K 158 656
3

თამაზ სიხარულიძე

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის ბიოქიმიური შექმნის საკითხები

თბილისი
1974

საქართველოს კვების მრეწველობის სამინისტრო
რესპუბლიკური საწარმოო-სამრეწველო გაერთიანება
„სამტრესტი“

თამაზ სიხარულიძე

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის ბიოქიმიური შექმნის საკითხები

თანამედროვე შეხედულებანი და შესწავლის პერსპექტივები

К 15 ბ 656
3

თბილისი
1974

საქართველოს სსრ სახელმწიფო
ბიბლიოთეკა

663.2
ვინის ბიოქიმია

6П8.5
66.25
ს 561

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ნაშრომში სისტემატიზებული და გაანალიზებულია სამამულო და საზღვარგარეთის სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული გამოკვლევები ღვინის ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური პროცესების დამუშავების შესახებ; განხილულია მეთოდური პრინციპები და ღვინის დაძველების მექანიზმის თეორიული საკითხები.

ნაშრომი სარგებლობას მოუტანს სტუდენტებს, ასპირანტებს, მეცნიერ თანამშრომლებს, ინჟინერ-ტექნოლოგებს.

რედაქტორი საქ. დამსახურებული ინჟინერი
გ. ალექსი-მესხიშვილი

L 31709
M 607(03)—74

სპეც-2000
შეფასებულია

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

წინასიტყვაობის მაგიერ

ღვინო ყურძნის ტექნო-დინამიკური გარდაქმნის შედეგად მიღებული გემოვანი და კვებითი დანიშნულების სასმელია.

ღვინის ბიოქიმიური სტრუქტურა და დამახასიათებელი პროცესები განსაკუთრებულად რთულია; ეს განსაზღვრავს პროცესების მრავალგვარობასა და შესწავლის ვრცელ დიაპაზონს.

ენოლოგია (ბერძ. oinos — ღვინო და logos — მოძღვრება) ანუ მოძღვრება ღვინის შესახებ (მეღვინეობა) ეყრდნობა და შეისწავლება მთელი რიგი დისციპლინების კომპლექსში. ასეთებია: ამპელოგრაფია (ämnteλou — ვაზი, ιräφω — ვწერ) მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ვაზის სახეობებსა და ჯიშებს; უვოლოგია (uva — ყურძენი ლათ.), რომელიც შეისწავლის ვაზის ჯიშებს დანიშნულების, მოხმარებისა და გაუმჯობესების მიხედვით.

ღვინის ტექნოლოგია (ბერძ. fechne — ოსტატობა, ხელოვნება და logos — მოძღვრება) ემყარება გარკვეული წესითა და თანმიმდევრობით განხორციელებულ ოპერაციათა ერთობლიობას. ღვინის სრული სახით მიღებისათვის ხდება ყურძნის დამუშავება სხვადასხვა მეთოდის საშუალებით (ფიზიკური, ქიმიური და სხვ).

ღვინის ქიმია (ენოქიმია) შეისწავლის ღვინის ქიმიურ ნივთიერებათა შედგენილობას, აგებულებასა და გარდაქმნის საკითხებს. იგი ეყრდნობა ორგანული, არაორგანული, ანალიზური, ფიზიკური, კოლოიდური ქიმიის საფუძვლებსა და ზოგად ბიოქიმიას.

ღვინის მიკრობიოლოგია (ბერძ. bios სიცოცხლე და logos მოძღვრება) შეისწავლის ღვინოში ცოცხალი ორგანიზმების განვითარებისა და მოქმედების კანონზომიერებას.

ქიმიური კომპონენტების რაოდენობრივ დამოკიდებულების შესწავლა კორელაციური კანონზომიერებათა დადგენის თვალთახედვით მათემატიკას ეყრდნობა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მეღვინეობაში მრავალი სახის მეთოდი, სხვადასხვა ასპექტში განხილულ საკითხთა ირგვლივ შესრულებულ სამუშაოთა სიმრავლე, დამუშავება და მდიდარი ფაქტობრივი მასალა საკითხთა ანალიტისტიკის გამოყენებას, რომელიც მასობრივ მოვლენათა აღრიცხვას ახდენს დამახასიათებელი მეთოდების გამოყენებით.

მანქანათა, მექანიკური იარაღებისა და მოწყობილობათა ერთობლიობა მეღვინეობას აყენებს ტექნიკური დარგის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ეტაპზე, რომელიც დღეს ტექნიკის განვითარებასა და მასთან დაკავშირებული მეთოდების მაქსიმალურ საშუალებათა გამოყენებას მოითხოვს (ტექნიკური მეღვინეობა).

მოქმედების გეგმა, „დავალება“, რომელსაც ავტომატიზაცია ახდენს, პროგრამირებული გამოთვლის შესაძლებელ გზებს სახავს და იგი უახლოეს მომავალში მეღვინეობის ერთ-ერთ საინტერესო ფურცელს გადაშლის.

წინამდებარე ნაშრომში განხილულია ღვინის ბიოქიმიური შექმნის ზოგადი საკითხები. ავტორი სიამოვნებით გაიზიარებს სასურველ მითითებებსა და სურვილებს.

გულთბილ მადლობას ვუხდი პროფ. გ. ბერიძეს, პროფ. ბ. ივანოვს, პროფ. ნ. გელაშვილის, პროფ. რ. ლაღიძეს და საქართველოს დამსახურებულ ინჟინერს გივი ალექსი-მესხიშვილს აზრთა ურთიერთგაზიარებისა და სასარგებლო რჩევისათვის.

ავტორი

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის ქიმია...

ღვინის ქიმიური შედგენილობის შესწავლისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ მრავალკომპონენტიანი სისტემა, რომელიც განიცდის რთულ ფიზიკური, ქიმიური და ბიოქიმიური ხასიათის გარდაქმნებს. ღვინის შედგენილობა განიცდის თვისობრივ და რაოდენობრივ ცვალებადობას. ამიტომ ქიმიური კომპონენტების დახასიათებისას ზოგჯერ სურათი ემპირიულია, ცვალებადი და ზოგად ხასიათს ატარებს. ღვინოში თვითეული ახალი კომპონენტის შესწავლა და აღმოჩენა დიდი თეორიული მნიშვნელობისაა და ხელს უწყობს მთელ რიგ კორელაციური საკითხების გადაჭრას, რაც ღვინის, როგორც ბიოქიმიური სითხის, ობიექტური შესწავლის საშუალებას იძლევა.

ღვინის შექმნა მთელ რიგ სტადიებთან არის დაკავშირებული. ცალკეული სტადია მოიცავს რთულ ტექნოლოგიურ პროცესებს და განაპირობებს ღვინის ქიმიასა და დამახასიათებელი ქიმიური პროცესების მრავალგვარობას დინამიკაში.

ღვინო რთული სახით შექმნამდე შემდეგ საფეხურებს მოიცავს: 1. წარმოშობა (ალკოჰოლური დუღილის ქიმიური დინამიკა), 2. ფორმირება, 3. დამწიფება, 4. დაძველება, 5. დაშლა ანუ „სიკვდილი“.

წ ა რ მ ო შ ო ბ ა ხდება ტკბილში არსებული შაქრის დუღილით, რომელსაც იწვევს საფუვრები სპირტის, CO_2-ისა და შუალედი პროდუქტების წარმოქმნის საფუძველზე.

ფ ო რ მ ი რ ე ბ ა დაკავშირებულია მთელ რიგ ქიმიურ, ფიზიკურ და ბიოქიმიურ გარდაქმნებთან, რომელიც იწყება დუღილის დამთავრებიდან და გრძელდება პირველ გადაღებამდე. ამ პერიოდისათვის დამახასიათებელია მჟავიანობის შემცირება ვაშლის მჟავას დაშლის საფუძველზე, CO_2-ის გამოყოფა, საფუვრების დალექვა და ღვინის გამჭვირვალობის შეძენა, საფუვრების

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მიერ ცილოვანი ნივთიერებების პროტეოლიტური დაშლის პროდუქტების შეთვისება; ზოგიერთი ცილოვანი ნივთიერების დამლექვა ფსკერზე; ხსნარში ალკოჰოლის კონცენტრაციის ზრდასთან დაკავშირებით ღვინის ქვის გამოყოფა.

დ ა მ წ ი ფ ე ბ ა იწყება ღვინის პირველი გადაღებიდან და გრძელდება 2—3 წელს ბოთლებში ჩამოსხმამდე. ამ საფეხურზე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები, რომელიც დამოკიდებულია ჟანგბადის ხსნადობაზე და CO_2-ის შემცველობაზე, ტექნოლოგიურ პროცესებზე (შევსება, გადაღება, გაფილტვრა), აგრეთვე გოგირდოვანი მჟავას, ტანინის, საღებავი ნივთიერებების, ლითონთა იონების (Fe, Cu, Pb) და სხვ. არსებობაზე.

დ ა ძ ვ ე ლ ე ბ ა იწყება ბოთლებში ჩამოსხმამდე და გრძელდება მისი დაშლის დაწყებამდე. ამ დროს ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები ანაერობულ პირობებში მიმდინარეობს და დაკავშირებულია ღვინის სპეციფიკური „ბუკეტისა“ (თაიგული) და გემოს განვითარებასთან.

დ ა შ ლ ა ღვინის („სიკვდილი“) — სწრაფი დაჟანგვითი პროცესის შედეგია. შეიმჩნევა ლაბილური ხასიათის ლექის გამოყოფა, ღვინის გაუფერულება და ორგანოლეპტიკური თვისებების გაუარესება (შეიგრძნობა არაჯანსაღი გემო, ალკოჰოლის, არომატისა და თაიგულის გაქრობა).

ღვინის შექმნის ნორმალური მსვლელობა შესაძლებელია ალკოჰოლური დუღილის განსაზღვრულ პირობებში, რომელიც დამოკიდებულია ტემპერატურასა და მიკროფლორის სახეებზე; ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პროცესებში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნების დეტალური შესწავლით, ტკბილის ქიმიური შედგენილობის დეტალური განსაზღვრით, ღვინის სხვადასხვა კომპონენტის ქიმიური ცვალებადობის გამოკვლევით დუღილისა და დამწიფების დროს.

ღვინის მრავალკომპონენტიან სისტემას ახასიათებს ისეთი ქიმიური ჯგუფები, როგორიცაა: ნახშირწყლები, ორგანული მჟავები, სპირტები, ალდეჰიდები, რთული ეთერები და ფენოლური ნაერთები, აზოტოვანი, მინერალური ნივთიერებანი, კოლოიდური და ღვინის თაიგულის განმსაზღვრელი სხვადასხვა სახის ნივთიერებანი.

ღვინის ბიოლოგიური ქიმია რთული დარგია, რომელიც ეყრ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დნობა მთელ რიგ დისციპლინებში არსებულ თეორიათა კანონზომიერ ციკლს. ჩვენ განვიხილავთ ზემოაღნიშნული კომპონენტების მხოლოდ თვისობრივ და რაოდენობრივ შემცველობის საკითხს (ტალურად საკითხის შესწავლას ხელს შეუწყობს დართული ლიტერატურული წყაროები).

ღ ვ ი ნ ი ს ნ ა ხ შ ი რ წ ყ ლ ე ბ ი ა: გლუკოზა, ფრუქტოზა (0,15—2,15 გ/ლ, მშრალ ღვინოებში), არაბინოზა (0,26—1,65 გ/ლ), ქსილოზა (0,44 გ/ლ), რამნოზა, გლუკუნორის მჟავა [1]. გლუკოზის ფრუქტოზასთან შეფარდება არის 1 : 1, ხოლო კოხმა და ბრეტხაუერმა მშრალ გერმანულ ღვინოებში. მათი შეფარდება აღნიშნეს 0,25 მ/ლ [2].

არაბინოზა (0,09—0,44 გ/ლ), ქსილოზა (0,03—0,10 გ/ლ), რამნოზა (0,01—0,05 გ/ლ), არაბანი (0,18—0,63 გ/ლ), ქსილანი (0,05—0,20 გ/ლ), რომელნიც აღმოაჩინეს ტოკაის ტიპის ყურძნისაგან (ფურმინტი) დამზადებულ ღვინოში. ასევე გალაქტოზა, რიბოზა, მელიბიოზა, გეზოქსირიბოზა [3] და დექსტრანი (კეთილშობილი სიდამპლით დაავადებული ყურძნისაგან დამზადებულ ღვინოებში) [4].

მშრალ ღვინოებში აღინიშნება რაფინოზა, ლაქტოზა, მალტოზა, სახაროზა, გალაქტოზა, გლუკოზა, არაბინოზა, ფრუქტოზა, ქსილოზა, რობოზა, რამნოზა, D გლიცერო-მანოოქტულოზა. მანნოგეპტულოზა, ალტროგეპტულოზა [5, 6].

ღ ვ ი ნ ი ს ო რ გ ა ნ უ ლ ი მ ჟ ა ვ ე ე ბ ი ა: ღვინის (2,5 გ/ლ), ვაშლის (0—5 გ/ლ), ლიმონის (0—05 გ/ლ), რძის (1—5 გ/ლ), ძმრის (0,5—1 გ/ლ) გოგირდის (0,5—1 გ/ლ), მარილის (0,5—1 გ/ლ) და ორთოფოსფორმჟავა (0,1—1 გ/ლ) [7].

ჭიანჭველმჟავა ბადაგში 0,1 გ/ლ შედის, ხოლო ღვინოში — 0,28 გ/ლ [8]; რძის მჟავა (α-ოქსიპროპილის მჟავა) 0,5—2,5 გ/ლ თეთრ ღვინოებში, 4,5 გ/ლ-მდე წითელ ღვინოებში; ლიმონის — 0,8 გ/ლ-მდე; მჟაუნმჟავას შეიცავს 0,036-დან 0,053 გ/ლ-მდე [9], აგრეთვე გლუკონისა და დიოქსიფუმორის მჟავას.

პიროყურძნის მჟავას (α-კეტოპროპილის მჟავა) — 15—18,5 მგ/ლ [10], ბორდოს ღვინოებში 20—70 მგ/ლ [11], α-კეტოგლუტარის მჟავას — 15—40 მგ/ლ [11]; n-ოქსიბენზოლის მჟავას — 0,2—0,5 მგ/ლ [12]; სალიცილის მჟავას — 0,6—2,5 მგ/ლ (ბორდოს ღვინოებში) [13]; ფერულის, კოფეინის [14], ყავის მჟავას — 25 მგ/ლ [15] და Botritus cinerea-თი დაავადებული

ყურძნისაგან დამზადებულ ღვინოებში 0,5 გ/ლ-მდე [16]; ლორწოს მჟავას — 140 γ ლ-მდე [17, 18]; ღვინო შეიცავს აგრეთვე β-ოქსიერბომჟავას [19].

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის არომატული მჟავები რიბერო-გაიონის მიხედვით

ღვინო	ფერულის	ვანილინის	იასამნის	n-კუმარის	n-ოქსიბენზოლის	გენტიზინის	კოფეინის	პროტოკატეხინის	გალლის
კაბერნე სოვინიონი	0/1	8/15	8/30	1/30	0,5/1	0/0,1	5/15	5/18	12/12
სემილენი	0,2/1	0/0,2	0/კვალი	0,5/1	0,1/0,5	0,2/0,2	2/5	კვალი/0,5	0/კვალი

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა: მრიცხველში კომპონენტები გამოსახულია თავისუფალი სახით, მნიშვნელში რაოდენობრივად.

მქროლავი მჟავებიდან ღვინოში შედის: ძმრის, პროპილის, ერბოს, ვალერიანის, კაპრონის, ენანტის (n-პეპტილის), კაპრილის, პელარგის, კაპრინის, ლაურის, მირისტინის [21]; გლიოქსალის, გლიკოქარვის, ბენზონის, სალიცილის (50 მგ/ლ-მდე), ღვინორკინის (ბრაზილიური ღვინოებში), დიოქსიმალეინის, დიკეტოქარვის, მეზოქსალისა და სხვ.

თუ ღვინის ტექნოლოგიურად დამუშავების დროს გამოყენებული იქნება სულფიტი, თაბაშირი, ფოსფატები, მასში შეიმჩნევა მინერალურ მჟავათა მარილები, როგორიცაა: მაგალითად, ბორის მჟავას ანტისეპტიკური მინერალური მჟავა 0,5—1,5—2 მგ/ლ [22].

ორგანული მჟავების განსაზღვრისათვის მრავალი მეთოდი არსებობს, როგორიცაა: კუნცის, გერნეტის, ქომეთიანის, პიუჩერის, როდოპულოს და, აგრეთვე, ქრომატოგრაფიული მეთოდი ცვეტის მიხედვით [23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31].

ღ ვ ი ნ ი ს ს პ ი რ ტ ე ბ ი ა: მეთილის სპირტი (მეთანოლი) 0,03% თეთრ ღვინოებში; 0,15—0,4% წითელ ღვინოებში ეთილის სპირტის შემცველობიდან. თეთრ ღვინოებში საერთოდ ნაკლებია 38—113 მგ/ლ-ზე, ხოლო წითელ ღვინოებში — 138—183 მგ/ლ-ზე [32]; ეთილის სპირტი (ეთანოლი) ალკოჰოლური დუღილის ძირითადი პროდუქტია, მისი შემცველობა მრავალგვარია. H-პროპი-

ლის სპირტი — 2—5 მგ/ლ-ზე; იზობუთილის სპირტი — 0,6 მგ/ლ-ზე [7]; იზოამილის სპირტი (ოპტიკურად არააქტიური) — 20—200 მგ/ლ-ზე. იზოამილის სპირტს (ოპტიკურად აქტიური) ძირითადად შეიცავს რახის ზეთი. n-ამილის სპირტი — 1—2 მგ/ლ-ზე [21]. რახის ზეთში შემჩნეული იქნა აგრეთვე გექსილის, გეპტილის, ოქტილის, ნონილის და სხვა სახის სპირტები (1—3 მგ/ლ-ზე).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თეთრი ღვინო რახის ზეთს შეიცავს 0,036—0,111% (საშუალოდ 0,07%), წითელი ღვინო — 0,011—0,139% (საშუალოდ 0,062%) [33]. უმაღლესი რიგის სპირტები თეთრ ღვინოებში მერყეობენ 242—237 მგ/ლ-ზე; წითელ ღვინოებში კი 285—550 მგ/ლ-ზე [34].

2,3-ბუთილენგლიკოლი — 0,49—0,78 გრ/ლ-ზე ფრანგულ ღვინოებში; 1,48 გ/ლ-ზე ალჟირის წითელ ღვინოებში [35]; 0,35—1,58 გ/ლ-ზე ესპანურ ღვინოებში.

აცეტონს (აცეტილმეთილკარბინოლი) შეიცავს 2,0—13,6 მგ/ლ-ზე [35], ხოლო ალჟირულ ღვინოებში 15,2—84 მგ/ლ-ზე;

დიაცეტილი (დიმეთილდიკეტონი) — 0,3—0,9 მგ/ლ-ზე, ალჟირის ღვინოებში 1,6—1,8 მგ/ლ-ზე [35].

გლიცერინი ღვინოში ჩვეულებრივად 100 გრ სპირტზე მოდის 7 გ-დან 14 გ-მდე, მაგრამ თუ ღვინო დაავადებულია კეთილშობილური სიდამპლით (Botrytis cinerea), მაშინ იგი შეიცავს 100 გ სპირტზე 20 გ გლიცერინს.

ღვინის დაავადების შემთხვევაში ფრუქტოზიდან წარმოიქმნება მანიტი. 2,3 ბუთილენგლიკოლი, აცეტონი, დიაცეტილი, გლიცერინი და მანიტი მრავალტომიან სპირტების ჯგუფს მიეკუთვნება.

ღ ვ ი ნ ი ს ა ლ დ ე ჰ ი დ ე ბ ი ა: ძმარმჟავას ალდეჰიდი (აცეტალდეჰიდი, ეთანალი) 50—100 მგ/ლ-ზე; პროპიონის მჟავას ალდეჰიდი 0,7—1,0 მგ/ლ-ზე; იზოერბომჟავას ალდეჰიდი 0,4—0,8 მგ/ლ-ზე; იზოვალერიანის მჟავას ალდეჰიდი 0,5—0,8 მგ/ლ-ზე; ფურფუროლმჟავას 2—4 მგ/ლ-ზე; მეთილფურფუროლი; ოქსიმეთილფურფუროლი 10—50 მგ/ლ-ზე; აკროლეინი (დაავადებულ ღვინოებში) 14 მგ/ლ-ზე [36, 37, 38].

ღ ვ ი ნ ი ს ე თ ე რ ე ბ ი ა: ძმარმჟავა ეთილის (0,02—0,13 გრ/ლ-ზე) [39]; ერბომჟავას, იზოერბომჟავას, კაპრილის, კაპრინის, რძის, ქარვის, ღვინის, ვაშლის, ენანტის ეთერები.

ბორდოს ტიპის ღვინოებში ეთერების საერთო რაოდენობა აღ-

წევს 2,8—9,4 მილ. ექვ./ლ; ნეიტრალური ეთერების 1,3—4,7 მილ ექვ./ლ; მჟავა ეთერების 1,3—4,8 მილ. ექვ/ლ; [illegible] ეთერებიდან ეთილაცეტატს ღვინო შეიცავს 1,0—2,0 [illegible] ღვინის მჟავას ეთილის ეთერის მჟავა ეთერს — კვალიდან 1,9 მილ. ექვ./ლ-ზე.

აცეტალი (დიეთილაცეტალი) მარტივი ეთერების წარმომადგენელია, მოდის 50 მგ/ლ-ზე მშრალ ღვინოებში, 200 მგ/ლ-ზე ხერესის ტიპის ღვინოებში.

რთული ეთერების წარმოქმნა ემყარება მასათა ქმედების კანონს, რომელიც შემდეგი წონასწორობით გამოისახება:

$$K_{+1}KC = K_{-1}\,ЭB \text{ ანუ } \frac{K_{+1}}{K_{-1}} = \frac{[Э]\cdot[B]}{[C]\cdot[K]} = K_E,$$

სადაც K, C, Э, B არის მჟავების, სპირტების, ეთერებისა და წყლის კონცენტრაციის გამოსახულება მოლებში.

K_{+1} — სპირტისა და მჟავათა რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა;

K_{-1} — რთული ეთერებისა და წყლის რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა;

K_E — წონასწორობის კონსტანტა.

თუ მჟავას 1 მოლის რაოდენობით შეურევთ m მოლის სპირტში და n მოლის წყალში (ან ეთერში), მაშინ წონასწორობის მდგომარეობა ხასიათდება საერთო განტოლებით, სადაც x განმარტავს გარდაქმნილი სპირტის რაოდენობას მოლებში (აგრეთვე ძმრის მჟავა):

$$K_{+1}(1-x)(m-x) = K_{-1}(n+x)x.$$

თუ რეაქციაში მონაწილეობს 1 მოლი მჟავა და 1 მოლი სპირტი, მაშინ $x = \frac{2}{3}$, აღნიშნულ მდგომარეობაში შეიძლება განისაზღვროს რთული ეთერების რაოდენობა, რომელიც მოქმედი კომპონენტების აღნიშნული კონცენტრაციისა და ტემპერატურის დროს არსებობს და ა. შ. ღვინოში წყალი შესაძლებელია მივიჩნიოთ პირობით მუდმივად, მაშინ ეთილის ეთერების შემცველობა დამოკიდებული იქნება სპირტიანობასა და მჟავიანობაზე. გაანგარიშებანი, რომელნიც დამოკიდებულია მასათა ქმედების კანონზე, მიუთითებენ, რომ 7 მოც. % სპირტიანობის შემთხვევაში

ეთერიფიკაციას განიცდის 3,8% მჟავა, 10 მოც. % სპირტიანობისას — 12,4%; 16 მოც. % — 19,6% მჟავა; მაღალი [illegible]
რა და ფერმენტაცია აჩქარებს რეაქციასა და ხდება [illegible]
ბის დაცვა [40].

ღ ვ ი ნ ი ს ფ ე ნ ო ლ უ რ ი ნ ა ე რ თ ე ბ ი ა

ბენზოინის რიგის მჟავები	50—100	მგ/ლ	თეთრებში;	1—5	მგ/ლ	წითლებში
ყავის რიგის მჟავები	50—100	„	„	0	„	„
ფლავონოლები	15-მდე	„	„	0	„	„
ანტოციანები	20—500	„	„	0	„	„
კატეხინები	50—100	„	„	0	„	„
ლეიკოანტოციანები	კვალის სახით	„	„	0	„	„
ტანიდები—ლეიკოანტოციანიდებისა და კატეხინების პოლიმერიზაციის პროდუქტები [41]	1500—5000	„	„	0—100-მდე		„

როგორც ცნობილია, ღვინის მთრიმლავი ნივთიერებები ორ ჯგუფს მოიცავს:

1. ჰიდროლიზირებული — მოლეკულა ხასიათდება ნახშირბად-ჟანგბადის კავშირით.

2. კონდენსირებული — მოლეკულა ხასიათდება ერთმანეთში ნახშირბადის კავშირით.

პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ეთერის ტიპის მთრიმლავი ნივთიერებები (დეპსიდები, ტანიდები) და ელაგოვანი მთრიმლავი ნივთიერებები. მეორე ჯგუფში შედის ოქსიკეტონები, კატეხინები, მთრიმლავი ნივთიერებათა კატეხინები, უცნობი აგებულების კონდენსირებული ტანიდები.

ღ ვ ი ნ ი ს მ თ რ ი მ ლ ა ვ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ე ბ ი ა: კატეხინი 58,2%; (—) გალლოკატეხინი 15,3%; (±) გალლოკატეხინი 2,5%; (±) კატეხინი 5,3 %; (+) კატეხინი 15,4%; უცნობი ნაერთები 20,8%; [42]. (+) კატეხინი; პროკატეხინის მჟავა: ელაგონის მჟავა; ქლოროგენის მჟავა (50—120 მგ/ლ); იზოქლოროგენის მჟავა, ცის და ტრანს კოფეინის მჟავა (8—20 მგ/ლ): ცის და ტრანს ქუმარინის მჟავა; ლაქტონ, ქინონის მჟავა.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში გალლოკატეხინები უფრო ინტენსიურად გარდაიქმნებიან, ვიდრე კატეხინები. მადერიზაციის დროს შეიმჩნევა (±) კატეხინი, (+) კატეხინი, (—) გალლოკატეხინი [42].

აგლიკონები ღვინოში წარმოდგენილია დელფინიდოლების, პეტუნიდოლების, ციანიდოლების, მალვიდოლების, პეონიდოლების სახით. ცალ-ცალკე ისინი აღმოჩენილი არ არიან [43].

ტანინის[1] შემცველობა თეთრ ღვინოებში [illegible] 40—50 მგ/ლ-ზე 93 მგ/ლ; წითელ ღვინოებში — 2 გ/ლ-ზე [44, 45, 46], ანტოციანები[2] — 500 მგ/ლ-ზე [41].

რამნოზიდ კვერციტრინი 4—5 მგ/ლ, მისი აგლუკონი კვერცეტინი 30—50 მგ/ლ-ზე. აგრეთვე გლუკოზით კვერცეტინი, კაროტონი, ქსანტოფილი [22].

ღ ვ ი ნ ი ს კ ო ლ ო ი დ ი ა ტკბილისა და საფუვრის კოლოიდური ნივთიერებები, რომლებიც მაღალმოლეკულურ ნაერთთა ჯგუფს ეკუთვნის. მისი შემცველობა წვენებში 3,6—3,7 გ/ლ-ზეა

კოლოიდების რაოდენობა ლ. ნეჩაევის მიხედვით

ღვინის დასახელება	შენახვის პირობები	წარმოების ადგილი	კოლოიდების ჯამი გ/ლ-ზე
ალიგოტე	ახალგაზრდა კასრის 3—5 თვის	„მაგარაჩი“	4,6
პედრი ხიმენეს	„	„	5,9
მუსკატი თეთრი (ყირიმული)	„	„	8,3
დონუური (ლადანის)	„	ნოვოჩერკასკი	7,8
შვინდისებური	„	„	3,8
სილვანერი	„	„	5,4
საფერავი	„	„	4,0
იმერეთის თეთრი	„	საქართველოს სსრ	4,5
კარდანახი № 42	ბოთლური 1,5 წლის	„	3,9
„ № 40	„	„	3,8
პორტვეინი	„	უკრაინის სსრ	3,6
მადეია № 37	„	„	3,8
მუსკატი თეთრი (ყირიმული)	ბოთლური 3 წლის	„მაგარაჩი“	7,2

[47], მარცვლიდან ღვინოში გადადის დაახლოებით 30% წითელში, 15% თეთრში.

---

1 ახალი თეორიით ღვინის ტანინი მიეკუთვნება პოლიმერების ჯგუფს (ლეიკოანტოციანები), რომლებიც წარმოიქმნებიან 2—10 ფლავონების მარტივი მოლეკულებიდან. ავტ.

2 ანტოციანები ყურძნის პოლიფენოლების მარტივი ეთერებია (მაგ. დელფინიდოლის დიმეთილის ეთერი). ავტ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კოლოიდების შემცველობაზე დიდ გავლენას ახდენს ყურძნის დამუშავების ტექნიკა და გარემო.

ღვინის აზოტოვანი ნივთიერებები. ძირითადად გენილია პროტეიდების, პროტეინების, პეპტონების, პეპტიდების, ამინომჟავათა, ამიდების, პურინებისა და პირიმიდონების ფუძეებით, მელანიოდინების, ზოგიერთი ვიტამინების, ამონიუმის მარილების, ნიტრატების და ნაკლებად შესწავლილ ნივთიერებათა სახით (გუანინი, გიპოქსანტინი, ქსანტინი ფურამიცილი).

აზოტის საერთო რაოდენობა ღვინოში მერყეობს 50—1200 მგ/ლ-ის ფარგლებში. ამინური აზოტი — 10—500 მგ/ლ-ზე. ამიდური აზოტი — 1—8 მგ/ლ-ზე. ამიაკის აზოტი — 200 მგ/ლ-ზე. ცილოვანი აზოტი — 50 მგ/ლ-ზე.

აზოტოვანი ნივთიერებები სუფრის თეთრ და შამპანურის ტიპის ღვინოებში ფორმის მიხედვით შემდეგია: საერთო (190—313 მგ/ლ-ზე), ამინური (5,5—11,2 მგ/ლ-ზე), ცილოვანი (50—60 მგ/ლ-ზე), ამინის (15—59 მგ/ლ-ზე) ფორმოლნის მეთოდით, 61 მგ/ლ-ზე ქრომატოგრაფიული მეთოდით, 118—189 მგ/ლ-ზე მიკრობიოლოგიური მეთოდით. პოლიპეპტიდები (73—180; 57—127 მგ/ლ-ზე) და განუსაზღვრელი (10—53 მგ/ლ-ზე) [49].

მეცნიერების აზრით ამინომჟავათა შემცველობა ღვინოში შემდეგია (იხ. გვ. 14)

რაოდენობის მხრივ ამინომჟავათა შემცველობას შემდეგნაირად ახასიათებენ: პროლინი (70—700 მგ/ლ-ზე); გლუტამინის მჟავა (30—300 მგ/ლ-ზე); ალანინი (10—250 მგ/ლ-ზე); ასპარაგინის მჟავა (10—150 მგ/ლ-ზე); ტრეონინი (10—150 მგ/ლ-ზე); ლეიცინი+იზოლეიცინი (5—150 მგ/ლ-ზე); არგინინი (5—125 მგ/ლ-ზე); ვალინი (5—100 მგ/ლ-ზე); ჰისტიდინი (5—100 მგ/ლ-ზე); ლიზინი (5—100 მგ/ლ-ზე); სერინი (5—100 მგ/ლ-ზე); ტიროზინი (2—100 მგ/ლ-ზე).

ღვინის ამინომჟავები ლაფონ ლაფურკადისა და პეინოს მიხედვით

ღვინო	არგინინი	ასპარაგინის მჟავა	გლუტამინის მჟავა	ცისტეინი	გლიცინი	ჰისტიდინი	იზოლეიცინი	ლეიცინი	ლიზინი	მეთიონინი	ფენილალანინი	პროლინი	სერინი	ტრეონინი	ფენილალანინი	ტიროზინი	ვალინი
წითელი	47	31	221	17	28	17	26	19	47	5	19	72	49	187	25	11	45
თეთრი	46	38	300	25	26	14	29	14	40	4	16	201	54	111	0,0	13	36

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის ამინომჟავები

ამინომჟავები	ქიმიური და ბიოლოგიური ეფექტი	ბიოსაფრთხო და ალერგიული	ალბუმინი და ალბუმოზები	ტაბლეტირება	ფოლიევა	ალკალოიდები	ალბუმინი და ალბუმოზები	ვიტამინები	ალერგიული	ბაიზეიძე	ალბუმინი და ალბუმოზები	ალბუმინი და ალბუმოზები	ბიოტინი
α-ალანინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
γ-ამინოვალერი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
არგინინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ასპარაგინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ვალინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ჰისტიდინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ჰომოსერინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ზეთოვანი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ლეიცინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ლიზინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
მეთიონინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ნორვალინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ორნიტინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ოქსიბროლინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
პროლინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
სერინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ტირეზინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ტრეონინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ტრიფტოფანი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ფენილალანინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ცისტეინი	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა + გამოხატავს ამინომჟავის შეზღვავლობას;
+-ის რაოდენობა—ამინომჟავის შეფასებული რაოდენობას.

ფ ე რ მ ე ნ ტ ე ბ ი ა: ინვენტაზა, გლუკოზიდაზა, კატალაზა, პეროქსიდაზა, პოლიფენოლოქსიდაზა, ესტერაზა, პროტეაზა, ლიპაზა, ფოსფატაზა, ინულინაზა, ლაქტაზა, ლიპოქსიგენაზა, ლიზოზიმი, ფოსფოლიპიდები, ფოსფორმჟავა, ფოსფორის ანჰიდრიდი, ფოსფორის ორჟანგი, ფოსფორის ოქსიქლორიდი, ფოსფორის ტრიქლორიდი, ფოსფორის ტრიოქსიდი, ფოსფორის ფენტოქსიდი, ფოსფორის ფენტასულფიდი, ფოსფორის ფენტაქლორიდი, ფოსფორის ფენტაფლუორიდი, ფოსფორის ფენტა

ღვინის ბუკეტოვანი ნივთიერებების ფუნდამენტურ საკითხებზე შესწავლა ახალ ერას შექმნის მეღვინეობაში ღვინის ტექნოლოგიური მეთოდების შემუშავებასა და ღვინის ჯანსაღი მეტაბოლიზმის გახსნის თვალსაზრისით. მოგვყავს სხვადასხვა შესახებ ინფორმაციული მონაცემები ბუკეტოვანი ნივთიერებების შესწავლის დროს [52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63].

ღვინის ბუკეტოვანი ნივთიერებანი სხვადასხვა ავტორის მიხედვათ

კომპონენტი	ღვინო ტიპის მიხედვით					ფენოლის ნაერთები
	მუსკატი	ხერესი	ბორდოს ყვითელი	შამპანური	მადერა	
1	2	3	4	5	6	7
ს პ ი რ ტ ი						
2-ფენილეთილის იზოამილის	+ + + + +	+ + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + +	+ + + +
აქტიური ამილის იზობუთილის	+ + +	+	+ + +	+	+ +	
H-პროპილის	+ +	+ + +	+	+	+	+ +
იზოპროპილის	+	+	+	∓	+	
H-ბუთილის				∓	+	
H-გექსანის	±	+		—		
H-გეპტილის	+	+	+	+ +	+	
ეთილკაპრინატი				+		
ეთილიზოვალერიანატი	+ +	+				
ეთილლაურატი				+		
ეთილკაპრილატი	+ +	+		+ +	+	
ეთილპროპიონატი	+			+		
ეთილკაპრონატი	+			+ +		
ეთილპალმიტატი	+					
ეთილპელარგონატი	+					
იზოამილლაურატი	+					
იზოამილკაპილატი	+	+				
დიეთილსუქცინატი		+ + + + +	+ +		+ +	
დიეთილმალატი		+ +				
ეთილიზობუტირატი		+				
ეთილლაქტატი		+	+ +		+ +	+ +
იზოამილაცეტატი		±			±	
ეთილაცეტატი		+		+ +	+	
იზოამილლაქტატი		+	+			
აქტიური ამილლაქტატი			+			
2-ფენილკაპრონატი		+				
2-ეტოქსიფენილაცეტატი	+ +	+ +	+			
γ-ბუთირილაქტონი		+ +	+		+	+ +
ქარვის მჟავის მჟავა ეთერი		+ + +			+ + +	
იზოამილკაპრონატი				+		
იზობუთილკაპრონატი				+		
ეთილფორმიატი						

1	2	3	4	5	6	7
მ ე ა ვ ე ბ ი:						
ჭიანჭველმჟავა		±			±	
ძმრის		+			+	
იზოერბოს		++			+	
ერბოს		+			+	
იზოვალერიანის		+++			+	
ვალერიანის		+			+	
კაპრონის		++			++	
კაპრილის		++			++	
აცეტალი		+++			+	
ა ლ დ ე ჰ ი დ ი						
პროპიონის		+				
იზოერბოს		±				
იზოვალერიანის		±				
გექსილის		±				
ენანტის		±				
აცეტალდეჰიდი		+++				
ფორმალდეჰიდი		+			+	
ფურფუროლი		±			++	

ეროვნული ბიბლიოთეკა

K 158.656 3

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა: + გამოსახულია კომპონენტი შეფარდებითი, ± — კვალის სახით.

ღ ვ ი ნ ი ს მ ი ნ ე რ ა ლ უ რ ი ნ ი ვ თ ი ე რ ე ბ ე ბ ი ა: K_2O—0,1—2,5 გ/ლ-ზე; Na_2O — 0,03—0,15 გ/ლ-ზე; MgO — 0,03—0,30 გ/ლ-ზე; CaO — 0,03—0,50 გ/ლ-ზე; Fe_2O_3, Al_2O_3, Mn_2O_3 — 0,06—0,12 გ/ლ-ზე; SO_3 — 0,10—0,95 გ/ლ-ზე; Cl — 0,03—0,09 გ/ლ-ზე; SiO_2 — 0,03—0,06 გ/ლ-ზე; P_2O_5 — 0,04—0,9 გ/ლ-ზე.

ღ ვ ი ნ ი ს ზ ო გ ი ე რ თ'ი ფ ი ზ ი კ უ რ ი მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ლ ე ბ ი ა. სიმკვრივე, სითბომოცულობა, სითბოგამტარებლობა, რომლის მაჩვენებლები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

ღვინის მიკროელემენტები ეშნაუერის მიხედვით

ელემენტები	Fe	B	Si	Mn	Zn	Al	Cu	Rb	F
რაოდენობა მგ/ლ-ზე	1-ზე მეტი	3,4—9,7	0,1—5	კვალის 2,0	1—3	0,51—0,93	1-მდე	კვალი 1-მდე	0,06—0,49
ელემენტები	V	I	Ti	Co	Sr	As	Pb	Cd	Mo
რაოდენობა მგ/ლ-ზე	0,06—0,26	0,10—0,60	0,04—0,23	0,0005—0,012	0,001—0,25	კვალის—0,02	კვალის—0,5	კვალის—0,01	0,001—0,1
ელემენტები	Ba	Cr	Ni	Tl	Li	Ag	Sn	Br	v
რაოდენობა მგ/ლ-ზე	0,0001—0,05	კვალის 0,0005	0,00005—0,001	0,000056—0,000684	კვალის	კვალის—0,005	კვალის 0,7	კვალის 1,0	0,0001-ზე ნაკლები

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საერთო ექსტრაქტ. კონცენტრაცია % მასაზე	ღვინომასალებისა და ღვინის სიმკვრივე (გრ/სმ³) °C ტემპერატურის დროს								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
	სპირტის კონცენტრაცია 5 % მოც.								
5	1,0119	1,0113	1,0095	1,0067	1,0031	0,9988	0,9939	0,9884	0,9824
10	1,0314	1,0308	1,0291	1,0264	1,0229	1,0188	1,0139	1,0087	1,0029
15	1,0518	1,0513	1,0496	1,0470	1,0436	1,0396	1,0349	1,0299	1,0243
20	1,0732	1,0726	1,0710	1,0685	1,0632	1,0614	1,0509	1,0520	1,0466
25	1,0954	1,0948	1,0933	1,0908	1,0877	1,0840	1,0797	1,0750	1,0699
30	1,1185	1,1179	1,1164	1,1141	1,1111	1,1086	1,1034	1,0990	1,0941
	სპირტის კონცენტრაცია 10% მოც.								
5	1,0062	1,0052	1,0030	1,0001	1,9961	1,9916	1,9864	1,9807	1,9745
10	1,0257	1,0247	1,0226	1,0198	1,0159	1,0117	1,0065	1,0010	1,9150
15	1,0462	1,0452	1,0431	1,0404	1,0366	1,0325	1,0275	1,0222	1,0164
20	1,0675	1,0665	1,0645	1,0619	1,0582	1,0543	1,0495	1,0443	1,0387
25	1,0897	1,0886	1,0868	1,0842	1,0807	1,0769	1,0723	1,0673	1,0620
30	1,1128	1,1118	1,1099	1,1075	1,1041	1,1004	1,0958	1,0913	1,0883
	სპირტის კონცენტრაცია 15% მოც.								
5	1,0015	1,0001	0,9976	0,9942	0,9900	0,9853	0,9783	0,9723	0,9699
10	1,0211	1,0197	1,0172	1,0139	1,0093	1.0052	0,9984	0,9926	0,9864
15	1,0415	1,0401	1,0377	1,0345	1,0305	1,0261	1,0194	1,0138	1,0078
20	1,0629	1,0614	1,0591	1,0560	1,0521	1,0478	1,0414	1,0360	1,0801
25	1,0851	1,0836	1,0814	1,0783	1,0746	1,0705	1,0642	1,0590	1,0534
30	1,1082	1,1067	1,1045	1,1016	1,0980	1,0940	1,0879	1,0829	1,0797
	სპირტის კონცენტრაცია 20% მოც.								
5	0,9978	0,9960	0,9931	0,9895	0,9850	0,9800	0,9743	0,9682	0,9615
10	1,0174	1,0156	1,0128	1,0092	1,0048	0,9999	0,9944	0,9885	0,9820
15	1,0378	1,0360	1,0332	1,0298	1,0255	1,0202	1,0154	1,0097	1,0034
20	1,0592	1,0573	1,0546	1,0512	1,0471	1,0428	1,0373	1,0318	1,0257
25	1,0814	1,0795	1,0769	1,0736	1,0696	1,0652	1,0601	1,0549	1,0490
30	1,1044	1,1026	1,1000	1,0968	1,0930	1,0887	1,0839	1,0788	1,0753

ექსტრაქტის კონცენტრაცია % მასაზე	ღვინომასალებისა და ღვინის სითბომოცულობა კკალ (კგ. გრადუსზე) °C ტემპერატურისას				
	0	20	40	60	80
	სპირტის კონცენტრაცია 5% მოც.				
5	0,95	0,95	0,94	0,95	0,96
10	0,92	0,92	0,92	0,92	0,93
15	0,90	0,89	0,89	0,90	0,90
20	0,87	0,87	0,87	0,87	0,88
25	0,85	0,84	0,84	0,83	0,85
30	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83

ეროვნული ბიბლიოთეკა

			სპირტის კონცენტრაცია 10% მოც.		
5	0,93	0,92	0,93	0,93	0,94
10	0,90	5,90	0,90	0,90	0,94
15	0,87	0,87	0,87	0,88	0,89
20	0,84	0,84	0,85	0,86	0,86
25	0,82	0,82	0,82	0,83	0,84
30	0,79	0,79	0,80	0,80	0,81
			სპირტის კონცენტრაცია 15% მოც.		
5	0,90	0,90	0,90	0,91	0,92
10	0,87	0,87	0,88	0,89	0,80
15	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87
20	0,82	0,82	0,82	0,83	0,84
25	0,79	0,79	0,80	0,81	0,82
30	0,77	0,77	0,77	0,78	0,79
			სპირტის კონცენტრაცია 20% მოც.		
5	0,87	0,87	0,88	0,89	0,91
10	0,84	0,84	0,85	0,86	0,88
15	0,81	0,82	0,82	0,84	0,85
20	0,79	0,79	0,80	0,81	0,89
25	0,76	0,77	0,77	0,78	0,80
30	0,74	0,74	0,75	0,76	0,78

ექსტრაქტის კონცენტრა-ცია % მასაზე	ღვინომასალებისა და ღვინის თბოგამტარებლობა კკალ (მ. ს. გრად) °C ტემპერატურისას								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
				სპირტის კონცენტრაცია 5% მოც.					
5	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48
10	0,36	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,46	0,47
15	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45
20	0,33	0,35	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44
25	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,42
30	0,30	0,32	0,35	0,36	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41
				სპირტის კონცენტრაცია 10% მოც.					
5	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46
10	0,34	0,36	0,38	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,45
15	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43
20	0,31	0,33	0,34	0,37	0,38	0,40	0,41	0,41	0,42
25	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40
30	0,28	0,30	0,31	0,34	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სპირტის კონცენტრაცია 15% მოც.

5	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44
10	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43
15	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,40	0,41
20	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38	0,39	0,39
25	0,27	0,29	0,30	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38
30	0,26	0,28	29	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,36

სპირტის კონცენტრაცია 20% მოც.

5	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,41	0,42
10	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38	0,39	0,30	0,40
15	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39
20	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38
25	0,25	0,27	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36
30	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35

ღვინის ცალკეულ კომპონენტთა თანაფარდობა.

ღვინოში ალკოჰოლური დუღილის ცალკეულ კომპონენტებს შორის ბალანსის დაურღვევლად მყარდება განსაზღვრული თანაფარდობა. თუ ამ თანაფარდობის დარღვევა მოხდა, იგი გამოწვეული იქნება ხელოვნურად, სხვადასხვა ხერხის საშუალებით (ზედმეტი დასპირტვა, წყლით განზავება და სხვ.) თანაფარდობის კანონზომიერების დაურღვევლობა კი ერთ-ერთი მახასიათებელია (მაგ., ტიპიზაცია რაიონების თვალსაზრისით).

თანაფარდობა იანგარიშება სხვადასხვა ავტორის ხერხით, როგორიცაა:

გოთიეს რიცხვი, რომელიც გამოსახავს სპირტის რაოდენობას მოცულობით პროცენტებში მიმატებულს ტიტრული მჟავიანობა გადაანგარიშებული გოგირდმჟავაზე (უფრო მოსახერხებელია ღვინის მჟავაზე).

გალფენის შეფარდება — არამქროლავ მჟავათა ჯამი (გოგირდის მჟავაში) + 0,7 (გოგირდის მჟავაში მქროლავ მჟავათა საშუალო შედგენილობა გრ/ლ-ზე) გაყოფილს სპირტის რაოდენობაზე მოცულობით პროცენტებში.

$$\text{როსსის შეფარდება} = \frac{\text{სპირტი მოც. \%} + \text{არამქროლავი მჟავები (გოგირდმჟავაში)}}{\text{სპირტი გ/ლ გაყოფილი არაშაქრებზე}}$$

აღნიშნულ შეფარდებათა შორის ამპლიტუდა შესამჩნევია.

ლიტერატურა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1. Melamed I. N. Ann. techn. Agr., vol. 11, № 1, p. 35, № 2, p. 107, 1962.
2. Koch I, Bretthauer G. Z. Lebensm. Unters. U. Forosch, Bd. 112, s. 97, 1960.
3. Goarles I. C. R. Hebd. Acad. Sc., vol. 255, № 4, p. 761, 1962.
4. Bidinost L. E. An Direcc. nac. guim, vol. 13, № 26, p. 39, 1960.
5. Esau P. Amerine M. A. Amer I. Enol. and Vitic., vol. 15, № 4, p. 187, 1964.
6. Corrao. Riv viticolt. e not., vol. 110, № 7, p. 241, 1957.
7. Ribereau-Gayon I., Peynaud E. Analyse et controle des vins. 1947.
8. Knoudabachian. Ann. Inst. Pasteur, vol., 6, p. 600, 1893.
9. Taüfel K., Pohloudek-Fabimi R. Z. Lebensm. Unt. U Torsch. Bd., 102, s. 28, 1955.
10. Е г о р о в И. А., Борисова И. Б. ДАИ СССР. т. 104, № 3, 1955, стр. 433.
11. Blouin I., Peynaud E. Compt., rend., № 256., p. 4521, 1963.
12. Fellenberg T. M., Kranze S. Mitt Lebensm. Hygiene, Bd. 23, S. 13 8, 1932.
13. Chelle I. Z. Ann Fals., vol. 18, p. 134, 1925.
14. Guimberteau G., Portal E. Ann. Fals. Esp. Chim., vol. 54, p. 330, 1961.
15. Bastianutti J., Romani B. Bol!. Lab. chim., provine, vol. 12, № 2, p. 172, 1961.
16. Kielhöfer E. Würdig G. Deut. Wein., Ztg. Bd. 97, s. 478, 1961.
17. Mestres R. Ann. Fals. Expert. Chim., vol. 54, p. 284, 1961.
18. Zaulmes P., Mestres R. Ann. techn. agr., vol. II, p. 149, 1962.
19. Leal B. I., Abad. E. B. Rev. Esp. Phisiol., vol. 18, p. 163, 1962.
20. Ribereau-Gayon P. Ann. physiol. veget., vol. 6, № 2, 3, 4, 1964.
21. Нилов В. И. Скурихин И. М. Химия виноделия. М., 1955.
22. Простосердов Н. Н. Основы виноделия. М., 1955.
23. Кунц Р. «Вестник виноделия», 1904, № 2, стр. 131.
24. Гернет В. «Вестник виноделия», 1905, № 4, стр. 207.
25. Гернет В, Яковкина О. «Вестник виноделия», 1905, № 7, стр. 399.
26. Гернет В. «Вестник виноделия», 1905, № 4, стр. 210.
27. Кометиани П. А., Струуа Г. Сообщение АН Груз. ССР; 1944. № 5, стр. 5.
28. Pucher G. Vickery H., Wekeman A. Ind Eng. Chem. Anal. Ed. v. 6 p. 283, 1934.
29. Цвет М. С. Хроматографический адсорбционный анализ. Изд. АНСССР 1946.

30. Родопуло А. К. О биохимических процессах в виноделии. М., 1962
31. ლაშხი დ. ენოქიმია, თბილისი, 1970.
32. Bertran G., Silberstein L. C. r., vol. 234, p. 491, 1952
33. Cioffi R. M. Riv. vitic. e enol., vol. 1, N 10, p. 343, 1948
34. Peynaud E., Griberteau G. Ann. fals. et frauders., vol. 51, № 2, p. 70, 1958.
35. Lafon M. Ann. Inst. nat. rech. S. E. Ann. techn. agr., vol. 4, № 2, et 3, 1955.
36. Avent A. G. Analyst, v. 86, № 1024. p. 479, 1961.
37. Писарницкий А. Ф. Прикладная биохимия и микробиология. т. 1. вып. 2, 1965, стр. 144.
38. Нилов В. И., Алмаши К. К. «ВиВСССР», 1965, № 6, стр. 4.
39. Gentilin L. Ann. staz. sper. viticolt. e. enol. (Conegliano), vol. 13, № 1, p. 1, 1947.
40. Ribereau-Gayon I., Peynaud E. Traite dè Oenology tome 2 Libiarie polytechnique Ch. Beranger. Paris et Liege. 1961.
41. Ribereau-Gayon P. Ann. physiol. veget. vol., 6, № 2, 3, 4, 1964.
42. Нуцубидзе Н. Н. Превращение катехинов при технологии вин типа мадеры. Кан. диссерт. Тб., 1955.
43. Ribereau-Gayon P. Recherches sur La anthocyannes des vegetaux. Application au genre Vitis. These Sciences physiques. Paris, 1959
44. Masquelier I., Point G. Boll. Soc. Pharm. Bordeaux vol. 94, p. 80, 1955
45. Ribereau—Gayon P. C. R. Acad. Aqric., vol. 43, p. 197, 596, 1957.
46. Carles I. C. R. Held. Acad. Sc., vol. 255, № 4, p. 761, 1962.
47. Нечеев Л. И. Предупреждения помутнения вин. М., 1950.
48. Usseglio-Tomasset L. Ann. Techn. agric., vol. 12, Hors., ser. № 1, p. 195, 1963.
49. Lafon-Lafourcade S., Peynaud E. Ann. technol agric., vol. 10, № 2, p. 143, 1961.
50. Lafon-Lafourcade S., Peynaud E. Vitis, Bd. 2, S. 45, 1959.
51. Ribereau-Gayon I. et Peynaud E. «Traite déocnologie», t. II, p. 91, 1961. (Masquelier I.)
52. Webb A., D Kepner R. E. Am. I. Enol.and Vitic.,vol. 12, p. 51, 1961.
53. Kepner, R. E. Webb, A. D. Amer. I. Enol. and viticult., vol. 12, № 4, p. 159, 1961.
54. Нилов В. И., Фурманд Д. Б. „Садоводство, виноградарство и виноделия Молдавии». т. 19, 1964, № 11, стр. 32.
55. Родопуло А. К., Егоров И. А. «ВиВ СССР» 1965, № 1, стр. 6.
56. Webb A. D., Kepner R. E. Amer. I. Enol. and Vitic., vol. 13, p. 1, 1962.

57. Webb A. D. Bull. Soc. Chim. France, № 6, p. 1415, 1964.
58. Webb A. D., Riberau-Gayon P., Boidron J. N. Comptrend. Acad., agric, France, vol. 49, № 2, p. 115, 1963.
59. Родопуло А. К., Егоров И. А. Сб. «Проблемы биотехнологической и технической биохимии». Изд-во «Наука», 1964, стр. 341.
60. Липис Б. В., Мамкова З. А. «ВиВ СССР», 1963, № 3, стр. 7.
61. Webb A. D., Kepner R. E., Galetto W. G. Amer. I. Enol and Vitic, vol. 15, № 1, p. 1, 1964.
62. Mattich L. R., Robinson W. B. Amer. j. Enol. and Vitic, vol. II, № 3, p. 113, 1960.
63. Smith D. E., Coffman I. R. Anal. Chem. vol. 32, p. 1733, 1960
64. Писарницкий А. Ф. «ВиВ СССР», 1966, № 3, стр. 9.
65. Hennig K. Villforth F. Vorratsplege und Lebensmittelforschung. Bd. 2, s. 181, 1942.
66. Eschnauer E. Rede und Wein. Bd. A-II, № 3, s. 113, 1961.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის წარმოშობის ბიოქიმიური დინამიკა

(ალკოჰოლური დუღილი)

ალკოჰოლური დუღილის შესწავლა მე-17 საუკუნის მეორე ნახევრიდან იწყება (ვალ-ჰელმონტი და სხვ.). XVIII—XIX საუკუნეში ცნობილი გახდა დუღილის რეაქციის არსი (ა. ლავუაზიე, გეი-ლუსაკი, ჟ. დიუმა, ა. ბულლე):

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

ხოლო XIX საუკუნის შუა ხანებში ი. ლიბიხის, ლ. პასტერისა და ვ. ბერთოლოს შეხედულებები საფუძველი გახდა ალკოჰოლური დუღილის დეტალური შესწავლისა და გაშუქებისათვის.

ი. ლიბიხი მიუთითებს (1839 წ.), რომ ფერმენტი, რომელიც იწვევს ალკოჰოლურ დუღილს, ორგანული, არამდგრადი ნივთიერებაა, იგი იმყოფება ქიმიური დაშლის პროცესში. ამ ნივთიერების დამახასიათებელი ინტენსიური შიგა მოლეკულური მოძრაობა მექანიკურად გადაეცემა შაქრის მოლეკულებს, რომლებიც ამ მოქმედების შედეგად თვითვე იწყებენ დაშლას [1].

ლ. პასტერი (1822—1895 წწ.) დუღილს ახასიათებს როგორც ბიოლოგიურ პროცესს, ნივთიერებათა ცვლის განსაკუთრებულ ფორმას, რომელიც დამახასიათებელია ცოცხალი საფუვრის უჯრედებისათვის. შაქრის დაშლა მიმდინარეობს საფუვრის უჯრედის შიგნით და მათი ქიმიური ენერგიის წყაროდ ითვლება, რომელიც იხარჯება ნივთიერებათა ცვლის პროცესებსა და გამრავლებაზე. პასტერი არ გამორიცხავდა საფუარში არსებულ განსაკუთრებულ კატალიზატორებს, მაგრამ მან ვერ შეძლო ფერმენტების სუფთა სახით გამოყოფა და ჩათვალა, რომ დუღილი საფუვრის უჯრედის სასიცოცხლო მოქმედების შედეგია [2].

მ. ბერთოლოს (1827—1907 წწ.) აზრით, ცოცხალი საფუვრის უჯრედიდან გამოყოფილი კატალიზატორების (ფერმენტების) ქი-

მიური ბუნება განსაზღვრავს ალკოჰოლურ დუღილს და საფუვრის უჯრედიდან მხოლოდ ფერმენტების გამოყოფაა შესაძლებელი [3].

აღნიშნული საკითხის გარკვევაში დიდი როლი მიუძღვის მ. ნასეინას (1871—1872 წწ.); მან საფუძველი ჩაუყარა დუღილის მექანიზმის გახსნის გზას საფუვრის უჯრედებიდან ფერმენტების გამოყოფით, რომელთაც შენარჩუნებული ჰქონდათ დუღილის გამოწვევის უნარი [4]. ფერმენტული თეორიის განვითარებას დიდად შეუწყო ხელი ე. ბუხნერის (1886, 1897 წწ.) და ა. ლებედევის (1911 წ.) მეცნიერულმა გამოკვლევებმა [5, 6].

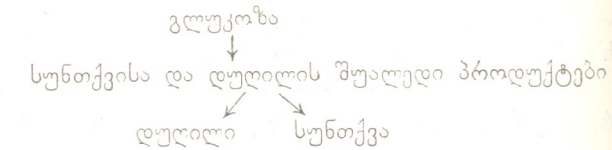
შემდეგი დროის გამოკვლევებში შუქი მოეფინა ფერმენტების საკითხს. კერძოდ, რომ არა ერთი სახის ფერმენტი — ზიმაზას მოქმედება—არამედ სპეციფიკური კატალიზური ფუნქციის მქონე ცილოვანი ნივთიერებანი, რომელთა სინთეზს ცოცხალი უჯრედი იწვევს, ფერმენტთა მთელი ჯგუფი ახდენს დამახასიათებელ ქიმიურ რეაქციას და ამ რეაქციათა სიჩქარის რეგულირებას.

ალკოჰოლური დუღილი წარმოადგენს ფერმენტაციულ პროცესს. თითოეულ ეტაპს განსაზღვრავს სპეციფიკური ფერმენტის კატალიზური ფუნქცია. არაფერმენტაციული პროცესი გამორიცხულია.

ლ. ივანოვის (1905 წ.) გამოკვლევებმა მიუთითა და დაადასტურა, რომ ალკოჰოლური დუღილის დროს ადგილი აქვს ფოსფორმჟავას ორგანულ ნაერთთა სინთეზს, დადუღებულს სუბსტრატისა და არაორგანულ ფოსფორმჟავას ხარჯზე. აღინიშნა ფოსფორმჟავას დიდმნიშვნელობა ალკოჰოლური დუღილის შუალედ ეტაპებზე [7]. ს. კოსტიჩევმა, გ. ემბდენმ, ო. მეიერგოფმა შემდგომში მთელი რიგი საკითხები დაამუშავეს ალკოჰოლური დუღილის მექანიზმის შესწავლისათვის [8, 9, 10].

ალკოჰოლური დუღილი ეგზოთერმული პროცესია (ე. ი. დამახასიათებელია სითბოს გამოყოფა), რომელიც აუცილებელია მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო მოქმედებისათვის როგორც ენერგიის წყარო.

ს. კოსტიჩევმა დაადგინა ალკოჰოლურ დუღილსა და სუნთქვით პროცესს შორის ერთიანობა:



ალკოჰოლური დუღილის პროცესის დროს ადგილი აქვს

ეროვნული ბიბლიოთეკა

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 28 \text{ კალ} \quad \text{I}$$

ხოლო სუნთქვითი პროცესების დროს შაქრის დაშლა შემდეგნაირად მიმდინარეობს:

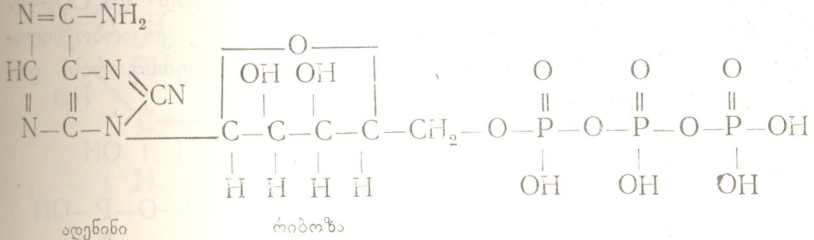
$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O + 67 \text{ კალ} \quad \text{II}$$

სუნთქვითი პროცესი (II) ჟანგბადის მოქმედებით მიმდინარეობს, ალკოჰოლური დუღილი (I) კი ანაერობული პროცესია.

ალკოჰოლური დუღილის ბიოქიმიური მექანიზმი. ღვინის ბიოქიმიური განვითარების პირველი საფეხური, როგორც მეღვინეობაში უწოდებენ ღვინის წარმოქმნა — ალკოჰოლური დუღილი, საფუარის უჯრედში მიმდინარეობს ფერმენტების მონაწილეობით და მთელი რიგი შუალედური რეაქციებით განისაზღვრება [11, 12, 13, 14, 15].

რთული ფერმენტული სისტემიდან აღსანიშნავია ადენოზინტრიფოსფორმჟავა (ატფ) და კოზიმაზა (K_0). ორივე ნივთიერება დუღილის პროცესში განიცდის ციკლისებურ ცვალებადობას და თავისებური სახის კატალიზატორების როლში გვევლინება.

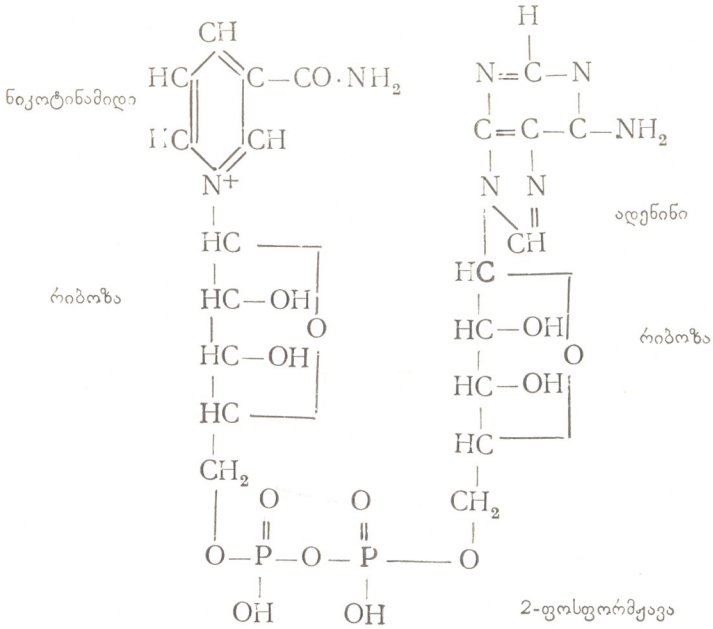
ატფ (ადენოზინტრიფოსფორმჟავა) ასრულებს ფოსფორმჟავას რადიკალის გადამტანის ფუნქციას, იგი ადენინის მჟავას — ნუკლეოტიდების წარმოებულს წარმოადგენს და შემდეგი სტრუქტურული აგებულება აქვს



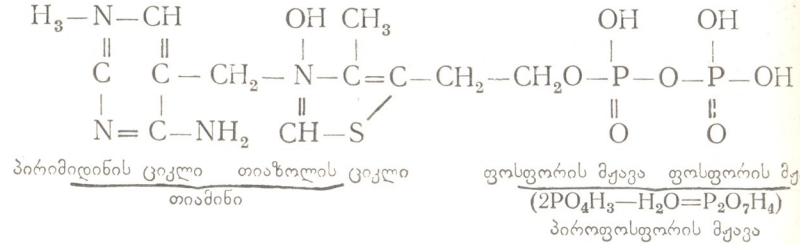
აღნიშნული ფერმენტის თავისებურებას განსაზღვრავს, როგორც ენერგიის წყარო, მასში ფოსფორის შემცველი ჯგუფების არსებობა. გაცემის პროცესში გამოყოფილი ენერგია (10—12 კკალ) თავისებურად იხარჯება ალკოჰოლური დუღილის პროცესში სხვადასხვა სახის რეაქციათა ფუნქციის რეგულირებაზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კოფერმენტი კოზიმაზა ანუ კოდეგიდრაზა (K_0), რომელსაც წყალბადის გადატანის ფუნქცია აკისრია, სპეციფიკურ ფუნ-კლეოტიდია:



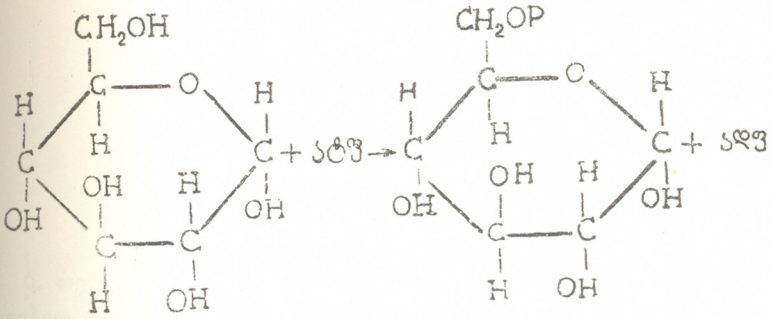
აღსანიშნავია აგრეთვე ფერმენტი კარბოქსილაზა, რომელიც პიროყურძნის მჟავას შლის ძმარმჟავა ალდეჰიდად და CO_2-ად. ეს ფერმენტი შედგება პროტეინისა და ფერმენტ კოკარბოქსილაზასაგან, რომელიც წარმოადგენს თიამინის პიროფოსფორის ეთერს. კოკარბოქსილაზის ფორმულაა:



პიროყურძნის მჟავას წარმოქმნამდე დუღილის პროცესი გაივლის შემდეგ საფეხურებს:

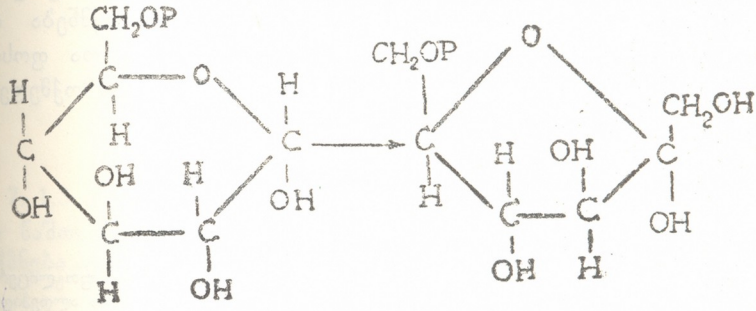
1. ფერმენტ ჰექსოზოკინაზას მოქმედებით ფოსფორმჟავას ნაშთი ატფ-დან გადაეცემა გლუკოზას და წარმოიქმნება 6-ფოსფოგლუკოზა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



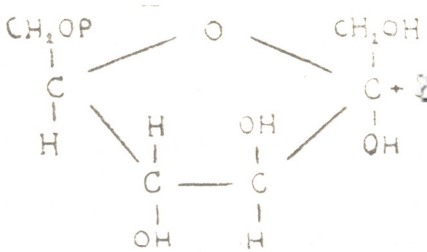
გლუკოზა 6 ფოსფოგლუკოზა

2. ფერმენტ ოქსიიზომერაზას (ფოსფოჰექსოზოკინაზაიზომერაზა) მოქმედებით მიმდინარეობს შიგამოლეკულური გადაადგილება და წარმოიშობა 6 ფოსფორფრუქტოზა:

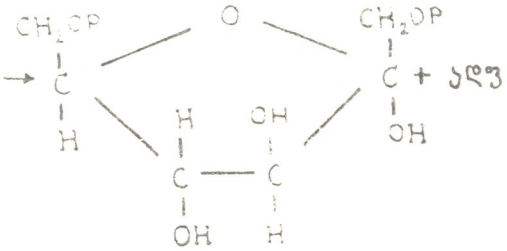


6 ფოსფოგლუკოზა 6 ფოსფოფრუქტოზა

3. ფერმენტ ფოსფოფრუქტოზოკინაზას საშუალებით ატფ-ი გასცემს ფოსფორმჟავას რადიკალს და წარმოიქმნება 1,6 დიფოსფოფრუქტოზა:



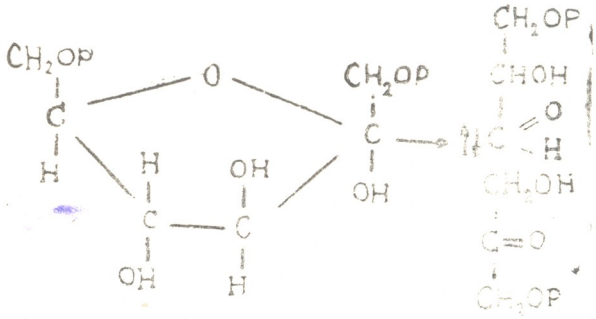
6 ფოსფოფრუქტოზა



1,6 დიფოსფოფრუქტოზა

ამ ეტაპზე მთავრდება შაქრების ფოსფოლირების პროცესი.

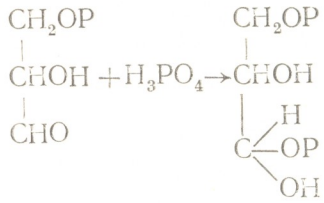
4. ფერმენტ ალდოზის ზემოქმედებით 1,6 დიფოსფოფრუქტოზას ქიმიური სტრუქტურა იოლვევა და წარმოიქმნება ორი ფოსფოტრიოზი (3-ფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდი და ფოსფოდიოქსიაცეტონი), რომელსაც ფერმენტ იზომერაზის მოქმედებით შეუძლიათ გარდაიქმნენ ერთმანეთში:



1,6 დიფოსფოფრუქტოზა

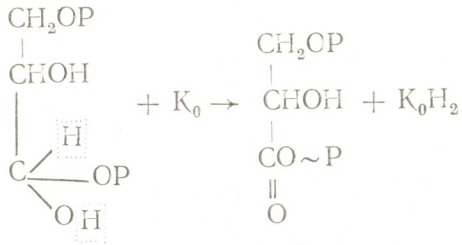
ეროვნული
ბიბლიოთეკა

5. 3 ფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდი შეიერთებს ერთ მოლეკულა ფოსფორმჟავას (არაორგანული) და გარდაიქმნება 1,3 დიფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდად:



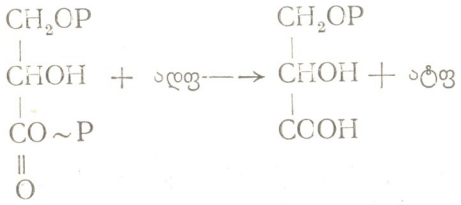
3 ფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდი — 1,3 დიფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდი

6. რეაქციის მიმდინარეობის დროს 2 ატომი წყალბადის მიერთებით ფერმენტი კოზიმაზა აღდგება დიჰიდროფორმაში (K_0H_2) ამავე დროს წარმოიქმნება 1,3-დიფოსფოგლიცერინის მჟავა:



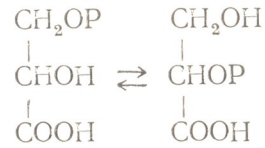
1,3 დიფოსფოგლიცერინის ალდეჰიდი — 1,3 დიფოსფოგლიცერინის მჟავა

7. 1,3 დიფოსფოგლიცერინის მჟავა გასცემს ფოსფორმჟავას ერთ ნაშთს და გარდაიქმნება 3 ფოსფოგლიცერინის მჟავად. წარმოიქმნება ატფ



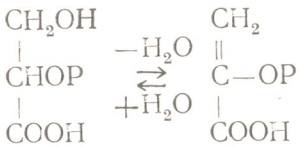
1,3 დიფოსფოგლიცერინის მჟავა — 3 ფოსფოგლიცერინის მჟავა

8. შიგამოლეკულური გადაადგილების საფუძველზე 3-ფოსფოგლიცერინის მჟავა ფერმენტ ფოსფოგლიცერომუტაზის მეშვეობით გარდაიქმნება 2 ფოსფოგლიცერინის მჟავად



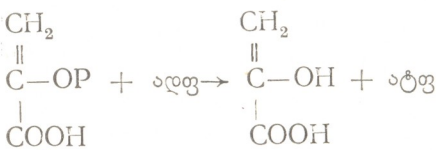
3 ფოსფოგლიცერინის მჟავა — 2 ფოსფოგლიცერინის მჟავა

9. ფერმენტ ენოლაზას კატალიზირებით 2 ფოსფოგლიცერინის მჟავის გარდაქმნა მიდის ფოსფოპიროყურძნის მჟავას ენოლურ ფორმამდე, იკარგება წყლის ნაწილი



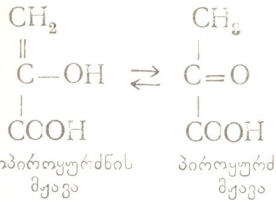
2 ფოსფოგლიცერინის მჟავა — ფოსფოენოპიროყურძნის მჟავა

10. ადფ გადადის რა ატფ-ის ფორმაში ფოსფოენოპიროყურძნის მჟავა გადადის ენოპიროყურძნის მჟავაში. რეაქციას ახდენს ფერმენტი ფოსფოფერაზა



ფოსფოენოპიროყურძნის მჟავა — ენოპიროყურძნის მჟავა

11. ენოპიროყურძნის მჟავა არამდგრადი ნაერთია და გარდაიქმნება პიროყურძნის მჟავად

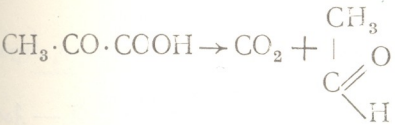


ენოპიროყურძნის მჟავა — პიროყურძნის მჟავა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პიროყურძნის მჟავას წარმოქმნის შემდეგი პროცესი შესაძლებელია სხვადასხვა მიმართულებით განვითარდეს და წარმოიქმნას მრავალი ნივთიერება, როგორიცაა: დაჟანგვითი დეკარბოქსილირებით — ძმარმჟავა, რძისმჟავის დუღილის დროს — რძისმჟავა, აერობულ პირობებში — CO_2, წყალი და სხვ.

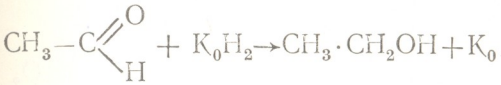
ალკოჰოლური დუღილის პროცესში პიროყურძნის მჟავას წარმოქმნის შემდეგ რეაქცია მიმდინარეობს შემდეგი სქემით:



12. $CH_3 \cdot CO \cdot COOH \rightarrow CO_2 +$ — პიროყურძნის მჟავას დეკარბოქსილირება ხდება ფერმენტ კარბოქსილაზას საშუალებით

პიროყურძნის მჟავა

13. ძმარმჟავა ალდეჰიდის აღდგენის რეაქცია ეთილის ალკოჰოლად მიმდინარეობს ალკოჰოლდეჰიდრაზას შემწეობით:



ეთილის ალკოჰოლი

ხოლო კოდეჰიდრაზა, რომელმაც წინა საფეხურებზე (6) შვიერთა წყალბადის 2 ატომი, უკანასკნელ საფეხურზე გასცემს წყალბადის ატომს და გარდაიქმნება თავის პირვანდელ ფორმაში.

ალკოჰოლური დუღილის დროს ადგილი აქვს მეორადი პროდუქტების წარმოქმნას, რომელთა გამოკვლევას დიდი მეცნიერული მნიშვნელობა აქვს. აკადემიკოსმა ს. დურმიშიძემ შეისწავლა ალკოჰოლური დუღილის პროცესში მეორადი პროდუქტების წარმოქმნის ქიმიზმის საკითხები [16].

მეორად პროდუქტთა წარმოქმნის ჰიპოთეზა ერთდროულად წარმოადგინა ვ. ღვალაძემ და ლ. ჟენევუამ.

ვ. ღვალაძე მეორადი პროდუქტების წარმოქმნას ალკოჰოლური დუღილის დროს შემდეგი წონასწორობით წარმოიდგენს:

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1. $C_6H_{12}O_6 = C_3H_8O_3 + CH_3CHO + CO_2$

(დუღილის მეორე ფორმა — ნოიერბერგი)

2. $2C_6H_{12}O_6 + H_2O = 2C_3H_8O_3 + C_2H_5OH +$

$+ CH_3COOH + 2CO_2$

(დუღილის მესამე ფორმა — ნოიერბერგი)

ამ მოსაზრებებზე დაყრდნობით ვ. ღვალაძემ წამოაყენა წონასწორობის მოსაზრება, რომელიც გამოხატავს გლიცერინსა და დუღილის დანარჩენ მეორად პროდუქტებს შორის შეფარდებას:

$$Г = 3{,}07(У + Я) + Б + 2{,}09\ Ац$$

(აერობული გარემო)

$$Г = 3{,}07У + Б + 2{,}09\ Ац$$

(აერობული გარემო)

სადაც Г არის გლიცერინი, У — ძმარმჟავა, Я — ქარვისმჟავა, Б — 2,3 ბუთილენგლიკოლი, Ац — აცეტალდეჰიდი (გრამებში).

ლ. ჟენევუას აზრით, ალკოჰოლური დუღილის მეორადი პროდუქტები წარმოიქმნება აცეტალალდეჰიდის ანგარიშზე შემდეგი წონასწორობიდან:

1. $C_6H_{12}O_6 = C_3H_8O_3 + CH_3COOH$

$\downarrow$

$CH_3CHO + CO_2$

(გლიცერინოპიროყურძნისმჟავა დუღილი)

2. $2\,CH_3CHO + H_2O = CH_3COOH + CH_3CH_2OH$

3. $2\,CH_3CHO \rightarrow CH_3CHOHCOCH_3 + 2H \rightarrow$

$\rightarrow CH_3CHOHCHOHCH_3$

4. $2\,CH_3COOH + CH_3CHO \rightarrow$

$\rightarrow COOH - CH_2 - CH_2 - COOH + CH_3CH_2OH$

ამ წონასწორობიდან გამომდინარე გლიცერინსა და დანარჩენ მეორად პროდუქტებს შორის შეფარდება შემდეგი იქნება:

$$0{,}9\ g = 5\ S + 2a + h + b,$$

(ანაერობული გარემო)

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც g არის გლიცერინი, S — ქარვისმჟავა, a — ძმარმჟავა, h — აცეტალდეჰიდი, b — 2,3-ბუთილენგლიკოლი (მოლეკულა) ამ ბოლო დროს წონასწორობამ მიიღო შემდეგი სახე:

$$g = 5S + 2a + h + b + 2m + 9c + 3x + 3y,$$

სადაც, m არის აცეტილმეთილკარბონოლი, c — ლიმონისმჟავა, x — ვიზპროპილის სპირტი, y — ამილის სპირტი.

ბოლო ხანებში გამოიყენება შემდეგი წონასწორობა:

$$g \geqslant 5s + 2a + b + h$$

ან

$$g \geqslant 5s + 2a + b + h + 2m$$

მრავალმა მეცნიერმა შეისწავლა ღვინის წარმოშობის პერიოდში მისი ქიმიური შედგენილობა [17, 18].

ტაბლილის ქიმიური შედგენილობა ფროლოვ-ბაგრეევის მიხედვით

კომპონენტები	შედგენილობა %
წყალი	55—92
გლუკოზა და ფრუქტოზა	10—30
პენტოზა და პენტოზანა	0,2—0,5
სახაროზა	1,5
პექტინოვანი ნივთიერებანი	0,1—0,3
ორგანული მჟავა	0,2—2,8
მთრიმლავი ნივთიერებანი	კვალი
საღებავი ნივთიერებანი	კვალი
ენზიმი	კვალი
ვიტამინი	კვალი
აზოტოვანი ნივთიერებანი	0,2—1,4
ნაცრის ელემენტები	0,1—1,0

ტაბლილის ამინომჟავები მგ/100 მლ-ში ი. კასტორის მიხედვ ით

გლუტამინის მჟავა	106—33	ფენილალანინი	7—2,9
არგინინი	113—7	ტრიფტოფანი	6—2,2
ჰისტიდინი	14—0	ტიროზინი	4—1
იზოლეიცინი	10,3—3	ლიზინი	2—1
ლეიცინი	10—4	მეთიონინი	1,8—1,0
ვალინი	9—3	გლიცინი	1,4—0,3
ასპარაგინის მჟავა	9—3	ცისტინი	0,5—0,2

ტკბილის ფერმენტაციის პერიოდში საფუვრები გამომუშავებს სხვადასხვა პროდუქტს, როგორიცაა: გლიცერინი, ქარვისმჟავა, ძმარმჟავა, რძის მჟავა აცეტილდეჰიდია 2,3-ბუტილენგლიკოლი, ამილის სპირტი, ბუთილის სპირტი, პროპილის სპირტი და სხვა. ყველა ესენი ტკბილიდან გადაცემიან ღვინოს და დამწიფების, დაძველების საფეხურებზე განიცდიან გარდაქმნებს.

გარდა ალკოჰოლური დუღილისა, არსებობს დუღილის მრავალგვარი ფორმა, როგორიცაა: რძისმჟავა, ერბომჟავა, ბუთანოლ-აცეტონური, აცეტონოეთილის, პროპიონმჟავა, პექტინოვანი, უჯრედული, ლორწოვანი, ცელულოზას წყალბადური, აგრეთვე ძმარმჟავა, მჟაუნმჟავა, ლიმონმჟავა, რომელნიც დაჟანგვითი სახის დუღილის ფორმებს მიეკუთვნებიან.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА

1. Шарвин В. В. Юстус Либих, М., 1925.
2. Пастер Луи. Избранные труды, т. I, М., 1960.
3. Старосельская-Никитина О., Очерки по истории науки и техники периода Французской буржуазной революции 1789—1794, М.-Л., 1946.
4. Арсеньев Г. И., Манассейн В. А. (Жизнь и деятельность), М., 1951.
5. Гьельт Э. История органической химии с древнейших времен до настоящего времени, К., 1937.
6. Лебедев А. И. Химические исследования над внеклеточным спиртовым брожением, Новочеркаск, 1913.
7. Максимов Н. А. Физиология растений. Очерки по истории русской ботаники, М., 1947.
8. Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии, М., 1969.
9. Соловьев Ю. И. История учения о растворах, М., 1959.
10. Мейергоф О. Химическая динамика жизненных явлений. М.-Л., 1926.
11. Нилов В. И., Скурихин И. М. Химия вина, М., 1967.
12. Простосердов Н. Н. Основы виноделия, М., 1955.
13. ღვალაძე ვ. ტკბილსა და ღვინოში არსებული ორგანული მჟავები, თბილისი, 1946.
14. ლაშხი დ. ა. ენოქიმია, თბილისი, 1970.
15. Мосс Д. Ферменты, М., 1970.
16. Доклады и сообщения (10-й международный конгресс по виноградарству и виноделию). Секция «Виноделие», Сб. 3, М., 1962.
17. Фролов-Багреев А. М., Агабальянц Т. Г. Химия вина, М., 1950.
18. Castor I. Food Research. 18, 139, 146, 1953.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების თანამედროვე შეხედულებანი

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პროცესში ურთიერთმოქმედებს ალკოჰოლური დუღილის პროდუქტები, ტკბილის კომპონენტები, ნაწილობრივ საფუვრების ავტოლიზი, გარემო პირობები, ტექნოლოგიური პროცესები.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში მიმდინარე პროცესებზე გავლენას ახდენს ჟანგბადი. აღნიშნული საკითხი მრავალმა მეცნიერმა გამოიკვლია, რომლებიც ძირითადად ეყრდნობიან პ. ბერთელოსა და ლ. პასტერის შეხედულებათა ანალიზებს [1, 4, 5, 6, 7, 8].

პ. ბერთელომ [9] დაადგინა, რომ როგორც ჰაერი, ასევე სუფთა ჟანგბადი არასასურველად მოქმედებს ღვინის ხარისხზე, უკარგავს მას გემოს და დამახასიათებელ თაიგულს (ბუკეტს). ბერთელომ განსაზღვრა ღვინის დაძველება როგორც უჟანგბადო პროცესი, რომელსაც ახასიათებს ეთერიფიკაციის მოვლენა.

ლ. პასტერი [1] აღნიშნავდა, რომ ჰაერის ჟანგბადი ხელს უწყობს ღვინის დამწიფების პროცესს, ღვინოს სძენს გამჭვირვალობას, ფეროვნებას, ბუკეტს, გემოს და საერთოდ აუმჯობესებს მის ხარისხს. პასტერის მიხედვით, ღვინის დაძველება და ბუკეტის განვითარება მთლიანად დამოკიდებულია ჰაერის ჟანგბადზე, რომელიც აძლიერებს დაჟანგვის პროცესებს და აჩქარებს ნივთიერებათა ცვლას.

ჟ. რიბერო-გაიონმა [8] შეისწავლა ღვინოში მიმდინარე დაჟანგვითი პროცესები და აუცილებელ პირობად მიიჩნია ჟანგბადის მონაწილეობა ღვინის დამწიფების მხოლოდ პირველი ფაზისათვის, მომდევნო ფაზებში მისი მონაწილეობა იწვევს ღვინის დამახასიათებელი ბუკეტის შეცვლას.

მ. გერასიმოვი [5, 6, 7] აღნიშნავს, რომ ღვინო თავისი შემად-

გენლობის მიხედვით დამწიფების პროცესში საჭიროებს ჟანგბადის განსაზღვრულ რაოდენობას, ღვინის დაძველებისას ჟანგბადის მოქმედება აუარესებს მის ხარისხს, რადგან ლაქვლების ერობულ გარემოში მიმდინარეობს.

როგორც ცნობილია, ფორმირების პერიოდში გამოყოფილი CO_2 იცავს ღვინოს ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებისაგან [6], დროთა განმავლობაში CO_2-ის რაოდენობა კლებულობს, ხოლო კასრის კედლების ფორებიდან, ღია ზედაპირიდან გასუფთავების, გადაღებისა და შევსების ტექნოლოგიური პროცესების დროს, ჟანგბადი ღვინოში შეაღწევს. ჟ. რიბერო-გაიონის [8] მონაცემებით, კასრის კედლების უჯრედებიდან ერთი წლის განმავლობაში ღვინო შთანთქავს 35 მლ/ლ ჟანგბადს.

ი. ნეჩაევმა [7] შეისწავლა, რომ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში პატარა ზომის კასრის ტკეჩიდან ერთი წლის განმავლობაში შეაღწევს 3 მლ/ლ ჟანგბადი, სამი-ოთხი წლის შემდეგ ღვინო ღებულობს 55—64 მლ/ლ ჟანგბადს, რის შედეგადაც იგი მწიფდება ბოთლებში ჩამოსასხმელად. ნეჩაევი მიუთითებს, რომ პერიოდი, რომლის დროსაც ღვინო აღწევს ბოთლურ სიმწიფეს, ძირითადად დამოკიდებულია სათავსოების ჰერმეტულობასა და სიდიდეზე.

ჟანგბადის როლი, მისი წარმოქმნის განვითარების ხასიათი და დინამიკა ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, ზეჟანგების როლის საკითხი ნელი დაჟანგვითი პროცესების დროს განმარტა ა. ბახმა [4]. ბიოლოგიური პროცესების დროს ჟანგვის ფუნქციისა და ზეჟანგის პირველადი წარმოქმნის საფუძვლიდან გამომდინარე, მან დაადგინა ნელი დაჟანგვითი პროცესის თეორია. იგი ითვლება ძირითად გასაღებად იმ პროცესების შეცნობისათვის, რომელიც ვითარდება მოლეკულური ჟანგბადის მოქმედებითა და მექანიზმით. ა. ბახმა მიუთითა პროდუქტებისა და წარმოქმნილი მეორადი დაჟანგვითი პროცესების სირთულეზე. XIX საუკუნის ბოლოს მან შემდეგი მოსაზრება გამოთქვა: მოლეკულური ჟანგბადი არის ინდეფერენტული და უმოქმედო, ხოლო მოლეკულური ჟანგბადით დაჟანგვის რეაქცია საჭიროებს დიდ აქტივაციას ენერგეტიკულ წინააღმდეგობის გადასალახავად. მაღალი ტემპერატურის დროს მოლეკულური ჟანგბადით დაჟანგვითი პროცესი ადვილდება, დაბალი ტემპერატურისას პირიქით. ამიტომ აღნიშნული პროცესი დაბალ ტემპერატურაზე შესაძლებელია შუალედი რეაქციების შე-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მოვლითი გზით, ეს კი საჭირო ენერგიის შემცირებას იწვევს. ენერგია, რომელიც საჭიროა ჟანგბადის აქტივიზაციისათვის, ნელი დაჟანგვის პროცესების დროს, მიიღება გამოსაკვლევი ობიექტებ-დან. ღვინის ნორმალური ბიოლოგიური ტემპერატურისას მოლე-კულური ჟანგბადი აქტიურდება და ახდენს დაჟანგვას ქიმიურად გაუჯერებელი თვითდამჟანგავი ნივთიერებების საშუალებით [4].

ჟ. რიბერო-გაიონი [8] შეისწავლიდა ლითონური კატალიზა-ტორების როლს დაჟანგვით პროცესებში და დაჟანგვით კატალი-ზატორებად ასახელებს რკინისა და სპილენძის მარილებს, აგრე-თვე ღვინოში არსებულ ზოგიერთ ორგანულ ნივთიერებებს. რი-ბერო-გაიონი აღნიშნავს, რომ კატალიზატორებს შეუძლიათ და-ჟანგვა უშუალოდ მოლეკულური ჟანგბადით და იძლევიან არა-სტაბილურ ზეჟანგებს. ასეთი გზით დაჟანგვა მიმდინარეობს ორ ფაზად: პირველად ხდება ჟანგბადის ფიქსაცია შუალედი დამჟან-ბველების საშუალებით, კატალიზატორად ითვლება რკინა, ხოლო შემდეგ — გააქტიურებული ჟანგბადის გადაცემა ღვინის შემცველ სწრაფად დამჟანგავ ნაერთებზე. კატალიზატორად ამ ფაზაში ითვ-ლება სპილენძი.

ღვინის კომპონენტების დაჟანგვისას ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება არა მოლეკულურ ჟანგბადს O=O, არამედ მის აქტიურ ფორმას—O—O—. ნაერთები, რომლებსაც შეუძლიათ მოლეკულუ-რი ჟანგბადის აქტივაცია, გამოირჩევა გაუჯერებლობით, ე. ი. ორ-მაგი ან სამმაგი კავშირით. ბახმა მათ ოქსიგენაზები შეარქვა [4].

ერთვალენტიანი რადიკალის დროს (1) იქმნება შემდეგი სა-ხის ნაერთი:

$$2R + O_2 \rightarrow RO - OR$$

ორვალენტოვნებისას:

$$R' + O_2 - R' \begin{matrix} O \\ | \\ O \end{matrix}$$

ზეჟანგები, გადასცემენ რა ჟანგბადს დაჟანგულ ნაერთებს, თვით ხდებიან პასიური და დაჟანგვის რეაქცია წყდება:

$$A \begin{matrix} O \\ | \\ O \end{matrix} + A = 2\,AO$$

დაჟანგვის პროცესი მიმდინარეობს უწყვეტად კათალიზუ-რად, მჟავური რეაქციის სახით [4].

ღვინოში ოქსიგენაზად შეიძლება ჩაითვალოს ალოქსიდაზა, პოლიფენოლოკატეხინი (მთრიმლავი ფრაქცია), გაუჯერებელი ცხიმოვანი მჟავები, კაროტინოიდი და ტერპენები [2].

ჟანგბადი ზეჟანგს უერთდება ენზიმი პეროქსიდაზა [illegible] ლებით, რომელიც შემჩნეული იქნა „თეთრი სოკოთი“ (Botrytis cinerea) დაავადებული ყურძნიდან მიღებულ ღვინოში [10].

ს. მანსკაიამ [11] ბახის თეორიის საფუძველზე შეისწავლა ღვინოში ფერმენტების მონაწილეობის საკითხი. კერძოდ, იგი იკვლევდა ღვინის დაჟანგვითი ფერმენტის აქტივობასა და ხელოვნური პრეპარატის სახით შეტანილი პეროქსიდაზას მოქმედებას. იგი ამტკიცებს, რომ ღვინოში ჰაერის ჟანგბადის საშუალებით ხდება ფერმენტებისა და საღებავი ნივთიერებების დაჟანგვა, როგორიცაა: პროკატეხინი, ტანინი და ანტოციანი, ხოლო შემდგომი დაჟანგვის აქტივიზაციას ახდენს პეროქსიდაზა ან ლითონური კატალიზატორები. იგი მიუთითებს, რომ ლითონური კატალიზატორები სუსტი არიან და მათი რაოდენობის გაზრდისას იქმნება ღვინის შებურვისა და გემური თვისებების შეცვლის პირობები, ხოლო პეროქსიდაზის რაოდენობის გაზრდისას ღვინოში მეორადი ფაზა აქტიურდება, ღვინის დამწიფება ჩქარდება და დაჟანგვითი პროცესების შედეგად ღვინოში ყალიბდება ბუკეტი, გემო და სხვა.

შ. ჩოგოვაძის [12, 13] მიერ ჩატარებულმა ცდებმა ღვინის ენზიმი-პეროქსიდაზის სისტემის ირგვლივ უჩვენა, რომ ღვინისგან ჟანგბადის შთანთქმის უნარი (H_2O_2 თანაობისას) განისაზღვრება თერმობილური ჯგუფის პეროქსიდაზას მონაწილეობით, რომლებიც არ შეიცავენ მძიმე ლითონებს. ასეთი ჯგუფები ყურძნის უჯრედებიდან გადადის ღვინოში. ზეჟანგების თანაობა განაპირობებს ჟანგბადის შთანთქმას ამ სისტემის პეროქსიდაზით, ე. ი. ორგანული ზეჟანგების დამატება იწვევს ღვინის დამწიფების დაჩქარებას.

ღვინოში დიდი რაოდენობით ზეჟანგების წარმოქმნას განსაზღვრავს ისეთი მეთოდების გამოყენება, როგორიცაა: ყურძნის დამუშავება ცხელი ორთქლით, ცხელი ტკბილით ან მშრალი ჰაერით, შემდგომში პასტერიზაცია, ოზონირება და დასხივება მაღალი სიხშირის სხივებით [6].

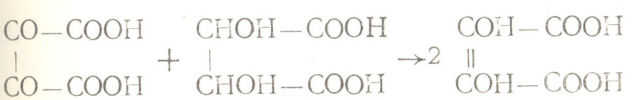
ღვინის დაჟანგვის პროცესებში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გოგირდოვან მჟავას, რომელიც ხელს არ უშლის ჟანგბადის ხსნადობას ღვინოში, თვით კი კატალიზატორების რკინისა და სპილენ-

ძის დახმარებით სწრაფად შთანთქავს მას და ამით აფერხებს სხვა კომპონენტების აქტივობას [6, 8]. გოგირდოვან მჟავას ტანინთან შეუძლია წარმოქმნას სუსტი დაჟანგვითი უნარის მქონე კომპლექსური მარილები [8]; აგრეთვე არის აზრი [13], რომ ღვინის ... შეუძლია შეუერთდეს პეროქსიდაზას, მოახდინოს მისი ბლოკირება და დაიცვას ღვინო ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებისაგან.

ა. როდოპულო [14] აღნიშნული საკითხის ირგვლივ იძლევა საინტერესო კვლევით მასალას. მისი აზრით, საფუვრების ნალექებიდან მოხსნილი ღვინო არ შეიცავს დამჟანგველ ენზიმებს და შთანთქავს ჰაერის ჟანგბადს (0,25—1,5 მგ/ლ) იმის მიხედვით, თუ რა რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავებს, საღებავებს, დიკარბონულ მჟავებს და მძიმე ლითონებს. თუ ღვინოში ყველა ამ ნაერთს მოვხსნით, იგი ჟანგბადის შთანთქვის უნარს მთლიანად დაკარგავს, მარტო საღებავი და მთრიმლავი ნივთიერებების გამორიცხვისას ეს უნარი მცირდება 60%-ით, ხოლო მძიმე ლითონების მონაწილეობის გარეშე 90%-ით.

ლითონური კატალიზური თვისებების მოქმედების შესახებ არსებობს სხვადასხვა მოსაზრება:

ჟ. რიბერო-გაიონის [8] შეხედულებით, ორვალენტოვანი რკინა მიიერთებს ჟანგბადს, გარდაიქმნება სამვალენტოვან რკინად — გასცემს ჟანგბადს და ხელმეორედ უბრუნდება პირვანდელ ფორმას. ა. როდოპულო [14] განიხილავს ღვინის მჟავის დაჟანგვას Fe^{++} იონებით და ამტკიცებს, რომ ორვალენტოვანი რკინის იონების დაჟანგვითი უნარით წარმოიქმნება კომპლექსური მარილები, რომლებიც ამჟღავნებენ ძლიერ კატალიზურ თვისებებს. იგი მიუთითებს, რომ ღვინის მჟავის კომპლექსური მარილიდან წარმოიქმნება დიოქსიფუმარის მჟავა, რომელიც შემდგომში დიკეტოქარვის მჟავიდან გარდაიქმნება მჟაუნმჟავას წარმოქმნამდე. განსხვავებულად ანაერობულ პირობებში დიკეტოქარვის მჟავა ახდენს ღვინის მჟავას ჰიდროლიზს და წარმოიქმნება დიოქსიფუმარის მჟავა, რომელიც გროვდება ღვინოში.

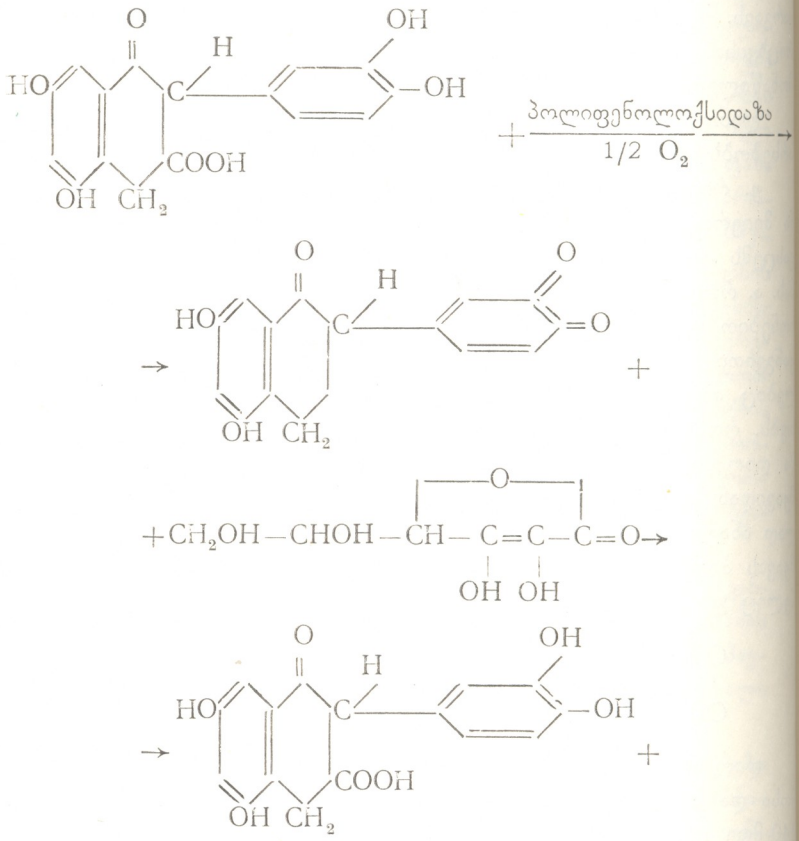


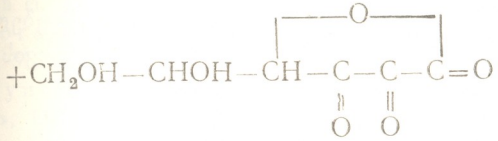
$$\begin{matrix} CO-COOH \\ | \\ CO-COOH \end{matrix} + \begin{matrix} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix} \rightarrow 2 \begin{matrix} COH-COOH \\ \| \\ COH-COOH \end{matrix}$$

დიოქსიფუმარის მჟავას დამატება აუმჯობესებს ღვინის გემოსა და ბუკეტს და ამცირებს რედოქს-პოტენციალს (350-დან 140-მდე mv და უფრო დაბლა).

ლიტერატურაში ცნობილია მრავალი მეცნიერის, მითითებ[illegible] მეღვინეობაში რედოქს-პოტენციალის დინამიკასა და მის მნიშვნ[illegible]ლობაზე, რომლის სხვადასხვა ზღვარი და მაჩვ[illegible] [illegible]ულებ[illegible] [illegible]-[illegible] მოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, ისინი [illegible] [illegible] [illegible]ღვინოში ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების მიმდინარეობაზე, რაც ერთსა და იმავე პროდუქტისაგან სხვადასხვა ტიპის ღვინის წარ[illegible]მოების საშუალებას იძლევა.

ღვინის განვითარების საფუძველზე მიმდინარე პროცესებ[illegible] დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მთრიმლავ ნივთიერებებს. ისინი თანამედროვე მეცნიერთა [15, 16, 17] შეხედულებით, შაქრებთან და მჟავეებთან ერთად დიდად უწყობენ ხელს ტკბილისა და ღვინის ხარისხის გაუმჯობესებას. ა. ოპარინის შეხედულებით [18] მთრიმლავი ნივთიერებები ბიოლოგიურად ჟანგავენ ღვინოს.





ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მთრიმლავი ნივთიერებების პოლიფენოლოვანი ჯგუფები ენზიმა პოლიფენოლოქსიდაზას შემწეობით იჟანგებიან ქინონად, რომლებიც არამდგრადი არიან და ადვილად გადადიან ოქსიქინონებში; აქ ხდება მათი პოლიმერიზაცია, რომლის პროდუქტები იწვევს წვენის ყავისფრად შეღებვას. დამწიფების პერიოდში ქინონები კვლავ წარმოიქმნებიან ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობით და მძიმე ლითონთა მარილების მოქმედებით. ქინონები ამინომჟავებთან იძლევა აგრეთვე ნაერთებს [9, 15].

აზოტოვანი ნივთიერებები, როგორც მთრიმლავი ნივთიერებები, მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ღვინის ბუკეტისა და გემოს შექმნაში [9], საერთოდ ტკბილის, ღვინის ხარისხისა თუ მზა პროდუქციის მდგრადობის საქმეში. ამინომჟავები საერთო აზოტის 15—45%-ს შეადგენს [19].

როგორც ცნობილია [2], ამინომჟავათა დეზამინირება და დეკარბოქსილირება საფუვრების თანაობისას შესაძლებელია შემდეგი სქემის მიხედვით:

$$R-CH\begin{matrix}NH_2\\COOH\end{matrix}+H_2O\rightarrow R-CH_2OH+NH_3+CO_2$$

ნ. სისაკიანი და ე. ბეზინგერი [19] აღნიშნავენ, რომ საფუვრებისათვის არსებობს ამინომჟავების დაშლის სხვადასხვა მეთოდი, ეგრეთწოდებულ დაჟანგვით დეზამინირებას მივყევართ კეტომჟავების წარმოქმნამდე.

$$R-CHNH_2-COOH+1/2\ O_2\rightarrow R-CO-COOH+NH_3$$

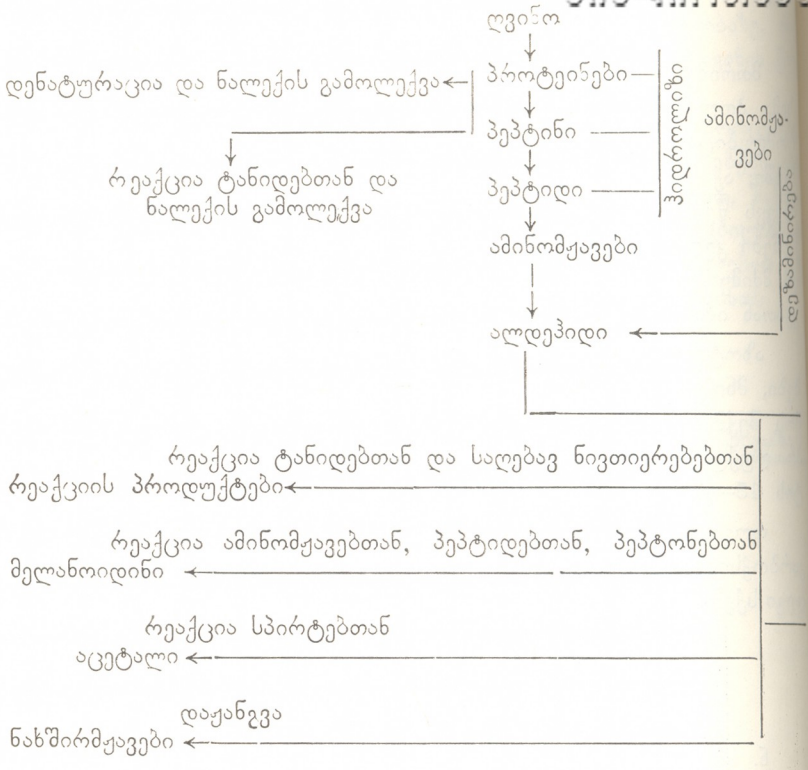
უკანასკნელ ხანებში ცნობილია დეზამინირების ახალი მექანიზმი შტიკლენდის რეაქცია [2].

$$1.\ R-CHNH_2-COOH+2\,H_2O\rightarrow R-COOH+$$
$$+NH_3+CO_2+4H$$

$$2.\ 2R'-CHNH_2-COOH+4H\rightarrow 2R'-CH_2-COOH+2NH_3$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინოში აზოტოვანი ნივთიერებების შესაძლებელი გარდაქმნები გამოხატულია ი. სკურიხინისა და ვ. ნილოვის მიხედვით შედგენილ სქემაში:



ღვინის დამწიფებისა და დაძველების რთული პროცესი, მასში მრავალი ქიმიური ნივთიერებების მონაწილეობა ნათლად მიუთითებს სხვადასხვა სახის მოვლენებზე, რომელიც დამახასიათებელია ღვინის განვითარების ამ საფეხურისათვის.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА

1. Пастер Л. Избранные труды в двух томах. М., 1969.
2. Нилов В. И., Скурихин И. М. Химия виноделия. М., 1967.
3. Простосердов Н. Н. Основы виноделия. М., 1955.
4. Бах А. Н. Собрание трудов по химии и биохимии,. М. 1950.
5. Герасимов М. А. Созревание и истарение вина. М., 1939.
6. Герасимов М. А. Технология вина. М., 1964.

7. Нечаев И. И. Микровиноделия. «В и В СССР», № 9, 1950.
8. Рибер-гайон Ж. Виноделие. Преобразование вина и его обработка. М., 1956.
9. Родопуло А. К. К теории созревания и старения вин. «В и В СССР», 17, 1955.
10. Попова Е. М. Эстеразы плесеней и их влияние на процесс созревания вина. «Биохимия виноделия», сб. 2, М.-Л., 1947.
11. Манская С. М. Ферментативные окислительные процессы и их значение в виноделии. «Биохимия виноделия», Сб. I, 1947.
12. Чоговадзе Ш. К. О проблеме созревания и старения вин. Сборник научных работ Ленинградского ин-та советской торговли. № 11, 1957.
13. Чоговадзе Ш. К. Созревание и старение вина. «В и В СССР», № 9, 1950.
14. Родопуло А. К. Роль солей железа органических кислот в созревании и старении вина. «В и В СССР», № 1, 1953.
15. Дурмишидзе С. В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.
16. Дурмишидзе С. В. Превращение дубильных веществ при переработке винограда. «Биохимия виноделия», сб. 4, 1953.
17. Родопуло А. К. Роль дубильных веществ в окислении сусла и вина. «В и В СССР», № 9, 1950.
18. Опарин А. И., Манская С. М. Искусственное старение вина. Сов. патент 55, 576, 1939.
19. Сисакян Н. М., Безингер Е. Н. Об аминокислотных составах виноградных вин. «Биохимия виноделия», сб., 3, 1950.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის დაძველების თეორიისათვის...

არქეოლოგიური გათხრებისას უძველეს სამარხებში (გალო-რომაული წარმოშობის) ქ. არლეში აღმოჩნდა ათეული საუკუნის VI ს. ჩვ. წ. აღ. ასაკის ღვინო, შენახული დახურულ შუშის ჭურჭელში. ქიმიური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა მასში სპირტის, არამქროლავი მჟავების, ღვინისმჟავას, კალიუმის მჟავას, ძმარმჟავას, ძმრის ეთერისა და სხვათა არსებობა. ღვინის ქიმიური შედგენილობა შეცვლილი იყო, თუმცა მთლიანად დაშლილი არ იყო. საყურადღებოა მისი დროის ხანგრძლივობა და შუშის ჭურჭლის დადებითი როლი ჟანგბადის ანულირებისა და ძველი ღვინოების სტაბილურობის შენარჩუნების საქმეში. ანალიზი ჩატარებული იქნა ბერთლოს მიერ [1].

ი. ეკსტერი [2] მეტად საინტერესო ცნობებს იძლევა ღვინის ხნოვანების შესწავლის ირგვლივ. მან შეისწავლა ძველი ფრაკიის ღვინოები (1540, 1631, 1728, 1822 წწ.), რომლებიც მიუნჰენის სამეფო ღვინის სარდაფში ინახებოდა. ჰფალტის ისტორიულმა მუზეუმმა ღვინის ეს ოთხი ნიმუში 1917 წ. მიიღო საჩუქრად. მათი ქიმიური, ბიოლოგიური და ორგანოლეპტიკური შესწავლის შედეგები გამოქვეყნებული იქნა ჯერ კიდევ 1919 წელს ჟურნალ „Wein und Rede"-ში. ინტერესმოკლებული არ იქნება, თუ ამ ნიმუშების შესწავლის შედეგებს მოვიყვანთ დეტალურად. 1540, 1631 წლების ღვინის ნიმუშები ჩასხმული იყო სქელი შუშის ბურგუნდიული ტიპის ბოთლებში, ხოლო 1728, 1822 წწ. გრძელყელიან ბოთლებში. 1822 წლის ნიმუშის გამოკლებით ყველა ღვინო გამოირჩეოდა გამჭვირვალობით, მათი ფეროვნება ძლიერ ჰგავდა ძველი კონიაკების დამახასიათებელ ფერს. ბოთლების ძირზე შეიმჩნეოდა ნალექი, რომლებიც ძირითადად შედგებოდა დაშლილი უჯრედებისაგან, მიკროორგანიზმებისა და პატარა კრისტალებისაგან. ღვინის ნიმუშები კარგად იყო შენახული.

1728 წლის ღვინის ნიმუში დახასიათდა როგორც ძალიან კარგი, ხარისხიანი, სასიამოვნო ფერის, ჯანსაღი, რბილი და ფაქიზი.

1822 წლის ღვინის ნიმუში საკმაოდ კარგი, სუფთა ტონალობა, ოდ გარკვეული გემოთი აღინიშნა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბოთლებში ღვინის მოცულობა საკმარისი აღმოჩნდა. ღვინო 1540 წ. — 760 მლნ; 1631 წ. — 735 მლნ; 1728 წ. — 740 მლნ; 1822 წ. — 700 მლნ.

ხვედრითი წონა, დამოკიდებული სპირტის შემცველობასა და ექსტრაქტზე, მერყეობდა 0,9956—0,0079 ფარგლებში. სპირტის შემცველობა შემდეგ სურათს იძლევა: 1540 წლის ნიმუშში სპირტის წონითი პროცენტი შეადგენდა 8,49 ანუ მოცულობით 10,70, რაც შაქრის მომეტებული რაოდენობით უნდა აიხსნას. ამას მეტეოროლოგიური ცნობებიც ამტკიცებს: 1540 წლის ზაფხული იყო „მშრალი, ტყეები იწვოდა, მდინარეები გაშრა, საკვები ცხოველებისათვის დაიღუპა, ღვინო, პირიქით, იყო ბედიანი და მაგარი“ [2].

შესაძლებელია, რომ 1540 წლის მოსავლის ღვინო დუღილის შემდეგ დიდი რაოდენობით შეიცავდა დაუდუღარ შაქარს და 200 წლის განმავლობაში კასრებში გარდაიქმნა სპირტად.

სპირტის შემცველობა ყველა ნიმუშში დამაკმაყოფილებელია, თუმცა დიდიხნის განმავლობაში მომხდარა მათი ნაწილობრივი აორთქლება. უნდა აღინიშნოს, რომ ძველ ღვინოებში ყოველთვის არ შეიმჩნევა დაბალი ალკოჰოლიანობა, როგორც ეს საერთოდ მიღებულია.

ექსტრაქტის მომეტებული შედგენილობა აღინიშნა 1540 და 1631 წლების მოსავლის ნიმუშებში, ნაკლები — 1822 წლის ღვინოში. რედუცირებული ნივთიერებანი (ინვერსული შაქარი) ოდნავ მომატებული აღმოჩნდა, თუმცა უმნიშვნელო. არსებული აზრით, ძველ ღვინოებში ექსტრაქტის (შაქრებისაგან თავისუფალი) მომატებული რაოდენობა არ დასტურდება. შესწავლილ ღვინოებში აღინიშნა მინერალურ ნივთიერებათა არც თუ ისე დიდი რაოდენობა (0,185—0,246%). ეს გარემოება აიხსნება იმით, რომ დაჟანგვითი პროცესების დროს და მრავალწლიანი მქროლავი ნივთიერებების აქროლადობის გამო იზრდება მინერალურ ნივთიერებათა რაოდენობა. ნაცარში შეიმჩნევა ფოსფორმჟავასა და გოგირდმჟავას მარილები, რაც ნორმალურად უნდა მივიჩნიოთ ღვინოში ფოსფატებისა და სულფატების არსებობის გამო.

მცირეოდენი გოგირდოვანი ანჰიდრიდის (SO_2) გამოყენებამ, გულისყურით დამუშავებამ და მოვლამ განაპირობა ამ ღვინოების საუკუნეობით შენახვა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სხვა მჟავებთან შედარებით მომატებული რაოდენობით აღინიშნა მქროლავი (ძმრის). იგი შემჩნეული იქნა თითქმის ყველა ნიმუშში უმნიშვნელო რაოდენობით. საერთოდ ცნობილია, რომ ახალგაზრდა ღვინოებში ძმარმჟავას შემცველობა პროცენტის მეასედ ნაწილს წარმოადგენს, ძველში 1%-ზე მეტს არა. მქროლავი მჟავების დიდი რაოდენობა ღვინოს არასასიამოვნო გემოს აძლევს და ითვლება უხარისხო, დაავადებულ ღვინოდ.

შესწავლილ ღვინის ნიმუშებში მქროლავი მჟავების შემცველობა ნორმალურად შედარებით ორჯერ მეტი იყო, თუმცა ისინი არ შეიგრძნობოდნენ გემოზე. აღსანიშნავია, რომ ღვინის გემოს განსაზღვრავს არა მჟავათა შემცველობის რაოდენობა, არამედ მჟავათა სახეობა. ღვინო, როგორც ცნობილია, შეიცავს ყველა ცხიმოვან მჟავას, დაწყებულს ჭიანჭველმჟავიდან კაპრინის მჟავამდე.

განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს ღვინოში რძის მჟავას შემცველობა, რომელიც ახალგაზრდა ღვინოში წარმოიქმნება ვაშლის მჟავას დაშლის საფუძველზე. დაკავების პერიოდში სხვადასხვა მიკროორგანიზმის მოქმედებით მისი რაოდენობა მცირდება.

უნდა აღინიშნოს, რომ შესწავლილი ღვინოები შეიცავს რძის მჟავას, ღვინის მჟავა ყველა ნიმუშში (შებოჭილი სახით) აღინიშნა ნორმის ფარგლებში, ხოლო გლიცერინი დიდი რაოდენობით, რაც მის ხარისხზე მიუთითებს. გლიცერინის დამოკიდებულება სპირტთან თითქმის ნორმალურია. ეს გარემოება შეიძლება აიხსნას იმით, რომ გლიცერინი არის კარგი კვებითი ნივთიერება მიკროორგანიზმებისათვის და შედარებით ადვილად ექვემდებარება ბაქტეროლოგიურ დაშლას. ამდენად მისი რაოდენობრივი შემცირება მიკროორგანიზმებით არის გამოწვეული.

1540 და 1631 წლების მოსავლის ღვინოებში შეიმჩნეოდა 8 მგ/ლ გოგირდოვანი მჟავა (საერთო).

ქიმიურმა შესწავლამ ნათლად უჩვენა, რომ უძველესი სახის ფრაკიის ღვინოებს (1540, 1631, 1728, 1822 წწ.) მომატებული მქროლავი მჟავიანობის პირობებშიც კი შენარჩუნებული აქვთ ახალგაზრდა ღვინოების თავისებურებანი.

... აზოტის შემცველობა ამინომჟავების სახით ევროპული ტიპის კახურ ღვინოებში აზოტის საერთო შემცველობის დაახლოებით 15—20%-ია. ახალგაზრდა ღვინოებში დაახლოებით 45%, ხოლო ძველ ღვინოებში დაახლოებით 35% [3].

... rH-ის მახასიათებელი ანაერობულ გარემოში დაბალია [3].

... ეთერების რაოდენობა ღვინის სიძველეში იზრდება (იხ. ცხრილები), ეთერიფიკაცია ძველ ღვინოებში ბოლომდე არ მიმდინარეობს [4].

ღვინის ეთერების შემცველობა ხნოვანებასთან კავშირში
(მილ-ექვივალენტებში) (ყურძნის ჯიში „სერსიალი“)
მ. მანსკაიას; მ. ემელიანოვას მიხედვით

წელი	ეთერების საერთო რაოდენობა	%	საშუალო ეთერების რაოდენობა	%	მჟავა ეთერების რაოდენობა	%
1926	8,1	202	4,7	285	3,4	170
1932	7,2	180	4,5	224	2,7	135
1935	5,2	130	8,8	190	1,4	70
1936	4,0	100	2,0	100	2,0	100

მ. გერასიმოვმა (1930 წ.) ინსტიტუტ „მაგარაჩის“ კოლექციაში არსებული ღვინის ნიმუშებში შეისწავლა ეთერების შემცველობა. ისინი დამზადებული იყვნენ ყირიმული „პედროს“ ჯიშის ყურძნისაგან [5].

ეთერების რაოდენობის ცვალებადობა ღვინის დაძველების პერიოდში
მ. გერასიმოვის მიხედვით

მოსავლის წელი	მჭროლავი ეთერების რაოდენობა ძმარმჟავა ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით, გრ/ლ	მოსწავლის წელი	მჭროლავი ეთერების რაოდენობა ძმარმჟავა ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით, გრ/ლ
1841	0,718	1928	0,382
1845	0,642	1928	0,281
1848	0,721	1929	0,216
1896	0,569	1929	0,193
1899	0,728	1929	0,084
1927	0,372	1929	0,288

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სხვადასხვა ასაკის ღვინოში ეთერების შემცველობა
შმიდტის მიხედვით (1888—1892 წწ).*

ღვინის ასაკი და ჯიში	ეთერების რაოდენობა, გრ/ლ	ღვინის ასაკი და ჯიში	ეთერების რაოდენობა, გრ/ლ
გოხეიმერი		იოგანესბურგი	
1707	2,35	1868	3,68
1779	2,47	მარკობრუნერი	
1783	2,48	1822	3,44
1806	2,76	1859	3,60
შტეინბერგი		1861	1,80
1811	1,72	1862	1,56
1822	2,44	რიუსგეიმერი	
1834	3,24	1831	2,72
1835	2,40	1839	2,84
1846	2,88	1842	3,36
1858	3,84	1859	4,36
1861	3,72	1862	4,04
1873	2,44	1874	3,56
ასმანგაუზერი			
1865	8,52	1886	3,88

* ანალიზებისათვის ნიმუშები გამოყენებული იქნა ჰერცოგ ნასსაუსკას კოლექციიდან. მეთოდი სრულყოფილი არ არის. ავტ.

აკად. ს. დურმიშიძემ [6, 7, 8] შეისწავლა დაძველებულ ღვინოებში ფლოროგლუცინის და პიროგალის რიცხვი[1].

ტანიდების ფლოროგლუცინისა და პიროგალის რიცხვის მაჩვენებლების ცვალებადობა ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში (ყურძნის ჯიში „რქაწითელი")

ს. დურმიშიძის მიხედვით

წლის მოსავალი	ტანიდების რაოდენობა	ფლოროგლუცინის რიცხვი	პიროგალის რიცხვი	შენიშვნა
1950	3,2	7,0	8,0	დაკავება კასრებში
1949	3,5	6,5	5,6	„
1948	2,5	6,2	5,3	„
1947	2,7	6,0	5,6	დაკავება ბოთლებში
1944	3,2	5,0	6,6	„
1943	3,2	5,2	5,0	„
1926	0,8	1,0	5,2	„
1915	0,7	1,2	0	„
1894	0,5	0,38	0	„

[1] ფლოროგლუცინისა და პიროგალის რიცხვი მთრიმლავი ნივთიერებების ჯამური მახასიათებლებია. ავტ.

ფლოროგლუცინისა და პიროგალის მაჩვენებლები კლებულობს როგორც კასრში, ისე ბოთლში დაძველებულ ღვინოებში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ იგი ახასიათებს ტანიდების დაჟანგვას ქმნას ანაერობულ პირობებში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ძლიერ ძველი ღვინის ნიმუშებში (1894, 1915 წწ.) ფლოროგლუცინი თითქმის არ არის, ხოლო პიროგალის ჰიდროქსილები მთლიანად გამორიცხულია. საშუალო ასაკის ღვინოებში კი (დაძველება 10 წლამდე) ფლოროგლუცინისა და პიროგალის რიცხვი თითქმის თანაბარია. ფლოროგლუცინის მაჩვენებლის რიცხვის შემცირება დამოკიდებულია კატეხინების რეაქციაზე ღვინის სხვადასხვა ნაწილებთან. შესაძლებელია აგრეთვე ღვინოში კატეხინების მონაწილეობა რთული ნაერთების სახით არატანიდოვან ნივთიერებებთან.

საინტერესო მონაცემებს იძლევა სხვადასხვა დროის მოსავლის ღვინოში მთრიმლავი ნივთიერებების დიალიზი.

ღვინის მთრიმლავი ნივთიერებანი საკმაო დროის განმავლობაში (10 წლამდე) რჩებიან კატეხინებისა და მათი პროდუქტების გარდაქმნის არეში.

ტანიდების ღრმა დაჟანგვა ძველ ღვინოებში შესაძლებელია არ მიმდინარეობდეს, მაგრამ ენოტანინის პრეპარატებით დაჟანგვისას დიალიზის სიჩქარე მნიშვნელოვნად ჩამორჩება 25 წლის ღვინის ტანიდების დიალიზს.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში გალოკატეხინების გარდაქმნა უფრო ინტენსიურია, ვიდრე კატეხინების.

მთრიმლავ ნივთიერებათა გარდაქმნის მოლეკულურ-დისპერსიულ და კოლოიდო-დისპერსიულ პროდუქტებს შორის არსებობს განსაზღვრული თანაფარდობა, რითაც აიხსნება ის გარემოება, რომ დიალიზის სიჩქარე და დიალიზირებული ტანიდების პროცენტული შედგენილობა მთრიმლავ ნივთიერებათა მთლიან ჯამთან თითქმის ყველა გამოკვლეულ ნიმუშში თანაბარია.

ღვინის ფეროვნებას განსაზღვრავს როგორც მოლეკულურ-დისპერსიული, აგრეთვე კოლოიდური ნაერთები. ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში ფეროვნების განმსაზღვრელი ნივთიერებები უფრო მაღალმოლეკულური ხდება.

ღვინის მთრიმლავი ნივთიერებების დიალიზი (ყურძნის ჯიში „მწვანე“) ს. დურმიშიძის მიხედვით

წლის მოსავალი	ტანიდები 50 მლ	მთრიმლავი ნივთიერებანი დიალიზატებში			დიალიზირებული ტანიდები მთრიმლავი ნივთიერებების ძმრის ძმრიან ჯამთან (U-ში)	ფერის ინტენსივობის ცვლილებადობა დიალიზის დროს (U-ში)	ტანიდების ფლუოროგლუცინის რიცხვი			ტანიდების პიროგალის რიცხვი		
		I	II	III			ღვინის	პირველი დიალიზატის	მეორე დიალიზატის	ღვინის	პირველი დიალიზატის	მეორე დიალიზატის
1950	165,0	45,5	15,0	4,0	65,4	34,4	7,0	10,6	20,5	8,9	0,5	5,1
1942	115,0	43,5	13,2	4.6	61,3	18,8	9,2	13,1	17,0	6,6	1,5	5,8
1926	40,0	49,5	15,0	4,0	68,5	3,5	0,92	0	0	5,0	2,5	4,1

ცდის პირობები: 50 მლ ღვინო ან დიალიზატი ცელოფანში; დიალიზატორში—500 მლ წყალი, წყლის გამოცვლა 24 საათის შემდეგ; დიალიზის ხანგრძლივობა—72 საათი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მთრიმლავი ნივთიერებების შესწავლამ უჩვენა კატეხინების რთული კომპლექსი.

მთრიმლავ ნივთიერებათა კომპონენტების ცვალებადობის თანაფარდობა დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში (ყურძნის ჯიში „რქაწითელი“) ს. დურმიშიძის მიხედვით

წლის მოსავალი	ტანიდების შემცველობა (გ/ლ-ში)	მთრიმლავ ნივთიერებათა კომპონენტები, %-ში				
		კატეხინი	გალოკატეხინი	კატეხინგალატი	კატეხინებისა და გალოკატეხინების გარდაქმნის პროდუქტები	
					დიალიზირებული	არადიალიზირებული
1950	2,55	8,0	1,50	2,5	53,40	34,6
1948	1,87	3,5	0,55	1,9	59,85	34,2
1942	2,25	4,0	0,20	1,4	55,70	38,7
1926	0,80	0,5	0	0	68,00	31,5
1894	0,53	0	0	0	59,90	40,1

ქაღალდის ქრომატოგრაფიული ანალიზის საფუძველზე მითითებულია ღვინოში I-გალოკატეხინი, dl-კატეხინის და d-კატეხინის არსებობა. 1935 და 1931 წლის მოსავლის ღვინოებში კატეხინი და გალოკატეხინი არ იქნა შემჩნეული.

გამოკვლევებმა მიუთითა, რომ მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა ქართული ტიპის საკოლექციო ღვინოებიდან მეტია „მწვანე“ ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებულ ღვინოებში, ვიდრე „რქაწითელის“ ყურძნისაგან. მთრიმლავი ნივთიერებები პოლიდისპერსიულია და პოლისტაბილურია როგორც დამწიფებულ, ასევე დაძველებულ ღვინოებში.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში იცვლება საღებავი ნივთიერებანი. აკად. ს. დურმიშიძემ და მისმა თანამშრომლებმა ანტოციანების შემცველობის საკითხისათვის გამოიყენეს ვ. ვილიამსისა და ბ. ტარანოვას განსაზღვრის მეთოდი და ენინისა და ენიდინის შესწავლის ქრომატოგრაფიული ანალიზი.

როგორც ვხედავთ, ღვინო დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში შეიცავს მარტივ კატეხინებს, გალოკატეხინებს, აგრეთვე მოლეკულურ და კოლოიდო-დისპერსიულ ნივთიერებათა გარდაქმნის პროდუქტებს. კატეხინებიდან და გალოკატეხინებიდან ღვინოში უცვლელი ფორმით რჩება ღვინის მთრიმლავი ნივთიერებე-

ბის ყველაზე ანტიოქსიდანტური კომპონენტი d-კატეხინი. კატეხინების ინტენსიური დაჟანგვა შეიმჩნევა ღვინის [illegible]ვების პროცესში. კონდენსირებული პროდუ[illegible] მიმდინარეობს ბოთლებში დაძველების დროსაც.

ღვინოში მარტივი კატეხინებისა და გალოკატეხინების ნივთიერებათა გარდაქმნის პროდუქტების მოლეკულურ და კოლოიდურ-დისპერსიულ ფრაქციებს შორის იქმნება წონასწორობა. ტანიდების ნაკლებად მდგრადი ფრაქციები გამოიყოფიან ნალექში; მთრიმლავ ნივთიერებათა გარდაქმნის პროცესები შეუქცევადია; არამდგრადი კომპონენტების გამოყოფა გამოწვეულია კატეხინების მაღალ კონდენსირებული პროდუქტებით.

სხვადასხვა წლის მოსავლის ღვინოში ანტოციანების პიგმენტების შემცველობა, განსაზღვრული ფოტომეტრული მეთოდით (ყურძნის ჯიში „საფერავი“)

ს. დურმიშიძის მიხედვით

წლის მოსავალი	საერთო ენიდინის შემცველობა, მგ/ლ	ენინისა და ენიდინის შეფარდება
1951	690	2,1
1948	160	2,2
1946	140	2,1
1945	90	1,8
1944	103	2,2
1943	70	2,3
1941	150	2,7
1934	28	2,1
1933	80	2,3
1930	25	2,1

ცდები ჩატარებულია 1951—1955 წწ.

როგორც ჩანს, წითელი ტიპის ღვინოები ერთდროულად შეიცავენ ენიდინს და ენინს. ენინის შეფარდება ენიდინთან ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პროცესში არ იცვლება.

შეისწავლეს რა მეტოქსილის ჯგუფები, განსაზღვრული იქნა ენიდინის საერთო რაოდენობა როგორც ღვინოში, ასევე ნალექში. ღვინის დაძველების პროცესში ხდება არა მარტო დალექვა არამედ საღებავი ნივთიერებების ნაწილობრივი გაუფერულებაც.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საერთო ენიდინის შემცველობა ღვინოსა და ნალექში
(ყურძნის ჯიში „საფერავი“)
ს. დურმიშიძის მიხედვით

მოსავლის წელი	საერთო ენიდინი (მგ/ლ)		
	ნალექში	ღვინოში	ჯამი
1947	—	—	715,0
1946	—	—	650,0
1916	266,6	452,0	718,6
1915	134,6	518,7	653,3
1894	313,3	400,1	713,4
1891	206,6	357,2	563,8
1887	266,6	492,0	858,6

ღვინოში ლეიკოპიგმენტების შემცველობის სხვადასხვა მეთოდით (ქიმიური, ფოტომეტრული) შესწავლის საფუძველზე დაადგინეს, რომ ანტოციანის პიგმენტები ლეიკოფორმაში იმყოფება. ლეიკოანტოციანებისა და ლეიკოანტოციანიდების რაოდენობა ღვინის დაძველების პროცესში მცირდება.

ანტოციანების გარდაქმნის პროდუქტებისა და ლეიკოპიგმენტების
შემცველობა „საფერავის“ ღვინოში
ს. დურმიშიძის მიხედვით

მოსავლის წელი	ტანდები (კრ/ლ)	საერთო ენიდინი (მგ/ლ)				ტანდების ხარჯზე წარმოქმნილი პიგმენტები საერთო ენიდინზე გადაანგარიშებით (მგ/ლ) III	ლეიკოპიგმენტები საერთო ენიდინზე გადაანგარიშებით მგ/ლ IV (IV=II—I III)	ანტოციანების გარდაქმნის უფერო პროდუქტები რომელთა 15% გაცხელებისას წითელი ფერი არ აღდგება (V) (V-სა-IV)	
		განსაზღვრის მეთოდი							
		ქიმიური	ფოტომეტრული (I)	სხვაობა Ia	15% 3-წუთიანი გაცხელების შემდეგ (II)			მგ/ლ	% (პიგმენტების გარდაქმნის უფერო პროდუქტების საერთო რაოდენობა).
1947	3,5	868	176	692	840	385	279	413	59,7
1945	3,3	702	136	566	690	363	191	375	66,2
1940	2,5	683	115,5	5675	540	275	149,5	418	73,8
1931	1,6	545	75	470	340	181	84	386	77,9

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წითელი ღვინის საღებავი ნივთიერებების დიალიზი
(ყურძნის ჯიში „საფერავი“) ს. დურმიშიძის მიხედვით

მოსავლის წელი	საერთო ენიდინი, მგ/ლ	დიალიზირებული საღებავი ნივთიერებანი (საერთო ენიდინზე 1)	პიგმენტები ფოსფორმჟავა (საერთო ენიდინზე)
1451	625,0	75,0	12,5
1950	543,0	64,0	16,0
1940	110,0	35.0	9,5
1932	102,0	35,0	10,0

ცდის პირობები: ცელოფანში — 25 მლ ღვინო, დიალიზატორში —500 მლ წყალი, 24 საათის განმავლობაში წყლის გამოცვლა, დიალიზის ხანგრძლივობა—72საათი.

ლ. ნეჩაევმა [9] საკოლექციო ღვინოებში შეისწავლა კოლოიდურ ნავრთთა შემცველობა, კერძოდ: თეთრი მუსკატი № 35 (მასანდრაში დამზადებული) — 9,7 გრ/ლ-ზე; ტოკაი № 89, აიდანილ 1906 წლის მოსავლის (მასანდრაში დამზადებული) — 5,5 გრ/ლ-ზე; პორტვეინი № 80, ლივადია (მასანდრაში დამზადებული) — 3,8 გრ/ლ-ზე.

... ბორის რაოდენობა ძველ ღვინოებში ნაკლებია (2,44 მგ/ლ-ზე), ვიდრე ახალგაზრდა ღვინოებში (3,79 მგ/ლ-ზე) [11]

... უკანასკნელ ხანებში სიძველის ბუკეტის შექმნაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გაუსაპნავ ნივთიერებების როლს, როგორიცაა α-ტერპინეოლი [3].

ღვინის გემურ თვისებებს (სიტკბო, სიმწარე, მჟავიანობა, სიმარილე), გარდა გემოვანი ნივთიერებებისა, წარმოქმნის ფენოლები, მჟავები, მჟავა ეთერები, ამინომჟავები, ამიდები, მინერალური ნივთიერებანი.

... ტანატალბუტინატამი და პექტინოვანი ნივთიერებები განსაზღვრავენ ძველი ღვინოების სირბილეს და იწვევენ მასში ტაქტილურ შეგრძნებებს [3].

.. ღვინის დაძველების პერიოდში ორგანული ფოსფორის რაოდენობა იზრდება დიეთილფოსფორის მჟავასა და სხვა ნაერთების ნელი ეთერიფიკაციისას სპირტის, გლიცერინისა და ფოსფორმჟავას მიერ მჟავა ფოსფატების წარმოქმნის საფუძველზე [11].

პროფ. გ. ბერიძემ შეისწავლა ბაგრატიონ-მუხრანის კოლექციაში არსებული ძველი ღვინოების ქიმიური შედგენილობა [12, 12*].

ბაგრატიონ მუხრანის ძველი სამარკო ღვინოების ქიმიური შედგენილობა

გ. ბერიძის მიხედვით

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის ნიმუში	ღვინის ფერი	წლის მოსავალი	ხვედრითი წონა, 150	ალკოჰოლი მოც. %	ალკოჰოლი წონით, %	საერთო მჟავიანობა, %	მქროლავი მჟავა, %	მთრიმლავი ნივთიერებები, %	ექსტრაქტი. % გრ/ლ	ღვინის მჟავა, %
ციხის ძირი	წითელი	1879	0,9933	12,60	10,18	7,0	1,1	1,8	25,0	—
მუხრანული	„	1880	0,9933	11,70	9,45	7,0	1,5	1,5	35,5	—
დამბალო	„	1878	0,9940	13,50	10,92	8,0	—	—	31,0	—
„	„	1882	0,9944	12,10	9,77	5,3	1,0	0,6	28,0	2,3
მუხრანული	თეთრი	—	0,9961	12,20	9,85	7,7	—	—	24,0	1,4
ციხისძირი	„	1879	0,9914	13,70	11,08	7,0	—	—	13,5	1,5
„	„	1878	0,9921	13,70	11,08	7,0	—	—	—	1,0
დამბალო	„	1878	0,9935	14,40	11,74	8,0	—	—	15,0	1,5
მუხრანული	„	1878	0,9936	14,50	11,66	7,0	0,4	0,4	36,0	—

თ. სიხარულიძის [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20] საკოლექციო ღვინოების გამოკვლევის საფუძველზე შესწავლილი იქნა ძველი სუფრის სამარკო ღვინოებში (1894—1957 წწ.) ფიზიკურ-ქიმიური შემადგენლობისა და ხარისხის საკითხი. შესწავლის საფუძველზე დადგინდა ღვინის დაძველების ოპტიმალური ვადები, ორგანულ და ამინომჟავათა შემცველობა, აგრეთვე UK-სპექტრების ინტენსივობის საკითხი წლებთან დამოკიდებულებაში.

სტრუქტურულ-ანალიზურმა შესწავლამ უჩვენა ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების ცვალებადობა შემდეგ ფარგლებში.

სხვადასხვა წლის მოსავლის თეთრი ღვინის ნიმუშები:

ხვედრითი წონა 20°C — 0,9896—0,9935; ალკოჰოლი 8,68—13,51% მოც.; ტიტრული მჟავიანობა 4,6—7,3‰, ექსტრაქტი 15,9—25,5 გრ/ლ; ტანინი — 0,3—1,08 გრ/ლ; შაქარი 0,56—1,5 გრ/ლ; მქროლავი მჟავა 0,77—1,6, გრ/ლ; pH—3,85—2,65; ღვინის მჟავა 1,4—3,1 გრ/ლ; ალდეჰიდი 1,8—43,12 მგ/დ; აცეტალი

2,36—132,16 მგ/ლ; გოგირდოვანი მჟავა (საერთო) 6,4—79,36 მგ/ლ-ზე; თავისუფალი 2,56—8,86 მგ/ლ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სხვადასხვა წლის მოსავლის წითელი ღვინის ანალიზი:

ხვედრითი წონა 20°C — 0,9911—0,9975; ალკოჰოლი 9,84—13,15% მოც.; ტიტრული მჟავიანობა 5,5—9,1‰; ექსტრაქტი 20,0—32,9 გრ/ლ; ტანინი 1,38—3,79 გრ/ლ; შაქარი 0,19—2,6 გრ/ლ; მქროლავი მჟავა 1,5—2,5 გრ/ლ; pH — 3,81—3,0; ღვინის მჟავა 0,4—2,3 გრ/ლ ალდეჰიდი 0,88—20,24 მგ/ლ; აცეტალი 33,04—238,36 მგ/ლ.

ძველი ქართული ღვინის ნიმუშები მაღალი ალკოჰოლის შემცველობით გამოირჩევიან (10,5—13,2% მოც.); ტიტრული მჟავიანობა შეადგენს 4,6—7,3%; მქროლავი მჟავიანობა დიდ დიაპაზონში მოქმედებს 0,81—2,5 გრ/ლ; pH — 3,1—2,65; ექსტრაქტი 15,9 გრ/ლ თეთრ ღვინოებში; 32,9 გრ/ლ წითელ ღვინოებში. შაქრის შემცველობა ნორმით გათვალისწინებულს შორდება, ზოგიერთ ნიმუშებში იგი აღწევს 2,6 გრ/ლ-ს. ქართული სუფრის ღვინოებში მაღალხარისხოვნებასთან ერთად შეიმჩნევა აცეტალების მომეტებული რაოდენობა, უფრო მეტად წითელ ღვინოებში. ასევე შესამჩნევია მინერალური ნივთიერებათა შემცველობა — მეტია კალიუმი და კალციუმი, ნაკლები — რკინა. მიუხედავად მაღალი ალკოჰოლისა, ექსტრაქტის და დაბალი ტიტრული მჟავიანობისა, ძველი ქართული ტიპის ღვინისათვის დამახასიათებელია გემური სიფაქიზე და ჰარმონიული ბუკეტი.

ქართული სამარკო ღვინოები (თეთრი, წითელი) ათეული წლების განმავლობაში (40—50; 60—70 წწ.) ინარჩუნებენ და იძენენ ღვინის მაღალხარისხოვნებას, სასიამოვნო გემურ თვისებებს, შთამბეჭდავ ფერს, სინაზეს, ხავერდოვნებას, ჰარმონიულობასა და სიძველის სურნელოვან ბუკეტს.

ძველ ღვინოებში ქრომოტოგრაფიული მეთოდის გამოყენებით შემჩნეულია მჟაუნის, ღვინის, ლიმონის, ვაშლის, გლიკოლის, პიროყურძნის, რძის, ქარვის, ფუმარის მჟავათა არსებობა. ამასთან ზოგი მკაფიოდ გამოიხატა, ზოგი კი კვალის სახით გამოჩნდა.

ამინომჟავათა შემცველობა ღვინოში ერთნაირია, მხოლოდ შეფერადების ინტენსივობა ცვალებადია. აღინიშნა ასპარაგინის მჟავას, ჰისტიდინის, ლიზინის, არგინინის, გლუტამინის მჟავას, ტრეონინის, ალანინის, პროლინის, ასპარაგინის მჟავა+სერინი+ +გლიკოლის შემცველობა, რომელთაც განსაზღვრავს ღვინის ტიპი (თეთრი, წითელი), ადგილმდებარეობა და მოსავლის წელი.

ზოგიერთი UK-სპექტრის დიაპაზონების დახასიათებამ გვიჩვენა დიაპაზონების მკვეთრი გამოსახულება და სხვადასხვაგვარი ინტენსივობა სხვადასხვა წლის მოსავლის ღვინოში, მაგ., თელიანის (წითელი) 1914 წლის მოსავლის 790 სმ$^{-1}$ აღინიშნა სპექტრის

ზოგიერთი მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ქართულ საკოლექციო ღვინოებში

თ. სიხარულიძის მიხედვით

ღვინის ნიმუში	ყურძნის ჯიში	წლის მოსავალი	მგ/ლ			
			K	Na	Ca	Fe
წინანდალი (თეთრი)	რქაწითელი	1918	610	15	32	0,43
„	„	1921	693	30,1	47	0,27
„	„	1925	743	29	42	0,80
„	„	1950	527	49	44	1,02
წინანდალი (წითელი)	საფერავი	1909	1076	32	50	—
„	„	1912	810	19	39	—
„	„	1943	921	21,1	51,1	—
„	„	1944	1037	32,8	49,9	—
ნაფარეული (თეთრი)	რქაწითელი	1925	577	33	27	0,64
„	„	1936	693	28	32	1,35
„	„	1946	682	29	32	1,24
ნაფარეული (წითელი)	საფერავი	1912	69	21,1	32,9	—
„	„	1930	872	25,7	29,9	—
ცოლიკოური (თეთრი)	ცოლიკოური	1920	804	33	37	—
„	„	1942	610	32,8	25,5	1,89
„	„	1955	524	47,4	34,4	—
ცოლიკოური (წითელი)	კაბერნე	1914	780	22,4	44,4	—
„	„	1946	829	42,5	46,6	—
გურჯაანი (თეთრი)	რქაწითელი	1945	598	39,9	44,4	1,67
„	„	1946	524	34,3	43,3	1,13
„	„	1954	488	46,3	53,3	2,15
მუკუზანი (თეთრი)	საფერავი	1894	890	21,0	22,2	—
„	„	1916	841	22,1	37,7	—

ძლიერი ზოლი; 845^{-1} — ძლიერი ზოლი; 910 სმ$^{-1}$ — საშუალო ინტენსივობის ზოლი; 1220 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი; 1265 სმ$^{-1}$ — ძლიერი ზოლი; 1710 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი. თეთრი (წითელი) 1946 წლის მოსავლის 790 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი; 845 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი მხრით; 910 სმ$^{-1}$ ზოლი არ არის; 1220 სმ$^{-1}$ და 1265 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი; 1710 სმ$^{-1}$ — საშუალო ინტენსივობის ზოლი; თელიანი (წითელი) 1966 წლის მოსავლის 790 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი; 845 სმ$^{-1}$ — სუსტი მხარი; 9109, 1220, 1265 სმ$^{-1}$ — სპექტრის ზოლები არ გამოჩნდა; 1710 სმ$^{-1}$ — სუსტი ზოლი.

შესამჩნევია 1200 — 1400 სმ$^{-1}$ ფარგლებში შთანთქმის ზოლების ინტენსივობის მკვეთრი შემცირება. თუ შიგა სტანდარტის სახით ავიღებთ 1670 სმ$^{-1}$ სპექტრის ზოლს, მაშინ შეფარდებითი ინტენსივობა 1265 სმ$^{-1}$ თელიანი ღვინის ნიმუშებისათვის 1914, 1946 და 1966 წწ. შესაბამისად შეადგენს 0,3; 0,1 და 0-ს. გურჯაანის (თეთრი) 1945 წლის მოსავლის ღვინის ნიმუშში შთანთქმის ზოგიერთი ზოლი დიაპაზონში 500 — 700 სმ$^{-1}$; 1200 — 1400 სმ$^{-1}$ ნაკლებად ინტენსიური და სწორია, მაშინ როდესაც 1954 წლის ნიმუშში ზოლების ინტენსივობა მკვეთრად იზრდება. საინტერესოა 1265 სმ$^{-1}$ სპექტრული ზოლის გადადგილება გრძელტალღიანი დიაპაზონის 15—20 სმ$^{-1}$ ფარგლებში 1914 წლის მოსავლის წითელი ღვინის ნიმუშიდან გურჯაანის თეთრი ღვინის ნიმუშის სპექტრებში.

ცალკეულ კომპონენტთა თანაფარდობები (გოთიეს რიცხვი, გალფენისა და როსსის თანაფარდობანი) საგრძნობ ცვალებადობას უჩვენებს ერთისა და იმავე ტიპის ძველ ღვინოებში [3].

უკრაინული ღვინო	გოთიეს რიცხვი	გალფენის თანაფარდობა	როსსის თანაფარდობა
ალიგოტე (1915—1928 წწ.)	14,33—19,56	0,34—0,71	3,2—5,2
13 წელიწადი	18,89	0,59	4,2
კაბერნე (1915—1928 წწ.)	15,27—19,67	0,24—0,57	3,6—5,1
13 წელიწადი	16,49	0,38	4,4
მწარმოებელთა სახესხვაობა			
ზეიბელი	11,52—18,95	0,42—0,71	4,3—6,9
	17,10	0,64	5,8
კუდერკი	13,38—17,80	0,47—0,64	3,8—5,3
	15,89	0,54	4,7

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნიმუშის დასახელება	ყურძნის ჯიში	წლის მოსავალი	ხვედ-რითი წონა $d\frac{20}{20}$	ალკოჰოლი, მოც. %	გრ/ლ ტიტრული მჟავე	მქროლავი მჟავე	ღვინის მჟავე	ექსტრაქტი	შაქარი	ტანინი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
წინანდალი თეთრი	რქაწი-თელი	1921	0,9912	11,85	6,7	1,3	3,1	19,4	0,95	0,36
„ „	„	1950	0,9916	11,09	6,2	0,8	3,0	16,9	0,95	0,45
წინანდალი წითელი	საფერავი	1907	0,9931	11,54	6,0	1,1	1,5	24,0	1,31	1,44
„ „	„	1909	0,9946	11,68	7,1	1,6	0,4	29,5	0,19	2,35
ფარეული თეთრი	რქაწი-თელი	1925	0,9912	9,51	5,4	0,98	1,96	16,94	0,86	0,33
„ „	„	1936	0,9916	11,94	6,2	1,1	2,2	18,88	0,8	0,42
ფარეული წითელი	საფ რაკი	1912	0,9925	13,15	6,7	1,2	1,7	27,0	1,0	1,44
თელიანი წითელი	კაბერნე	1914	0,9930	11,77	7,4	1,0	1,3	22,9	1,3	1,44
ტკუზანი წითელი	საფერავი	1894	0,9936	11,0	7,0	1,0	1,6	24,0	1,4	1,56
„ „	„	1905	0,9943	11,26	7,1	1,2	1,6	24,8	1,4	1,56
ლიკოური თეთრი	ცოლი-კოური	1942	0,9916	11,60	6,4	1,1	2,4	18,5	0,98	0,66
ყურჯაანი თეთრი	რქაწი-თელი	1946	0,9912	11,77	4,9	0,9	1,7	16,6	0,58	0,54

ეროვნული ბიბლიოთეკა

PH	მგ/ლ				ორგანოლეპტიკური შეფასება (ბალებში)	ორგანოლეპტიკური დახასიათება
	ალდებიდები	აცეტალები	გოგირდოვანი მჟავა			
			თავისუფალი	საერთო		
12	13	14	15	16	17	18
2,70	3,52	14,16	5,12	12,8	9,8	ქარვის ფერი, მაღალხარისხოვანი ნაზი, მსუბუქი, ჰარმონიული.
3,0	11,44	3,54	2,56	20,48	9,7	ღია ქარვის ფერით, ნაზი, მაღალხარისხოვანი, სიძველის დამახასიათებელი ბუკეტით, შინაარსიანი, ჰარმონიული.
3,40	11,76	151,04	—	—	9,6	შვინდის ფერი, ჯანსაღი, ხარისხიანი, სიძველის ბუკეტით, შინაარსიანი, ჰარმონიული, ბორდოს ტიპის, ბოთლი სოტერნის.
3,72	3,52	238,36	—	—	9,7	ალუბლის ფერი, ცოცხალი სხეულით, ხარისხიანი, ნალექით, ბოთლ მადეიის.
3,32	2,6	18,9	3,84	7,68	9,5	ქარვის ფერი, სიძველის ბუკეტით, შინაარსიანი, ჰარმონიული.
3,05	21,1	—	3,84	38,4	9,8	ღია ქარვის ფერი, ნაზით დამახასიათებელი ჯიშური ბუკეტით და გემოთი.
3,54	4,40	84,96	—	—	9,5	ლალის ფერით, სასიამოვნო ბუკეტით, მსუბუქი, ხარისხიანი, ჰარმონიული.
3,50	7,04	169,92	—	—	9,2	შინდის ფერი, თხელი, შინაარსიანი, მაღალხარისხოვანი.
3,45	7,04	13,88	—	—	9,8	შვინდის ფერი, ოდნავ დაჟანგული, სასიამოვნო, შინაარსიანი, ხარისხოვანი,
3,17	20,24	77,88	—	—	9,5	შვინდის ფერი, მსუბუქი სხეულით, ნაზი ბუკეტით, ხარისხიანი, ნალექით.
3,4	4,40	11,80	6,4	16,64	9,8	ოქროსფერი ტონებით, ძლიერი ბუკეტით ნაზი, ცოცხალი, მაღალხარისხოვანი ჰარმონიული.
3,19	8,8	9,44	3,84	12,8	9,7	ჯანსაღი, ნაზი, მსუბუქი, მაღალხარისხოვანი, ჰარმონიული.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА

1. R. Billard La vigne dans J'antiguite. Paris, 1913.
2. Экстер Я. Э. К вопросу о долговечности вина. «Садоводство и виноградарство Молдавии».
3. Простосердов Н. Н. Основы виноделия. М.. 1955.
4. I. Ribereau—rauon, I. Peynaud. E. Traite d'Oenology. t. 2. Paris et Liege, 1961.
5. Герасимов М. А. Технология виноделия. М., 1962.
6. Дурмишидзе С. В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.
7. Дурмишидзе С. В. Количественное определения энидина в винограде и в вине. Биохимия, т. 13, вып. 1, стр. 16., 1948.
8. Дурмишидзе С. В. Количественное определение танина в красном винограде и в вине. Биохимия виноделия, сб. 2, стр. 169, 1948.
9. Нечаев И. И. Микровиноделия, ВиВСССР», № 9, 1950.
10. R. L. A, Peres O. J. V. Bull, vol, 34, № 370, p. 42, 1961.
11. Нилов В. И., Скурихин И. М. Химия виноделия. М., 1967.
12. Беридзе Г. И. Основные вопросы развития виноделия в СССР, М., 1961.
12* Беридзе Г. И. Технология и энохимическая характеристика вин Грузии. Тб., 1956.
13. Сихарулидзе Т. Г. Коллекционные вина на Грузинската съветска социалистическа република (коллекционные вина Грузинской Советской Социалистической Республики). «Лозарство и винарство», № 5, 1969, София.
14. Сихарулидзе Т. Г. Результаты изучения органических кислот и аминокислот в старых марочных винах. II Всесоюзное конф. молод. науч. сотруд тезисы докладов. Ялта, 1970.
15. Сихарулидзе Т. Г. Некоторые вопросы исследования свойств грузинских коллекционных вин. Труды СВиВ ГССР, т. XIX, Тбилиси, 1971.
16. Беридзе Г. И., Сихарулидзе Т. Г. Состав органических кислот коллекционных вин. — «В и В СССР», 1972.
17. Сихарулидзе Т. Г., Беридзе Г. И. Мошковский Ю. Ш., Киссин Ю. В. Зависимость интенсивности некоторых полос ИК-спектра вин от степени выдерживания. «ВиВ СССР», № 7, 1972.
18. Беридзе Г. И., Сихарулидзе Т. Г. Физико-химический состав и качество коллекционных вин. Изд. «Мецниереба». Тбилиси, 1972.
19. Сихарулидзе Т. Г. Состав аминокислот в коллекционных винах. Труды молод. спец. НИИСВ и В ГССР, т. 2, 1973.
20. Сихарулидзе Т. Г. Научные вопросы коллекционерства. Труды молод. спец. НИИСВ и В ГССР, т. 2, 1973.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში მიმდინარე პროცესების დაჩქარების მეთოდები

ღვინის ბიოქიმიური შექმნისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტექნოლოგიური მეთოდების სრულყოფასა და გამოყენებას.

საბჭოთა და საზღვარგარეთელმა მეცნიერებმა მრავალი საკითხი შეისწავლეს ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში ტექნოლოგიის გაუმჯობესებისათვის. მრავალი მეთოდი შეიმუშავეს ამ პროცესების დაჩქარებისათვის, რათა უმოკლეს ხანში მიღებული იქნას ისეთი მაღალხარისხოვანი, ნაზი, დამახასიათებელი გემური თვისებებითა და ჰარმონიულობით შეზავებული თეთრი და წითელი ღვინოები, როგორითაც ხასიათდება დაძველებული თეთრი და წითელი ღვინის საუკეთესო ნიმუშები.

სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის „Marapar"-ის და „Maccangp"-ის ღვინის კომბინატის მაგალითზე ბულგარეთში შემუშავდა სადესერტო ღვინოების კასრებში დამწიფების მეთოდები. ამ მიზნისათვის გამოყენებულია მოედნები ღია ცის ქვეშ. ამ ტიპის ღვინოებისათვის გამოიყენება ყურძნის შემდეგი ჯიშები: „გიმზა", „მავრუდი", „ტამიანკა", „ვრაჩის მუსკატი", „პინო-გრი", „ფურმინიტი", „რქაწითელი", „საფერავი" და სხვ. [1].

კალიფორნიაში (აშშ) ფირმა Roma Wine-Co-ს ქარხანაში შემუშავებული იქნა ყურძნის სპირტისა და სხვადასხვა ტიპის ღვინოების წარმოების ნაკადური სქემა [2], რომლის არსი მდგომარეობს შემდეგში: ტკბილის ნაწილობრივი დაგროვება ჩანებში დუღილის დროს, დუღილის დამთავრების შემდეგ, მისი დამუშავება ბენტონიტით, ფილტრაციის ჩატარება დიატომიტით, ღვინის დაცვა დაჟანგვისაგან CO_2-ის ფენით, ჩამოსხმამდე მისი გაცივება და, ბოლოს, იონიტების შესაძლებელი გამოყენება Ca და K მოსაშორებლად. ყურძნის სპირტის მისაღებად გამოიყენება გამონაწნეხი, საფუვრები და ღვინის სხვა სპირტის შემცველი ნალექი. სპირტის დისტილაციის პროცესს აკონტროლებს ავტომატური მოქმედების მართვის პულტი.

ღვინის ბოთლებში დაძველების პერიოდში ნალექის გამოყოფის თავიდან აცილების მიზნით ესპანეთში მეღვინეები მიმართავენ სპონტანურ მეთოდს ყურძნის ტკბილის დუღილისას სიფუვარების გამოყენების გზით. დუღილი წარმოებს სპეციალური ოკინის მომინანქრებულ ჩანებში, რომელთა სიგრძე, უდრის 1 მ, სიმაღლე — 0,34 მ, სიგანე — 0,5 მ, ტევადობა — 170 ლიტრს. მეთოდი უზრუნველყოფს 80 დღის განმავლობაში (დუღილის პერიოდის ჩათვლით) ისეთი ღვინის მიღებას, რომელიც ხარისხით არ ჩამოუვარდება ღვინოს, რომლის დაძველება რამდენიმე წელს ხდებოდა. შესაფერისი მდგომარეობა უზრუნველყოფს ღვინის ხარისხის შენარჩუნებას ბოთლებში შენახვის პერიოდშიც [3].

ს. რამონი [4] დუროს მეღვინეობის თავდაპირველი შესწავლისას აგვიწერს პორტოს ღვინოების (პორტვეინის ტიპის ღვინოები) დამზადების ტექნოლოგიას, დაფუძნებულს ღვინის ბუნებრივად დამწიფების ძველ კლასიკურ მეთოდზე, რომლის დროსაც ღვინის ყველა დამახასიათებელი თვისების განვითარებისათვის საჭიროა 10 წელი. ღვინის დამწიფების დაჩქარების თანამედროვე ტექნოლოგიური წესები (სითბოთი და სიცივით დამუშავება და სხვა) არ გამოიყენება.

ვ. ბერგმა [5] დაადგინა, რომ ჰერმეტული ტარის გამოყენებისას ჟანგბადისა და მთრიმლავი ნივთიერებების დოზირების დროს, აგრეთვე დაყოვნების განსაკუთრებული ვადების დაცვისას შესაძლებელია მიღებული იქნას კარგი ხარისხის ორდინალური ღვინომასალა მადერისა და პორტვეინისათვის, აგრეთვე მაღალხარისხოვანი ღვინოები.

ნ. მაჭავარიანმა [6] შეიმუშავა ჰერმეტულ პირობებში თეთრი მსუბუქი ღვინოების დაძველების მეთოდი. რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა შემდეგ ტექნიკურ ოპერაციებს ეყრდნობა:

1. ტკბილის ცენტროფუგირება, სიცივით დამუშავება, დაწმენდა. დრო — 16—18 საათი.

2. ალკოჰოლური დუღილი, ხანგრძლივობა — 5—6 დღე.

3. მძაფრი დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინო შეივსება შპუნტამდე და გრძელდება ნელი დუღილი.

4. ღვინო შევსების შემდეგ ინახება ერთი წლის განმავლობაში, ამ პერიოდში უნდა მოხდეს მისი გადაღება ოთხჯერ, გადაღებებს უფარდებენ კუპაჟებსა და ასამბლიაჟს.

5. დამწიფების პერიოდის დამთავრების შემდეგ ღვინო მუშავდება სისხლის ყვითელი მარილით და თევზის წებოთი.

6. 15—20 დღის გავლის შემდეგ ღვინო მოიხსნება ლექიდან ერთდროული ფილტრაციით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

7. გაფილტრული ღვინომასალა თავსდება ბეჭედმოდებულ ქრებულ ცისტერნებში (ჰერმეტულად) დასაძველებლად.

8. დაძველების პერიოდში ღვინო ორჯერ გადაიღება.

9. დაძველების პერიოდის დამთავრების შემდეგ ღვინო სტერილურ პირობებში ბოთლებში ჩამოისხმება.

ბოთლებში დაძველებული თეთრი ღვინო თავისი ხარისხით კასრში დაძველებული ღვინოს ბევრად სჯობს. სუფრის თეთრი სამარკო ღვინის დაყენება აღნიშნული რაციონალური ტექნოლოგიით მთელი რიგი უპირატესობით ხასიათდება.

ვ. ნილოვმა, კ. კუზნეცოვმა, გ. ედანოვიჩმა [7] ჟანგბადის დოზირებით, მუხის ხის ელემენტების გამოუყენებლად, შეძლეს ჰერმეტულ პირობებში მიეღოთ მაღალხარისხოვანი ღვინოები. მათ დაადგინეს ჟანგბადის დოზების ოდენობა სხვადასხვა ტიპის ღვინოებისათვის დამწიფების პერიოდში და, აგრეთვე, მათი წარმოებაში ვამოყენების წესები.

შამპანურის ღვინომასალებს ჟანგბადის საერთო დოზა 20 მგ/ლ-ზე უნდა მიეწოდოს, გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 3 მგ/ლ-ს. მაშინ ჟანგბადის მომთხოვნელობა დღე-ღამეში მიაღწევს 0,1 მგ/ლ-ზე.

სუფრის ღვინოებისათვის — 30—40 მგ/ლ-ზე მიეწოდება, ჟანგბადის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 4 მგ/ლ-ს. ჟანგბადის მომთხოვნელობა დღე-ღამეში იქნება 0,1—0,15 მგ/ლ-ზე.

პორტვეინებისათვის — 50—65 მგ/ლ-ს. ჟანგბადის კონცენტრაცია დაკავების დასაწყისში დასაშვებია 10 მგ/ლ-მდე და მცირდება 2—3 მგ/ლ-ზე ანაერობულ პირობებამდე.

ჰერმეტულ პირობებში ღვინის დაკავებისას საჭიროა დაცული იქნას შემდეგი რეჟიმი:

1. თითოეული ტიპის ღვინისათვის შეტანილი ჟანგბადი უნდა იყოს მკაცრად განსაზღვრულ დოზებში;

2. თითოეული ტიპის ღვინისათვის დაცული უნდა იყოს განსაზღვრული OB-პოტენციალი, რომელიც შესაძლებელია მიღწეულ იქნას ჟანგბადის აღნიშნული დოზებით მიწოდებისას;

3. შეტანილი ჟანგბადი საჭიროა თანაბრად განაწილდეს ღვინოს მთელ მოცულობაში, რაც აუცილებელია და აჩქარებს დამწიფების პერიოდში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიურ და ბიოქიმიურ პროცესებს;

4. ჟანგბადის მიწოდების ტემპი დამოკიდებულია ღვინის ტემპერატურაზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მეღვინეობის საწარმოებში თუ კასრების გამოყენებასა-ზე-როა დამზადებისათვის დიდი რაოდენობის ხის მასალა, ყოველწლიური ამორტიზაცია, მოვლა-გასუფთავება, რემონტი, ძნელდება სარდაფის მეურნეობის ავტომატიზაცია და მექანიზაცია, ხოლო ღვინის აშრობა ყოველწლიურად 3—4% შეადგენს, ჰერმეტული სათავსოების გამოყენებისას კი ღვინის აშრობას ადგილი აღარ აქვს, მცირდება ღვინის დანაკარგი გადაღებისას, აგრეთვე მცირდება დრო და შრომა ტექნოქიმიურ კონტროლზე და ადვილდება პროდუქციის ეკონომიური და საწარმოო ანგარიში.

კ. კრონევი [8] 6-წლიანი ლაბორატორიული ცდებისა და საწარმოო პირობებში ღვინის კვლევის საფუძველზე ადასტურებს პროფ. ა. როდოპულოს თეორიას, რომლის მიხედვითაც ღვინოში ღვინომჟავას კომპლექსური მარილების Fe 10—20 მგ/ლ-ის შეტანა აჩქარებს ღვინის დამწიფებას. ასეთი სახით დამუშავება იწვევს სპირტის 0,1—1%, ტიტრული მჟავიანობის, ღვინისა და ვაშლის მჟავას, საერთო და თავისუფალი SO_2-ის, მთრიმლავი და საღებავი ნივთიერებათა შემცირებას, რომელიც მძაფრი დაჟანგვის დროს იხარჯება. ერთდროულად მიმდინარეობს ეთერების, ალდეჰიდებისა და რკინის შემცველობის ზრდა. ამ უკანასკნელის შემცველობის ზრდა აიხსნება კომპლექსური ფორმით არსებული რკინის ნაწილის კათიონურ ფორმაში გადასვლით. ღვინო დამუშავების შემდეგ სწრაფად იწმინდება და იძენს სასიამოვნო გემოსა და თაიგულს, განსაკუთრებით ეს შეიმჩნევა სუფრის წითელ ღვინოში.

კ. პოპოვის [9] მიერ დადგენილი იქნა კასრში შამპანური ღვინომასალების დაკავების ვადები. იგი მიუთითებს ღვინის დამწიფების ხანგრძლივობისას არსებული მეთოდების გამოყენებისა და ღვინის შენახვის პირობების (სათავსოს ტევადობა და ხარისხი, ტემპერატურა, ტენიანობა და სხვ.) მნიშვნელობაზე.

კასრებში ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდის თავისებურებათა შესასწავლად საინტერესო მეცნიერულ დაკვირვებებზე იმუშავეს გ. ტროოსტიმ [10], მ. ფერმიმ [11].

ი. ბლაგა [12] „მიულერ-ტურგაუს“ ჯიშიდან დამზადებული ღვინის ქიმიური შედგენილობის შესწავლისა და ორგანოლეპტიკური შეფასების საფუძველზე გვთავაზობს, რომ აღნიშნული ტიპის ღვინო შეიძლება ჩამოისხას ბოთლებში სათანადო ტექნოლოგიური დამუშავებისა და კასრებში შენახვიდან 3—4 თვის შემდეგ.

მანვე [13] შეისწავლა რეინის რისლინგის 4 წლის მოსავლის (1951—1954 წწ.) შედეგები, რის საფუძველზეც დაადასტურა, რომ მისი ჩამოსხმა ბოთლებში შესაძლებელია [illegible] თვის განმავლობაში შენახვისა და ორჯერადი [illegible] ღვინის ბოთლებში შენახვა კი 4—8 წელიწადს. ეს ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშსა და ექსტრაქტოვანი ნივთიერებების რაოდენობაზე.

ღვინის დამწიფების და დაძველების პროცესებში დიდი გამოყენება პოვა ღვინის თერმულმა დამუშავებამ.

ი. დეიბნერმა, რ. რენარდიმ [14] შეისწავლეს ფრანგული ტკბილი ღვინოების დამწიფების პროცესი. მათ ყურადღება გაამახვილეს იმაზე, თუ რა გავლენას ახდენს ღვინოზე უჟანგბადოდ და ლითონური კატალიზატორების გამოცდისას ხანგრძლივი სითბური დამუშავება; მოგვცეს ცნობები ფრანგული ღვინოების დამწიფების პროცესის სპეციფიკის შესახებ 40—45° ტემპერატურაზე CO_2-ის ატმოსფეროში დავარგების დროს.

რ. ჰეიგემ [15] შეისწავლა ღვინის სიცივით დამუშავების საკითხები. მისი აზრით, ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინო, სწრაფად რეალიზაციისათვის, გაცივებით გაყინვის ტემპერატურამდე 1—3°-დან 12°-მდე (დამოკიდებულია ღვინის შემადგენლობაზე) და შემდეგ თანდათანობით სარდაფის ტემპერატურამდე მიყვანით სწრაფად იწმინდება, იძენს გემოსა და დამახასიათებელ სიძველის ბუკეტს. იგი შესაძლებელია მიღწეული იქნეს ალკოჰოლური დუღილის ტემპერატურის რეგულირებით. ტემპერატურის დაწევით დუღილის შენელება ან შეწყვეტა შესაძლებლობას იძლევა სასურველი მიმართულებით შევცვალოთ ღვინის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესი.

კ. პილლერიმ და ვ. ჟენდოვსკიმ [16] ლაბორატორიულ და საწარმოო პირობებში შეისწავლეს H_2O_2-ის, მუხის ბურბუშელას, ტექნოლოგიური და ესტერაზის ტიპის ფერმენტული პრეპარატების, აგრეთვე პეროქსიდაზების გავლენა ხილის ღვინოების დამწიფების დაჩქარებაზე. ყველაზე კარგი შედეგებით აღინიშნება ახალგაზრდა ღვინის 5 მლ/ლ-ზე 4% H_2O_2-ის ხსნარის, 0,1% მუხის ბურბუშელას (ექსპოზიცია 1 თვე) და 0,3% ფერმენტული პექტოლიტული პრეპარატის გამოყენება. რვვენის მიკრორაიონში დამზადებული ღვინოების ორგანოლეპტიკური თვისებები H_2O_2 ზემოქმედებისას უარესდებოდა.

ვ. ასტაშევამ [11] დაამუშავა საკითხი იმის შესახებ, თუ როგორ მოქმედებს დეგიდრაზი სუფრისა და შამპანური ღვინოების ხარისხზე მათი დაძველების დროს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ი. გეორგიევისა და სხვათა [18] მიერ ფერმენტულ [illegible]ტით Botrytis cinerea დამუშავებისას სუფრისა და სადესერტო ღვინოებზე (1 გრ/ლ) 170 დღიანმა დაკვირვებამ ნათელყო ღვინის ხარისხის შესამჩნევი გაუმჯობესება კონტროლთან შედარებით.

კილხოფერი [19] ბოთლებში ჩამოსხმული შუშხუნა ღვინოებისათვის სიმწიფის იერის მისაცემად მიიჩნევს ღვინის გაცხელებას წყალში 35—45°-ზე 1—2 კვირის განმავლობაში, შემდეგ კი გაცივებას. CO_2-ის თავიდან ასაცილებლად გაცხელება უნდა მოხდეს სპეციალურ ჭურჭელში, სადაც იქმნება წნევის საწინააღმდეგო მდგომარეობა 6N ატმ-ზე. სამჯერ ხანმოკლე გაცხელება იძლევა შუშხუნა ღვინის დამახასიათებელ ხარისხს.

ბულგარელმა ენოლოგებმა [21] ნახევრად საწარმოო პირობებში შეისწავლეს Botrytis cinerea-ს პრეპარატის გამოყენება ახალგაზრდა ღვინის დამწიფებისა და დაძველების დაჩქარებისათვის. 0,75 გრ/ლ მშრალი პრეპარატის შეტანისას შესამჩნევად იზრდება ამინური აზოტი, მცირდება კოლოიდურ ნაერთთა რაოდენობა, არ იცვლება ესტერაზის ჰიდროლიტური აქტივობა, აქტიურდება მათი სინთეზური და კატალიზური მოქმედება. პრეპარატის დადებითი მოქმედება იწყება მესამე თვეზე. დამუშავებული ღვინის საერთო ორგანოლეპტიკური შეფასება საგრძნობლად იზრდება.

მეღვინეობის პრაქტიკულ საქმიანობაში ღვინის გაკეთილშობილებისა და დაძველების დაჩქარების მიზნით გამოიყენება ულტრაბგერა. სპეციალურ აპარატურაში ულტრაბგერით დამუშავებული ღვინო 1 დღე-ღამეში აღწევს ისეთსავე ხარისხს, როგორსაც ჩვეულებრივი წესით ერთ წელიწადში [22].

ინფრაწითელი სხივებით ღვინის დამუშავება იძლევა დადებით შედეგებს. რამდენიმე დღის დამუშავების შემდეგ ღვინოში შეიმჩნევა დაძველების ნიშნები, მქროლავ მჟავათა ფოსფატებისა და ღვინის ქვის მარილების გამოლექვის შემცირება, ღვინის გემური თვისებებისა და ბუკეტოვანი ნივთიერებების გაუმჯობესება [23].

ყურძნის ღვინოების ხელოვნური დაძველების საკითხების განხილვის შედეგად ი. ბლაგა [24] იძლევა ცნობებს ღვინის დამწიფების პროცესებში ულტრაიისფერი, ოზონიზაციის, ინფრაწითელი სხივებით დამუშავებისა და სხვადასხვა ფიზიკური მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობის შესახებ. განსაკუთრებით ამახვილებს

ყურადღებას ულტრაიისფერი სხივებით ღვინის დამუშავების უპირატესობაზე, რომლის დროსაც ჩქარდება დამწიფების პროცესი და უმჯობესდება ღვინის გემო და არომატი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

იანიცკი, სოპკოვსკი, ანტკოვიაკი [25] მიუთითებენ, რომ ულტრაიისფერი სხივებით დამუშავებისას ვაშლის ღვინის დისტილატის დაძველებისათვის საკმარისია 36 წუთი (მანძილი სხივების წყაროდან 21 სმ), ხოლო რევენის ღვინოებისათვის — 24 წუთი (მანძილი 10,5 სმ). მაღალი ორგანოლეპტიკური თვისებებით აღინიშნა ღვინის ის ნიმუშები, რომელთა დასხივება ერთდროული აერაციის პირობებში მიმდინარეობდა. მანძილის შემცირება 21 სმ-დან 10,5 სმ-მდე აძლიერებდა დასხივების ეფექტიანობას. ასეთი მეთოდით დამუშავებულ ღვინის ნიმუშებში შეიმჩნეოდა ხვედრითი წონის, ეთერების, ალდეჰიდებისა და მჭროლავ მჟავათა მატება (აერაციის დროს), ხოლო საერთო მჟავიანობისა და სპირტიანობის — შემცირება.

არყის დაძველებაზე დადებითად მოქმედებს ბგერითი ენერგია და მაღალი სიხშირის არე (განსაკუთრებით 600 кгц რხევა 5 წთ განმავლობაში), აგრეთვე გამოხდა კათალიზთან შეერთებით. ამ შემთხვევაში ოზონით, რენტგენული და ულტრაიისფერი სხივებით დამუშავება არაეფექტურია.

გ. მაქსიმოვმა [26] შექმნა ხელსაწყო მაღალი სიხშირის დენისა და ოზონის ერთდროული მოქმედებისათვის ალკოჰოლურ სასმელებზე. ამ მეთოდით დამუშავდა კონიაკის, რომის სპირტები, რომლებიც წინასწარ დაყენებული იქნენ მუხის ბურბუშელაზე; აგრეთვე ვისკი, ლიქიორი და პორტვეინი. ყველა შემთხვევაში (განსაკუთრებით ვისკისა და რომის) შეიმჩნეოდა ხარისხის გაუმჯობესება.

ბოთლებში ღვინის ხელოვნურად დაძველებისათვის მაღალი სიხშირის ელექტრული დენის გამოყენების მეთოდს იძლევა ე. ბონნო [27].

ვ. გველესიანი [28] მიუთითებს შამპანური ღვინის წარმოებაში ლითონ ორგანული კატალიზატორების შესაძლო გამოყენებაზე. კატალიზატორებმა — მჟაუნმჟავა რკინამ შამპანურის შეფასება 0,4 ბალით გაზარდა, ღვინომჟავა რკინამ — 0,5 ბალით, ხოლო დიოქსიმალეინისმჟავამ — 0,6 ბალით. კატალიზატორების გამოყენების ოპტიმალური დოზა არ უნდა აღემატებოდეს 3 მგ/ლიტრს.

კახური ორდინალური ღვინოების დამწიფების დაჩქარების ტექნოლოგიური სქემა დამუშავებულია ნანიტაშვილის [29] მიერ.

ამ სქემის საშუალებით დამახასიათებელ ოპერაციებს ესაჭიროება 30 დღე, განსხვავებით 50 დღისა. იგი შემდეგში მდგომარეობს: 1. კუპაჟი — 1 დღე; 2. დასვენება — 1 დღე. 3. სიცივით დამუშავება სუსტი აერაციის დროს და ფილტრაცია — 3 დღე. 4. დასვენება — 1 დღე; 5. გაცხელება 60—65°-მდე — 2 დღე; 6. გაწებვა და გაწებვიდან მოხსნა — 10 დღე; 7. ფილტრაცია — 1 დღე; 8. დასვენება — 10 დღე; 9. გაფილტვრით ჩამოსხმა — 1 დღე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დ. ცაკოვმა [30] შეისწავლა ბულგარული ყურძნის ჯიშის „ზარგინი"-საგან დამზადებული ღვინის დამწიფების დაჩქარების შესაძლებლობანი.

საფრანგეთში შეიმუშავეს მუხის ექსტრაქტის მიღების მეთოდები, რომლებიც გამოიყენება ღვინის დამწიფების პერიოდის დაჩქარებასა და ხარისხის გაუმჯობესებისათვის, აგრეთვე სპირტისა და მსგავსი სასმელების წარმოებაში. მუხის ექსტრაქტის დამზადება მიმდინარეობს შემდეგი წესით: მუხის ბურბუშელას ან პატარა ნაჭრებს ათავსებენ 70%-იან წყალ-სპირტის ხსნარში და აყოვნებენ რამდენიმე დღეს ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე. სითხეს გამოცვლიან და ბურბუშელას ამუშავებენ თანამიმდევრობით — პირველად 40%-იან წყალ-სპირტის ხსნარით, შემდეგ დისტილირებული წყლით. დაყოვნების შემდეგ დეკანტირებულ სითხეებს ურევენ ერთმანეთში, ფილტრავენ და ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე გამოყოფენ სპირტს ვაკუუმით. შესაძლებელია სპირტის დისტილატის ხელმეორედ გამოყენება. ექსტრაქტის დამაკმაყოფილებელი კონცენტრაციის შემდეგ მას აშრობენ, ვიდრე არ მიიღებენ ფხვნილს. მუხის ექსტრაქტის ფხვნილი შეაქვთ ღვინოში, სპირტსა და მსგავს სასმელებში დამწიფების დასაჩქარებლად [31].

ვ. სინგლეტონი [32, 33] იყენებს ფიზიკური დამუშავების მრავალ მეთოდს ალკოჰოლური პროდუქტისა და ღვინის დაძველების დაჩქარებისათვის. ამავე დროს იძლევა ღვინის დაჩქარებული დამწიფებისას ჩატარებული კვლევის შედეგებს.

გ. მოსიაშვილი, ს. ოსიპოვი, დ. გიგინეიშვილი [34], შეისწავლიდნენ რა ღვინის დაყოვნების დროს მისი ხარისხის ცვალებადობას სხვადასხვა სახის საფუვრების ნალექზე, ადასტურებენ, რომ ღვინოზე ის საფუვრები მოქმედებენ დადებითად, რომელთა საშუალებითაც მოხდა მათი დუღილი. ველური სახის საფუვრები Zygosaccharomyces Bailu, Z, eupagicus, Hanseniaspora opiculata უფრო დადებით როლს თამაშობენ, ვიდრე Saccharomyces vine და Saccharomyces aviformis.

ბ. ლიპისმა [35] მოლდავური ღვინოების დაჩქარებული მეთოდით დამუშავებისას შეისწავლა ღვინის დამწიფება-დაძველების პროცესში ჟანგბადის რეჟიმი და ჟანგვა-აღდგენითი [illegible] განმსაზღვრელი მნიშვნელობა. ჟანგბადის ხსნადობის [illegible] შეიმჩნევა OB პოტენციალის ზრდა, იგი საგრძნობლად მცირდება ჟანგბადის ხსნადობის შემცირებისას. ცვალებადობის დიაპაზონი უდრის 100—200 მვ. ჟანგბადის შემცირება ღვინოში იწვევს OB პოტენციალის შემცირებას 100—170 მვ.

ს. რადუჩევი და ე. ლიჩევი [36] ცდებით ამტკიცებენ, რომ ბოთლებში ღვინის OB პოტენციალი მცირდება, იზრდება ეთერების რაოდენობა და უმჯობესდება ღვინის ხარისხი. ეთერების წარმოქმნა და OB პოტენციალის შემცირების მაჩვენებელი პირდაპირპროპორციულია შენახვის ტემპერატურის მაჩვენებელთან. მაღალი ტემპერატურის (80—90°) პირობებში ღვინის გემური თვისებები უარესდება; ფერმენტული პრეპარატის Botrytis cinerea-თი დამუშავებისას იზრდება ეთერების რაოდენობა და უმჯობესდება ღვინის ხარისხი.

ა. სამველიანი [37] აღნიშნავს დროის გავლენას ღვინოზე, როდესაც იგი ყოვნდება ხერესის აპკზე. როგორც ცნობილია, დასაწყისში ღვინის მკვებავი ნივთიერებები უზრუნველყოფს ხერესიზაციის ნორმალურ მსვლელობას. შემდგომში მკვებავი ნივთიერებების რაოდენობა მცირდება და საფუვრები მორფოლოგიურ ცვალებადობას განიცდიან. დეფორმირებული უჯრედების რაოდენობა ჭარბად იზრდება და მათი პროდუქტები სიცოცხლისუნარიანობით მკვეთრად განსხვავდება თავისი წინაპრებისაგან. სასურველ გარემო-პირობებში ხერესის საფუვრები ჟანგავენ სპირტს ალდეჰიდებამდე, ხოლო შეცვლილი უჯრედები ალდეჰიდებს ჟანგავენ სპირტამდე. ე. ი. ღვინის დაკავება ხერესის აპკზე ძლიერ მოქმედებს ხერესის შემადგენლობასა და ხარისხზე. ხერესიზაციის პროცესის რაციონალური მსვლელობისათვის ხერესის აპკქვეშა არე უნდა შეიცვალოს უფრო ახალგაზრდა ღვინომასალებით.

ს. ფერენსზი [36] ტოკაი-ხეიდალის ღვინოებში რედოქსპოტენციალის (rH) ცვალებადობის გამოკვლევისას შემდეგ სურათს იძლევა: ბადაგში დუღილის დაწყებამდე rH-ის სიდიდე 19—21-ია, დუღილის პროცესში კი იგი მცირდება 11—15-მდე; ზაფხულის განმავლობაში 7—10-ჯერადი დაკავებისას ტოკაის ღვინოებში rH-ის სიდიდე 14,5—16 ზღვარზე ჩერდება, რაც შესამჩნევად დაბა-

ლია უნგრეთის სხვა რაიონების ღვინოებთან შედარებით. აღნიშნული მოვლენა აიხსნება აღდგენითი ნივთიერებების წარმოქმნით ყურძნის დაქიმშიშებისას, რომელთაგანაც მზადდება [illegible] ები. ღვინოების გადაღებისას rH იზრდება 4—7 ერთეულით, ხოლო შემდგომში ქვეითდება პირვანდელ სიდიდემდე. ასკორბინის მჟავის დამატებისას rH უფრო მცირდება, ვიდრე სულფიტაციის დროს. ღვინის შეუვსებელ კასრებში დაკავება rH-ის სიდიდეზე მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს.

$K_4Fe(CN)_6$ ღვინის დამუშავებისას rH იზრდება, ვაშლრძემჟავას დუღილი rH-ის სიდიდეს ამცირებს 3—4 ერთეულით.

ი. გეორგიევი [38] ღვინის ქიმიურ კომპონენტებთან ჟანგბადის შეერთების დაჩქარებისათვის დიდ როლს ანიჭებს ტემპერატურასა და ქიმიურ შედგენილობას, რომლებიც დამწიფების რეგულაციას ახდენენ. ღვინის დამუშავების სათანადო ტექნოლოგიური მეთოდის შერჩევა აჩქარებს მისი დამწიფების პროცესს.

რ. არშინარიმ, ი. ბუდომ [39] შეისწავლეს ამიაკის შემცველობა ღვინოში და მისი ცვალებადობა დაძველების პერიოდში. ახალგაზრდა ღვინოში NH_3-ის შემცველობა დამოკიდებულია ალკოჰოლური დუღილის პირობებზე, საფუვრების გამრავლებასა და სხვადასხვა მიკროორგანიზმებზე. საფუვრები ხარბად ახდენენ NH_3-ის ასიმილაციას. ღვინის დაკავებისას სხვადასხვა სახის მიკრობი და ძმარმჟავა ბაქტერიები განსხვავებულად მოქმედებენ NH_3-ის რაოდენობის შემცირებაზე. მაგალითად ბაქტერია ტურნა NH_3-ის რაოდენობას მნიშვნელოვნად არ ზრდის, სამაგიეროდ რძისმჟავა ბაქტერიები, რომლებიც იწვევენ ვაშლ-რძემჟავას დუღილს, მნიშვნელოვნად ზრდის მის რაოდენობას (40,8 მგ/ლ).

ი. კარდისმა, მ. ლამაზუ-ბუმბედერმა [40] შეისწავლეს ორგანული მჟავების, ამინომჟავების ცვალებადობის საკითხი ღვინის დაძველების პერიოდში. აგრეთვე დეკარბოქსილირების, მჟავათა ნაწილობრივი ეთერიფიკაციის, ღვინის ქვის გამოკრისტალების პროცესი და ვაშლ-რძემჟავა, ლიმონვაშლმჟავას[1] დუღილი. ამინომჟავათა შორის პირველ რიგში დეკარბოქსილირებას განიცდის დიოქსიამინომჟავა, ამასთანავე გლუტამინის მჟავა იძლევა x-ამინოერბომჟავას, ასპარაგინის მჟავა — α-ალანინის, ხოლო დიამინოპიმელინის მჟავა — ლიზინს. სერინის დეკარბოქსილირებით მიიღე-

---

[1] ლიმონ-ვაშლმჟავა დუღილი ძველ ღვინოებში გამოწვეულია ლიმონისა და ვაშლის მჟავათა არსებობით... ავტ.

ბა ეთადოლამინი, რომელიც გროვდება ძველ ღვინოებში და მონაწილეობს ღვინის ბუკეტის ჩამოყალიბებაში ამენომჟავათა, გარდაქმნის სხვა პროდუქტებთან ერთად.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მ. კორტეს, კ. სალსედოს და ე. ამოხილის ბიოლ. ღვინის დაველების პერიოდში [41, 42, 43, 44] შესწავლილ იქნა წითელ ღვინოებში აცეტალდეჰიდისა და პოლიფენოლების კომბინაციისა და ღვინის შეფერილობის ცვალებადობის საკითხები. მათ კოლონკებში (Al_2O_3) ქრომატოგრაფირებით გამოიკვლიეს 48 სუფრის წითელი ღვინის ნიმუშები. Al_2O_3 დაამუშავეს HCl-ით ან H_2SO_2-ით pH-ის 3,5 ზონაში. კოლონკებში გამოჩნდა 3 ზონა, რომელთა შეფერილობა ერთიმეორისაგან განსხვავდებოდა ღვინის ასაკითა და დამზადების ადგილმდებარეობით. ახალგაზრდა ღვინოების (1 წელი) საშუალო ზონა ცისფრად შეიღება, ხოლო ქვედა ზონა მწვანედ. 2—3 წლიანი ღვინის ნიმუშებში შემჩნეული იქნა ცისფერისა და მწვანის ნაკლებინტენსიურობა, მკაფიოდ გამოისახა მურა და იისფერი ტონები დამატებით სარტყლებით. 4—5-წლიანი ღვინოების მაღალი ზონა — მურა, საშუალო — იისფერის სხვადასხვა ინტენსიურობით (დამოკიდებულია ღვინის კატეგორიაზე). ძალიან ძველი ღვინოების (10 წელზე მეტი) შეფერილობა მკრთალია, მაღალი ზონა ყვითლად შეიფერა, საშუალო კი მურა-იისფრად. ავტორები მიუთითებენ, რომ ეთანოლის დოზირების მეთოდის შესწავლა საშუალებას იძლევა, გამოვარკვიოთ პოლიფენოლური ნაერთის — ეთანოლის მუდმივი მონაწილეობა ღვინოში.

ი. დეიბნერი [36] სუფრისა და შუშხუნა ღვინოების, ხერესის, პორტვეინების, აგრეთვე სუფრის შემაგრებული და სადესერტო ღვინოების თერმული დამუშავებისას სხვადასხვა ტემპერატურაზე და დროის გარკვეულ მონაკვეთებში ფიზიკურ-ქიმიურ ცვალებადობის შესწავლის შემდეგ ასკვნის, რომ არავითარი კავშირი არ არსებობს ღვინის დაბალი Eh-სა და ხარისხს შორის.

ი. საავედრა, ი. გარიდო [45, 46] შეისწავლიდნენ ღვინის დამწიფების საკითხს საფუვრების Saccharomysec და წარმოქმნილი აპკის დროს სხვადასხვა მიკრორაიონებში. აპკზე დაყოვნებისას წითელ ღვინოებში შეიმჩნეოდა მჟავათა შედგენილობის ცვალებადობა, თეთრ ღვინოებში — მიმდინარე პროცესების ანალოგიური. წითელ ღვინოებში აგრეთვე შეიმჩნეოდა აპკის წარმოქმნის პირველ სტადიაზე საფუვრების მიერ გლიცერინისა და რედუცირებული ნივთიერებების დიდი მოთხოვნილება, დიდი რაოდენობით

2,3 ბუთილენგლიკოლის წარმოქმნა და აცეტალის გამოთიშვა. დადგინდა ღვინის ხარისხის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესება. თეთრი და წითელი ღვინოების წლის მოსავლის (1955—1957 წწ.) და სხვადასხვა სიმაგრის (11—15,5°) ამპულზე დაყოვნებისას შესამჩნევად უმჯობესდებოდა ღვინის ხარისხი. ავტორები მიუთითებენ, რომ ამპულზე ღვინის დაკავება ეკონომიურად სასარგებლოა, განსაკუთრებით წითელი ორდინალური ღვინოებისათვის, რომელთაც უვითარდებოდათ რბილი გემო, სიხალისე და ხარისხოვანი ღვინის ბუკეტი; თეთრი ღვინოების შემთხვევაში კი საჭიროა მისი შემოწმება. საერთო N და მისი ცალკეული ფორმები საფუვრებსა და ღვინოში მიუთითებს საფუვრების მიერ მათ მომთხოვნელობასა და ავტოლიზის დროს ღვინოში მათ დაბრუნებაზე. აღნიშნულმა მეცნიერებმა [47] ღვინოებში რძის მჟავას შემცველობის ზრდასთან დაკავშირებით შეისწავლეს საცავებში არსებული და, აგრეთვე, ლაბორატორიულ პირობებში ავტოკლავში 20 წუთის განმავლობაში სტერილიზებული $1/2$ ატმოსფერული წნევის ქვეშ მიღებული ღვინის ნიმუშები, რომლებიც მუშავდებოდა ამპის წარმომქმნელი Saccharomyces oviformis სუფთა კულტურებით. ღვინის საცავის ნიმუშებში შეიმჩნეოდა ვაშლის მჟავას კონცენტრაციის სწრაფი შემცირება და რძის მჟავას რაოდენობის ზრდა, ლაბორატორიის ნიმუშებში კი რძის მჟავას კონცენტრაციის მკვეთრი გაზრდისას ვაშლის მჟავას კონცენტრაცია არ იცვლებოდა. რძის მჟავას შედარებით მეტი რაოდენობა წარმოიქმნებოდა საფუვრების ამპის დალექვისას. ავტორები მიუთითებენ, რომ გლიცერინის დახარჯვა არ არის დაკავშირებული რძის მჟავას წარმოქმნასთან იმდენად, რამდენადაც გლიცერინის რაოდენობა ფაქტიურად არ იცვლება და რძის მჟავა ნაწილობრივ წარმოიქმნება ღვინოში დარჩენილი იმ ნახშირწყლების გამოყენებისას, რომლებიც განთავისუფლდნენ ავტოლიზური პროცესების დროს.

ღვინის დამწიფების პერიოდში ჟანგბადის მონაწილეობა დიდ გავლენას ახდენს დაძველების პერიოდში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე.

ვ. კულნევიჩის [48], ვ. ნილოვისა [49, 50] და ს. ტიურინის [50, 51, 52] გამოკვლევებმა დაადასტურა ღვინოში ჟანგბადის ხსნადობისა და ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში მძიმე ლითონების მონაწილეობა. მათი შეხედულებები შემდგომში უფრო გაღრმავებულ იქნა ა. კოჩერგას [53, 54] მიერ.

ვ. კულნევიჩის [49] აზრით, ზეჟანგების შემცველობის მიხედვით შესაძლებელია მსჯელობა ღვინის ტექნოლოგიური პროცესების ხასიათზე. ს. ტიურინის [51, 52] მიერ დადგენილ [illegible] წარმოქმნისა და დაშლის საკითხი, რაც დამოკიდებულია [illegible] ტურასა და ჟანგბადის კონცენტრაციაზე. ვ. ნილოვმა [50] დაადგინა, რომ ღვინოში ჟანგბადის შეთვისების სიჩქარე მით მეტია, რაც უფრო მაღალია მისი კონცენტრაცია. ვ. ნილოვისა და სხვათა [70] მიერ დადგენილ იქნა დამოკიდებულება ჟანგბადის შემცველობასა, ზეჟანგებსა და OB პოტენციალის სიდიდეს შორის. მათი აზრით, რაც უფრო მეტია ზეჟანგების რაოდენობა, მით უფრო მაღალია რედოქსპოტენციალი.

ბ. ლიპისი [55] აღნიშნავს, რომ ტემპერატურის აწევით 10-დან 20°-მდე ჟანგბადის შეთვისება იზრდება 3,5-ჯერ. დამჟანგველი ნივთიერებების ჯამის განსაზღვრისათვის შემოღებულია ჟანგბადის რიცხვი [54, 55].

ა. როდოპულოს [56, 57, 58] მიხედვით, რედოქსპოტენციალის სიდიდე და გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა დამოკიდებულია ყურძნის გადამუშავების ტექნოლოგიაზე. მაგალითად, შამპანურისათვის ყურძნის გადამუშავების დროს რედოქსპოტენციალი მერყეობს 355 მვ-სა და 398 მვ-ს შორის, ხოლო სუფრის ღვინისათვის 405 მვ-მდე აღწევს; უწყვეტი მოქმედების წნეხში ჭაჭის გამოწნეხვის შემდეგ rH სიდიდე 503 მვ-ს უდრის. ჟანგბადის რაოდენობა პირველ შემთხვევაში 3 მგ/ლ-მდეა, სუფრის ღვინოებისათვის — 5—5,5 მგ/ლ, ხოლო რემუაჟში — 6,2—6,5 მგ/ლ-ზე.

ს. ფერენსზი [37] აღნიშნავს, რომ დუღილის დაწყებისას rH ტოლია 19—21-ის, დუღილის პროცესში იგი მცირდება 11—15-მდე, ხოლო მძაფრი დუღილის დამთავრების შემდეგ თანდათანობით იზრდება.

ღვინის გადაღებისას Eh მატულობს ღვინოში ჟანგბადის გახსნის ინტენსიურობის გამო. მაგ., სიფონით გადაღების შემდეგ რედოქსპოტენციალი 302,5 მვ-დან იზრდება 322,3 მვ-მდე, ხელის ტუმბოთი გადაღების შემდეგ — 377,8 მვ-მდე, ხოლო ელექტროტუმბოთი გადაღების შემდეგ 382 მვ-მდე.

ა. ლაშხი [59] Eh-ის დამოკიდებულებას ძირითადად განსაზღვრავს ღვინოში არსებულ თავისუფალ ჟანგბადთან. ღვინოში არსებულ მძიმე ლითონთა იონების პოტენციალი შედარებით მცირეა. 7 მგ Fe ექვივალენტია 1 მგ ჟანგბადისა, 4 მგ Cu კი 0,5 მგ ჟანგბადისა. ბოთლებში შენახული ღვინის Eh უდრის

160 მვ-ს, ჰაერზე შერხევით იგი შეიძლება გავზარდოთ 500 მვ-მდე. ა. ლაშხის [60] მიერ დადგინდა ჟანგბადის რეჟიმი [illegible] აღდგენითი პოტენციალი საკონიაკე სპირტებში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მ. გერასიმოვი და ტ. პოლიტოვა [62] აღნიშნავენ, რომ ბოთლებში ჩამოსხმა უაერაციოდ Eh-ს არ ცვლის, ჰაერთან შეხებისას კი Eh მატულობს 25 მვ-ით, კასრში შენახვის დროს 2—5 თვის შემდეგ Eh 450 მვ-დან 403 მვ-მდე მცირდება.

მ. გერასიმოვი [61] ადგენს, რომ აერაციის დროს ჟანგბადის შეერთება წარმოებს სხვადასხვა სიჩქარით, რომელიც დამოკიდებულია ღვინის შედგენილობაზე. გარკვეულ ტემპერატურულ პირობებში ჟანგბადით გაჯერების დროს ეს სიჩქარე მოცემული ღვინისათვის მუდმივია და ახასიათებს ღვინის დაჟანგულობა. ღვინის ბიოლოგიური განვითარების სხვადასხვა საფეხურებზე მიმდინარე პროცესების გამოკვლევის შედეგად მ. გერასიმოვის მიერ დამუშავებულია ტექნოლოგიური ოპერაციები სხვადასხვა ტიპის ღვინოებისათვის.

პ. კოჩერგა [54] აღნიშნავს, რომ სხვადასხვა ტიპის ღვინოებს დამწიფების პერიოდში შეესაბამება ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალის გარკვეული დონე: კასრის სუფრის ღვინოებისათვის 360—410 მვ, ბოთლური სუფრის ღვინოებისათვის 150—280 მვ, შამპანური ღვინოებისათვის 200—350 მვ, ხოლო შემაგრებული და სადესერტო ღვინოებისათვის 380—500 მვ. პ. კოჩერგა [55] მიმართავდა ღვინოების დაჩქარებით დამუშავებას ლითონთა იონებისა და ფერმენტების შეტანით, აგრეთვე ელექტრობით ჟანგბადის გამოთიშვას.

გ. შანდერლი [36] რედოქსპოტენციალისა და ღვინის ორგანოლეპტიკური თვისებების კავშირის განსაზღვრისას მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ დაბალი რედოქსპოტენციალი განსაზღვრავს ღვინის გემურ თვისებებსა და მის სტაბილურობას.

ვ. პრიახინასა და ნ. კრასინსკის [63, 64] მიერ Eh-ის შესამცირებლად გამოყენებული იქნა რედოქსრეგულიატორები. მიღებულმა შედეგმა აჩვენა, რომ ღვინის რედოქსპოტენციალის შემცირება ყოველთვის არ ემთხვევა ღვინის ხარისხის გაუმჯობესებას.

ვ. ლოზა და ა. ვეჩერი [65] Eh-ის სიდიდის შემცირებისას მიმართავენ ასკორბინმჟავას გამოყენებას. დაკვირვებამ ცხადყო, რომ Eh სიდიდე მცირდება, ხუთი თვის შემდეგ კი საცდელი ღვინის ნიმუშებში იგი 50—60 მვ-ით კლებულობს, რის შედეგად ღვინოების ხარისხი ორგანოლეპტიკური შეფასებისას მაღალია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მ. მალცევას, ა. კრავეცისა და ი. როუდენსტვენსკის [66, 67] მიერ შემუშავებული ხელსაწყო ბულგარელმა მეცნიერებმა გამოიყენეს 1953/1954 წწ. მოსავლის ყურძნის ჯიშების „მავრუდისა“ და „დიმიატისაგან“ დამზადებული სუფრის ღვინის ნიმუშების მდგომარეობის განსაზღვრისათვის. აღნიშნული მეთოდი ღვინის მიკროსპორების პარალელურად შესაძლებლობას იძლევა დავახასიათოთ ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური მდგომარეობა.

საფრანგეთში დიდი ყურადღება ექცევა ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების შესწავლას სხვადასხვა წლისა და სხვადასხვა მიკროორაიონების ღვინოთა ანალიზირების საფუძველზე.

ა. კორებეა, ა. და-კუნია-დარრიმ [68] შეისწავლეს 1926—1945 წლის მოსავლის ღვინოები. მათ განსაკუთრებული ყურადღება გაამახვილეს ალდეჰიდების, საერთო, მქროლავი და არამქროლავი ეთერების რაოდენობრივ შემცველობაზე.

აღსანიშნავია რადიოაქტიური მოვლენების გამოყენება მეღვინეობაში. ღვინის რადიოაქტიურობას (PA) განსაზღვრავს ვაზის მცენარის მიერ წვიმის წვეთებიდან ადსორბირებული ნივთიერება — ტრიტია[1]. მოსავლის აღების პერიოდში ყურძნის წვენი წვიმის წვეთების რადიოაქტიურობის იდენტურია. დროთა განმავლობაში ტრიტიას რადიოაქტიურობა კანონზომიერად მცირდება და 12 წლის შემდეგ პირველად არსებული სიდიდის 50%-ს შეადგენს. გამოკვლევებით, რომლებიც ჩატარებული იქნა აშშ-ში, დადგინდა, რომ ალკოჰოლური დუღილი და დისტილაცია გავლენას არ ახდენს რადიოაქტიურობაზე. აქედან გამომდინარე, შესაძლებლობა იქმნება განისაზღვროს ღვინისა და არყის ასაკი მათი რადიოაქტიურობის და მოსავლის წლის წვიმის წვეთების რადიოაქტიურობასთან შეფარდებით [69].

ტრიტიას საშუალებით ღვინის ხმოვანების განსაზღვრისათვის სამუშაოები შეასრულა კ. ჰენინგმ [70]. მისი აზრით, მეთოდი მეტად შრომატევადია და არ იძლევა ზუსტ შედეგებს.

ვ. სკალასა და ა. კონეჩნის მიერ [71] დამუშავებული იქნა სწრაფი და მარტივი მეთოდი; ელექტროლიზური ხელსაწყო, რომელიც შედგება ტრანსფორმატორისა და ელექტროდისაგან, რო-

---

[1] ტრიტია წვიმის წვეთებში წარმოიქმნება კოსმოსური სხივების ზემოქმედების შედეგად. ავტ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მელზედაც დამაგრებულია პლექსიგლასის პლასტინკები, რომლებიც ირთვება ელექტროხაზში. ორ გამჭვირვალე მინის ჭიქაში ასხავენ 300—400 სმ³ გაფილტრულ ღვინოს. ერთ-ერთ ჭიქაში მოათავსებენ ელექტროდებს, ღვინოს აცხელებენ 80°-მდე და შემდეგ აცივებენ 20°-მდე. მეორე ღვინიანი ჭიქა გამოიყენება შედარებისათვის. ნალექის გამოკრისტალების რაოდენობით მსჯელობენ, თუ რა დროის განმავლობაში შესაძლებელია მისი შენახვა ბოთლებში. მაგალითად, თუ ღვინომ შეინარჩუნა გამჭვირვალობა ან ოდნავ შეიბურება 60 დღე- ღამის განმავლობაში, მაშინ იგი ინარჩუნებს გამჭვირვალობას. თუ ნალექი მნიშვნელოვანია, მაშინ ღვინო შეიბურა 20 დღე-ღამის შემდეგ. ელექტროლიზი არ შეიძლება შეიცვალოს ღვინის გაცხელებით 80°-მდე, რადგან კოაგულაცია მიმდინარეობს ღვინის შემადგენელ ნივთიერებათა სტრუქტურის რაოდენობის გაუწონასწორების საფუძველზე; იგი არ შეიჩმნევა უბრალო გაცხელების დროს.

ღვინის სტაბილურობასა და ხნოვანების შესწავლის მეთოდების დამუშავებას დიდი მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ამდენად საჭიროა ამ მიმართულებით სათანადო მეცნიერული კვლევითი მუშაობის ჩატარება.

სარდაფის მეურნეობის გავლენა. ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე გავლენას ახდენს სარდაფის გარემო პირობები (ძლიერი გაცივება, გაცხელება) და მეურნეობა.

ვიდრე ღვინო ჩამოისხმებოდეს ბოთლებში, საჭიროა სარდაფის სისტემატური მეთვალყურეობა ტექნიკური ოპერაციებისა და ორგანიზაციული მეურნეობის მხრივ. ღვინის სწრაფად რეალიზაციისათვის საჭიროა დაჩქარდეს ღვინის ქვის გამოლექვა, რაც დამოკიდებულია ღვინის მჟავასა და K იონებზე, pH-სა (აქტიურ მჟავიანობასა) და ტემპერატურაზე. ღვინის ქვის გამოლექვისათვის საჭირო ოპტიმალური ტემპერატურა 10°. თეთრი ღვინიდან — 4°, pH 2,8—3,5-ის საზღვრებში; ღვინის ქვის გამოლექვა ჩქარდება pH-ის მნიშვნელობის გაზრდისას, რაც, თავის მხრივ, იწვევს აქტიური მჟავიანობის ფაქტიურ შემცირებას. ღვინოში არსებული კალციუმი და დაუდუღარი შაქარი არ მოქმედებენ ღვინის ქვის გამოკრისტალებაზე. აღსანიშნავია, რომ 5—7-დღიანი გაცივებით გაყინვის ტემპერატურამდე სუფრის თეთრი ორდინალური ღვინოები სტაბილური ხდება არა მარტო მინერალური ნივთიერებების, არამედ ცილოვანი შებურვის მიმართ [72].

ი. კოხი და ე. ჰეისი [73] სარდაფის პირობებში მოკლევადიანი გაცხელების მეთოდით იკვლევდნენ >40°-ზე დამუშავებული ღვინის აზოტოვანი ნივთიერების შედგენილობას, აგრეთვე გაცხელებისა და გაცივების კომბინირებულ ზემოქმედებას ცილოვან ნივთიერებებზე. მათი ცდები მიმდინარეობდა დაუმუშავებელ რისლინგზე, რომელიც გააცხელეს 40—80°-მდე და დააყოვნეს 7 დღის განმავლობაში დურდოს წარმოსაქმნელად, რომელსაც შემდგომ აშორებდნენ ცენტრიფუგირებით. ასეთი წესით დამუშავებული ღვინის ნიმუშებში განსაზღვრული იქნა საერთო აზოტი, N ფოიგის მიხედვით, N ფორმონული მეთოდით, საერთო მჟავიანობა და pH, ხოლო დურდოს ნალექში — იგივე ნივთიერებები ცილოვანი, მთრიმლავი და რედუცირებული ნივთიერებების მიმართ დურდოსა და ღვინის გაცხელებისა და გაცივების შემდეგ. დადგენილი იქნა, რომ მოკლევადიანი გაცხელებით მიმდინარეობს აზოტის შედგენილობის ცვალებადობა. დურდო, რომელიც გაცხელებისას წარმოიქმნება, კომპლექსური ნაერთია, რომლის ცილოვანი ნაწილი 44% შეადგენს. იგი რკინას არ შეიცავს. 5—7 დღის განმავლობაში გაცხელების კომბინირებული მეთოდი (2 წთ $t=61^{8}$) და სწრაფი გაცივება (4°-მდე) ღვინოს სძენს სათანადო სტაბილურობას. ღვინის ასეთი წესით დამუშავება უნდა მოხდეს მხოლოდ ფუღილის დამთავრების 8 კვირის შემდეგ.

სარდაფის გარემო პირობების გავლენა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ღვინის ხარისხოვანი თვისებების მაჩვენებლებზე (გემო, არომატი, თაიგული). ამ შემთხვევაში მისი მდგომარეობა ბუნებრივი წესით მიმდინარეობს. ამიტომ საჭიროა სხვადასხვა მიკრო და მაკროორაიონებში ღვინის შესანახი სარდაფების მშენებლობისას სათანადო ეკოლოგიური პირობების გათვალისწინება.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების ტექნოლოგიაში არსებული ხერხები და მეთოდები — მისი დაყოვნება კასრებში, რეზერვუარებში, თერმული, ფერმენტაციული და ბიოლოგიური დამუშავება, ულტრაბგერის, ინფრაწითელი, ულტრაიისფერი სხივებისა და მაღალი სიხშირის დენის გამოყენება დღითი დღე ფართო ასპარეზს პოულობს მეღვინეობის პრაქტიკულ საქმიანობაში.

ღვინის დამწიფებისა და დაძველების ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიური მეთოდების შემდგომი შესწავლა და გაუმჯობესება ხელს შეუწყობს მეღვინეობის განვითარებას, რაც საწინდარი იქნება მაღალხარისხოვანი სუფრის თეთრი და წითელი ღვინოების ფართო მასშტაბით წარმოებას.

ლიტერატურა—ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Д. Някои основни положения при зреенето на десертните вина. «Лозарство и винарство», 10, № 3, 1961.
2. Havichorst.c Winery Keeps age - old process curent. „Food Engin.", 1961, vol. 68, № 3.
3. Inigo L. B., Pravo A. E. Modernas arientaciones en la vinificacion y crianza biologica de tintos. — «Agricultura», 1960, № 341.
4. Ramond C. La vinification dans Le Haut Douro. — Le vieillissement. Agria, 1957, vol. 26, —№ 186.
5. Берг А. В. Выдержка материалов для мадеры и портвейна в герметической таре. Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. 6, № 2, 1958.
6. Мачавариани Н. Д. Метод старения в герметических условиях белых сухих и шампанских виноматериалов. Труды НИИСВ и В ГССР т. XIII, Тбилиси, 1961.
7. Нилов В. И., Кузнецов К. А., Жданович Г. А. Выдержка вина крупной термической таре. Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. 2, 1958.
8. Кронев К. Ускорено съзряване на млади вина, съхранявани в железобетонни резевоари. «Лозорство и винарство», т. 8, 5, 1959.
9. Попов К. С. Сроки бочковой выдержки резервных шампанских виноматериалов. Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. 6, № 2, 1958.
10. Троост Г. Технология вина. М., 1958.
11. Ferre M. Vins vieux en futs. Traitements complementaires. Vieillissement des vins. — Bulletin de IInstitut National des Appelations d' Ori ine des Vins et Faux-de-Vie 1957. № 60.
12. Bloha I. Lahvova zralost vin odrudy Müller-Prurgau-Kvasny Promyse. 1960, vol. 6, № 1.
13. Bloha I. Lahvova zralost vin edrudy Byzlink rynsky - Kvasny Promyse. 1959, vol. 9, № 1.
14. Deibner L., Renard P. Maturation of nat nature sweet wine. — Annales de Institut National de La Re cherche agronomique Serie E. 1956, vol. 5.
15. Hege R., Wein Klarung und Alterung durch Kälte. Kälte, 1954, Bd. 7, № 11.
16. K. Piller, W. Predousti Badan'a nad skroconym dajrzewamen win owocowych. — Prace Instytutour, Laboratoriow Badowizych Przemyska Rolnego isporywerego 1956, vol. 6, № 2.
17. Асташева В. А. Ускорение старения и повышение качества столовых вин и шампанского при помощи дегидраз. Авт. канд. дисс. Черновицы, 1955.
18. Георгиев и др. Върху действието на еизимен препарат от Botrytiscinerea за ускоряване еъзряването на вина. Научни трудовое (Вини институт по хранительна т вкусова промишленност, Пловдив), т. 2, 1955.

19. Verfahren zur Reifung Kohlensäurereicher Weine. insbesorndere von nach dem Grobraumgäwerfahrem gewonnenem Schaumwenin, durch Eruvärmung: Пат. ФРГ № 940523 выд. Kuelhofer.

20. Нилов В. И., Датунашвили Н. Н. Ферментативные реакции при созревании вин и проблема переокисленности. В кн. «Вопросы биохимии виноделия». «СВ и В Молдавии», № 7, № 10, М., 1961.

21. Попов И. Д. и др. Ускоряване процеса на съзряване не младо димятово вино по биологиен, пат.—Изв. на ин-та по биологии (Бъмарежа Акад. на науките), 1957.

22. Viso Ki zirik (altraz k) Kao sredstvo zarstarenje vina ra Kije, likera i dru gih proizvoha. Technika, 1956, vol. II, № 11.

23. Созревание вино под действием инфракрасных лучей. «ВиВ СССР», № 4, 1955.

24. Bloha I. Artifical aging of grape Wine — Kvasny Promysl, 1955, vol. 1.

25. Ianiki I. e. a. Badania nad przyspieszonym dojrzewaniem napsjow alkoholowych — Przemys Spozywezy, 1958, vol. 12, № 5.

26. Максимов Г. А. Искусственное старение алкогольных напитков вызванное действием озона и токов высокой частоты. В кн. «Труды научной сессии посвященной достижениям и задачам советской биофизики в сельском хозяйстве». М., 1955.

27. Procede pour accelerer Le vieillissement des vins.

28. Гвелесиани В. П. Испытание металлоорганических катализаторов в шампанском производстве. «В и В СССР», № 2, 1957.

29. Наниташвили Т. С. Методы ускорения созревания ординарных вин кахетинского типа. Авт. канд. дисс. Тбилиси, 1955.

30. Цаков Д. Опыт за ускрявото с зряването на вино от сорти Заргин. — «Лозарство и винарство», IX—X, т. 7, № 5, 1952.

31. Procede pour Lafabrication des produits destines a Léamelioration et au vieillissmement accelere des vins, spiritueux et biossons similaines, et praduits conformes a ceux abtenus. Франц. пат. № 1164487.

32. Singleton V. Aging of wines and other spiritous products acceleration by physical treatements.— Hilgardia 1962, vol. 32, № 7.

33 Singleton V. Some possibilities of rapid aging — Wines and Vines, 1959, vol. 40, № 7.

34. Мосиашвили Г. И., Осипова С. А., Гигинеишвили А. А. Изменение качества вина в зависимости от срока выдержки его на дрожжевом осадке. «В и В СССР», № 6, 1961.

35. Липис Б. В. Кислородный режим и ОВ потенциал молдавских вин при ускоренной их обработке. «СВ и В Молдавии», № 4, 1955.

36. Доклады и сообщения 10-й международной конгресса по виноградарству и виноделию. Секция «Виноделие», Сб. 3, М., 1962.

37. Самвелян А. М. Влияние времени выдержки вина под хересной пленкой на его состав. Бюллетень и-т инф. Армянского НИИВВиП, № 2, 1958.

38. Георгиев И. Някси сьществени страни на в проса за съзряне на виното «Лозарство и винарство», т. 7, № 3, 1958.

39. Archinard P., Boudot I. La teneur en ammoniac des vins et sa variation au cowrs du vieillaissement. — Annales des Falsifications et des Fraudes 1955, vol. 48, Progres Agricole of viticole, № 1955, vol. 143, № 25—26. №553

40. Carles I. — Lamazu Betbeder M.—Reprobleme du vi eillisseement des vins. Bulletin de la Societe d'Histoine Naturelle de Toulouse, vol. 94, № 3—4, 1959.

41. Cortes M., Campos Salcedo M. — Changes in composition of wine during aging. Reista de Ciencia Applicada, 1957, vol. II.

42. Cortes M., Campos Salcedo M. — Combination of acetaldehyde and polyphenols in red wines. Industries Agrioles et Alime ntaries, 1957, v. 74.

43. Mareca-Cortes I., Amo-Gili E. Evolucion de la materia coloranta de los vinos de Rioja con el anejamiernts — anales de La Rea Sociedad Espanola de Fisicay Quinica 1956, vol. B. 52, № 11.

44. Vareca-Cortes I., Salcedo C. M. Modificaciones en La composicionn de los vinos durante su anejamieto-Revista de ;Ciercia Aplicada, vob. 13, № 4, 1959.

45. Saawedra I. I., Carrido I. M. La Iwadura de „flor» en La crianza de vinos. Estudio amalilico de La evolucion de algunos componentes del vino durante La crianza en bodegas — Rlirsta de Ciencia Aplicoda. vol. 13, № 4, 1959.

46. Saavedra I. I., Carrido I. M. La Ievaduia de «flor» en La crianza en el Laboratorio II Crianza cou «flor» de vinos Evolucion de introgeno. — Reirsta de Ciencio Aplicada. vol. 15, № 3, 1961.

47. Saavedra I. I. Carrido M. I. Sobre el origen del acido Lactico en los vincs criados con «flor» Ciencias vol. 24, № 4, 1959.

48. Кульневич В. Г. Перекисное число как показатель степени окисленности вина. «ВиВ СССР», 81, 1956.

49. Нилов В. И., Гордов В. В., Налимов А. А. Растворимость кислорода в винах и скорость вступления его в реакции при различных условиях, Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. VII, 1959.

50. Нилов В. И., Тюрин С. Т. Выдержка виноматериалов в эмалированных цистернах и железобетонных резервуарах, Симферополь, 1960.

51. Тюрин С. Т. Сравнительное изучение кислородных режимов при выдержке сухих виноматериалов в крупных резервуарах и бочках, Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. IX, 1960.

52. Тюрин С. Т. К изучению окислительно-восстановительных процессов при выдержке сухих виноматериало в герметически закрытых резервуарах. Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. IX, 1960.

53. Кочерга П. В. Влияние тяжелых металлов на ОВ потенциал вина. Канд. дисс. Краснодар, 1940.

54. Кочерга П. В. К теории старения вина. «В и В СССР», № 1—2, 1943 г. Труды Краснодарского ин-та пищевой пром-ти, вып. 6, 1949.

55. Липис Б. В. Орегулировании ускоренной обработки ординарных вин по величине ОВ потенциала. Канд. дисс. Кишинев, 1956.

56. Родопуло А. К. Изменение ОВ потенциала и количества растворенного кислорода в виноматериалах при шампанизации. «ВиВ СССР», № 9, 1944.

57. Родопуло А. К. Роль дубильных веществ в окислении сусла и вина. «В и В СССР», № 9, 1950.

58. Родопуло А. К. О биохимических процессах в виноделии, М., 1962.

59. ლაშხია. დ. ყურძნის პროდუქტთა ანალიზი, თბილისი, 195.

60. ლაშხია. დ. კონიაკის წარმოება, თბილისი, 1967.

61. Герасимов М. А. Технология виноделия. М., 1964.

62. Герасимов М. А., Политова Г. К. Изменение ОВ потенциала при различных процессах обработки вин. «В и В СССР», № 7, 1945.

63. Красинский Н. П., Пряхина Е. А. К теории старения вина, «В и В СССР», № 2, 1946.

64. Пряхина К. А. Изменение ОВ потенциала при шампанизации вин. «В и В СССР», № 10, 116, 1945.

65. Лоза В. М,, Вечер А. С. Эффективность светления вин различными бентонитами. Труды Краснодарского и ПП, вып. 18, Краснодар, 1958.

66. Мальцева М. А., Кравец А. Е., Рождественский И. М. Установление разливозрелости вина. «В и В СССР», № 5. 10, 11, 1953.

67. Янков А. Т. Начин за установление годности на вината за бутилиране. «Лозарство и винарство», т. 5, № 1, 1956.

68. Correia E. M., Da Cunha Carro A. Deux cas de veiillissement. Les vins de Liguer de Porto et Le muscat de setubal — Bolletin de Láffice International du Vin 1956. vol. 29 № 299 VII Congres International de Za Vigne et du vin.

69. La determinazione dellectadel vino con La misura della sud radiovittiivita C. M. — Italia vinicola et Agraria., vol. 52.№ 89, 1952.

70. Hennig K. Restimmung des Alters eines Weines mit Hilfe von tritium — Deutsche Weinbau , Bd № 22, 1954.

71. S k a l a V., K o n e e n g A. Stanoveni la-hvove zralosti vin-Vinarstir, vol. 49, № 4, 1956.
72. K o c h I., G e i s s E. Der Einflub verschiedemer Kellertechnische, Mabnahmano auf den Ausbau der Weibweine, I., Mitteilung Die Unterscheidlung der Weine. — Zeitschrift fur Libensmittel — Untersuchung und Forchung., Pd 99, № 3, 1954.
73. K o c h I., C r e i s s E. Der Einfluss versehiedemer Kellertechnischer Massnahman auf den Ausbau der Weissuweine. 2. Mitteilung Die Kurzzeiterhitzung der Weine. Zeitschrift fur.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ს ა რ ჩ ე ვ ი

წინასიტყვაობის მაგიერ 3
ღვინის ქიმია 5
ლიტერატურა 22
ღვინის წარმოშობის ბიოქიმიური დინამიკა (ალკოჰოლური დუღილი) . . 25
ლიტერატურა 36
ღვინის დამწიფებისა და დაძველების თანამედროვე შეხედულებანი . . 37
ლიტერატურა 44
ღვინის დაძველების თეორიისათვის 46
ლიტერატურა 63
ღვინის დამწიფებისა და დაძველების პერიოდში მიმდინარე პროცესების
დაჩქარების მეთოდები 64
ღვინის ხნოვანების განსაზღვრის მეთოდები 78
ლიტერატურა 81

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

დაიბეჭდა საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს
გამომცემლობათა, პოლიგრაფიის და წიგნის ვაჭრობის
საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის დადგენილებით

*

გამომცემლობის რედაქტორი ნ. კონდრატენკო
ტექრედაქტორი ნ. ბოკერია
კორექტორი ნ. შენგელია

გადაეცა წარმოებას 8.5.1974; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 4.IX.74;
ქაღალდის ზომა 60×90 1/16; ქაღალდი № 2; ნაბეჭდი თაბახი 5,0;
სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 4,54;
ტირაჟი 1000; შეკვეთა № 1394 ფასი 43 კაპ.

გამომცემლობა „მეცნიერება“ თბილისის, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 370060, კუტუზოვის ქ., 19
Типография АН Груз. ССР, Тбилиси, ул. Кутузова, 19.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ТАМАЗ ГРИГОРЬЕВИЧ СИХАРУЛИДЗЕ

ВОПРОСЫ БИОХИМИЧЕСКОГО СОЗДАНИЯ ВИНА

5

5 45/9

ფასი 43 კაპ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა