახლადდაკრეფილ ან გამომშრალ ეთერზეთოვან ნედლეულს, ნაყენებს, მორსსა და დასპირტულ წვენებს.

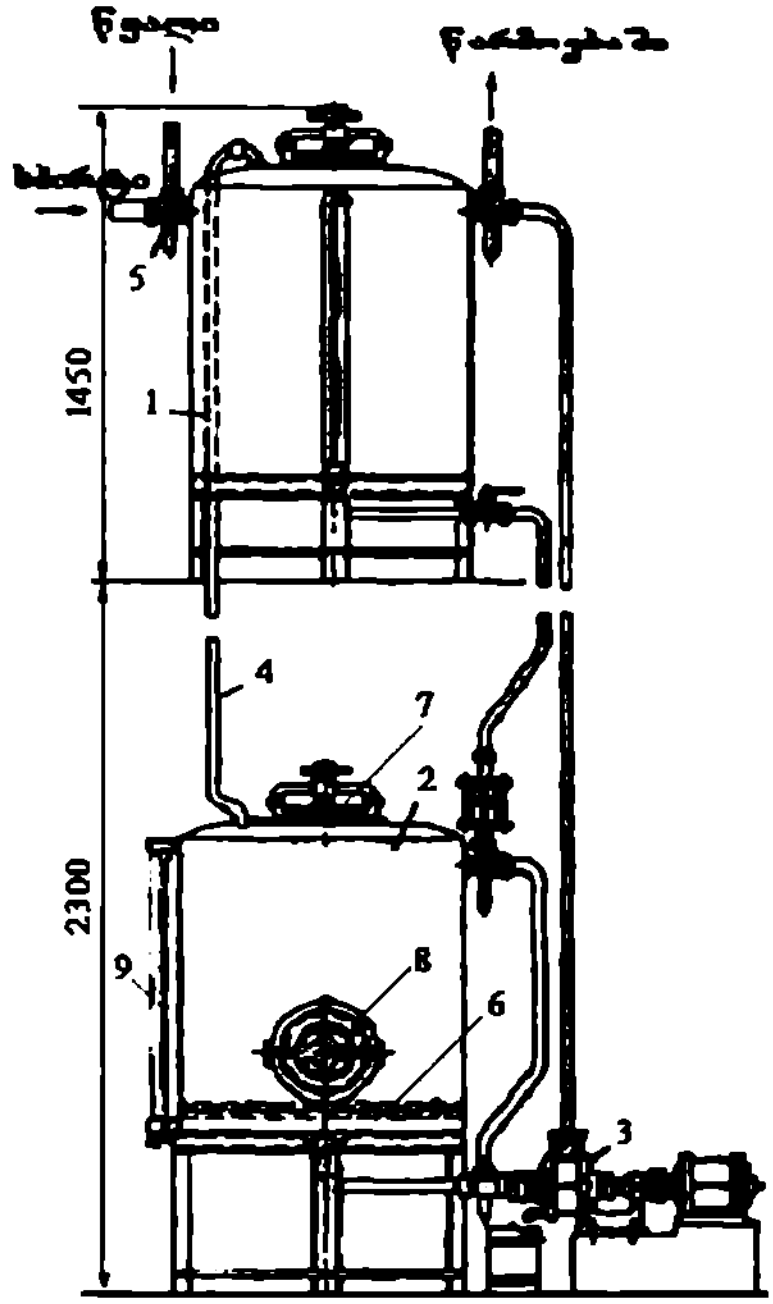
არომატული სპირტების მისაღებად იყენებენ სპეციალურ გამოსახდელ აპარატებს, რომლებიც შედგება გადასადენი კუბის, სარექტიფიკაციო სვეტის, დეფლეგმატორისა და დისტილატის შემკრებისაგან. კუბში იყრება ნედლეული (მცენარეული მასალა და სპირტწყალხსნარი), აერთებენ მას სარექტიფიკაციო სვეტთან, კუბის პერანგში აწვდიან ორთქლს, ხოლო დფლეგმატორში – წყალს. გამოხდას აწარმოებენ 80-90^{0}C ტემპერატურზე, ხოლო გამოხდის დასასრულს ტემპერატურას წვენენ 100^{0}C-მდე. გადადენის პროცესში ხსნიან საწყის, შუალედურ (არომატული სპირტი) და ბოლონახად ფრაქციებს. არომატული სპირტის ფრაქცია წარმოადგენს 60-80 მოც.%-ის სიმაგრის გამჭვირვალე, საწყისი ნედლეულისათვის დამახასიათებელი სასიამოენო არომატის მქონე სითხეს.

5.1.2. ნაყენებისა და მორსების მისაღები საექსტრაქციო დანადგარი

დანადგარი (სურ.5.1) შედგება ექსტრაქტორისაგან 2, დამწნევი საწყავის 1 და ცენტრიდანული ტუმბოსაგან 3. ექსტრაქტორი და დამწნევი საწყავი მზადდება უჟანგავი ფოლადის ან ფურცლოვანი სპილენძისაგან, შიგა ზედაპირი დაფარულია კალით. ექსტრაქტორს აქვს ჩამტეირთი 7 და

განმცვლელით 8 ლიუკები და აღჭურვილია წყალმზომი მინით 9. სასხ-ხმელი და სითხის ნამიშვები მილყელებით.

დამწნევ საწყავს აქვს ლიუკი გასაწმენდად და გასარეცხად. სპირტი და წყალი საწყავში მიეწოდება მილყელით 5. სითხის გამოშვება ხდება სხვა მილყელით. ექსტრაქტორის და საწყავის საჰაერო არეები ერთმ-ნეთთან დაკავშირებულია მილაკით 4.



სურ.5.1. საექსტრაქციო დანადგარი

ექსტრაგირება მიმდინარეობს წყალ-სპირტის ხსნარის ინტენსიური მოძრაობით ექსტრაქტორის ბადისებურ ძირზე 6 მოთავსებული ნედლე-ულის ფენაში. ექსტრაქციის პროცესი იწყება ექსტრაქტორში საწყავიდან 1 წყალ-სპირტის ხსნარის მიწოდების მომენტიდან. ყოველ 10–15 წუთში სითხე ექსტრაქტორიდან გადაიტუმბება საწყავში, საიდანაც იგი კვლავ ბრუნდება ექსტრაქტორში. ასეთი თანმიმდევრობით გადაადგილებენ სითხეს მანამ, სანამ არ მიიღება ხსნადი ნივთიერებების საჭირო კონცენ-ტრაციის ნაყენი. მზა ნაყენს ტუმბოთი აწვდიან წარმოებას.

სპირტის გამოსაყოფად დამუშავებულ ნედლეულს გამორეცხავენ წყლით 6...20 სთ-ის განმავლობაში. ამის შემდეგ, ექსტრაქტორს გან-ტვირთავენ და ოპერაციებს იმეორებენ ნედლეულის ახალი პორციებით.

საექსტრაქციო დანადგარში სპირტიანი ნაყენების მომზადების პროცესის ხანგრძლივობა მცირდება 2...4 დღე-ღამემდე, 10...28 დღე-ღამის ნაცვლად, აპარატებში ან კასრებში მიღების პროცესთან შედარებით, ხოლო სპირტის დანაკარგები მცირდება 6...7-დან 3...5%-მდე. გარდა ამისა, მცირდება მოთხოვნილება ჭურჭლებზე და საწარმოო ფართზე.

მორსის მისაღებად ახალ ან მშრალ ხილ-კენკროვანთა ნედლეულს 14 დღე-ღამის განმავლობაში აყენებენ 40...50% სიმაგრის წყალ-სპირტის ხსნართან ერთად. ამ პროცესს სჭირდება დიდი დრო და ჭურჭლების დიდი რაოდენობა, რაც დაკავშირებულია სპირტის მნიშვნელოვან დანაკარგებთან. ამჟამად მორსებს იღებენ მხოლოდ გამშრალი ნედლეულიდან. ახალი ხილ-კენკროვანი ნედლეულიდან მისანშეწონილია წყენების მიღება.

ექსტრაქციის პროცესის ინტენსიფიკაციის მიზნით იყენებენ მეთოდს, რომელიც მნიშვნელოვნად ამცირებს დიფუზიურ წინააღმდეგობას სასაზღვრო ფენაში, ამ ფენაზე უფრო მაღალი, მისანმიმართული ცენტრგეტიკული ზემოქმედებით. ასეთ მეთოდს წარმოადგენს მაღალკონცენტრირებული თხევადი ფაზის სასაზღვრო ფენაში ფენის ეკუმიის ქვეშ აორთქლება.

მცენარეული ნედლეულის მისნობრივი კომპონენტები გამოიყოფა ვაკუუმში აორთქლების მეთოდით უშუალოდ მაღალკონცენტრირებული აფსკიდან, რომელიც წარმოიქმნება ექსტრაქციის პროცესში ნედლეულის ნაწილაკების გარე ზედაპირზე ისე, რომ არ მოხდეს მისნობრივი კომპონენტების ძირითადი ნაწილის გადასვლა გამხსნელის მუშა მოცულობაში.

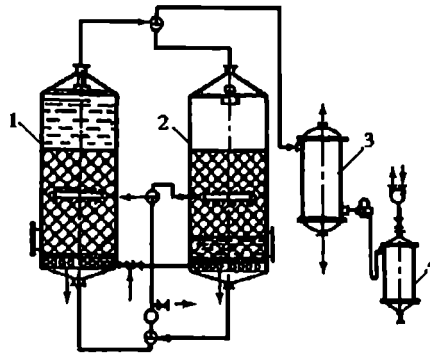
ექსტრაქციის ვაკუუმური მეთოდის ტექნოლოგიური სქემის აპარატურული გაფორმება (სურ5.2) შეიცავს: ორ შეწყვილებულ ექსტრაქტორს 1 და 2 ცრუ პერფორირებული ძირით, კონდესატორ-მაცივარს 3, შემკრებს, თბომცველს 4, ცენტრიდანულ ტუმბოს, მილგაყვანილობებისა და ჩამკეტი არმატურის სისტემას.

ექსტრაქციის პროცესის დასაწყისში თანაბრად ტვირთავენ საწყის ნედლეულს და დაახლოებით 25...30 წუთის განმავლობაში ვაკუუმ-ტუმბოთი ქმნიან გაიშვიათებას. შემდეგ ერთ-ერთ ექსტრაქტორს მიეწოდება ეთანოლის ხსნარი (ექსტრაგენტი), რომელშიც ნედლეულს, სახეობის მიხედვით, აყენებენ 2...4 სთ-ის განმავლობაში. შემდეგ ცენტრიდანული ტუმბოთი გამხსნელის ძირითადი ნაწილი (80...90%) ცირკულირებს ექსტრაქტორიდან ექსტრაქტორში, ხოლო დასველებულ ნედლეულში ქმნიან ვაკუუმს.

შექმნილ ტექნოლოგიურ პირობებში აფსკიდან და მაკროფორებიდან ნედლეულის ნაწილაკების გარე ზედაპირზე ინტენსიურად ორთქლდება პირველ რიგში ადვილად აქროლადი ფრაქციები, ანუ ეთერული არომატული ნივთიერებები.

ამრიგად, აფსკში ეთერზეთების მაღალი კონცენტრაციის, მაღალი აორთქლების და რექტიფიკაციის კოეფიციენტების გათვალისწინებით, აფსკიდან მიღებულ ორთქლის ფაზაში, წარმოიქმნება არომატული ეთერზეთების მაღალი კონცენტრაციის ფრაქცია, რომელიც ციდება კონდენსატორ-მაცივარში. მიღებული კონდენსატი იგზავნება შემკრებში.

ნედლეულის ვაკუუმის ქვეშ ყოფნის პერიოდში, ექსტრაქციის პროცესის ინტენსიფიკაციისათვის მას აცხელებენ 40...45°C ტემპერატურამდე.



სურ.5.2. ექსტრაქციის ვაკუუმური მეთოდის პრინციპიალური სქემა

პირველ ექსტრაქტორში, ვაკუუმის ქვეშ, გამხსნელით დასველებული ნედლეულის დაყოვნების გარკვეული დროის გასვლის შემდეგ, ექსტრაგენტი ექსტრაქტორიდან გადადის მეორე ექსტრაქტორში. გამხნელით დასველებულ ნედლეულს ვაკუუმის ქვეშ აცხელებენ 40...45°C ტემპერატურამდე და ნედლეულის გარე ზედაპირიდან აშორებენ ორთქლს, რომელიც შეიცავს არომატულ ნივთიერებებს, ანუ იმყოფებენ მთელ ტექნოლოგიურ ციკლს. მიღებულ ფრაქციებს აგზავნიან შემკრებში. ნედლეულის დაყოვნების პერიოდებს და გამხსნელის ცირკულაციებს იმეორებენ მრავალჯერადად, ნედლეულიდან არომატული ნივთიერებების სრულ გამოყოფამდე.

ნედლეულის ქვედა ფენებში, რომლებიც იმყოფება თხევად ფაზაში, ტემპერატურისა და აორთქლების პროცესის დაცვისათვის ფენის მთელ სიმაღლეზე, თბომცვლელიდან გადაეცემა სითბოს შესაბამისი რაოდენობა.

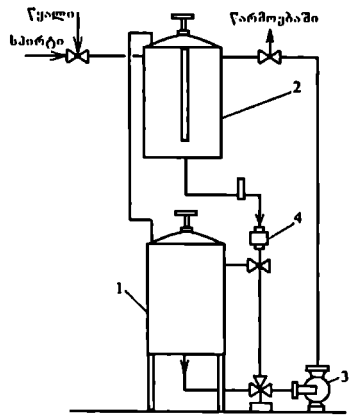
ორთქლის ნაკადის მოძრაობისას ქვევიდან ზევით ნედლეულის ფენაში, რომელიც არ არის შეესებული თხევადი ფაზით, მიმდინარეობს მრავალჯერადი აორთქლებისა და კონდენსაციის პროცესი ნედლეულის ზედაპირზე. უფრო მძიმე ორთქლი, რომელსაც აქვს უფრო მაღალი დუღილის ტემპერატურა, კონდენსირდება და ჩამოედინება ქვევით. უფრო აქროლადი ორთქლი ეთერზეთების მაღალი კონცენტრაციით მრავალჯერადად ორთქლდება და მოძრაობს ზევით, ანუ მიმდინარეობს რექტიფიკაციის პროცესი.

მოცემულ შემთხვევაში ექსტრაქტორი მუშაობს როგორც სარექტიფიკაციო სვეტი. ეს საშუალებას გვაძლევს გავზარდოთ ორთქლის ნაკადების სიჩქარე, გამოვრიცხოთ მათი უკუდინება, უფრო ინტენსიური გავხადოთ ეთერზეთების კონცენტრაციის ამაღლების პროცესი ორთქლის ფაზაში.

ექსტრაგირების პროცესის დამთავრების და ნაყენის გამოყოფის შემდეგ, ნამუშევარი ნედლეულიდან მიმდინარეობს ეთანოლის გამოორთქლა და გამოტანა ექსტრაქტორიდან.

5.1.3. ციტრუსების ნაყენების დამზადება

ცედრას დაყენებას წყალ-სპირტის ხსნარში აწარმოებენ 10°C ტემპერატურაზე 15 დღე-ღამის განმავლობაში, ყოველ დღე-ღამური მორევით. ამ დროის დამთავრების შემდეგ პირველ ნაყენს ხსნიან და აწარმოებენ დაყენებას 75%-იანი წყალ-სპირტის ხსნარით, იგიეე თანაფარდობით, როგორც პირველი დაყენების დროს. მეორე ნაყენი იხსნება 20 დღე-ღამის შემდეგ. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე (15°C) დაყენების ხანგრძლივობა შესაძლებელია შემცირდეს 5-7 დღე-ღამით. პირველ და მეორე ნაყენებს აყოვნებენ ორი დღე-ღამის განმავლობაში, შემდეგ მათ ხსნიან ნალექიდან და ფილტრაცენ ფირფიტებიან მუყაოს ფილტრებში.

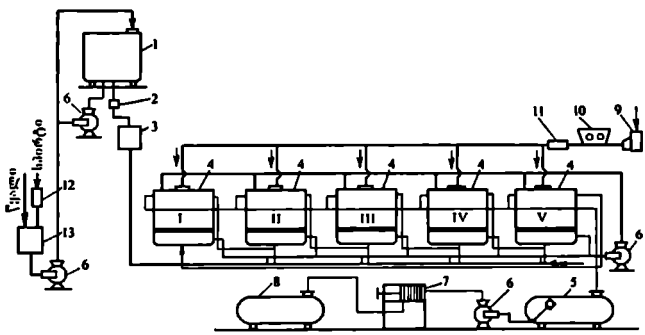


სურ.5.3. ნაყენების მოსამზადებელი ცირკულაციური საექსტრაქციო დანადგარი:

1- ექსტრაქტორი; 2-დამწნეელი აგზი; 3-ტუმბო; 4-სათვალთვალო ფარანი

ცედრას ორჯერადი დაყენება მოითხოვს დიდ დროს, რაც იწვევს სპირტის დიდ დანაკარგს და საჭიროებს დიდი ტევადობის ჭურჭლებს. ამიტომ ნაყენების მისაღებად უფრო რაციონალურია თხევადი ფაზის მრავალჯერადი ცირკულაცია ცედრას ფენაში საექსტრაქციო დანადგარზე (სურ.5.3). ასეთი დანადგარი შედგება ექსტრაქტორისაგან 1, დამწნეელი შემკრებისაგან 2 და ტუმბოსაგან 3. ექსტრაქტორის ძირითადი ძირიდან 100 მმ დაშორებით მოწყობილია ცრუ ძირი, რომელზედაც ათავსებენ ცედრას ფენას. ექსტრაქტორის ზედა ნაწილში გაკეთებულია ჩასატვირთი ლიუკი, ხოლო ქვედა გვერდით ნაწილში – შროტის გამოსატვირთი ლიუკი (კოდი). ექსტრაქტორი აღჭურვილია მინის დონის საზომი მილით და თხევადი ფაზის ჩასასხმელი და ნაყენის ჩამომშვები მილყელებით.

სპირტ-წყალხსნარს ამზადებენ პერმეტულ დამწნეე როფში, რომელიც მოთავსებულია ექსტრაქტორის თავზე. ისევე როგორც ექსტრაქტორი, როფიც აღჭურვილია მინის დონის საზომით, სპირტისა და წყლის მისაყვანი და წყალ-სპირტის ხსნარის ჩამომშვები კომუნიკაციებით. დამწნეი როფის და ექსტრაქტორის საჰაერო არეები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილაკით. წყლისა და სპირტის შერევა ხორციელდება ტუმბოთი.



სურ.5.4. ნაყენების უწყვეტი მომზადების ტექნოლოგიური სქემა

1-დამხარისხებელი როფი; 2-კერამიკული ფილტრი; 3- წყალ-სპირტის ხსნარის მზომ-დოზატორი; 4-ექსტრაქტორები; 5-გაუფილტრავი ნაყენის შემკრები; 6-ტუმბო; 7- ფილტრ-წნეხი; 8-გაფილტრული ნაყენის შემკრები; 9-ცედრის გამცლელი ჭანქანა; 10-ცედრის დამტუცმაცებელი; 11-სასწორი; 12-სპირტის საწყაო; 13 - შუალედური შემკრები.

ცედრას ექსტრაგირება მიმდინარეობს შემდეგნაირად. ცედრით დატვირთულ ექსტრაქტორში დამწნეი როფიდან მიეწოდება წყალ-სპირტის ხსნარი. ხანმოკლე დაყენების შემდეგ ხსნარი ტუმბოთი ბრუნდება დამწნეე როფში, საიდანაც კვლავ მიეწოდება ცედრის ფენას ექსტრაქტორში. ეს ოპერაციები მეორდება ექსტრაგირების დამთავრებამდე. ამის შემდეგ ნაყენი იგზავნება გასაფილტრად. ცედრას ესხმება წყალი სპირტის ნარჩენების გამოსაყოფად, შემდეგ კი გამოიტყორთება ექსტრაქტორიდან. ასეთი დანადგარი კომპაქტურია, არ მოითხოვს რთულ აპარატურას და საშუალებას გვაძლევს შევამცირთ ექსტრაგირების ხანგრძლიეობა და გავზარდოთ ეთერზეთების შემცველობა ნაყენში.

ნაყენების მიღების აღწერილი მეთოდები არის პერიოდული. საწარმოო პრაქტიკაში გამოიყენება აგრეთვე ნაყენების მიღების უფრო პროგრესული – უწყვეტი მეთოდი.

ნაყენების უწყვეტი მომზადების დანადგარი (სურ.5.4) წარმოადგენს ხუთი ექსტრაქტორისაგან 4 შემდგარ ბატარეულ სისტემას, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია კომუნიკაციებით ისე, რომ ერთ-ერთი ექსტრაქტორის წყალ-სპირტის ხსნარით შევსების შემდეგ, ეს უკანასკნელი გადაისხმება შემდეგში. ექსტრაქტორებს ტევრთაევნ დაქუცმაცებული

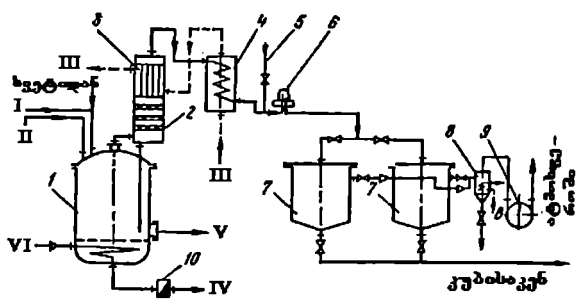
ცეცრათი და პირველ ექსტრაქტორში უწყვეტად აწვდიან წყალ-სპირტის ხსნარს.

ექსტრაქტორების ბატარეებში გაელის შემდეგ წყალ-სპირტის ხსნარი სულ უფრო მეტად ჯერდება ეთერზეთებით. მეხუთე ექსტრაქტორიდან აიღება უფრო მეტად გაჯერებული ნაყენი და თაესდება სპეციალურ შემკრებში. პირველ ექსტრაქტორში მოთავსებული ცეცრიდან ეთერზეთების გამოყოფის შემდეგ, დარჩენილი ხსნარი გადააქვთ მეორეში, გამოტევირთავენ შროტს და ჩატვირთავენ ახალ ცეცრას. პირველი ექსტრაქტორის გამორთვის შემდეგ წყალ-სპირტის ხსნარი უწყვეტად მიეწოდება მეორე ექსტრაქტორში. პირველი ექსტრაქტორი ბატარეას უერთებს მეხუთე ექსტრაქტორის შემდეგ და მისგან აწარმოებენ ნაყენის აღებას. პირველი ექსტრაქტორის ანალოგიურად მორიგეობით ხდება დანარჩენი ექსტრაქტორების ჩატვირთვა და განტვირთვა.

ასეთი სქემით მუშაობის დროს ხუთი ექსტრაქტორისგან (თითოეულის ტევადობა 1,28³) შემდგარი ბატარეის მწარმოებლობა შეადგენს 1330 ლ ნაყენს დღე-ღამეში. ნაყენების უწყვეტი მეთოდით მიღებისას, პერიოდულ მეთოდთან შედარებით, საჭიროა ექსტრაქტორების ორჯერ უფრო ნაკლები მოცულობა.

5.1.4. არომატული სპირტის წარმოება

არომატული სპირტის მისაღებად ძირითად ნედლეულს წარმოადგენს ეთილის სპირტი და არომატული მცენარეული ნედლეული. გარდა ამისა, ნედლეულად ასევე გამოიყენება მორსები, დასპირტული წვენები და ნაყენები.



სურ.5.5. არომატული სპირტების მისაღები დანადგარი

1 — კუბი; 2 — შემამაგრებელი სვეტი: 3 — დეფლეგმატორი; 4 — მაკიეარი; 5 — სახპერო; 6 — სათვალთვალო ნათურა; 7 — არომატული სპირტის შემკრები; 8 — არომატული სპირტის დამჭერი: 9 — ეაკუუმ-ტუმბო: 10 —კონდენსატის გამომყვანი: I-არომატული ნედლეული; II-არომატული სპირტი; III-წყალი; IV-ორთქლის კონდენსატი; V- ნარჩენები; VI-ორთქლი

არომატული სპირტების მიღება რთული პროცესია, რომელიც მოიცავს ექსტრაქციას, დეფლეგმაციით გამოხდას და ფრაქციულ დისტილაციას. იგი ხორციელდება პერიოდული ქმედების დანადგარებში ატმოსფერული წნევის ქვეშ ან გაიშვიათების პირობებში. სურ.55-ზე წარ-მოდგენილია არომატული სპირტის პერიოდული მეთოდით მიღების დანადგარის სქემა.

დანადგარი შედგება: სპილენძის გამოსახდელი კუბისაგან 1, სარექტიფიკაციო სვეტისაგან 2, დეფლეგმატორისაგან 3, სვეტიდან გამომავალი წყალ-სპირტის ორთქლის ნაწილობრივი კონდენსაციისა და მათი ფლეგმის სახით ნაწილობრივ კუბში სვეტის გაელით დასაბრუნებლად; წყალ-სპირტის ორთქლის გასაცივებელი და საკონდენსაციო მაცივრისაგან 4; საკონტროლო ფანარისაგან 6, გამოხდის სიჩქარეზე დასაკვირვებლად; ორი შემკრებ-მზომიდან სიჭის ასაღები ფანარისაგან საოვალთვალო მინით და დანაყოფებიანი სკალით 7. ერთი მზომი განკუთვნილია არომატული სპირტის მისაღებად, მეორე – საწყისი და საბოლოო ფრაქციების შესაკრებად, რომლებიც უმაღლესი არომატული სპირტების მიღების დროს წარმოადგენენ წარმოების ნარჩენებს და გამოიყენება დენატურატის დასამზადებლად.

სარექტიფიკაციო სვეტს, რომლის დანიშნულებაა სპირტისა და ეთერზეთების ორთქლის კონცენტრირება, აქვს ცილინდრული ჭურჭლის ფორმა სამი ბადისებური თეფშით და ჩამომშვები ჭიქებით. დეფლეგმატორი და მაციევარი შესრულებულია ვერტიკალური მილების სახით, რომლის მილთაშორის არეში მოძრაობს ორთქლი, ხოლო მილებში – გამაციებელი წყალი.

არომატულ სპირტს იღებენ შემდეგნაირად. გამოსახდელ კუბში მისი ტევადობის 75%-მდე ტვირთავენ ნედლეულს, მჭიდროდ ხურავენ და მილებითა და ქუროებით აერთებენ მას შემამაგრებელ სვეტთან. ახალ ნედლეულს ასხავენ 60 მოც. % სიმაგრის წყალ-სპირტის ნაზავს, ხოლო გამშრალს – 50% სიმაგრის ნაზავს. არომატული სპირტის მიღების დროს, მიზანშეწონილია კუბის შეესება ნედლეულით გამოხდის წინა ღღეს, რათა მოხდეს ნედლეულის დაყოვნება წყალ-სპირტის ნაზავში 10-12 სთ-ის განმავლობაში. შემდეგ კუბის პარანგში აწყდიან ორთქლს და ნელა აცხელებენ მასალას. 75°C ტემპერატურაზე დეფლეგმატორში უშვებენ წყალს, ხოლო გამოხდის პირველი წეეთების წარმოქმნისთანავე არეგულირებენ გამოხდის სიჩქარეს და აგრძელებენ კუბში მასალის გაცხელებას.

კუბში წარმოქმნილი ორთქლი შედის სვეტის ქვედა ნაწილში, გაივლის ბადისებური თეფშების ნახვრეტებში ზედა ნაწილში და ხვდება დეფლეგმატორში. დეფლეგმატორში უპირატესად წყლისა და მაღალმადუღარი კომპონენტების ორთქლი კონდენსირდება და ბრუნდება ფლეგმის სახით სარექტიფიკაციო სვეტის ზედა თეფშზე. რამდენადაც ჭიქები თეფშებზე დონით განლაგებულია თეფშის ზედაპირზე უფრო მაღლა, ამდენად მასზე წარმოიქმნება ფლეგმას ფენა, რომელსაც ქვემოდან იჭერს ორთქლის წნევა. ჭარბი ფლეგმა ზედა თეფშიდან ჭიქებში გაელით ჩაედინება შუა თეფშზე, იქედან კი ანალოგიურად – ქვედაზე. ორთქლის ფლეგმასთან სამჯერადი კონტაქტით იგი მდიდრდება დაბალმადუღარი კომპონენტებით, ხოლო ფლეგმა იფიტება და ბრუნდება კუბში. პირტის ორთქლის გამა-

გრება მთაყრდება დეფლეგმატორში, საიდანაც ის შედის მაცივარში, კონდენსაციისა და 10-15°C ტემპერატურამდე გაციებისათვის.

მიღებული დისტილატი საკონტროლო ფანარის გაელით ჩაედინება მზომში. ფანარში დაყენებულია სპირტსაზომი და თერმომეტრი გამოსახადის სიმაგრის და ტემპერატურის გასაზომად. ჰაერსადენის დანიშნულებაა არაკონდენსირებული გაზებისა და ჰაერის ატმოსფეროში გადინება, რომლებიც თანდათან გროვდება მაცივარში და არღვევს მის ნორმალურ მუშაობას.

გამოხდას აწარმოებენ განსაზღვრული სიჩქარით, რომელსაც არეგულირებენ ორთქლის მიწოდებით კუბში და წყლის – დეფლეგმატორში. როგორც წესი, ის არ აღემატება 6-7 დალ/სთ. არომატულ სპირტს ხდიან 80-90°C ტემპერატურაზე, ხოლო გამოხდის ბოლოს ტემპერატურას ამაღლებენ 100°C -მდე.

იმისათვის, რომ არ მოხდეს მყარი ნაწილაკების მიწვა, კუბის ძირიდან მცირე სიმაღლეზე ათავსებენ მავთულის კალათას.

დეფლეგმატორში მიწოდებული წყლის რაოდენობის მომატების დროს იზრდება ფლეგმის რიცხვი და შესაბამისად მცირდება მიღებული დისტილატის რაოდენობა, ამასთან, გამოხდის სიჩქარე მცირდება. ერთდროულად იზრდება დისტილატის სიმაგრე, რამდენადაც დეფლეგმატორში კონდენსირდება მეტი მაღალმადუღარი კომპონენტები.

გამოხდის პროცესში იღებენ თაენახად, შუალედურ და ბოლო ფრაქციებს. დეფლეგმატორიდან გამავალი წყლის ტემპერატურას სათაო ფრაქციის აღების დროს იჭერენ 50-70°C, ბოლო ფრაქციისთვის – 70 - 80°C -ის დონეზე. არომატული სპირტების უმეტესობის საშუალო სიმაგრე შეადგენს 75-80%-ს.

ფრაქციების აღებას (%-ებში კუბში ჩასხმული წყალ-სპირტის ხსნარის მიმართ) აწარმოებენ არომატული სპირტის სახეობის მიხედვით (%): თაენახადი – 0,1-0,2, შუალედური – 50-70, ბოლო – 30-50. ყოველი ფრაქციის აღებაზე გადასვლას აწარმოებენ საკონტროლო ფანრიდან აღებული ნიმუშის ორგანოლეპტიკური შეფასების შემდეგ.

სიმაგრე კონტროლდება საკონტროლო ფანარში სპირტსაზომის ჩვენებით. სიმაგრის შემცირება პროცესის დასაწყისიდან ბოლოსაკენ უნდა წარიმართოს თანდათანობით. გამოხდას წყვეტენ კუბის სითხიდან სპირტის სრული გამოყოფის შემდეგ. გამოხდის ხანგრძლივობა შეადგენს 5-7 სთ-ს.

გამოხდის სიჩქარე და ტემპერატურული რეჟიმი მნიშვნელოვნად განაპირობებენ არომატული სპირტის ხარისხს, ამიტომ გამოხდის დადგენილი პარამეტრების დაცვა სავალდებულოა.

არომატული სპირტის გამოსავალიანობა და მასში ეთეროვანი ზეთების შემცველობა დამოკიდებულია გადასამუშავებელ ნედლეულში არსებული არომატული ნივთიერებების თვისებებზე და პროცესის წარმართვის მეთოდზე.

5.2. ეთეროვანი ზეთების ტექნოლოგია

5.2.1. ეთეროვანი ზეთების ქიმიური შედგენილობა

ეთეროვანი ზეთები არ წარმოადგენენ ინდივიდუალურ ნივთიერებებს. ესაა ორგანული ნივთიერებების რთული ნარევები, რომელთაგან ძირითად ნივთიერებებს წარმოადგენენ ტერპენები[1*].

ტერპენები ეთეროვან ზეთებში იმყოფება მრავალრიცხოვანი ჟანგბადწარმოებულების – სპირტების, ალდეჰიდების, კეტონების სახით. ტერპენების რაოდენობა კიდევ უფრო მეტად იზრდება, მრავალი მათგანის იზომერიზაციის (ოპტიკური, გეომეტრიული და სხვ.) სხვადასხვა ფორმებისადმი მიდრეკილების გამო. ეთეროვანი ზეთების შემადგენლობაში შედიან აგრეთვე არომატული და ფენოლური ნაერთები, გოგირდ - და აზოტშემცველი ნივთიერებები.

ეთეროვანი ზეთების კომპონენტების ძირითადი ჯგუფები მოცემულია ცხრილში 5.1.

ცხრილი 5.1.

მონოტერპენები	აციკლური, მონოციკლური, ბიციკლური, ტრიციკლური
სესკვიტერპენები	აციკლური, მონოციკლური, ბიციკლური, ტრიციკლური
არატერპენული ბუნების ნივთიერებები: *ნაბშირწყალბადები, ეთერები, ალდეჰიდები, კეტონები, სპირტები, ფენოლები და მჟავები.*	არომატული, ალიფატური

5.2.2. ეთეროვანი ზეთების წყლის ორთქლით გამოხდის მეთოდი

ამ მეთოდით მიიღება სამრეწველო დანიშნულების მქონე ეთეროვანი ზეთების 90%-ზე მეტი. მეთოდის ფართოდ გავრცელებას ხელს უწყობს მისი რეალიზეციისათვის საჭირო მოწყობილობებისა და ტექნოლოგიის სიმარტივე, არაფეთქებადობა და ეკოლოგიური სისუფთავე.

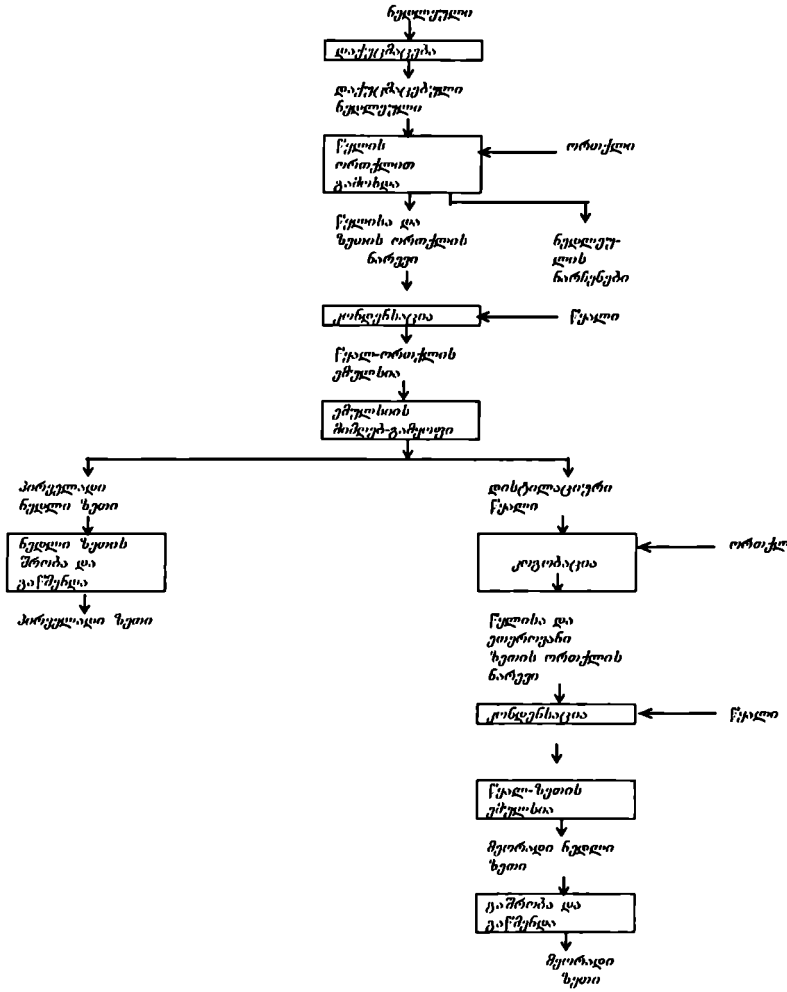
განასხვაებენ ეთეროვანი ზეთების მცენარეული ნედლეულიდან წყალ-ორთქლით გამოხდის ორ ხერხს: 1) ჰიდროდისტილაცია და 2) გამოხდა წყლის მწკაცე ორთქლით.

ჰიდროდისტილაციის დროს ნედლეული ჩაძირულია მდუღარე წყალში, ხოლო ორთქლით გამოხდისას გამოსახდელ კუბში ჩატვირთული ნედლეული მუშავდება წყლის მწკაცე ორთქლით.

[1*] გამოიყენება აგრეთვე სახელწოდებები – ტერპენოიდები ან იზოპრენოიდები.

მეთოდის არსი მდგომარეობს შემდეგში: გადასამუშავებელ ნედლეულს ტეირთავენ გამოსახდელ კუბში და ამუშავებენ მწვავე ორთქლით.

წყლის მწვავე ორთქლით ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის გამოხდის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა



წყლის ორთქლი კონდენსირდება აპარატში, რის შემდეგ ხდება ზეთის კომპონენტების ექსტრაგირება წყლით ნედლეულის ზედაპირისაკენ. აქ ზეთის კომპონენტები ორთქლდება და წყლის ორთქლთან ერთად მიემართება მაცივარში, სადაც ხდება მათი კონდენსირება. მაცივარში წარმოშობილი დისტილატი (წყალ-ზეთის ემულსია) მიეწოდება ეთერზეთოვანი ემულსიის გამყოფში (ფლორენტინის მიმღებში) და სწარმოებს ზეთისა და წყლის დაყოფა. ლორენტინის მიმღებში გროვდება დეკანტირებული ანუ პირველადი ზეთი. ფლორენტინის მიმღებიდან გამოსული წყალი შეიცავს ზეთის ნაწილს, როგორც ემულგირებულ, ისე გახსნილ მდგომარეობაში, ამიტომ ამ წყალს დამატებით გადაადენიან და იღებენ მეორად ანუ კოგობირებულ ზეთს, რომელიც იმით განსხვავდება პირველადი ანუ წყლის ზედაპირზე დეკანტირებული ზეთისაგან, რომ ძირითადად შეიცავს წყალში ხსნად უანგბადშემცველ კომპონენტებს.

პირველადი ზეთი შეიცავს გადადენის პროცესში წარმოშობილ ნატურალური ზეთისათვის უცხო მინარევებსაც და ამდენად საჭიროებს გაწმენდას (გაკუთილშობილებას), მისი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესების მიზნით.

მეორადი ზეთი გამოიყენება როგორც დამოუკიდებელი პროდუქტი (მაგალითად, ეკალიპტის) ან ერევა პირველად ზეთს.

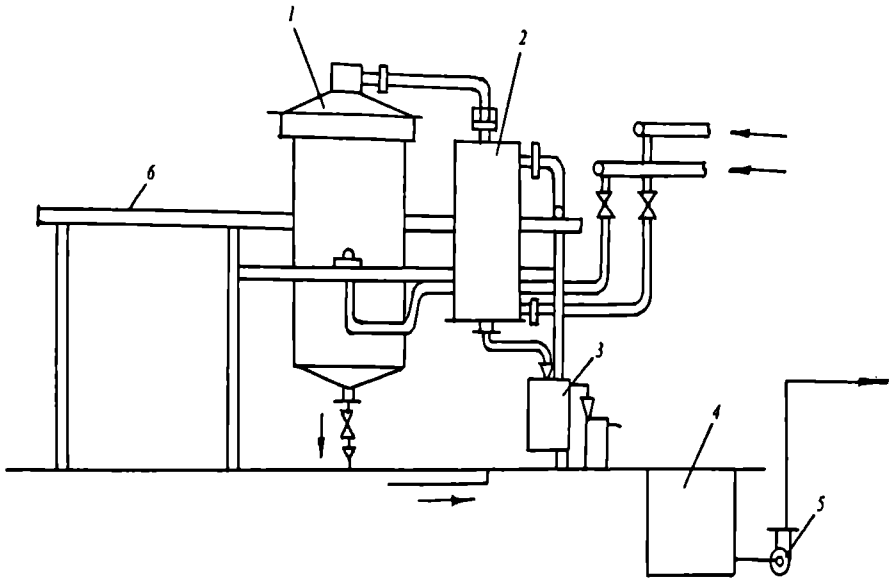
წყლის ორთქლით გამოხდის პროცესი ხორციელდება პერიოდულ ან უწყვეტი ქმედების აპარატებზე. მცირეტონაჟიან ნედლეულს, ნეკნელებრიც, ამუშავებენ პერიოდული ქმედების აპარატებში. მალფუჭადი ნედლეულის დიდი მოცულობების გადასამუშავებლად გამოიყენება უწყვეტი ქმედების აპარატები.

5.2.3. გამოსახდელი აპარატების ტექნოლოგიური მახასიათებლები

<u>პერიოდული ქმედების აპარატები</u>. ეთერზეთების მრეწველობაში გამოყენებულია ორი ტიპის პერიოდული ქმედების აპარატები: ცილინდრული ამოსაყირავებელი კუბი და კონტეინერი.

სურ. 5.6 ნაჩვენებია პერიოდული ქმედების გამოსახდელი აპარატი ПК-1500. ნედლეულს აპარატში ტვირთავენ ცრუ ძირზე. ბალახოვანი ნედლეულის გადამუშავებისას (ნემსიწვერა, ტარხუნა) კუბში აყენებენ ერთ-ორ შუალედურ ბადეს. წყლის ორთქლი აპარატში მიეწოდება ბარბოტიორის მეშვეობით. გამოხდის სიჩქარეს ახორციელებენ მაცივრიდან ჩამოდენილი დისტილატის რაოდენობით დროის ერთეულში. გამოხდის სიჩქარე საშუალოდ შეადგენს 70-90 ლ/სთ.

პერიოდული ქმედების აპარატზე გამოხდის პროცესი შეიძლება შეუსწორდეს ზეთის ფრაქციონირების პროცესს, ე.ი. მცენარეული მასალიდან ზეთის გამოხდის პროცესის მსვლელობისას შეიძლება მივიღოთ ოქსიგენირებული კომპონენტებით გამდიდრებული ფრაქციები. ასე, ტარხუნისა და ეკალიპტის ნედლეულიდან ზეთის წყლის ორთქლით გამოხდის დროს ჩვენს მიერ მიღებულ იქნა შესაბამისად ესტრაგოლითა და ცინეოლით გამდიდრებული ეთეროვანი ზეთების ფრაქციები.



სურ.5.6 გამოსახდელი დანადგარი პკ-1500

1 – ცილინდრული კორპუსი, 2 – მოსახსნელი სახურავი მუზარადით, 3 – ხორთუმი, 4 – შემაერთებელი ქურო, 5 – შუალედური ბალეები, 6 – ცხაურის ძირი, 7 – შტუცერი კონდენსატის ჩამოსასხმელად, 8 – ბარბატიორი, 9 – საგდები ჭანჭიკები, 10 – სეპარაციული ბალე, 11 – მაციცარი, 12 – ფლორენციული ჭურჭელი.

ცხრილი 5

ნედლეულის გადამუშავების რეჟიმები გამოსახდელ აპარატში ПК–1500

მაჩვენებლები	ლაქანდა	სალბი	პიტნა		რეჰანი	ქეკალიპტი (ღაფნა)
			მომღნარი ნედლეული	მშრალი ყოთოფოლი		
გამოხდის სიჩქარე, ლ/სთ	75-90	75-90	75-90	90	90-100	85-90
დისტილატის ტემპერატურა, ^0C	35-40	35-40	40	40	35-40	35-40
ნასატყირთი ნედლეულის მოცულობითი მასა, კგ/მ^3	200-250	150-200	130-220	200	250-235	200-250
ქვაბში ნასატყირთი ნედლეულის საშუალო მასა, კგ	340	290	265	300	375	400
გამოხდის ხანგრძლიეობა, სთ	2,00	1,75	1,50	2,50	4,50	3,0
ზეთის გამოსაელიანობა, %-ში საწყის შემცველობასთან	90,0	90,0	90,0	98,0	80,0	90,0

ჩვენს მიერ დადგენილია ნედლეულიდან ეკალიპტის ცინეოლური ზეთების ფრაქციული გამოხდის პროცესის შემდეგი ოპტიმალური პარამეტრები: დაქუცმაცებული ნედლეულის ზომები 2-4 სმ, წყლის ორთქლის წნევა მაგისტრალში – 2,5-3,0·10^5 პა, გამოხდის სიჩქარე – 75-85ლ/სთ, დისტილატის ტემპერატურე – 15-20^0C.

ცინეოლით გამდიდრებული ზეთის გამოხდას ამთავრებენ მაშინ, როდესაც მიღებული ფრაქციის გარდატეხის მაჩვენებელი მიაღწევს n_D^{20} = 1,4660-ს.

5.2.4 ნედლი ზეთის სასაქონლო სახემდე დაყვანა

ნედლი ზეთი შეიცავს 3-5%-მდე წყალს გახსნილ და ემულგირებულ მდგომარეობაში, აგრეთვე მტვერსა და მინარევებს, რომლებიც ზეთს აძლევენ არასასაქონლო სახეს. წყლის არსებობა უარყოფითად მოქმედებს შენახვის პროცესში ზეთის სტაბილურობაზე. ამასთან დაკავშირებით ნედლ ზეთს დამატებით ამუშავებენ წყლისა და მინარევების მოშორების მიზნით.

წყალს აშორებენ დაწდომით და უწყლო ნატრიუმის სულფატით დამუშავებით. ამ მიზნით იყენებენ აგრეთვე ვაკუუმ-გამოხდას.

<u>დაწდომა</u>. წყლისა და ჯუჯის მნიშვნელოვანი ნაწილი ზეთს სცილდება დაწდომით 2-3 დღე-ღამის განმავლობაში. წყლის მოშორების პროცესი მნიშვნელოვნად ჩქარდება გაცხელებით 70-80^{0}C-მდე.

<u>ზეთის შრობა ნატრიუმის უწყლო სულფატის გამოყენებით</u>. გაშრობის მიზნით ნედლ ზეთში უმატებენ ნატრიუმის სულფატს 2-3%-ის ოდენობით. ამასთან ნედლი ზეთიდან წყალი შორდება კრისტალოჰიდრატის წარმოქმნის გზით.

<u>ვაკუუმ-შრობა</u>. პროცესს აწარმოებენ ვაკუუმ-გადამდენ აპარატში, რომელიც აღჭურვილია გამაცხელებელი პერანგითა და დეფლეგმატორით. ვაკუუმ-შრობის დროს შეიძლება მოცილებული იქნეს აგრეთვე ადვილად ქროლადი კომპონენტების (ალდეჰიდები, მჟავეები) ნაწილი, რომლებიც აუარესებენ ნედლი ზეთის სუნს. ვაკუუმ-შრობას აწარმოებენ 60-70^{0}C ტემპერატურის პირობებში.

ფილტრაცია. წარმოების მცირე მოცულობის დროს, ზეთის ფილტრაციისათვის ჩვეულებრივ იყენებენ ქაღალდის დასაკეც ფილტრებს, ბამბისა და მარლის ტამპონებს. გადასამუშავებელი ზეთის დიდი მოცულობისას ფილტრაციისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საავზნე ფილტრები ФК-28.

5.2.5. ეთეროვანი ზეთების მიღება ექსტრაქციის მეთოდით

მცენარეული ნედლეულის ექსტრაგირების მეთოდები

მცენარეულის მასალის ექსტრაგირების მრავალრიცხოვანი მეთოდები შეიძლება გავაერთიანოთ ორ ძირითად ჯგუფში – სტატიკური და დინამიკური.

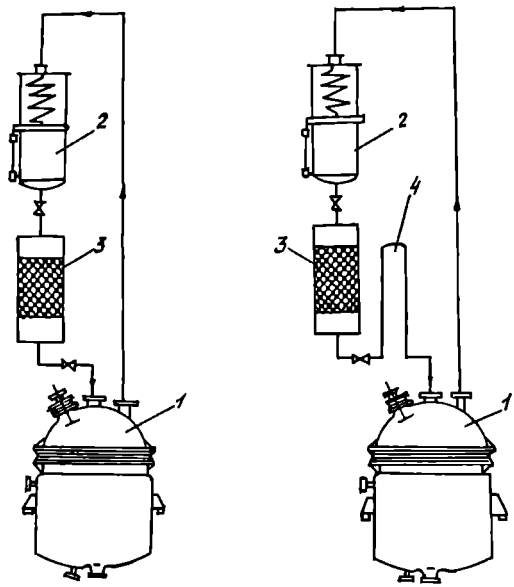
ცხრილში 5.6. მოცემულია მცენარეულის ნედლეულის ექსტრაგირების მეთოდების კლასიფიკაცია.

ცხრილი 5.3

ექსტრაგირების მეთოდების კლასიფიკაცია

მეთოდის დასახელება	*მეთოდის დასახელება ფარმაკოლოგიურ ლიტერატურაში*
I. <u>სტატიკური</u> პერიოდული:	
ა) ერთსაფეხურიანი	მაცერაცია
ბ) მრავალსაფეხურიანი ცალმხრივი დინებით	რეპერკოლაცია, ცირკულაცია, ექსტრაგენტის პერიოდული ჩამოშვებით
გ) მრავალსაფეხურიანი მოპირდაპირე დინებით	რეპერკოლაცია ექსტრაგენტის პერიოდული ჩამოშვებით
II. <u>დინამიკური</u>	
1. პერიოდული:	
ა) ერთსაფეხურიანი	პერკოლაცია, ცირკულაცია ექსტრაგენტის უწყვეტი ჩამოშვებით
ბ) მრავალსაფეხურიანი მოპირდაპირე დინებით	რეპერკოლაცია ექსტრაგენტის უწყვეტი ჩამოშვებით
2. უწყვეტი	უწყვეტი ცალმხრივი დინებით და უწყვეტი მოპირდაპირე დინებით ექსტრაგირება

დინამიკურ მეთოდებში ექსტრაგენტი მოძრაობს ნედლეულის მიმართ. ამასთან, ექსტრაგირებული ნივთიერებები განუწყვეტლივ გამოიყვანება ექსტრაქციისას ზონიდან, რაც მნიშვნელოვნად ამაღლებს პროცესის ეფექტურობას.



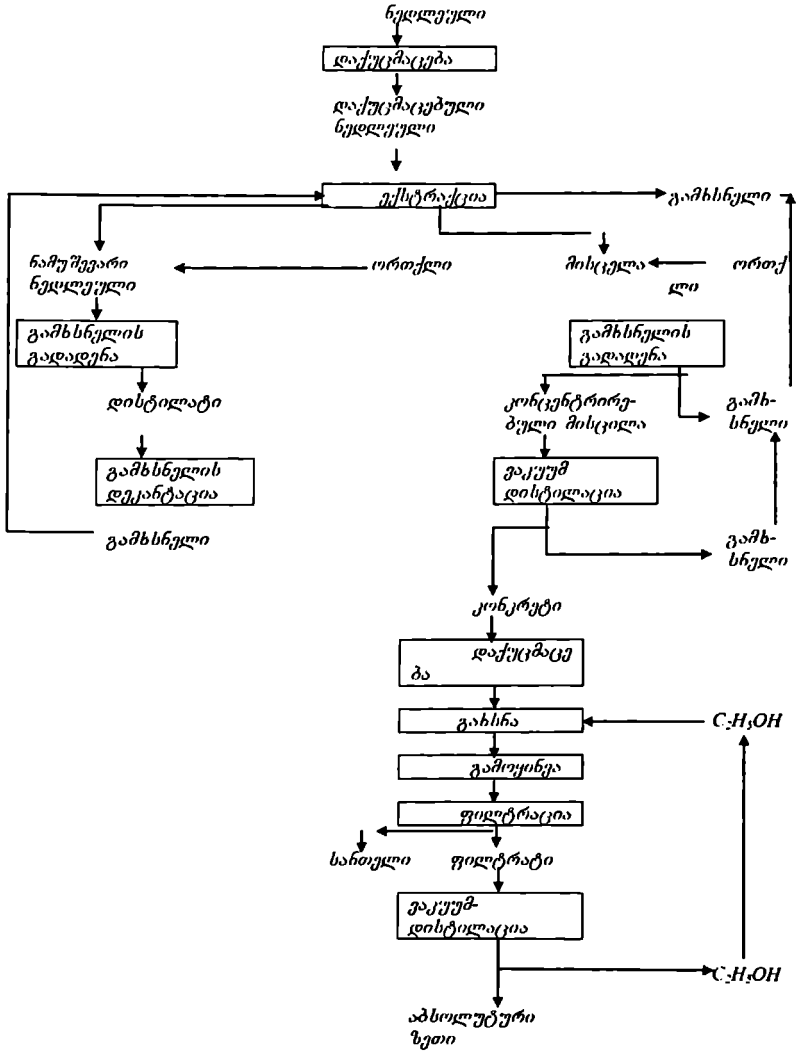
ა) ბ)

სურ.5.7. ცირკულაციური ექსტრაგირების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა ექსტრაქტის პერიოდული (ა) დ უწყვეტი (ბ) ჩამოშვებით

1 – ამაორთქლებელი; 2 – მაცივარი; 3 – ექსტრაქტორი; 4 – სიფონი

ბოლო წლებში სულ უფრო მეტ გამოყენებას პოულობს ეთერზეთოვანი ნედლეულის ექსტრაგირების ცირკულაციური მეთოდი. მოცემული მეთოდი ითვალისწინებს გამხსნელის გამოხდით მოშორებას მისცელიდან უშუალოდ პროცესის მიმდინარეობისას და მის დაბრუნებას ექსტრაქტორში. ცნობილია ცირკულაციური ექსტრაგირების ორი სქემა – საექსტრაქციო ზონიდან მისცელის მუდმივი და პერიოდული მოშორებით. მუდმივი ჩამოშვებით ექსტრაგირებისას მისცელის ექსტრაქტორიდან ჩამოშვების სიჩქარე ტოლი უნდა იყოს მაცივრიდან ჩამოდენილი გამხსნელის მიწოდების სიჩქარის. პერიოდული მეთოდით ექსტრაგირებისას კონდენსირებული ექსტრაგენტი მიეწოდება ექსტრაქტორში, ავსებს მას და გარკვეული დროის გაყლის შემდეგ ჩამოისხმევა ამაოროქლებელში.

კონკრეტისა და აბსოლუტური ზეთის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა



კონკრეტისა და აბსოლუტური ზეთის მიღება

მეთოდის არსი მდგომარეობს შემდეგში: გადასამუშავებელ ნედლეულს ჩატვირთავენ ექსტრაქტორში და მას ასხამენ აქროლად გამხსნელს. პროცესის მიმდინარეობისას გამხსნელში გადადის ნედლეულის ეთეროვანი ზეთი, ფისები და სხვა ნივთიერებები. მიღებულ სხნარს უწოდებენ მისცელას. მისცელიდან შემდეგ გამოხდით აშორებენ გამხსნელს და იღებენ ექსტრაქტს (კონკრეტს). კონკრეტი წარმოადგენს ნახევარპროდუქტს ე.წ. აბსოლუტური ზეთის მისაღებად, მაგრამ ის შეიძლება აგრეთვე გამოყენებულ იქნეს დამოუკიდებლად არომატიზატორის სახით.

ცხრილი 5.4

აბსოლუტური ზეთების გამოსავალი ზოგირთი ეთერზეთოვანი ნედლეულიდან

ნედლეული	*აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი*	
	%-ში ექსტრაგენტთან	*%-ში მასალასთან*
იელი	50-60	0,10-0,15
ეკლის ხე	25-30	0,07-0,08
ბამბაცა	25-35	0,06-0,09
გრინდელია	60-75	0,12-0,15
ჟასმინი	50-60	0,10-0,15
ოქროწკეპლა	35-45	0,09-0,11
კორეოპრისი	35-45	0,08-0,10
ლავანდა	70-80	0,60-0,70
ბარამბო	50-55	0,09-0,12
კატაპიტნა	40-50	0,16-0,20
თაეშაეა	50-55	0,10-0,12
ვარდი „ყირიმული წითელი"	45-55	0,12-0,15
ვარდი „მიჩურინკა"	60-65	0,24-0,26
ვარდი „ტავრიდა"	60-65	0,24-0,26
ტუბეროზა	18-20	0,03-0,05
ფარსმანდუკი	68-75	0,11-0,14
ვარდისფერი თამბაქო (ფერმენტირებული)	55-60	0,90-1,30
ია	35-40	0,06-0,08
მუსკატის სალაბი	80-90	0,04-0,06
ურაშა	15-20	0,04-0,06

კონკრეტს ამუშავებენ ეთილის სპირტით ოთახის ტემპერატურაზე ან გათბობით. სპირტხსნარს აცივებენ და აყოვნებენ ცივილის გამოყოფის მიზნით. მიღებულ ხსნარს ფილტრავენ ვაკუუმის ქვეშ და ფილტრატს აშორებენ სპირტს გამოხდით. მიღებულ პროდუქტს ეწოდება აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი. აბსოლუტური ზეთის გამოსაყალიანობა დამოკიდებულია ნედლეულის სახეობაზე, ექსტრაგენტის სახეობასა და სხვა ფაქტორებზე. ცხრილში 5.4 მოცემულია სხვადასხვა სახეობის ნედლეულიდან აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი. ექსტრაგენტად გამოყენებულია პეტროლეინის ეთერი.

5.2.6. ეთეროვანი ზეთების მიღების მექანიკური მეთოდები

მექანიკური მეთოდები ძირითადად გამოიყენება ციტრუსოვანთა ზეთების მისაღებად. უცხოეთში ყველაზე ფართოდ გავრცელება ჰპოვეს ციტრუსოვანთა ზეთების მიღების ორმა მეთოდმა. პირველი მეთოდის მიხედვით ნაყოფს სცილდება ფლავედო. ამ უკანასკნელში თავმოყრილია ეთერზეთოვანი სათავსები, მოფხეკილი ფლავედოს დურდოდან შემდგომ გამოყოფენ ზეთს. მეორე მეთოდის თანახმად ზეთი მიიღება ნაყოფის კანის დაწნეხვით. სურ.5.8 და 5.9 ნაჩვენებია აღნიშნული მეთოდებით ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთების მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სქემები.

მექანიკური მეთოდით მიღებული ზეთის გამოსავალი არ აღემატება ნედლეულში მისი საწყისი შემცველობის 25-30%.

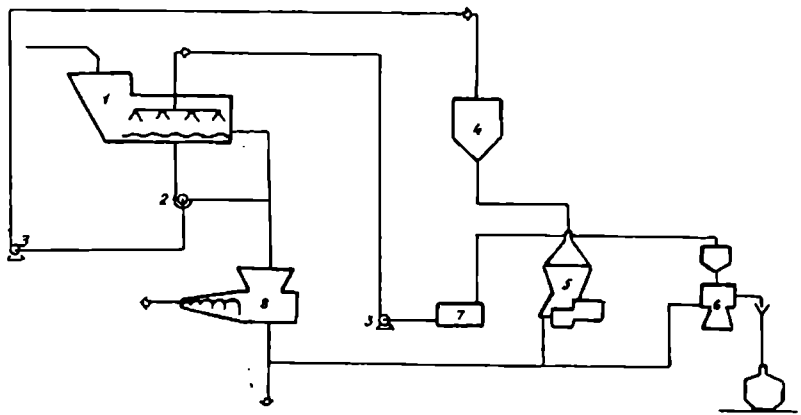
ჩვენს მიერ დამუშავებულია ციტრუსოვანთა გადამუშავების კომპლექსური ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს ზეთთან ერთად ვიტამინ P-ს, პექტინის კონცენტრატისა და სხვა პროდუქტების მიღებას.

დაწნეხვის მეთოდით ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთების მიღებისას წარმოიშვება ნარჩენები ჩენჩოსა და ნაყოფის კანის უჯრედული წვენის სახით.

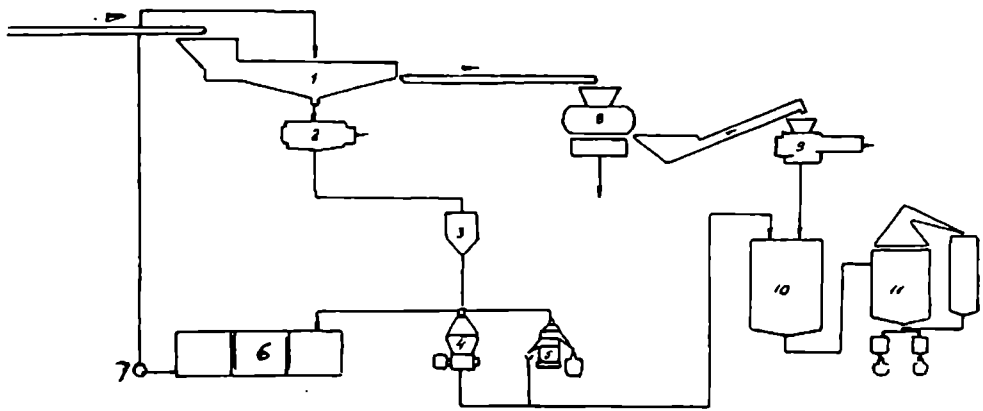
ციტრუსოვანთა კანის უჯრედული წვენი შეიცავს 12-14%-მდე შაქრალ ნივთიერებებს. წვენის შემადგენლობაში ძირითადი კომპონენტების სახით შედიან მარედუცირებელი შაქრები, მორთიმლაჟი და მღებავი ნივთიერებები, ვიტამინი C (ცხრილი 5.5.).

წვენი მდიდარია მიკრო - და მაკროელემენტებით. ყოველივე ეს მისი კვების პროდუქტად გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.

აღნიშნული ჩენჩო შეიცავს პექტინს, ვიტამინ P-სა და ნარჩენ ეთეროვან ზეთს.

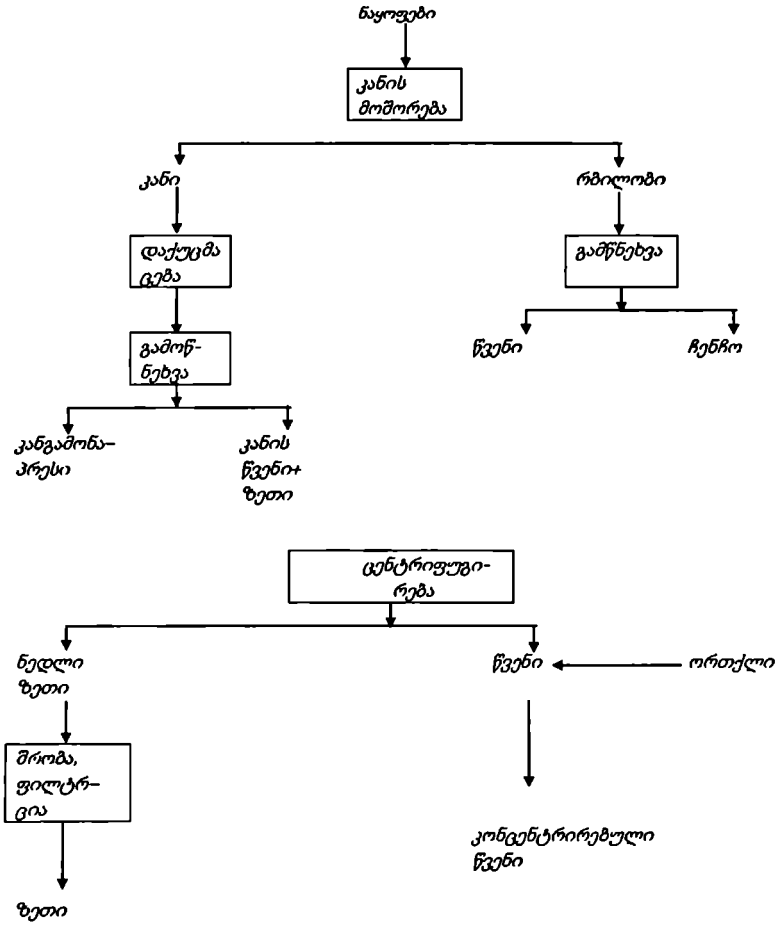


სურ. 5.8. ცისტრუსოვანთა ნაყოფის კანის დაწნეხვის მეთოდით ეთეროვანი ზეთების მიღების პროცესის ტექნოლოგიური სქემა
1 – კანის გადამამუშავებელი აპარატი; 2 – ფილტრი; პტ;უმბო; 4 – შემკრები; 5 – პირველი ცენტროფუგა; 6 – მეორე ცენტრიფუგა; 7 – შემკრები რკინრკ;ულირებული წ;ლისათვის; 8 – წნეხი



სურ. 5.9.ცივტრუსოვანთა ნაყოფებიდან ეთერზეთიანი ზეთების მიღების ტექნოლოგია კანის ჩამოფხეკის მეთოდით
1 – მთლიანი ნაყოფის დასამუშავებელი აპარატი; 2 – კანის საბოლოო დამუშავების მოწყობილობა; 3 - შემკრები; 4 – პირველი ცენტრიფუგა; 5 – მეორე ცენტრიფუგა; 6 – ზეთის მიმღებ-გამყოფი; 7 - ტუმბო; 8 - წყლის ექსტრაქტორი; 9 - წნეხი; 10 - შემკრები;
11 – გადასაღები აპარატი

ცივი დაწნეხვით ეთეროვანი ზეთების მიღების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა



ცხრილი 55

სხვადასხვა მეთოდით მიღებული ფორთოხლის ზეთის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლის დასახელება	ზეთის მიღების ხერხი	
	ნაყოფის კანის დაწნეხვა	მთელი ნაყოფიდან კანის მოცხება
სიმკვრივე, 15°C-ის დროს, გ/სმ³	0,8485-0,8504	0,8486-0,8534
გარდატეხის მაჩვენებელი 20°C-ის დროს	1,4727-1,4742	1,4710-1,4739
პოლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვის კუთხე 15°C-ის დროს	+98,6÷+99,2	+96,0÷+99,7
კარბონილური შენაერთების შემცველობა (ციტრალზე გადაანგარიშებით), %	0,75-1,07	0,7-1,34
არააქროლადი ნარჩენის შემცველობა, %	2,48-3,42	2,56-5,56

გაწმენდილი ციტრუსის ზეთის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი შემდეგში მდგომარეობს. 1 ტონის ტევადობის აპარატში ჩაიტვირთება მანდარინის ზეთი (500 კგ) და 5%-იანი ტუტის წყალხსნარი (100კგ). ქვაბის ჰერმეტიზაციის შემდეგ შიგთავსს აცხელებენ მწყაცე ორთქლით 90°C-მდე. შემდეგ, ზეთის გადახურების თავიდან ასაცილებლად, წყვეტენ ორთქლის მიწოდებას.

აპარატის შიგთავსის 30-35°C-მდე გაცივების შემდეგ ჩამოუშვებენ წყალხსნარს, ხოლო გასაპნული ზეთი ვაკუუმით გადაიქაჩება გამოსახდელ აპარატში.

გამოხდის პროცესის მსვლელობისას თანმიმდევრობით ხსნიან ზეთის ორ ფრაქციას – თავნახადსა და საშუალოს შესაბამისად 14 და 66%-ის რაოდენობით. თავნახად ფრაქციას მიმართავენ ბისულფიტურ დამუშაევებაზე, საშუალოს კი აგრეგებენ სასაქონლო ზეთის შემკრებში, კუბის ნარჩენი წარმოადგენს თანმდევ პროდუქტს და ტექნიკაში გამოიყენება ექსტრაგენტის ან კაუჩუკის ფისისა და საღებაევების გამხსნელის სახით.

გაწმენდილი ციტრუსის ეთეროვანი ზეთის ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს d-ლიმონენი, რომელსაც მისა პროდუქტი შეიცავს 95-97%-ის ოდენობით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Багатурия Н.Ш. Натуральные вина, соки и напитки.Технология получения, показатели натуральности и методы испытаний. Тбилиси, 2008. 520 с.
2. Багатурия Н.Ш.Грузинское виноделие. Тбилиси, 2010. 210с.
3. Бегиашвили Н.А. Методы определения натуральности виноградного сока и белых столовых вин. - Канд. дис. Тбилиси, 1988.
4. Гиашвили Д.С., Кахниашвили, Г.Д., Алханашвили В.Д. Влияние температуры на процесс брожения и качество красных вин. Труды ГрузНИИПП, 1971,т.3, с.151-164.
5. Гиашвили Д.С. и др. Результаты экспериментов по установлению выхода сусла, выжимок, виноматериалов и гущи в первичном виноделии. – М., Труды ГрузНИИПП, 1971. С.113-121.
6. Гогоберидзе Р.Г. и др. К вопросу использования дрожжевых автолизатов при изготовлениии белых столовых грузинских вин. М., Труды ГрузНИИПП, 1971. С.35-52.
7. Дурмишидзе С.В.Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. Изво АН СССР., 1995.
8. Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди. М., Дели Принт, 2005, с. 149-224;
9. Ломсадзе Р.Н., Гогоберидзе Р. биологическая стабилизация натуральных полусладких вин с применением сорбиновой кислоты и витамина Ks. М., Труды ГрузНИИПП, 1966, с.13-21.
10. Маглакелидзе Г.Г. Пути интенсификации экстрагирования сахара и винокислых соединений из несброженных выжимок и повышение качества спирта-сырца. Труды ГрузНИИПП, 1971, т.4, с.12-27.
11. Простак М. Н. Совершенствование технологии производства коньячных спиртов на основе их фракционирования и ускоренного созревания. Ялта: Автореферат канд.дис, 2014. – 158 с.
12. Шольц Е. П., Пономарев В. Ф. Технология переработки винограда. - М., ВО «Агропромиздат» 1990г. - 445с.
13. გ. გუჯეჯიანი. ღვინის ამღერების მიზეზები და მათი გამოსწორების ხერხები. სახელმწიფო გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1961. 29 გვ.
14. თ. კანანაძე. რთველი და მისი წინასწარი სამზადისი. სახელმწიფო გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1961, 33 გვ.
15. თ. კანდელაკი. ღვინის დაყარგებისა და დაძველების დროს მიმდინარე გარდაქმნები. სახელმწიფო გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1961, 37 გვ.
16. კოლეტ ნაყარი, ფრანსუაზ ლანგლადი. ენოლოგია. ლიონდონი-პარიზი-ნიუ-იორკი. 2002წ. 367 გვ.
17. ა.ლაშხი კონიაკის წარმოება. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი, 1967, გვ56-65.
18. მ.კურდღელაშვილი. წითელი ღვინის დაყენება. გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1976, 59გვ.

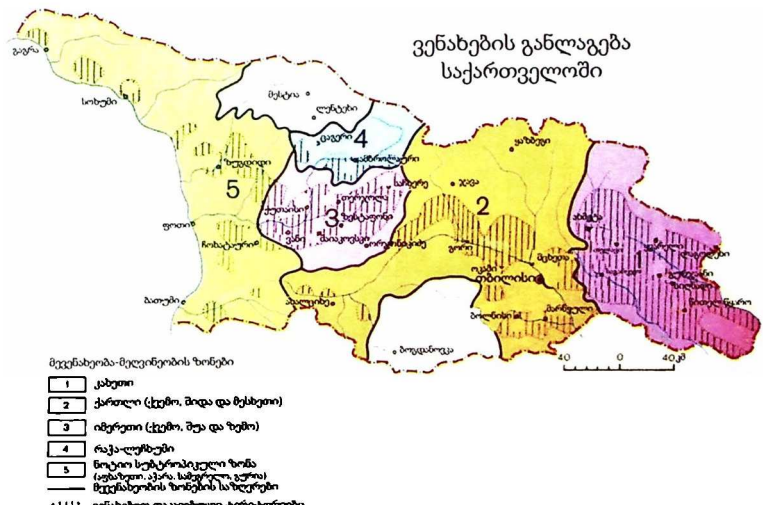
დანართი 1

მეღვინეობის რეგიონები და ღვინის საწარმოო ჯიშები

საქართველო მდებარეობს სამხრეთ კავკასიის ცენტრალურ და დასავლეთ ნაწილში. საქართველოს ტერიტორია გამოირჩევა რთული რელიეფით: ტერიტორიის თითქმის 2/3 მთიანია. ჩრდილოეთი ნაწილი (ქვეყნის ტერიტორიის 1/3 ნაწილი) უკავია დიდი კავკასიის მთათა სისტემას. კლიმატი იცვლება სუბტროპიკულიდან ზომიერისკენ. დასავლეთ საქართველოში მოდის 1000-4000 მმ ნალექი წელიწადში, მის აღმოსავლეთ ნაწილში – 300-600 მმ. ნიადაგი – წითელი, ყვითელი, შავი და ა.შ. საქართველოს რელიეფის სირთულე გამოწვეულია კლიმატის მრავალფეროვნებით, ნიადაგით და ყურძნის კულტურის მოვლის სისტემით.

საუკუნეების მანძილზე მეღვინეობა საქართველოში წარმოადგენდა მოსახლეობის ეკონომიკური კეთილდღეობის ძირითად წყაროს. გასული საუკუნის ბოლო ათწლეულებში ვენახების ქვეშ დაკავებულმა ფართობებმა აქ შეადგინა 71 ათას ჰა, ხოლო წარმოებული ღვინოები გახდა საქართველოს ერთ-ერთი ძირითადი საექსპორტო პროდუქტი.

საქართველოს მევენახეობის ზონები



ქართული სამრეწველო ჯიშის ყურძნების ქიმიურ-ბექნოლოგიური დახასიათება

კახეთის ყურძნის სამრეწველო ჯიშების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება

თეთრი ჯიშები: გვ.

კახური მწვანე..... 222

რქაწითელი..... 224

წითელი ჯიშები:

საფერავი 226

კახური მწვანე

კახური მწვანე, მჩკნარა, საპენა, მამალი მწვანე, ღედალი მწვანე - საშუალო დამწიფების პერიოდის ყურძნის ადგილობრივი თეთრი ჯიში. თავისი დასახელება (მწვანე) ჯიშმა მიიღო ნაყოფის მოყვითალო-მომწვანო შეფერილობის გამო. ყურძნის ამ ჯიშისგან დამზადებული კახური ტიპის ღვინოების შესანიშნავ ხარისხს, მწვანე გაჰყავს პირველ ადგილზე საქართველოში თეთრი ყურძნის ჯიშებს შორის. ევროპული ტიპის ღვინოები ხასიათდებიან ძლიერი ჯიშისმიერი არომატით, უკეე მცირე ასაკიდან. გარკვეული პერიოდის შემდეგ ღვინო იძენს ფაქიზ ბუკეტს და არაფრით არ ჩამოუვარდება საუკეთესო რისლინგებს.

კახური მწვანეს ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გ
				წვენი	წვენი და რბილობი მჭიდრო ნაწილებში	კლერტი	კანი და რბილობის მჭიდრო ნაწილები	კანი	თესლი	
გურჯაანის რაიონი სოფ. ვაზისუბანი	საშ. 5 წლის	172	95	-	85,8	3,4	-	7,0	3,8	175
	1930	170	103	-	86,2	3,6	-	6,1	4,1	159
	1931	174	98	-	84,7	2,2	-	8,8	4,3	174

რქაწითელთან შედარებით მწვანე უფრო ძველ ჯიშად ითვლება, რომელიც წარმოიშვა ჩვენს ერამდე V საუკუნეში. ჯიშის უარყოფით თვისებას მიეკუთვნება: იოდიუმისადმი სუსტი მდგრადობა და ყურძნის წარმოების გარემო პირობებზე ძლიერი დამოკიდებულება. ამ მიმართებით იგი მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება ყურძნის სხვა საწარმოო ჯიშს – რქაწითელს.

შაქრიანობა და სიმჟავე კახური მწვანეს ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით (გ/ლ)
საქართველო თელავის ინსტიტუტი	1940	25/IX	20,0	7,6
	1941	14/IX	21,4	6,2
	1943	11/X	18,6	8,5
	1945	5/X	22,7	11,4
	1946	24/IX	23,3	8,7
	1947	12/IX	18,0	5,8
	1948	5/X	20,1	6,8
ზესტაფონის რაიონი	1948	8/IX	16,8	7,5

კახური მწვანეს ჯიშის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი	წელი	ანალიზის ჩატარების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (მოც.%)	შაქარი (%)	გრამი ლიტრში: ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	გრამი ლიტრში: მქროლავი მჟავები ძმარმჟავაზე	გრამი ლიტრში: ექსტრაქტული ნივთიერებები	გრამი ლიტრში: ღვინის მჟავა	გრამი ლიტრში: ნაცარი	გრამი ლიტრში: გლიცერინი	დეგუსტაციური მახასიათებლები
საქართველო თელავის ინსტ.	1931	1940	0,9922	11,0	-	5,0	1.01	19,6		-	7,5	ჩალისფერი მოყვითალო მსუბუქი, ახალი ღვინო.

რქაწითელი

რქაწითლი, მამალი რქაწითელი, დედალი რქაწითელი - კახეთის ფართოდ გაერცელებული საწარმოო ყურძნის ჯიშია. მცენარის ძირითადი ნიშანია შედარებით მაღალმოსავლიანობა და სხვადასხვა ეკოლოგეო-გრაფიულ გარემო პირობებთან კარგი შეგუებადობა. საშუალოდ მდგრადია ობისადმი, ფილოქსერის მიმართ გააჩნია მაღალი მდგრადობა.

ჯიშის უარყოფითი მხარეა შედარებით სუსტი მდგრადობა იოდიუმის მიმართ. რქაწითელისგან მიღებული ღვინის უარყოფითი მხარეა გარკვეული სიმწარე და ახალგაზრდა ღვინის სუსტი არომატი. რქაწითელის ღვინის გემოვნური ღირსების გასაუმჯობესებლად ყურძენს ამატებენ მწვანეს, არანაკლებ 15%-ისა.

რქაწითელის ჯიშის მოსავლიანობა ვარირებს 40-125 ც/ჰა ფარგლებში.

რქაწითელის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

წარმოების ადგილი	წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გრ	100 ცალი თესლის წონა გრ
				წვენი		კლერტი	კანი და რბილობის მჭიდროდ მიკრული ნაწილი	კანი	თესლი		
საქართველო გურჯაანის რაიონი	1932	268	100	86.1		2.7	8.6	-	2.6	261	-
	1940	195	133	88.2		2.4	7.2	-	2.5	143	-

შაქრიანობა და სიმჟავე რქაწითელის ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
საქართველო წინანდალი	1947	25/IX	19.5	7.5
	1948	6/X	20.0	7.0
	1949	23/X	19.0	7.5
ნაფარეული	1947	25/IX	17.5	6.5
	1949	3/X	19.6	6.5

რქაწითელის ყურძნის ჯიშის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი და ღვინის სახეობა	მოსავლის აღების წელი	ხელფრითი წონა	სპირტიანობა (მოც. %)	შაქარი (%)	pH	გრამი ლიტრში								
						ღვინის ტიტრული მჟავიანობა	მჭიდოვანი ნივთიერებები	შესტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	მთრიმლავი ნაწილი	ნაცარი	საშუალო სიმჭიდროვე	ფიზიოლოგიური	ვლოციტონი
სუფრის ღვინო														
საქართველო ახმეტა	1931-1933	0,9939	10,2	-	3,66	4,2	0,83	20,4	1,62	1,70	2,66	-	-	5.5
იყალთო	1931-1933	0,9934	10,8	-	3,49	5,0	1,12	20,1	1,83	2.89	2,02	-	-	4.9
წინანდალი	1931-1933	0,9936	10,9	-	3.66	5,0	1,01	20,7	2,09	1.89	2,09	-	-	5.3
მუკუზანი	1931-1933	0,9923	11,6	-	3,68	5,1	1,01	23,4	1,72	2,37	2,15	-	-	5.7
გურჯაანი	1931-1933	0,9932	11,4	-	3,47	4,9	0,95	21,6	1,90	2,24	2,00	-	-	5,6
ქვარელი	1931-1933	0,9941	10,6	-	3,45	5,6	0,97	20,8	1,92	1,76	2,19	-	-	5,9
ნაფარეული	1931-1933	0,9940	10.6	-	3.51	5,1	0,94	20,6	2,09	2,18	2,53	-		6,2
თელავის ინსტ	1937	0,9941	*11.4*	-	-	7,1	0,70	25,8		0,39	1,40	-	-	6,8
სადესერტო ღვინო														
საქართველო სამტრესტი "საამო"	-	1,0380	17,0	13.2	-	5,8	0,79	13.5	0.50	0,75	3,00	0,225	0,430	4.8

საფერავი

საფერავი, საშუალო დამწიფების პერიოდის, ძველი ქართული საწარმოო ყურძნის ჯიში. ყურძნის ამ ჯიშის საუკეთესო წითელი ღვინოები მიიღება კახეთში. მაშინ როდესაც საფერავის მაგარი და დესერტული ღვინოები მიიღება ყირიმსა და უზბეკეთში.

საფერავი ყურძნის უძველესი ჯიშია, ამიტომ არსებობს მოცემული ჯიშის მრავალნაირი ვარიაციები. განასხვავებენ ნამთვილ საფერავს, მამალ საფერავს, დედალ საფერავს, ბუდეშურისმაგვარ საფერავს, მსხვილმარცვალა საფერავს და წვრილმარცვალა საფერავს. საფერავი ჯიშის ბიოლოგიური განსაკუთრებულობა, როგორც ყურძნის ძველი ჯიშისა არის მარცვლის ინტენსიური მუქი შეფერილობა და ფოთლის შიდა მხარის სქელი თექისებრი შამოზნექა.

ჯიში ხასიათდება მუდმივი, შედარებით მაღალი მოსავლიანობით და პროდუქციის მაღალი ხარისხით - ღვინის მუქი შეფერილობა, კარგად გამოკვეთილი არომატი და დამდგარი ღვინოების ბუკეტი. დასავლეთ ევროპულ ჯიშებში ერთ ერთი პირველი ადგილი უკავია ყინვაგამძლეობის მიხედვით.

ჯიშის უარყოფითი მხარეებია: სუსტი მდგრადობა ფილოქსერას მიმართ და ალაგალაგ ყვავილბისა და ნაყოფის უხეი ცვენა. ქიმიურტექნოლოგიური მანიშნებლებით საფერავი არ ჩამოუვარდება მსოფლიოში ცნობილ ყურძნის ჯიშს – კაბერნე-სოვინიონს და პინო-ფრანს, ხოლო მოსავლიანობით ჯობნის ყურძნის აღნიშნულ ჯიშებს.

საფერავის ჯიშის მოსავლიანობა ვარირებს 80-100ც/ჰა-ს ფარგლებში.

საფერავის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გ
				წვენი	წვენი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	კლერტი	კანი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	თესლი	
საქართველო თელავის რაიონი თელავის ინსტიტუტი	1941	135	92	83,2		3,3	-	10.1	3.4	142
სოფ. ვაზისუბანი	საშ. 6 წლის	158	100	83,0		3,3	-	10,6	3.1	153

შაქრიანობა და სიმჟავე საფერავის ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
საქართველო				
წინანდალი	1947	27/IX	19,7	8,0
	1948	2/X	20,0	7,5
	1949	23/X	25,0	8,5
ნაფარეული	1947	25/IX	18,5	9,5
	1948	3/X	19,6	6,5
	1949	15/X	18,5	6,7

საფერავის ყურძნის ჯიშის ღვინის ქიმიური შედგენილობა

წარმოების ადგილი ღვინის სახეობა	მოსავლის აღების წელი	ანალიზის ჩატარების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (მოცულობით %)	გრამი ლიტრში						
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	მქროლავი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	არამქროლადი მჟავები	შაქარი	მთრიმლავი ნ-ბი
ევროპულად											
კახეთი თელავის რაიონი წინანდალი	1940	1941	0.9957	11,4	5,5	0,90	27,6	-	-	0,08	0,75
სოფ. ვაზისუბანი	1942	1946	0.9925	10,8	6.3	1,98	28.8	1,32	-	0,54	1.76
სოფ. კურდღელაური	1942	1946	0,9943	11.2	6,9	1.41		2,08	-	1,00	2,80
სოფ. იყალთო	1942	1944	0,9932	11,6	7,6	1,65	24,3	2,20	5,5	1,40	3,00
ყვარლის რაიონი სოფ. ყვარელი	1943	1944	0.9930	11,9	6.2	1,10	26.9	1,87	4,8	1,40	2,00
ახმეტის რაიონი ზემო ხოდაშენი	1945	1946	0,9931	12,1	7,7	0,54	28.4	3,15	6,9	1,40	2.86
კახურად											
კახეთი ყვარლის რაიონი სოფ. ყვარელი	1942	1944	0,9933	12.6	7.0	1,25	28.9	1,47	5,4	2,30	2,79
სოფ. შილდა	1944	1945	0,9948	13,3	8,1	0,68	35,6	1.90	7,4	2,30	3,65
გურჯაანის რაიონი სოფ. კარდანახი	1943	1944	0,9969	14.6	7.6	1,57	44,1	1,66	5,6	4,50	4,78
თელავის რაიონი											

ქართლი – აღმოსავლეთ საქართველოს ისტორიული რეგიონი. ანტიკურ და ბიზანტიურ წყაროებში ცნობილია იბერიის სახელწოდებით.

ქართლს უკავია მტკვის აუზის დიდი ფართობი, მოიცავს გორის (750მ ზღვის დონიდან) და მუხრანის (560-600 მ ზღვის დონიდან) ვაკეს. კლიმატი – ნორმალური, თბილი, მშრალი ცხელი ზაფხულით. ნალექი – 350-500მმ წელიწადში. საჭიროა ეუნახების მორწყვა. აქ აწარმოებენ ყველა-პული გემოსთვის ჩვეულ კლასიკურ სუფრის ღვინოებს, შუშხუნა ღვინო-ების და ღვინის ბრენდის ღვინომასალას.

ზემო ქართლის ტერიტორიაზე – მესხეთში, ღვინის წარმოება არ ატარებს საწარმოო ხასიათს მაგრამ გააჩნია ღრმა ისტორიული ფესვები. აქ მდებარეობს XII ს-ის უნიკალური ძეგლი ვარძია. ეს არის გამოქვა-ბულის ტიპის ქალაქი კლდეში სადაც იყო მარანი, ქვევრი და საწნახელი. დღემდეა შემონახული ფართო ტერასები ფუნდამენტალური ქვის კედ-ლებით. ქსნის ხეობას, მუხრანის ხეობის სამხრეთ ფერდობებს, ახალ-გორის, ცხინვალის და ბეერ სხვა მიკრორაიონებს გააჩნიათ ყურძნის გაშე-ნების უნიკალური პირობები.

თბილისის, გორის, კასპის, ხაშურის ყურძნის რაიონებში და ნაწი-ლობრივ სამხრეთ ოსეთის ავტონომიურ ოლქში – მიკრორაიონში, რო-მელიც განლაგებულია მდინარეების ქსნის, არაგვის, ტანის, ლეხურის, ლიახვისა და სხვა ხეობებში ძირითადად არის ყურძნის ადგილობრივი თეთრი ჯიშის ვაზი, რომლებიც იძლევა მსუბუქ თეთრ სუფრის ღვინოებს. მითითებულ რაიონებში არის ალიგოტეს, ჩინურის, გორული მწვანის და შაეი პინოს ჯიშები, რომელთაგანაც მზადდება შამპანურის წარმოებისთვის საჭირო ღვინომასალა.

ატენის ხეობაში (გორის რაიონი) ჩინურის ჯიშისგან, ადგილობრივი ტექნოლოგიით ამზადებენ შუშხუნა ღვინო ატენურს. ახალციხისა და ასპინძის (მესხეთი) რაიონებში გაშენებულია ყურძნის ჯიშები: გორული მწვანე, ხიხვი, შავკაპიტო და ალიგოტე, რომლებიც იძლევა მსუბუქ ღვი-ნომასალას შამპანური და სუფრის ღვინოსთვის, ასევე, საკონიაკე ღვი-ნომასალებს. მარნეულისა და ბოლნისის რაიონებში რქაწითელის, საფე-რავის, შასლას, თეთრი მუსკატის და ალიგოტეს ჯიშებისგან ამზადებენ ჩვეულებრივ (ორდინალურ) სუფრის ღვინოებს.

ქართლის ყურძნის სამრეწველო ჯიშების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება

თეთრი ჯიშები: გვ.

გორული მწვანე..... 229

ჩინური 231

გორული მწვანე

გორული მწვანე, მწვანე, ქვიშხური, ყურძნის ველური ქართული ჯიში, დამწიფების საშუალოდ გვიანი პერიოდით, არის ქართული ყურძნის სტანდარტული ჯიში. ჯიში კარგად ხარობს როგორც მერყეე ასევე, მთიან რეგიონებში ზღვის დონიდან 1000 მ–ზე და იძლევა ხარისხიან ღვინომასალას სუფრისა და შამპანური ღვინოების წარმოებისათვის.

სოკოვანი დაავადებებისადმი მდგრადობა საშუალოა. უფრო ძლიერ ზიანდება ნაცრისგან, ვიდრე იოდიუმისგან. გამოიყენება მაღალი ხარისხის თეთრი სუფრის ღვინოების, შამპანური და საკონიაკე ღვინომასალების დასამზადებლად.

გორული მწვანის მტევნის მექანიკური ანალიზი

წარმოების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა (გ)	მტევანში მარცვლის საშუალო რაოდენობა	მტევნის შედგენილობა, % საერთო წონიდან				100 მარცვლის წონა (გ)	100 წიპის წონა (გ)
				წვენი	კლერტი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	წიპწა		
გორის რაიონი									
ს.ხიდისთაეი	1939	240	133	78,2	3,2	15,0	3,6	174	5,5
ს.ატენი	1940	191	93	82,9	2,8	11,0	3,3	200	6,8
საჩხერის რაიონი									
ს. ჩიხა	1939	184	65	70,6	2,0	23,9	3,5	277	5,4
	1940	215	87	80,5	2,2	13,7	3,6	242	6,9
ს.საჩხერე,	1940	247	120	82,8	1,7	11,9	3,6	203	5,9
ზესტაფონის	1941	212	128	84,5	2,6	8,7	4,4	161	6,0
საცდ/სად.	1942	202	126	82,1	2,1	11,1	4,4	157	6,2

გორული მწვანის ტკბილის შაქრიანობა სიმწიფის პერიოდში

წარმოების ადგილი	წელი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟაეიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
გორის რაიონი	1935	21,0	8,0
	1939	20,0	6,6
	1940	20,5	7,2

გორული მწვანის ღვინის ქიმიური შედგენილობა და სადეგუსტაციო შეფასება

ყურძნის დამზადების ადგილი	მოსავლის წელი	ხვ. წონა	ხმარება (მოც %)	შაქარი (%)	ბ ლ						
					ტიტრული მჟავიანობა	მჭარეთვალი შაქრიანობა	ექსტრაქტი	ფენოლური ნაერთების ჯამური რაოდენობა	ნაცარი	ტანინი	ხასიათისტიპის ქულა
გორის რაიონი											
	1943-1948	0,9916	11,5	0,05	5,4	0,40	19.0	0,86	2,00	7,3	6.9
	1943-1948	0,9942	12,0	0,09	6,7	0,65	25,6	0,31	2,60	6.5	6,5
	1943-1948	0,9923	13,0	0,09	6,1	0,72	25,1	0,58	2.88	7,8	7.0
	1943-1948	0,9944	12,4	0,03	8,7	0,52	27,1	0,32	2.91	6.8	7,4
მცხეთის რაიონი											
	1943-1948	0,9915	11,9	0,06	6,0	0,95	18,1	0,39	1,39	5,6	7,5
	1943-1948	0,9973	10,5	0,06	5,6	0,92	21,0	0,25	1,45	6,1	7,0
მესხეთი											
	1943-1948	0,9959	11,5	0,05	8,1	0,57	28,4	0,28	3,10	7,1	7,2
	1943-1948	0,9940	12,0	0,10	9,4	0,77	30,6	0,68	1,92	5,0	7,6
	1943-1948	0,9916	13,5	0,07	6,7	0,34	25,3	0,66	1,64	3,6	7,4

ჩინური

ჩინური, კასპური, ყურძნის ქართული ტექნიკური ჯიშია, დამწიფების საშუალოდ გვიანი პერიოდით.ჯიშში ნაკლებად ზიანდება სოკოვანი დაავადებებით. გამოყენება შამპანურის ღვინომასალის, სუფრის ღვინოების და ბუნებრივად შუშხუნა ღვინოების დასამზადებლად. ოსავლიანობა – 60-70 ც/ჰა.

ჩინურის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა				100 ცალი მარცვლის წონა გრ	100 ცალი თესლის წონა გრ
				წიწი და რბილობი	კლერტი	კანი და რბილობის მყრალი ნაწილები	თესლი		
საქართველო									
მეურნეობა "დილომი"	1953	213	85	79,0	2,8	13,2	5,0	244	6,37
თელავის ინსტიტუტი	1950-1953			83,8	2.0	10,2	4.0	-	-

შაქრიანობა და სიმჟავე ჩინურის ჯიშის ყურძნის ბადაგში ოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
საქართველო გორის რაიონი სოფ. ატენი	1953	-	19,0	8,5

ჩინური ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებული სუფრის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ანალიზის ჩატარების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (მოც. %)	გრამებში ლიტრზე							შეფასება (10 ბალიანი სისტემით)
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	მქროლავი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	რძის მჟავა	მთრიმლავი ნ-ბი	ნაცარი	
საქართველო გორის რაიონი სოფ. მეჯვრისხევი	1947	1949	0,9931	10,0	7,5	-	19,6	2,66	0,40	0,13	1,46	8,6
სოფ. ატენი	1947	-	-	10,6	7,7	0,40	-	-	-	-	-	7.8
	1948	1949	0,9973	10,2	6,4	0,95	18,9	1,17	-	0,12	1,90	8,6
სოფ. ხიდისთავი	1948	-	0,9954	10,1	6,1	0,64	16,9	-	-	0,14	1,51	7,8 7.8

რაჭა-ლეჩხუმი – უძველესი და ძალიან პერსპექტიული ოლქი საქართველოში ყურძნის მოყვანისა და ღვინის წარმოებისათვის. იგი მდებარეობს იმერეთის ჩრდილოეთით, მდინარეების რიონისა და ცხენისწყლის ნაპირებზე. ეს ტერიტორია წარმოადგენს ყველა მხრიდან მთის ქედებით შემოსაზღვრულ აუხს. კლიმატი ზომიერად ნოტიოა.

სითბოსა და ატმოსფერული ნალექების საკმარისი რაოდენობა (საშუალო წლიური ნორმა 1000-1200მმ) ღვინოს უზრუნველყოფს შაქრის მაღალი შემცველობით (30%). ღვინის ადგილობრიეი ღვინოები და მათი წარმოების სხვადასხვა ხერხები მიუთითებენ ამ რეგიონში ღვინის წარმოების ძველ ტრადიციებზე.

ალექსანდროულის, ცოლიკოურის, წულუკიძის, თეთრას, უსახელოურის, ოჯალეშის, მუჯურეთულის, ორბელურის და სხვა ჯიშებიდან ამზადებენ ძვირადღირებულ სამარკო, წითელ და თეთრ ბუნებრიეად ნახევრადმშრალ და სუფრის მშრალ ღვინოებს.

რაჭა-ლეჩხუმის ღვინოები მიეკუთვნებიან დასაელეთ საქართველოს ღვინოების უფრო ხარისხიან ღვინოებს. ეს მშრალი სუფრის და შუამხუნა, მაგრამ რაც მთავარია, მაღალხარისხიანი ნახევრადმშალი ღვინოებია: უსახელოური, ტვიში, ხვანჭკარა.

რაჭა-ლეჩხუმის ყურძნის სამრეწველო ჯიშების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება

წითელი ჯიშები: გვ.
ალექსანდროული 234
მუჯურეთული 236

ალექსანდროული

ალექსანდროულის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გრ
				წყნარი	წყნარი და რბილობის მკვრივი ჩანართები	კლერტი	ტანი და რბილობის მკვრივი ჩანართები	ტანი	თესლი	
ამბროლაურის რაიონი										
სოფ. ხეანჭკარა	1940	94	72	87,5	-	2,6	7,4	-	2,5	127
ზესტაფონის რაიონი										
სოფ. საქარა		69	47	-	92,2	1,0	-	3,	3,4	147
	1930	76	76	78,5	-	2,7	14,5	4	4,3	97
	1942							-		

შაქრიანობა და სიმჟავე ალექსანდროულის ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	თიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
ამბროლაურის რაიონი				
სოფ. ხეანჭკარა	1927	12/X	24,8	7,1
	1940	5/X	24,0	5,5
სოფ. ტოლა	1927	13/X	25,8	7,2
	1951	20/IX	23,0	7,3
ცაგერის რაიონი				
სოფ. ცაგერი	1940	11/X	23,7	

ალექსანდროულის ყურძნის ჯიშის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ხელსაწყოს წონა	სპირტიანობა (მოც %)	შაქარი (%)	გ/ლ					
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	აქროლადი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ნაცარი	გლიცერინი	ტანინი
ამბროლაურის რაიონი										
მიკრორაიონი ჭრებალო-ტოლა										
ხვანჭკარა	1909	1,00 60	11,8	3,5	5,4	1,50	30,0	2,43	7,1	-
	1909	0,99	11,6	0,7	5,1	1,30	20,8	2,65	-	-
	1926	42	9,8	5,1	5,5	1,83	62,3	3,4	-	-
	1948	1,010	12,0	3,9	7,2	0,80	70,0		6,3	1,9

მუჯურეთული

მუჯურეთულის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა				100 ცალი მარცვლის წონა გრ
				წვენი	კლერტი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	თესლი	
საქართველო								
ამბროლაურის რაიონი								
სოფ. ხვანჭკარა	1940	108	75	80,8	3,3	12,9	3,0	139
ზესტაფონის რაიონი	1942	59	57	75,8	3,7	16,2	4,3	100

შაქრიანობა და სიმჟავე მუჯურეთულის ჯიშის ყურძნის ტკბილში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
ამბროლაურის რაიონი				
სოფ. ჭრებალო	1927	13/X	27,1	7,0
სოფ. ჭყეიში	1927	13/X	28,7	8,2
სოფ. ხვანჭკარა	1940	5/X	23,8	5,5

მუჯურეთული და ალექსანდროულის ყურძნის ჯიშის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

(ნატურალური ნახევრად ტკბილი ღვინო)

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (საერთო %)	შაქარი (%)	გრამი ლიტრში							დეგუსტაციური მახასიათებლები
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	მქროლავი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	მთრიმლავი ნივთიერებები	ნაცარი	გლიცერინი	
ამბროლაურის რაიონი სოფ. ხვანჭკარა	1943	1,0181	12,5	6,0	7,0	0,85	92,0	-	2,58	3,14	6,1	მუქი ბროწეულისფერი, სპეციფიკური ალუბლის შეფერილობით.

დასავლეთ საქართველოს რეგიონები

იმერეთი

იმერეთს უკავია დასავლეთ საქართველოს აღმოსავლეთი ნაწილი და მდინარეების რიონისა და ყვირილას ხეობები. იგი წარმოადგენს ღვინის წარმოებისა და მევენახეობის ერთ-ერთ ძირითად რეგიონს, ოღქი ხასიათდება ნედლეულის რესურსების მრავალფეროვნებით. იმერეთში ამზადებენ იმერული და ევროპული ტიპის ღვინოებს, საკონიაკე ღვინომასალებს, ასევე, საქართველოში წარმოებული შუშხუნა ღვინოების 80%. შესანიშნავი ტრადიციული, ჰარმონიული, ფაქიზი, არომატული, სასიამოვნო გემოს მქონე სუფრის ღვინო მიიღება ყურძნის ჯიში ციცქასგან. ეს ჯიში ასევე არის ამ ზონის შუშხუნა ღვინოების ძირითად ღვინომასალას.

ზესტაფონის, თერჯოლის, ჭიათურის რაიონებში ციცქისა და ძველშავის ადგილობრივი ჯიშებიდან, ასევე, აქ არსებული შამპანური ჯიშების შავი პინოსა და შარდონეს ნარგავებისგან მზადდება კარგი ხარისხის შამპანურის ღვინომასალები. ამავე რაიონებში ციცქას, ცოლიკოურის, ალიგოტეს ჯიშებისგან მზადდება საქმაოდ დამაკმაყოფილებელი ხარისხის სუფრის ღვინოები.

მაიაკოვსკის, ვანის, ქუთაისის და სამტრედიის რაიონებში გაშენებულია ციცქის, ცოლიკოურის, კრახუნას, მგალობლიშვილის, საფერე ოცხანურის ჯიშები, რომელთაგანაც მზადდება სუფრის ღვინოები და ასევე პორტვეინის ტიპის მაგარი ღვინოების საკუპაჟე მასალები.

იმერეთის ყურძნის სამრეწველო ჯიშების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება

თეთრი ჯიშები:	გვ.
ციცქა	239
კრახუნა	241

ციცქა

ციცქას ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

წარმოების ადგილი	წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გრ
				წვენი	წვენი და რბილობი მკვრივი ნაწილაკები	კლერტი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილაკები	კანი	თესლი	
საქართველო ზესტაფონის რაიონი										
ზესტაფონი	1941	138	100	-	81,4	2,8	-	9,0	6,8	134
	1948	192	116	79,9	-	1,9	13,7	-	4,5	163
სოფ. არგვეთა	1942	172	112	76,4	-	2,3	17,2	-	4,1	150
სოფ. ჩიხა	1941	79	85	75,6	-	5,1	-	11,6	7,7	88
გეგეჭკორის რაიონი										
სოფ. სალხინო	1950	194	89	-	86,1	2,4	-	7,0	4,5	213
ამროლაურის რაიონი										
სოფ. ღვიარა აჭარა	1952	130	91	-	85,7	2,2	-	7,5	4,6	140
სოფ. ქედა	1951	130	64	-	88,3	2,5	-	6,0	3,2	198
სოფ. შუახევი	1953	217	125	-	86,0	2,9	-	7,8	3,3	169

ტკბილისა და ჭაჭის გამოსავალი ციცქას ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას (შამპანურის ღვინომასალის წარმოება)

წარმოების ადგილი	მოსავლის წელი	გამოსავალი 1 ტონა ყურძნიდან კგ-ში	
		ტკბილი	გამონაწური წიპწით
საქართველო ზესტაფონის რაიონი			
სოფ. ქვედა- საქარა	1946	795	204
სოფ. დიდი განთიადი	1946	770	210
ზესტაფონი	1945	792	202
	1947	790	209
	1948	783	247

შაქრიანობა და სიმჟავე ციცქას ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
საქართველო				
თელავის რაიონი	1948	16/X	16,0	9,3
	1949	31/X	21,0	8,7
	1950	30/IX	23,0	8,6
	1951	16/X	21,0	9,9
	1952	20/X	22,0	11,8
ზესტაფონის რაიონი				
ზესტაფონი	1949	28/IX	22,8	13,4
	1950	4/X	18,9	9,2
	1951	16/X	17,1	7,5
	1952	18/X	23,8	7,0
	1953	21/X	20,5	9,7
სოფ. ძირულა	1949	15/X	22,3	13,0
	1950	12/X	12,0	7,8
სოფ. ცხრა წყარო	1952	7/X	23,6	7,1
სოფ. სვირი II	1950	11/X	20,5	7,1
	1952	6/X	21,5	8,3
	1953	25/X	23,6	8,2
სოფ. ქვედა საქარა	1951	15/X	17,1	5,7
	1953	25/X	22,0	8,5

ციცქას ყურძნის ჯიშის სუფრის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (ხვედრით %)	შაქარი (%)	გრამი ლიტრში						
					ტიტრული მჟავიანობა	მქროლავი მჟავები	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	მთრიმლავი ნ-ბი	ნაცარი	გლიცერინი
საქართველო											
ზესტაფონის რაიონი											
ზესტაფონი	1948	0,999	11,8	2,1	8,7	1,94	30,9	1,82	0,19	1,69	7,2
სოფ. სვირი	1952	0,990	14,2	2,0	6,6	0,45	20,9	2,40	0,41	-	6,8
სოფ ცხრა წყარო	1952	0,990	14,3	0,2	5,4	0,63	20,8	1,97	0,46	1,08	5,8

კრახუნა

კრახუნა ერთ-ერთი გამორჩეული ქართული ვაზის თეთრი სალვინე ჯიშია, რომელიც ძირითადად იმერეთშია გავრცელებული. კრახუნა მცირე რაოდენობით ასევე გეხვდება რაჭაში, ლეჩხუმში, გურიაში და სამეგრელოში. თუმცა, როგორც ცნობილია, ჯიში განსაკუთრებით იმერეთში (ძირითადად ზესტაფონის რაიონში) აელენს საუკეთესო თვისებებს.

დასავლეთ საქართველოს ვაზის საწარმოო ჯიშებისაგან კრახუნა განსხვავდება უფრო ნაადრევი სიმწიფითა და მარცვლის ოვალური ფორმით.

კრახუნას ჯიშის ყურძნის მექანიკური ანალიზი

წარმოების ადგილი	წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გრ	100 ცალი წიპწის წონა გრ
				წვენი	წვენი და ნახევრად მკვრივი	კლერტი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	კანი	თესლი		
ზესტაფონის რაიონი											
სოფ.საქარა	1930-1932	132	55	-	89,5	2,2	-	4,3	4,0	235	-
	1940	114	46	78,6	-	2,6	13,8	-	5,0	241	4,6
ზესტაფონის საცდ.სადგური	1940	123	65	76,0	-	2,3	17,5	-	4,2	185	3,7
	1941	142	68	-	85,7	2,6	-	6,9	4,8	203	3,6
	1942	199	82	77,6	-	2,1	15,0	-	5,3	238	-
	1948	143	61	74,5	-	2,1	18,4	-	5,0	230	3,8
ბაღდადის რაიონი											
სოფ.ობჩა	1939	144	55	77,5	-	1,6	16,5	-	4,4	258	4,2
ოდესის ინსტიტუტი	1940	150	79	73,0	-	3,2	20,4	-	3,4	184	-

მოსავლის აღების პერიოდში კრახუნას შაქრიანობა და მჟავიანობა

წარმოების ადგილი	წელი	რიცხვი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
ზესტაფონის საცდელი სადგური				
	1946	8/X	21,8	7,8
	1947	15/X	21,2	7,2
	1948	23/X	22,0	7.9
სოფ.საქარა	1940	4/X	26,2	6,6
	1940	3/X	24,4	7,6
სოფ.ბაღდათი თელავის ინსტიტუტი	1940	21/X	28,2	6,5
	1943	16/X	21,0	9.5
	1944	3/X	19,0	10,5
	1945	3/X	18,3	14,8
	1947	30/IX	23,5	10,8
	1948	4/X	22,0	8,7
	1949	18/X	21,5	5,1
	1950	15/X	22,7	8,5

კრახუნას ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებული ღვინის ქიმიური შედგენილობა

ყურძნის მოყვანის ადგილი	მოსავლის წელი	ხვ.წონა	სპირტი (მოც %)	გ/ლ						
				ღვინის მჟავა	აქროლადი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტი	ღვინის მჟავა	მთრიმლავი ნივთიერებები	ნაცარი	გლიცერინი
ზესტაფონის რაიონი	1941	0,9923	13,9	5,9	0,93	23,7	2,18	0.22	1,38	8.1
	1942	0,9927	11.8	8,5	0.97	20.6	2,05	0.34	-	7.1
	1943	0,9924	11,2	6,3	1.10	20,5	1,33	0,49	-	5,6
	1944	0,9944	11,1	10,0	1,11	22,0	3,42	0,45	-	8,8
	1945	0.9938	12,1	7.8	0.97	21,6	2,57	0,73	1,70	7,6
	1948	0,9908	12,5	7,3	1,10	18.4	3,28	0.32	-	-
	1947	0,9905	14.4	8,5	0.78	21,9	4,00	0,23	-	7,9
	1946	0,9915	12,0	7,2	0,54	21,2	3,56	0,42	-	7,3
	1948	0,9893	15,2	6,2	1,10	21,1	1,78	0,52	-	-
	1925	0,9926	14,1	9,9	0,66	24,5	-	-	-	-
	1926	0,9922	15,2	11,8	0,92	27,2	-	-	-	-

შავიზღვისპირეთის ზონა (აფხაზეთი, აჭარა, გურია, სამეგრელო)

მდებარეობს ნოტიო სუბტროპიკულ ზონაში ზღვის დონიდან 500 მ-მდე. ადგილობრივი ჯიშებიდან მიღებული ღვინოები რომ შეინახოს ზედმეტი ნალექის პირობებში, უნიკალურ მიკრონაკვეთებზე და ზო-ნებზე შექმნეს სპეციალური მეურნეობები. ისტორიული მონაცემების მიხედვით, მეღვინეობისა და მევენახეობის ტრადიციები ყოველთვის კარგად იყო განვითარებული სამეგრელოში. მეგრულ ღვინოებს შორის საუკეთესო მახასიათებლები აქვს ოჯალეშს. იგი შედარებულია ბურგუნდიის ღვინო-ებთან. აფხაზეთში ავასირხაეას, კაჭიჭის და ჩხა-ეერის ჯიშებიდან იღებენ ბუნებრივად ნახევრადმშრალ ღვინოებს, ჯი-შობრივი დასახელებით.

გურიაში გადამეტებული ტენის გამო ხარისხიანი ღვინის წარმოების პუნქტების რაოდენობა საკმაოდ მცირეა. აქ ძირითადად იწარმოება ჩვე-ულებრივი (ორდინალური) სუფრის ღვინოები. მათ შორის ყველაზე ცნო-ბილია - ჩხაეერი.

აფხაზეთი – კლიმატის მიხედვით მიეკუთვნება სუბტროპიკების და ზო-მიერად თბილ ზონებს. პირველი ძირითადად მოიცავს ზღვისპირეთს, ხოლო მეორე უმეტესად ამაღლებულ ჩრდილო-აღმოსავლეთ ზოლში.
აფხაზეთის მევენახეობა და მეღვინეობა ცნობილია უძველესი დროიდან. ანტიკური ხანის ისტორიკოსებმა ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მისი განვითა-რების უამრავი დამადასტურებელი დაგვიტოვეს. ნაპირზე განლაგებული ქალაქები - პიტიუსი (პიცუნდა), დიოსკურია (სუხუმი), ზუფუ (ლიხნი) და სხვა ოდესღაც წარმოადგენდნენ აყვავებულ სავაჭრო ქალაქებს, სადაც „ერთდებოდა სამოცდაათამდე ენა“ (სტრაბონი).

ჯერ კიდევ ჩვენს ერამდე VII ს-ში, როდესაც აფხაზეთი საბერ-ძნეთის გაელეის ქვეშ იყო, სტრაბონის მტკიცებით, აქ მოჰყავდათ ყურძენი. III ს-დან XV ს-მდე, საქართველოს დამოუკიდებელი სახელმწიფოს არსებობის პერიოდში აფხაზეთში განვითარებული იყო მევენახეობა და მეღვინეობა, გინეისა და ვენეციის გავლით დასავლეთ ევროპასთან მიმდი-ნარეობდა გაცხოველებული ვაჭრობა.

ვენახები ძირითადად მაღალმზარდი იყო. ყურძნის მოკრეფა ხორ-ციელდებოდა ნოემბერში და დეკემბერშიც კი, მაგრამ XVI საუკუნიდან, მუსულმანი დამპყრობლების შემოსვლის შემდეგ ყურძნის კულტურა თითქმის გაქრა, თუ არ გავითვალისწინებთ ოაზისებივით დარჩენილ 2-3 მამულს.

ბოლო წლებამდე ღვინის დამზადების წესი იყო უკიდურესად პრიმი-ტიული. ყურძენი იკრიფებოდა მისი დამწიფების მიხედვით. ჭყლიტავენ ხის საჭყლეტში, იქვე რჩება ორი დღე. შემდეგ იმეორებდნენ ამ ოპერაციას და 3-4 დღის შემდეგ მადუღარ მასას აცალკევებდნენ გამონაწნეხისგან და ათავსებდნენ მადუღარ ქილებში ან კასრებში. ღვინის დავარგება ხდებოდა მხოლოდ რამოდენიმე მეურნეობაში – მეტი წილი გამოიყენებოდა ახალგაზრდა ასაკში.

სოკოვანი დაავადებებისა და ფილოქსერას გაერცელებამდე აფხა-ზეთი წარმოადგენდა სრულიად ყურძნის ბაღს. თუმცა მეღვინეობა ვითარდებოდა სუსტად მუსულმანი მოსახლეობის სიჭარბის გამო. მხო-ლოდ საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ მეცნიერების ნია-

დაგზე იქნა განვითარებული მეღვინეობა. აფხაზეთის სხვადასხვა ქალაქებში აშენდა ღვინის ქარხნები, შეიქმნა მეღვინეობის პროდუქციის ახალი ასორტიმენტი და იწარმოებოდა სხვადასხვა მარკის ღვინოები - „აფხაზეთის თაიგული“, „ლიხნი“, „ფსოუ“ და ა.შ.

მაღალხარისხიანი მეღვინეობის მიკრორაიონებად გამოიყოფა ასევე ბუნებრივად ტკბილი ღვინოების **რაიონები ცოლიკოურის, გორული მწვანის, ოჯალეშის ჯიშებიდან.** მაღალხარისხოვანი ღვინოების წარმოების მიკრორაიონებად ასევე გამოიყოფა სოხუმის რაიონის სოფ. ოდიშის სამხრეთ ფერდობები და აფხაზეთის სოფ. ატარას სამხრეთ ფერდობები, სადაც ღვინის წარმოებისთის გამოიყენება ცოლიკოურის, გორული მწვანის, ოჯალეშის, აჟაპშბის, აუსირხუას ჯიშები.

აჭარა

რელიეფის მიხედვით აჭარა იყოფა ორ ნაწილად: ჩრდილო-აღმოსავლეთ მთისწინა ზონად და ზღვის დონიდან 50-დან 200 მ-დე სანაპირო, უცვლელი, მრავალ მთაგორიან დასაველეთ სანაპიროდ. აჭარის მთებში უმაღლესი მწვერვალი აღწევს 1973 მ.

ძველ დროში აჭარლებისთვის მეცენახეობა და მეღვინეობა დიდ ეკონომიკურ როლს თამაშობდა, რაც დასტურდება ანტიკური ხანის მწერლების მიერ, რომლებიც როგორც ჩანს აჭარას მიაკუთვნებდნენ და ხშირად მოიხსენიებდნენ როგორც კოლხიდას.

აჭარული ღვინოების აღწერისას ტ. სახოკია წერს: „შესანიშნავი იყო „ჩხავერი“ ღვინო, დახვეწილის გემოსი და უნაკლო, იგი ძალიან ჰგავს აფხაზურ ღვინო „ამლახურს“. ციხისძირში მაღალი ხარისხით ხასიათდება ადგილობრივი „ჩხავერი“ შემოქმედის ქართულ ღვინოებთან შედარებით“. იგი ასევე აღნიშნავს, რომ თითქმის ყველა სოფელში გვხვდება უხარმაზარი ღვინის ქვევრები და ზოგიერთ მარანში ასწლიანი დაძველების ღვინოებიც კი. ეს ამტკიცებს, რომ ოდესღაც აქ ღვინის წარმოებას საპატიო ადგილი ეკავა და წარმოადგენდა მოსახლეობის კეთილდღეობის ერთერთ წყაროს.

ქვემო აჭარაში მეღვინეობა და მეცენახეობა კარგად იყო განვითარებული, განსაკუთრებით თურქეთის მოსაზღვრე რაიონებში. ქვემო აჭარაში, ქობულეთის, მუხა-ესტატეს, ხუცუბანის, სამების, კუირიკეს, აჩისთავის და სხვა დასახლებებში, ასევე ზემო აჭარაში, კედია, ზენდიდის, მეძინეას, ვანის, ზეერეთის, შუახეთის, სხალბას, ჩაოს და სხვა დასახლებებში მიღებული პროდუქცია, სარგებლობდა განსაკუთრებული სახელით, რაც დასტურდება არქეოლოგიური კვლევებით, ასევე ნაპოვნი ღვინის ჭურჭლით, რომელიც ახლანდელ დროშიც გამოიყენება ღვინისა და ჭაჭის შენახვისა და გამოხდისათვის.

განსაკუთრებით მაღალი ხარისხის პროდუქცია მიიღება ჩხავერისა და ჩოპტურის ჯიშებისაგან. უკანასკნელი ფართოდ იყო გავრცელებული წარსულში, ხოლო ახლა გვხვდება ამ მცენარის ასწლოვანი ბუჩქები. ადგილობრივი ყურძნის სუფრის ჯიშები უფრო გვიანი მწიფობისაა (კლარჯული, ჯაყახური, ბროლა, ცხენისძუძუ, ბათუური და სხვა), მათ კრეფდნენ იანვრისა და თებერვლის თვეში.

ამჟამად ყურძნის 49 ჯიშიდან აჭარაში ძირითადად გავრცელებულია ცოლიკოური და საწური, როგორც სოკოს წინააღმდეგ შედარებით მდგრადი ჯიშები.

გურია

გურია – საქართველოს რეგიონი, მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, შავიზღვისპირეთში სამეგრელოსა და აჭარას შორს. თანამედროვე გურიაში შედის სამი რაიონი – ოზურგეთი, ლანჩხუთი და ჩოხატაური. გურიის სამთავრო იყო ერთ-ერთი უმსხვილესი ყოფილი სამთავრო საქართველოში, XIV სუკუნეში საქართველოს სამეფოს დაშლის პერიოდში. გურიის სამთავროში შედიდა შავი-ზღვისპირეთის დაბლობის ნაწილი და მცირე კავკასიის მთისწინეთი. XV ს–ის მეორე ნახევარსა და XVI - XVIII სს–ში გურიის მთავრები აწარმოებდნენ მუდმივ ომს თურქებთან.

შავიზღვისპირეთის ყურძნის სამრეწველო ჯიშების ქიმიურ-ტექნოლოგიური დახასიათება

თეთრი ჯიშები:	გვ.
ცოლიკაური	246
წითელი ჯიშები:	
ჩხაველი	249

ცოლიკოური

ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შემადგენლობა						100 ცალი მარცვლის წონა გრ
				წვენი	წვენი და რბილობი მკვრივი ნაწილებით	კლერტი	კანი და რბილობის მკვრივი ნაწილები	კანი	თესლი	
საქართველო										
ზესტაფონის რაიონი	1948	159	68	79,1	-	2,5	14,8	-	3,6	228
გეგეჭკორის რაიონი										
სოფ. სალხინო	1949	172	73	-	86,8	1,9	-	8,0	3,3	231
	1953	232	110	-	83,0	3,7	-	8,7	4,6	203
სოფ. გეგეჭკორი	1950	140	35	-	89,0	2,5	-	5,4	3,1	390
ჩოხატაურის რაიონი										
სოფ. დაბლა ციხე	1950	145	52	-	87,2	2,6	-	7,0	3,2	272
	1953	143	55	-	89,1	2,3	-	5,8	2,8	254

ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნის ბადაგის გამოსავალი და მტევნის გამონაწური

წარმოების ადგილი	მოსავლის წელი	გამოსავალი (კგ 1 ტ ყურძნიდან)	
		ბადაგი	მტევნის გამონაწური
საქართველო			
ცაგერის რაიონი			
სოფ ორბელი	1951	694	268
	1953	725	255
სოფ. ძუბი	1950	746	248
სოფ. ოკურეში	1952	748	222

შაქრიანობა და სიმჟავე ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
საქართველოს ზესტაფონის რაიონი				
ზესტაფონი	1950	20/IX	17,3	10,8
	1951	16/X	21,2	6,7
სოფ. ქვედა საქარა	1953	15/X	18,5	8,7
სოფ. ძირულა	1949	15/X	22,8	8,1
	1950	12/X	22,9	8,0
სოფ. ცხრა წყარო	1950	12/X	24,0	7,6
	1952	7/X	22,0	7,3
სოფ. საზანო	1951	15/X	22,8	6,0
სოფ სეირი II	1952	6/X	21,8	7,4
	1953	25/X	23,6	7,3
სოფ. ინოსტი	1952	13/X	25,0	7,1
სოფ. ზედა საქარა	1951	15/X	22,2	6,3
თერჯოლის რაიონი				
სოფ. ხვანკითი	1949	13/IX	25,0	9,4
სოფ. ზედა ალისუბანი	1949	16/X	24,7	9,3
	1950	12/X	24,2	6,1
სოფ. ახალი თერჯოლა	1949	17/X	25,2	10,0
სოფ. სიქთარვა	1949	21/X	23,9	9,6
ორჯონიკიძის რაიონი				
სოფ. ღვერკი	1949	14/X	24,4	9,9
ამბროლაურის რაიონი				
ამბროლაური, სოფ. ხვანჭკარა	1953	18/X	22,3	11,6
სოფ. აბანოეთი	1949	2/XI	20,7	13,5
სოფ. შადმელი	1950	11/X	24,8	8,0
სოფ. უბეული	1951	6/X	22,6	9,6
	1953	15/X	21,7	16,1
სოფ. შრომა	1952	7/X	19,9	9,4
სოფ. ხვანჭკარა	1952	12/X	20,1	15,5
ცაგერის რაიონი				7,5
სოფ. ტეიში	1951	20/X	24,6	
	1952	28/X	25,9	8,0
	1953	26/X	25,0	8,0
სოფ. ორბელი	1951	15/X	21,6	9,9

ცოლიკოურის ყურძნის ჯიშის სუფრის ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (მოც. %)	შაქარი (%)	არომი ლიტრში			
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	აქროლადი მჟავები ძმარმჟავაზე	შესრულებული ესტერიფიკაციის კოეფიციენტი	მთრიმლავი ნ ბი
საქართველო								
ზესტაფონის რაიონი								
სოფ. არგვეთი	1947	0,9913	12,5	0,08	7,5	0,95	16,6	0,26
ზესტაფონი	1950	0,9939	10,4	0,08	6,9	0,56	16,8	0,33
სოფ. ვაჩევი	1948	0,9914	14,3	0,12	6,4	0,82	17,9	0,47
მაიაკოვსკის რაიონი								
სოფ. მაიაკოვსკი	1947	0,9935	13,9	0,32	9,3	0,66	20,0	0,35
ამბროლაურის რაიონი								
ამბროლაური, სოფ. ხეანჭკარა	1949	0,9926	12,8	0,12	10,1	1,54	23,5	0,52
ცაგერის რაიონი								
სოფ. აკურეში	1950	1,0050	13,3	2,05	7,5	0,64	36,6	0,13
სოფ. ძუბი	1950	1,0011	12,9	2,06	7,8	0,85	33,3	1,41
სოფ ორბელი	1951	0,9995	12,1	1,36	9,3	0,61	25,2	0,35
	1952	0,9909	14,3	0,43	8,7	0,54	24,7	0,68
თერჯოლის რაიონი								
სოფ თერჯოლა	1952	0,9916	12,2	0,62	6,4	0,45	19,4	0,34
გეგეჭკორის რაიონი								
სოფ სალხინო	1951	0,9916	11,4	0,08	6,9	0,66	20,1	0,18
	1952	0,9912	12,5	0,10	5,2	0,91	20,2	0,67
აჭარა								
ქედის რაიონი								
სოფ ზედი	1952	1,0029	12,6	2,62	6,9	0,75	31,8	0,58

ჩხავერი

ჩხავერის ჯი'შის ყურძნის მტევნის მექანიკური ანალიზი

ანალიზის ჩატარების ადგილი	მოსავლის წელი	მტევნის საშუალო წონა გრამებში	მარცვლის საშუალო რაოდენობა მტევანში	მტევნის პროცენტული შედგენილობა					100 ცალი მარცვლის წონა გრ
				წვენი	წვენი და რბილობის მცირეოდენი ნაწილაკები	კლერტი		კანი თესლი	
საქართველო მახარაძის რაიონი									
სოფ. ბახვი	1950	87	54	-	86,4	2,4		6,4 4,8	157
	1952	92	75	-	84,9	4,0		6,1 5,0	118
	1953	108	77	-	88,5	3,0		3,9 4,6	135
გუდაუთის რაიონი									
სოფ. ბომბორა	1949-1951	184	145	74,8		3,4		- 5,3	122
ზესტაფონის რაიონი									
ზესტაფონი	1949-1951	88	58	74,4	-	3,4		- 4,7	146
სოფ. ქვედა-საქარა აჭარა	1953	109	83	-	82,6	3,6		7,4 6,4	126
ქედის რაიონი	1949-1951	137	105	76,5	-	4,0		- 6,2	125
სოფ. ქედა	1952	123	84	-	86,1	2,7		6,6 4,6	-
	1953	107	70	-	84,4	3,2		7,0 5,4	-

შაქრიანობა და სიმჟავე ჩხავერის ჯიშის ყურძნის ბადაგში მოსავლის აღების დროს

წარმოების ადგილი	წელი	თარიღი	შაქრიანობა (%)	ტიტრული მჟავიანობა, ღვინის მჟავაზე (გ/ლ)
	1948	14/X	21,5	6,0
	1949	31/X	21,5	7,8
თელავის ინსტიტუტი	1950	6/X	22,0	9,4
	1951	3/X	19,4	7,1
	1952	13/X	21,1	7,6
მახარაძის რაიონი				
	1947	13/XI	19,6	10,7
სოფ. ბახვი	1949	8/XI	21,1	10,2
	1951	15/XI	20,4	10,5
ჩოხატაურის რაიონი				
	1947	28/X	23,5	9,3
	1949	1/XI	22,2	10,1
სოფ. დაბლა ციხე	1950	27/X	21,4	9,6
	1951	3/XI	22,5	10,0
	1947	-	20,2	9,6
	1949	-	20,3	12,4
ზესტაფონი	1950	-	20,3	9,4
	1952	22/X	23,4	7,1
	1953	3/XI	20,1	10,1
აფხაზეთი *გუდაუთის რაიონი*				
	1950	6/XI	23,0	9,4
სოფ. ბომბორა	1951	7/XI	22,5	9,7
	1952	12/XI	22,0	10,1
აჭარა				
	1947	13/XI	20,4	9,7
ქედის რაიონი	1950	24/XI	23,4	10,0
სოფ ქედა	1951	10/XI	21,9	11,0
	1952	8/XI	22,5	11,3

ჩხავერის ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებული სუფრის ღვინოების ქიმიური და ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები

წარმოების ადგილი	მოსავლის აღების წელი	ხვედრითი წონა	სპირტიანობა (მოც. %)	შაქარი (%)	გრამი ლიტრში							ორგანოლეპტიკური მახასიათებლ-ბი
					ტიტრული მჟავიანობა ღვინის მჟავაზე	აქროლადი მჟავები ძმარმჟავაზე	ექსტრაქტული ნივთიერებები	ღვინის მჟავა	მთრიმლავი ნ-ბი	ნაცარი	გლიცერინი	
ჩოხატაურის რაიონი												
სოფ. ლაბლა ციხე	1949	0,9935	10.0	0,80	7,8	0,94	17,0	3,24	0,59		5,3	ღია ჩალისფერი, ნაზი ბუკეტი, დამახასიათებელი გემოთი, ჰარმონიული
	1951	0,9957	10,8	0,70	8,0	0,65	24,9	2,56	0,66	2,56	-	-
ზესტაფონის რაიონი	1943	0,9935	13,1	0,10	6,3	0,36	24,0	-	1,00		9,7	-
ბადაგი-თეითდინებით	1950	0.9981	10,9	0,16	8.9	0,33	24,2	1.66	0,03	2,24	6,6	ქარვისფერი, ვარდისფერი შეფერილობით, სასიამოვნო, მაღალი მჟავიანობით, ნაზი არომატით
ბადაგი I გამონაწური	1950	0,9967	10,9	0,14	7,8	0,53	27,8	1,27	0,24	2,84	6.4	ქარვისფერი, ვარდის-ფერი შეფერი-ლობით, ჰარმონი-ული, ახალი

ბადაგი II გამონაწური	1950	0.9979	10,4	0,16	8,4	0.55	24,5	1.78	0,17	1,72	6,5	ქარვისფერი, ეარდისფერი შეფერილობით, მომატებული მჟაუნანიობით
ბადაგი III გამონაწური	1950	0,9941	10,1	-	8,5	0,31	28,1	2,10	0,32	2,31	7,1	ქარდისფერი შეფერილობა,
	1952	0,9943	9,2	-	8,4	1.58	19,2	3,33	0,44	-	-	ახალი -

დანართი 2

მეღვინეობის სფეროში გამოყენებული ტერმინები და განმარტებები

საქართველოს მსოფლიო სავაჭრო ორგანიზაციაში შესვლასთან დაკავშირებით განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მეღვინეობის პროდუქციის, ისევე როგორც სხვა საექსპორტო პროდუქციის ტერმინებისა და განმარტებების მოყვანა იმპორტიორი ქვეყნების კანონმდებლობებთან. მხედველობაში ვიღებთ რა იმ უდაო ფაქტს, რომ რუსეთი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად პოტენციურ იმპორტიორ ქვეყანას საქართველოს მეღვინეობის პროდუქციისათვის, ჩვენ გავითვალისწინეთ ამ ქვეყნის სახელმწიფო სტანდარტებში არსებული ტერმინები და განმარტებები, მით უფრო, რომ რუსეთის კანონმდებლობა მაქსიმალურად ითვალისწინებს ამ სფეროში არსებულ ევროკავშირის მოთხოვნებს.

ქვემოთ მოყვანილი ძირითადი ტერმინები და განმარტებები შეესაბამება ევროკავშირის მოთხოვნებს, რომლებიც ადგენენ მეღვინეობის ერთიანი ბაზრის ორგანიზაციას (1493/99, 17.05.99), არომატიზირებული ღვინოების განსაზღვრის, აღნიშვნისა და გაფორმების საერთო წესებს (№ 1601/91, 10.06.91), მაყარი სასმელების განსაზღვრის, აღნიშვნისა და გაფორმების საერთო მოთხოვნებს (№ 1576/89, 29.05.89).

მეღვინეობის პროდუქცია, ნედლეული და ნახევარფაბრიკატები

1.მეღვინეობის პროდუქცია მეღვინეობის პროდუქცია	ალკოჰოლური პროდუქტი, დამზადებული ყურძნის მარცვლების ან ხილის მთელი ან დაქუცმაცებული ნაყოფის ან მათი ტკბილის სრული დადუღებით; მათი გადადენით, შემდგომი დავარგებით ან დავარგების გარეშე. ყურძნის მარცვლების, ხილის ნედლეულის ან მათი ტკბილის სრული ან არასრული ალკოჰოლური დუღილით, საკვები ნედლეულიდან მიღებული რექტიფიცირებული ეთილის სპირტის, ღვინის, ყურძნის ან ხილის სპირტების, ღვინის, ყურძნის ან ხილის დისტილატების, შაქარშემცველი ნივთიერებების, ნატურალური ან ნატურალურის იდენტური საკვები არომატიზატორების, ნახშირბადის ორჟანგის დამატებით ან დამატების გარეშე.
1.1. ღვინო	მეღვინეობის პროდუქტი, დამზადებული ახლად დაკრეფილი ყურძნის მთელი ან დაქუცმაცებული მარცვლების ან ყურძნის ტკბილის სპირტული დუღილის შედეგად.

1.1.1. სუფრის ღვინო	მელვინეობის პროდუქტი, დამზადებული ახლად დაკრეფილი ყურძნის მთელი ან დაქუცმაცებული მარცვლების ან ყურძნის ტკბილის სრული ან არასრული სპირტული დულილის შედეგად. ღვინოში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 9,0-15,0%.
1.1.1.ა. სუფრის მშრალი ღვინო	ახლად დაკრეფილი ყურძნის მთელი ან დაქუცმაცებული მარცვლების ან ყურძნის ტკბილის სრული სპირტული დადუღებით დამზადებული ღვინო.
1.1.1.ბ. სუფრის ნახევრად მშრალი, ნახევრად ტკბილი და ტკბილი ღვინოები	ღვინოები, დამზადებული ალკოჰოლური დულილის შეწყვეტით ნარჩენი შაქრიანობის მოთხოვნილ მნიშვნელობაზე ან მშრალი ღვინომასალის ყურძნის ტკბილთან, კონცენტრირებულ ყურძნის ტკბილთან ან რექტიფიცირებულ კონცენტრირებულ ყურძნის ტკბილთან შერევით.
1.1.2 ლიქიორული ღვინო	მზადდება: მხოლოდ ყურძნისეული წარმოშობის ეთილის სპირტის გამოყენებით. ეთილის სპირტის შეძენილი მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 15 და არა უმეტეს 22%-ს. ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილი – არანაკლებ 17,5%, ზოგიერთი ადგილწარმოშობის დასახელების მაღალხარისხოვანი ლიქიორული ღვინოების გარდა. მიიღება: – ან ყურძნის ტკბილისაგან, მისი დადუღების პროცესში, – ან ღვინისაგან, – ან აღნიშნული პროდუქტების ნარევისაგან. ემატება: – ყურძნისეული წარმოშობის ნეიტრალური სპირტი, რომლის შეძენილი მოცულობითი წილი შეადგენს არანაკლებ 96%, – ღვინის დისტილატი, რომელიც შეიცავს არანაკლებ 52% - ს და არა უმეტეს 86% შეძენილ მოცულობით წილ ეთილის სპირტს, – ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილი.

1.1.3. ცქრიალა ღვინო	პროდუქტი, დამზადებული ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის ან ღვინომასალების მეორადი ალკოჰოლური დუღილის შედეგად წარმოქმნილი ნახშირბადის დიოქსიდით ღვინომასალების გაჯერების შედეგად. ბოთლში არსებული წნევა 20^{0}C-ზე უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 300კპა-ს, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი – 8,5-დან 12,5%.
1.1.4. მარგალიტის ცქრიალა ღვინო	ცქრიალა ღვინო, რომლისთვისაც ბოთლში არსებული წნევა 20^{0}C-სე უნდა შეადგენდეს 100-დან 250კპა-ს.
1.1.5. რუსეთის (საბჭოთა) შამპანური	სპეციალური ჯიშების ყურძნისაგან დამზადებული ცქრიალა ღვინო. ბოთლში არსებული წნევა 20^{0}C-ზე უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 350კპა-ს, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი – 10,5-დან 12,5%.
1.1.6. დაგაზული ღვინო	პროდუქტი, დამზადებული ღვინომასალის ნახშირბადის დიოქსიდით ხელოვნური გაჯერებით. ბოთლში არსებული წნევა 20^{0}C-ზე უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 300კპა-ს, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი – 8,5-დან 12,5%-მდე.
1.1.7. დაგაზული მარგალიტის ღვინო	დაგაზული ღვინო, რომლისთვისაც ბოთლში არსებული წნევა 20^{0}C-ზე უნდა შეადგენდეს 100-დან 250კპა-ს.
1.1.8. ადგილწარმოშობის მიხედვით კონტრო - ლირებული დასახე - ლების ღვინო	ყველა ტიპის მაღალხარისხოვანი ღვინო, რომლის დასამზადებლად გამოსაყენებული ყურძენი მოიყვანება იმ გარკვეულ გეოგრაფიულ ადგილზე, რომლის ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები ღვინოს სძენს გამორჩეულად მაღალ ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებს.
1.2 არომატიზირებული ღვინო	მედეინეობის პროდუქტი, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილით 14,5-დან 22,0%-მდე, დამზადებული სუფრის, ლიქიორული, დაგაზული, ცქრიალა ღვინოებისაგან, რომლებშიც დამატებულია სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტი, ნატურალური არომატული

	და საგემოვნო ნივთიერებები, ასევე ყურძნის ტკბილი, კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილი და სხვა შაქარშემცველი ნივთიერებები. პროდუქტში სუფრის ღვინის, ლიქიორული ღვინის, დაყაზული ღვინის, ცქრიალა ღვინის, ყურძნის ტკბილის, კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილისა და სხვა ყურძნისგული წარმოშობის პროდუქტებისა და მათი ნარევების საერთო მოცულობითი წილი არ უნდა იყოს არომატიზირებული ღვინის მოცულობის 75%-ზე ნაკლები.
1.3. ხილ-კენკროვანთა ღვინოები	პროდუქტები, დამზადებული დაქუცმაცებული ხილის ნაყოფის ან ხილის ტკბილის სრული ან არასრული სპირტული დუღილის შედეგად, მეღვინეობაში დაშვებული ტექნოლოგიური ხერხების გამოყენებით, თითოეული მათი ტიპებისათვის დამახასიათებელი ორგანოლეპტიკური თვისებების მისანიჭებლად. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 8,5-დან 22,0%-მდე.
1.3.1. ხილ-კენკროვანთა სუფრის ღვინო	პროდუქტი, დამზადებული დაქუცმაცებული ხილის ნაყოფის ან ხილის ტკბილის სრული ან არასრული სპირტული დუღილის შედეგად, შაქარშემცველი ნივთიერებების დამატებით ან დამატების გარეშე. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 8,5-დან 15,0%-მდე.
1.3.2. ხილ-კენკროვანთა სპეციალური ღვინო	ხილის ღვინომასალისაგან წარმოებული პროდუქტი, საკეები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტისა და შაქარშემცველი ნივთიერებების დამატებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 15,0-დან 22,0%-მდე.
1.3.3. ხილ-კენკროვანთა არომატიზირებული ღვინო	ხილის ღვინომასალისაგან წარმოებული პროდუქტი, საკეები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტის, შაქარშემცველი, არომატული და საგემოვნო ნივთიერებების დამატებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 14,5-დან 22,0% -მდე.
1.3.4. ხილ-კენკროვანთა თაფლის ღვინო	პროდუქტი, დამზადებული თაფლისა და ხილის ტკბილის სრული ან არასრული სპირტული დუღილის შედეგად, საკეები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის

	სპირტისა და შაქარშემცველი ნივთიერებების დამატებით ან დამატების გარეშე. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს 8,5-22,0%-ს.
1.4. ყურძნისა და ხილის მაგარი სასმელები	
1.4.1. ღვინისაგან მიღებული სპირტიანი სასმელი	სპირტიანი სასმელი, დამზადებული ღვინის გადადენით მიღებული დისტილატის გამოყენებით. სასმელში მეთილის სპირტის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 2,0გ/დმ³ - ს აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით.
1.4.2. ღვინისაგან მიღებული ლი ადგილწარმოშობის დასახელების სპირტიანი სასმელი	სპირტიანი სასმელი, რომლის დასახელება მიუთითებს პროდუქციის წარმოშობის იმ ქვეყანაზე, რაიონზე ან ქვეყნის სხვა ადგილზე, სადაც არსებული კანონის დაცვით იწარმოებოდა და ამ დასახელებით გაეთქვა მას სახელი.
1.4.3 კონიაკი	მელვინეობის პროდუქტი, დამზადებული საკონიაკე დისტილატის მუხის ტკეცთან კონტაქტში არანაკლებ 3 წლის განმავლობაში დაყარგებით. პროდუქტში ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 40%-ს: უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია კონიაკში უნდა იყოს არანაკლებ 170 მგ/100სმ³-ის და არა უმეტეს 500 მგ/100სმ³-ის , უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით; მყროლავი მჟავების მასური კონცენტრაცია, ძმარმჟავაზე გადაანგარიშებით, კონიაკში უნდა იყოს არა უმეტეს 200 მგ/100სმ³-ზე მეტი; მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 2,0 გ/დმ³, უწყლო სპირტზე გადაანგარიშებით.
1.4.4. გეოგრაფიული ადგილმდებარეობის დასახელების კონიაკი	კონიაკი, რომლის წარმოება შემოიფარგლება გარკვეული გეოგრაფიული ზონით (ქვეყნით), დამზადებული ამ ქვეყანაში დადგენილი სუფრის ღვინოების ფრაქციული გამოხდის მეთოდით მიღებული საკონიაკე დისტილატის გამოყენებით, და ამ ქვეყნის დასახელებით გაეთქვა მას სახელი ბოლო 50 წლის მანძილზე.
1.4.5. ბრენდი	ღვინის სპირტისაგან დამზადებული პროდუქტი, 94,8 მოც.% სიმაგრის მქონე ღვინის დისტილატის დამატებით ან დამატების გარეშე. ღვინის დისტილატის მოცულობითი

	წილი სასმელში არ უნდა აღემატებოდეს ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილის 50%-ს; დაძველებული მუხის ტკენთან კონტაქტში არანაკლებ 1 წლის განმავლობაში; გამოყენებული ნედლეულის გადადენის პროცესში წარმოშობილი მქროლავი ნივთიერებების შემცველობა – არანაკლებ 1,25 გ/დმ³ აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით; მეთილის სპირტის შემცველობა სასმელში არ უნდა აღემატებოდეს 2,0 გ/დმ³-ს. აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი – არანაკლებ 37,5%.
1.4.6. ყურძნის არაყი	სპირტიანი სასმელი, დამზადებული ღვინის ან ყურძნის დისტილატის გამოყენებით, ღვინის ან ყურძნის სპირტის დამატებით ან დამატების გარეშე. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი სასმელში შეადგენს არანაკლებ 37,5 -ს.
1.4.7. ჭაჭა	სპირტიანი სასმელი, დამზადებული დადუღებული ჭაჭის უშუალოდ წყლის მწვავე ორთქლით გადადენით ან ჭაჭაზე წყლის დამატებითა და შემდგომი ჰიდროდისტილაციით. ჭაჭის მასური წილი გადასადენ მასაში უნდა შეადგენდეს არა უმეტეს 86%-ს. სასმელში მეთილის სპირტის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 10,0 გ/დმ³ აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით. ჭაჭა შეიძლება დამზადდეს: ჭაჭის, დადუღებული დურდოს, დურდოზე დადუღებული ღვინომასალის, ტკბილი ჭაჭის დადუღებული ექსტრაქტის გამოხდით, მიღებული დისტილატების შეკუპაჟებით ან ამის გარეშე, საგემოვნო და არომატული ნივთიერებების დამატებით, ან ამის გარეშე.
1.4.8.ხილის არაყი	პროდუქტი, დამზადებული ერთი ან რამდენიმე დასახელების ხილის დისტილატისაგან, ხილის რექტიფიცირებული სპირტის დამატებით ან დამატების გარეშე; აქვს გამოყენებული ნედლეულის გემო და არომატი. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი პროდუქტში შეადგენს 37,5-55,0% - ს.

1.4.9. ხილის გამონაპრესის არაყი	სპირტიანი სასმელი, დამზადებული დადულებული ხილის (ყურძნის გარდა) გამონაპრესის უშუალოდ წყლის მწვავე ორთქლით გადადენით, ან გამონაპრესზე წყლის დამატებითა და შემდგომი პიდროდისტილაციით. გამონაპრესის მასური წილი გადასადენ მასაში უნდა შეადგენდეს არა უმეტეს 86%-ს. სასმელში მეთილის სპირტის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 1,5 გ/დმ³-ს , აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით. კურკოვანი ხილიდან დამზადებულ სასმელში წყალბადციანმჟავის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 10გ/დმ³-ს, აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით. მძროლავი ნივთიერებების რაოდენობა სასმელში უნდა იყოს არანაკლებ 2გ/დმ³, აბსოლუტურ სპირტზე გადაანგარიშებით.
1.4.10. რუსული კალეადოსი	ხილის (ვაშლის) არაყი, დამზადებული კალეადოსის დისტილატისაგან, დაყარგებული არანაკლებ 6 თვის განმავლობაში მუხის ტკეცთან კონტაქტში. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 38,0-40,0%-ს.
1.5.ღვინოზე დამზადებული ალკოჰოლური სასმელები	
1.5.1. ღვინის სასმელი	პროდუქტი, დამზადებული ღვინომასალის, შაქარშემცველი, არომატული, საგემოვნო ნივთიერებებისა და წყლის გამოყენებით, სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტის დამატებით ან დამატების გარეშე. ღვინომასალის მოცულობითი წილი პროდუქტში არ უნდა იყოს 50%-ზე ნაკლები.
1.5.2. ღვინის დაგაზული კოქტეილი	ნახშირბადის დიოქსიდით ხელოვნურად გაჯერებული ღვინის სასმელი. ბოთლში არსებული წნევა უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 150 კპა-ს, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი-5,0-დან 12,0%-მდე.

1.5.3. სიდრი	პროდუქტი, დამზადებული ხილის ღვინომასალების ნახშირბადის დიოქსიდით ხელოვნურად გაჯერებით ან ხილის ღვინომასალების მეორადი ალკოჰოლური დუღილის შედეგად წარმოქმნილი ნახშირბადის დიოქსიდით გაჯერების შედეგად. ბოთლში არსებული წნევა 20^0C-ზე უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 200კპა-ს, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი-5,0-დან 8,5%-მდე.
2.ნედლეული და ნახევარფაბრიკატები	
2.1 ყურძნის ნედლეული და ნახევარფაბრიკატები *2.1.1.ახლად დაკრეფილი ყურძენი (ახლად დაკრეფილი ყურძნის მარცვლები)*	მელვინეობაში გამოყენებული ყურძნის მწიფე ნაყოფი, რომელიც შეიძლება დაქუცმაცდეს ან დაიწნეხოს მელვინეობის ჩვეულებრივი საშუალებებით, და რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს თავისთავადი (სპონტანური) სპირტული დუღილი.
2.1.2. ყურძნის ტკბილი	თხევადი პროდუქტი, რომელიც მიიღება ახლად დაკრეფილ ყურძენზე ფიზიკური ზემოქმედების (დაწნეხვის) შედეგად. დასაშვებია ყურძნის ტკბილში არა უმეტეს 1 მოც. % შეძენილი ეთილის სპირტის არსებობა.
2.1.3. ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილი	ტკბილი, რომელიც მიიღება ყურძნის ტკბილის ნებისმიერი დაშვებული მეთოდით ნაწილობრივი გაუწყლოებით, გარდა ღია ცეცხლისა. პროდუქტში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა შეადგენს 50,9 %-ს (რეფრაქტომეტრით).
2.1.4 ყურძნის წვენი	დაუდუღებელი (მაგრამ დადუღების უნარის მქონე) თხევადი პროდუქტი, რომელიც მიიღება შესაბამისი დამუშავებით, ასეთივე სახით მოსახმარებლად. მიიღება: ა) ახლად დაკრეფილი ყურძნის მარცვლებიდან, ან ყურძნის ტკბილისაგან ან ბ) აღდგენის გზით: - კონცენტრირებული ყურძნის ტკბილის, - კონცენტრირებული ყურძნის წვენის.

	დასაშვებია ყურძნის წვენში არა უმეტეს 1 მოც. % შეძენილი ეთილის სპირტის არსებობა.
2.1.5. ყურძნის კონცენტრირებული წვენი	არაკარამელიზირებული ყურძნის წვენი, რომელიც მიიღება ყურძნის წვენის ნებისმიერი დაშვებული ხერხით ნაწილობრივი გაუწყლოებით, გარდა ღია ცეცხლისა. პროდუქტში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა რეფრაქტომეტრით არ უნდა აღემატებოდეს 50,9%-ს, დასაშვებია ყურძნის წვენში არა უმეტეს 1 მოც.% შეძენილი ეთილის სპირტის არსებობა.
2.2. ღვინომასალები და ყურძნისა და ხილის ალკოჰოლშემცველი ტკბილები	
2.2.1 ღვინომასალები	ღვინოები ჩამოსხმით, გამიზნული სამომხმარებლო ტარაში ჩამოსასხმელად ან სხვადასხვა სახის მეღვინეობის პროდუქციის დასამზადებლად;
2.2.2. ყურძნის დასპირტებული ტკბილი (მისტელი)	პროდუქტი, დამზადებული ახლად დაწურული ყურძნის ტკბილზე საკვები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტის დამატებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 15,0-25,0%-ს.
2.2.3. ხილის დასპირტებული ტკბილი	პროდუქტი, დამზადებული ახლად გამოწურული ხილის ტკბილის საკვები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტის დამატებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 15,0-25,0%-ს.
2.2.4. ნაწილობრივ დადუღებული ყურძნის ტკბილი	პროდუქტი, დამზადებული ყურძნის ტკბილის დადუღებით, აქვს 1%-ზე მეტი ეთილის სპირტს შეძენილი მოცულობითი წილი და ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილის 3/5-ზე ნაკლები რაოდენობა; ამასთან, ადგილწარმოშობის დასახელების ზოგიერთი მაღალხარისხოვანი ღვინოები, რომლებშიც შეძენილი ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი ნაკლებია ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილის 3/5-ზე, მაგრამ არანაკლებ 5,5 მოც.%, არ განიხილება ნაწილობრივ დადუღებულ ტკბილად.

2.2.5. ნაწილობრივ დადუღებული ხილის ტკბილი	პროდუქტი, დამზადებული ხილის ტკბილის დადუღებით, აქვს 1%-ზე მეტი ეთილის სპირტის შემცნილი მოცულობითი წილი და ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილის 3/5-ზე ნაკლები რაოდენობა.
2.2.6.ხილის დადუღებული ტკბილი	პროდუქტი, დამზადებული ახლად დაკრეფილი ხილის წვენის ან დურდოს დადუღებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 4,0-8.5მოც.% - ს.
2.2.7. ხილის დადუღებული-დასპირტული ტკბილი	პროდუქტი, დამზადებული დადუღებულ ხილის ტკბილში საკვები ნედლეულიდან მიღებული ეთილის სპირტის დამატებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 16,0 მოც.%.
2.3. ყურძნისა და ხილის დისტილატები და სპირტები	
2.3.1 ღვინის დისტილატი	პროდუქტი, დამზადებული სუფრის ღვინომასალების გადადენით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 52,0-86,0%-ს.
2.3.2. საკონიაკე დისტილატი, ახალგაზრდა	პროდუქტი, დამზადებული არანაკლებ 7,5% ეთილის სპირტის მოცულობითი წილის მქონე სუფრის ღვინომასალების გადადენით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 62 - 70%; უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია – 180-600მგ/100სმ³; მჟროლავი მჟაუების მასური კონცენტრცია, არა უმეტეს 80 მგ/100სმ³.
2.3.3. საკონიაკე დისტილატი, დაძველებული	საკონიაკე დისტილატი, რომელშიც ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 55,0-70,0%-ს. მიიღება ახალგაზრდა საკონიაკე დისტილატის მუხის ტკეცთან კონტაქტში დაძველებით. უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია – 170-500მგ/100სმ³; მჟროლავი მჟაუების მასური კონცენტრცია – არა უმეტეს 250 მგ/100სმ³.
2.3.4. ყურძნის დისტილატი	პროდუქტი, დამზადებული დადუღებული ჭაჭისა და ლექების გადადენით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს არა უმეტეს 86,0%-ს.

2.3.5. ხილის დისტილატი	პროდუქტი, დამზადებული ხილის დადუღებული ტკბილის, ხილის ნედლი სპირტის, ხილის გამონაპრესისა და ლექების გადადენით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 52,0-86,0%-ს.
2.3.6. კალვადოსის დისტილატი - ლატი, ახალგაზრდა	პროდუქტი, დამზადებული ხილის (ვაშლის) დადუღებული ტკბილის ფრაქციული გამოხდით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 62,0-70,0%-ს.
2.3.7. კალვადოსის დისტილატი, დაყარგებული	მუხის ტკეცთან კონტაქტში დაყარგებული კალვადოსის ახალგაზრდა დისტილატი. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს 55,0-70,0%-ს .
2.3.8. ყურძნის ნედლი სპირტი	პროდუქტი, დამზადებული ღვინომასალების, დადუღებული ჭაჭის, ლექების გადადენით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს არა უმეტეს 40,0%-ს.
2.3.9. ყურძნის რექტიფიცირებული სპირტი	პროდუქტი, დამზადებული ღვინომასალების ან ყურძნის ნედლი სპირტის რექტიფიკაციით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი შეადგენს არანაკლებ 94,8%-ს.
2.3.10. ღვინის სპირტი	პროდუქტი, დამზადებული სუფრის ღვინომასალის ან ღვინის დისტილატის გამოხდით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი პროდუქტში შეადგენს არანაკლებ 86,0%-ს.
2.3.11. ხილის ნედლი სპირტი	პროდუქტი, დამზადებული დადუღებული ხილის ტკბილის, ხილის გამონაპრესისა და ლექების დადუღებით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი პროდუქტში შეადგენს არანაკლებ 30,0%-ს.
2.3.12. ხილის რექტიფიცირებული სპირტი	პროდუქტი, დამზადებული დადუღებული ხილის ტკბილის ან ხილის ნედლი სპირტის რექტიფიკაციით. ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი პროდუქტში შეადგენს არანაკლებ 94,8%- ს.

განმარტებები:

1. *ეთილის სპირტის შეძენილი მოცულობითი წილი: სუფთა სპირტის მოცულობის რაოდენობა 20^{0}C-ზე, რომელსაც პროდუქტი შეიცავს იმავე ტემპერატურაზე.*
2. *ეთილის სპირტის პოტენციური მოცულობითი წილი: სუფთა სპირტის მოცულობის რაოდენობა 20^{0}C-ზე, რომელიც შეიძლება მიღებულ იქნას პროდუქტის 100 მოცულობაში არსებული შაქრების სრული დადუღებისას;*
3. *ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილი: ეთილის სპირტის შეძენილი და პოტენციური მოცულობითი წილების ჯამი;*
4. *ეთილის სპირტის ნატურალური მოცულობითი წილი: პროდუქტში არსებული ეთილის სპირტის საერთო მოცულობითი წილი, მისი ეთილის სპირტით გამდიდრებამდე;*
5. *ეთილის სპირტის შეძენილი მასური წილი: სუფთა სპირტის კილოგრამების რაოდენობა, რომელსაც შეიცავს 100კგ პროდუქტი;*
6. *ეთილის სპირტის პოტენციური მასური წილი: სუფთა სპირტის კილოგრამების რაოდენობა, რომელიც შეიძლება წარმოებულ იქნას 100 კგ პროდუქტში არსებული შაქრების სრული დადუღებისას;*
7. *ეთილის სპირტის საერთო მასური წილი: ეთილის სპირტის შეძენილი და პოტენციური მასური წილების ჯამი.*

სპირტის გამოსავალი სხვადასხვა დასახელების ნედლეულიდან

ნახშირწყლების შემცველი ნედლეული	ნახშირწყლები	ნახშირწყლების შემცველობა, %*	1 კგ ნედლეულიდან აბს. სპირტის გამოსავალი, ლ აბს.სპ /კგ	40%-იანის გამოსავალი, ლ/კგ ნედლეულიდან
კარტოფილის სახამებელი	სახამებელი	78,2	0,461	1,15
ბრინჯი, მარცვალი	სახამებელი	62,3	0,368	0,92
შაქარის ფხვნილი	საქაროზა	99,8	0,559	1,40
წიწიბურა, მარცვალი	სახამებელი	59,5	0,351	0,88
რბილი ხორბალი, მარცვალი	სახამებელი	59,5	0,351	0,88
შვრია, მარცვალი	სახამებელი	55,1	0,325	0,81
ჭვავი, მარცვალი	სახამებელი	55,16	0,325	0,81
ფეტვის ბურღული	სახამებელი	66,5	0,392	0,98
ბარდა, მარცვალი	სახამებელი	49,5	0,292	0,73
ქერი, მარცვალი	სახამებელი	56,4	0,333	0,83
კარტოფილი, ძირხვენი	სახამებელი	16,3	0,096	0,24
ყურძენი, მარცვალი	გლუკოზა	15,4	0,082	0,20
ყურძნის წვენი	გლუკოზა	16,3	0,086	0,22

- მონო- და დისაქარიდების არსებობა უგულებელყოფილია (ჩვეულებრივ, 1-3%) და ისინი ჩართულია სახამებლის შედგენილობაში.

- 1 კგ ნახშირწყლებიდან პრაქტიკული გამოსავალი, ლ აბს. ალ./კგ; სახამებელი – 0,59; საქაროზა – 0,56; გლუკოზა (ფრუქტოზა) – 0,53.

სუფთა სახამებელი არ არსებობს, მაგალითად, ჭვავში 10%-დე – ესაა მარტივი შაქრები, ხოლო ხილში ერთდროულად მოიპოვება საქაროზა, ფრუქტოზა და სხვა დასადუღებელი შაქრები, ამიტომ წარმოებაში არ ხდება ანგარიში 1 კგ ნედლეულზე, არამედ ხმარობენ ე.წ. პირობითი სახამებლის ცნებას: გამონაწელილს ბოლომდე უტარებენ მჟავურ ჰიდროლიზს (გლუკოზამდე) და საზღვრავენ გლუკოზის რაოდენობას

ნუგზარ შოთას-ძე ბაღათურია

ყურძნის ქართული არაყი ჭაჭა

თეორია და პრაქტიკა

ISBN 978-9941 – 0 – 9512 - 2

შპს. "ბენე"
პეკინის №3
ტელ.: 2 38 25 23
beneproprint@gmail.com
https://facebook.com/beneproprint

ციფრული ბეჭდვა და ოპერატიული პოლიგრაფია