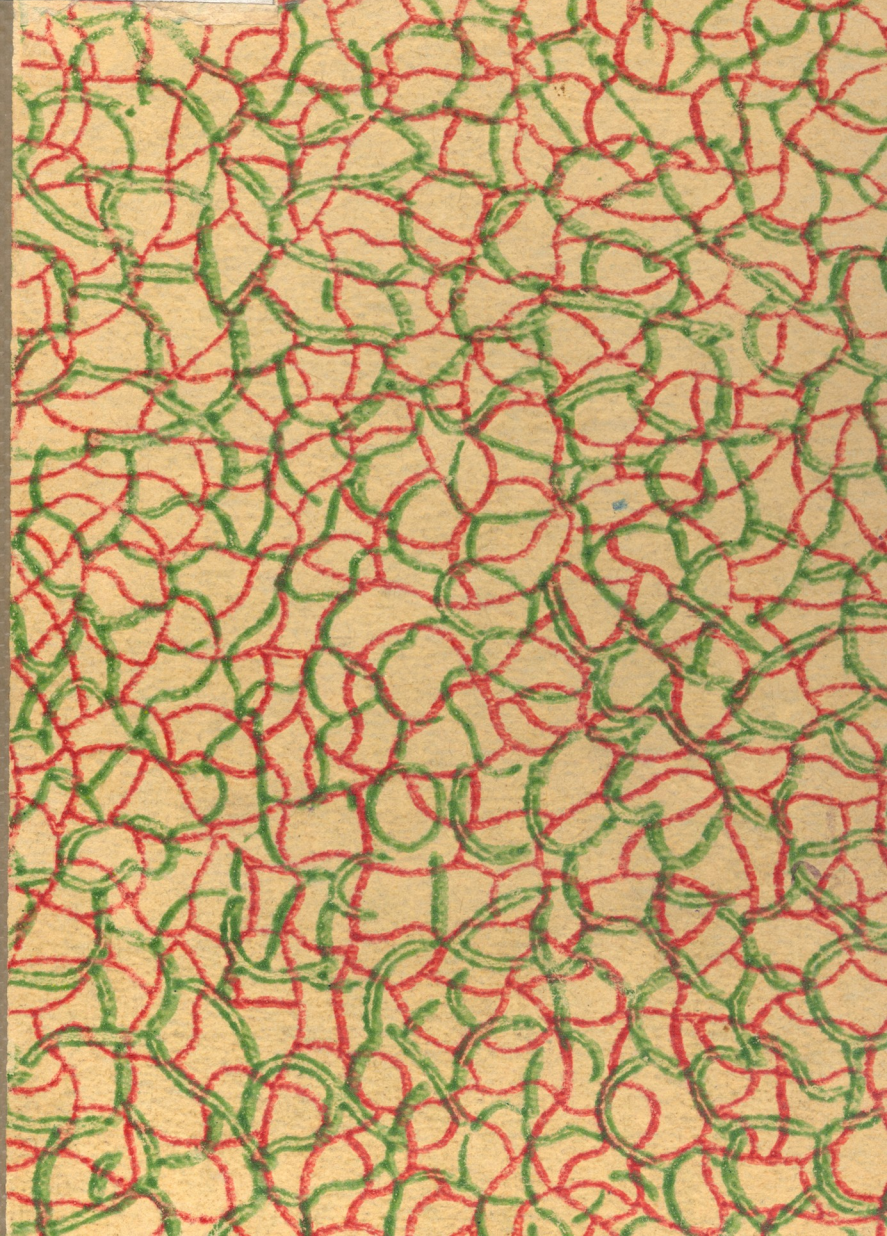


K 98.583
3



K 98.583
3

თ. კანდალაძე
საქართველოს
საბავშვო ლიტერატურის
სამეცნიერო ცენტრი

ღვინის დავაობებისა და
დაძველების დროს
მიმდინარე გარდაქმნები



თ. კანდელაკი

663.2
ქართული
ბიბლიოთეკა

ლვინის რეპეტიციისა და დეკლამაციის დროს მიმდინავე გარდაქმნები

K98.583
3

სპეც-2000
შემოწმებულია



სახელმწიფო გამომცემლობა

„საბჭოთა საქართველო“

თბილისი—1961

ბ ვ ტ ო რ ი ს ა ბ ა ნ

ღვინო რთული შემადგენლობის ბიოლოგიურ სითხეს წარმოადგენს, რომელიც ყურძნის წვენის ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოქიმიური გარდაქმნების შედეგად წარმოიქმნება. ენოლოგები ღვინოს ცოცხალ არსებას ადარებენ, რომელიც იზადება, ვითარდება და კვდება. და მართლაც, თუ ჩვენ დავუკვირდებით ღვინის განვითარების სტადიებს, ზუსტად იგივე საფეხურებს შევამჩნევთ, რაც ცოცხალ ორგანიზმისათვისაა დამახასიათებელი.

ღვინოში მიმდინარე გარდაქმნებს შემდეგ სტადიებად ჰყოფენ: ღვინის წარმოქმნა, ფორმირება, დავარგება, დაძველება და დაშლა.

ღვინის განვითარების სტადიებში მიმდინარე გარდაქმნები დღეისათვის საკმაოდ არის შესწავლილი საბჭოთა და საზღვარგარეთელი მეცნიერების მიერ. აღნიშნული საკითხების საფუძვლიანად შესწავლა ეხმარება მეღვინეებს სურვილისამებრ წარმართონ ღვინის დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესები და უზრუნველყონ მაღალხარისხოვანი პროდუქციის მიღება. ამ თვალსაზრისით ინტერესმოკლებული არ არის იმ გარდაქმნების განხილვა, რომლებიც ღვინის განვითარების სხვადასხვა სტადიებში მიმდინარეობს.

ღვინის წარმოქმნის დროს მიმდინარე გარდაქმნები

ღვინის წარმოქმნა ყურძნის დაჭყლეტისა და ტკბილის ალკოჰოლური დუდილის დაწყებისთანავე იწყება. ალკოჰოლური დუდილის შედეგად მიღებული ღვინო მეტად რთულ პროდუქტს წარმოადგენს. ტკბილის შემადგენელი ნივთიერებანი, თავიანთი ქიმიური ბუნების სხვადასხვაგვარობის გამო, სხვადასხვაგვარად მონაწილეობენ ალკოჰოლური დუდილის პროცესში. ტკბილის ქიმიურ შემადგენლობაში ყველაზე შესამჩნევ ცვლილებას ალკოჰოლური დუდილის დროს წარმოადგენს შაქრის კონცენტრაციის შემცირება და სპირტის კონცენტრაციის გაზრდა, რის შედეგადაც მკვეთრად იცვლება ახალგაზრდა ღვინის ფიზიკური მდგომარეობა. როგორც ცნობილია, შაქრის ხვედრითი წონა უფრო მაღალია, ვიდრე სპირტისა—პირველი დაახლოებით 1,54-ის ტოლია, მეორე კი 0,79-ს უდრის. ამის გამო, ალკოჰოლური დუდილის დამთავრების შემდეგ ახალგაზრდა ღვინის ხვედრითი წონა, თუ შაქარი მთლიანად დადუღებულია, 1,09-დან 0,99-მდე ეცემა. ამასთან ერთად იცვლება ღვინის სხვა ფიზიკური კონსტანტებიც.

ალკოჰოლური დუდილის შედეგად სპირტის კონცენტრაციის გაზრდა იწვევს ღვინოში არსებული ღვინომჟავა კალიუმის მარილის (ღვინის ქვა) გამოლექვას, რომელიც ღვინიდან კრისტალების სახით გამოიყოფა.



პროფესორმა ვ. ზ. ღვალაძემ მოგვცა ცხრილი, რომელიც წარმოდგენას გვაძლევს ღვინომჟავა კალიუმის მარილის ხსნადობაზე ალკოჰოლსა და წყალში (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

ღვინის ქვის ხსნადობა 100 სმ³ სითხეში

t°	წყალში	ალკოჰოლში		
		10%	20%	30%
10°	0,41	0,21	0,16	0,09
15°	0,44	0,24	0,16	0,09
20°	0,49	0,29	0,17	0,11
25°	0,54	0,36	0,21	0,12
30°	0,69	0,40	0,25	0,13

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ტემპერატურის კლება და ალკოჰოლის მომატება საგრძნობლად ამცირებს ღვინომჟავა კალიუმის მარილის ხსნადობას.

სწორედ ამის გამო ხდება ახალგაზრდა ღვინიდან ღვინის ქვის გამოყოფა. ტკბილის ალკოჰოლური დუდილის დროს დაწყებული ღვინომჟავა კალიუმის მარილის გამოლექვა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გრძელდება მზა ღვინოშიც და ზოგჯერ ღვინის ამღვრევისაც იწვევს. ღვინიდან ღვინომჟავა კალიუმის მარილის გამოლექვის შედეგად მცირდება ღვინის ტიტრული მჟავიანობა. სამაგიეროდ, ალკოჰოლური დუდილის შედეგად წარმოიქმნება ახალი მჟავები (ძმრის, ქარვის, რძის მჟავები), რომლებიც არეკულირებენ ღვინომჟავა კალიუმის გამოლექვის შედეგად დაწეულ მჟავიანობას და ზოგჯერ აღიდებენ კიდევ მას.

ალკოჰოლური დუდილის შედეგად ღვინის ტიტრული მჟავიანობის ცვალებადობა დამოკიდებულია ტკბილის საწყის ტიტრულ მჟავიანობაზე, რაც ნათლად ჩანს მე-2 ცხრილიდან.



ორგანულ მჟავათა ცვალებადობა ღვინოში ალკოჰოლური დუღილის შედეგად (ჯიში ჩინური) ა. კ. როდოპულოს მიხედვით

ვარიაციები	pH	ტიტრული მჟავა- ნობა ღვინის მჟა- ვებზე გადაანგარი- შებით, გრ/ლ	მ უ ა ვ ე ბ ი, გრ/ლ					მეტუნ-მჟავა
			ღვინის	ვაშლის	ლიმონის	ქარვის	რძის	
ტექნიკური სიმწიფის ყურძნიდან ძილებული ტკბილი	3,0	10,4	6,55	3,06	0,320	0,105	—	0,0-5
ღვინო . . .	3,1	9,5	5,8	2,16	0,450	0,660	0,350	0,053
ფიზიოლო- გიურ სიმ- წიფის ყურ- ძნიდან ძი- ლებული ტკბილი .	3,2	6,5	4,4	1,45	0,220	0,025	—	0,055
ღვინო . .	3,2	7,4	4,3	1,05	3,350	0,750	0,480	0,0-6

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მაღალი ტიტრული მჟავიანობის მქონე ტკბილის (10,4⁰/₁₀₀) დადუღების შედეგად ადგილი აქვს ტიტრული მჟავიანობის რამდენადმე შემცირებას (9,5⁰/₁₀₀), ხოლო რაც შეეხება დაბალი ტიტრული მჟავიანობის მქონე ტკბილს (6,5⁰/₁₀₀), მისი დადუღების შედეგად ხდება ტიტრული მჟავიანობის გაზრდა (7,4⁰/₁₀₀). ამასთან, როგორც ამავე ცხრილიდან ჩანს, ნეორე შემთხვევაში ტიტრული მჟავიანობის გაზრდა ხდება ახლად წარმოქმნილი ქარვისა და რძის მჟავების ხარჯზე. ტკბილის pH-ის ცვლილება ალკოჰოლური დუღილის შედეგად უმნიშვნელოა.

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის შედეგად, დუღილის



ძირითად პროდუქტებთან სპირტსა და CO₂-თან (ნახშირბადი), ერთად წარმოიქმნება დუღილის თანმდევი პროდუქტებიც—გლიცერინი, რძისა და ქარვის მჟავები, ძმარმჟავა ალდეჰიდი, ძმარმჟავა და სხვა პროდუქტები, რომლებიც ღვინის აუცილებელი შემადგენელი ელემენტებია.

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

ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგად მიიღება ახალგაზრდა ღვინო და იწყება მისი ფორმირება.

ღვინის ფორმირების დროს მიმდინარე გარდაქმნები

ღვინის ფორმირება მოიცავს ყველა იმ ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ გარდაქმნებს, რომელიც ღვინოში ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგ იწყება და ღვინის პირველი გადაღების მომენტისათვის მთავრდება. ამ დროისათვის საფუვრები ღვინიდან ილექება და ღვინო იწმინდება. ღვინის ფორმირების დროს მიმდინარეობს შემდეგი გარდაქმნები:

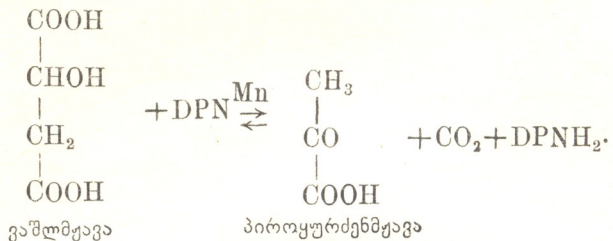
1. ღვინოში არსებული ვაშლმჟავას და შლა

ალკოჰოლური დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინოში იწყება ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, რომლის განვითარებაც დამოკიდებულია ახალგაზრდა ღვინის ტემპერატურაზე, ღვინოში SO₂-ის (გოგირდოვანი გაზი) რაოდენობაზე და ღვინის სიმაგრეზე.

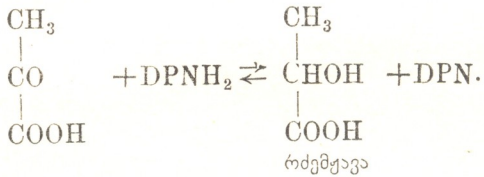
ვაშლ-რძემჟავა დუღილის ქიმიზმი შემდეგში მდგომარეობს: 1 ვაშლმჟავა დიფოსფორბირიდიინუკლეოტიდის (DPN) და მანგანუმის იონების (რომლებიც არაორგანული კატალიზატორის როლს ასრულებენ) თანაარსებობისას გარდაიქმნება



მჟაუნდმარმჟავად, ხოლო ეს უკანასკნელი კი პიროყურძენმჟავად:



პიროყურძენმჟავა, წაართმევს რა აღდგენილ დიფოსფო-პირიდინუკლეოტიდს (DPNH₂) წყალბადს, აღსდგება რძემჟავად, ხოლო დაქანგული DPN კვლავ უერთდება ახალ მოლეკულა ვაშლმჟავას და რეაქცია მეორდება:



მეღვინეთა შორის გაბატონებულია აზრი, რომ ვაშლ-რძემჟავა დუდილის დროს ხდება ვაშლმჟავას დეკარბოქსილირება და მიიღება რძემჟავა. ეს შეხედულება სწორი არ არის, რადგანაც დღემდის აღმოჩენილი არ არის შესაბამისი ფერმენტი.

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

რძემჟავა ბაქტერიების ჯგუფში შედიან ისეთი მიკროორგანიზმებიც, რომლებიც იწვევენ ღვინოში არსებული შაქრის, გლიცერინისა და ღვინომჟავას დაშლას და ამრიგად წარმოადგენენ ღვინის საშიშ დაავადებათა სტიმულატორებს. ამ მიკროორგანიზმების მოქმედების შედეგად ღვინოში გროვდება მქროლავი მჟავები და ღვინო მჟავე კომბოსტოს გემოს იძენს. რაც შეეხება ვაშლ-რძემჟავა დუდილის გამომწვევ



მიკროორგანიზმებს, ისინი არ ულიან ღვინოში არსებულ ცერინსა და ღვინომჟავას და არ იწვევენ ღვინის დაავადებას. ისინი ორფუძიან ვაშლმჟავას გარდაქმნიან ერთფუძიან რძემჟავად, რასაც თან სდევს CO_2 -ის გამოყოფა. ეს მოვლენა იწვევს ღვინის ტიტრული მჟავიანობის შემცირებას.

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

თუ ახალგაზრდა ღვინოში დიდი რაოდენობით არის ვაშლმჟავა (2 გრ/ლ), მაშინ ღვინო ხასიათდება მკვეთრი სიმჟავით, რასაც მეღვინეები მწვანე სიმჟავეს უწოდებენ. ეს უკანასკნელი აქვეითებს ღვინის ხარისხს; ხოლო როდესაც ვაშლმჟავა ლიტრ ღვინოში შეადგენს 0,7—0,8 გრ-ს, მაშინ ღვინო მოკლებულია ნორმალურ მჟავე გემოს; ვაშლმჟავას საუკეთესო რაოდენობად ღვინოში ითვლება 1,3—1,8 გრ/ლ. აქედან გასაგებია, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ღვინისათვის ვაშლ-რძემჟავა დუღილს.

ვაშლ-რძემჟავა დუღილის შედეგად ვაშლმჟავას ხარჯზე წარმოქმნილი რძემჟავა არბილებს ღვინის გემოს და უფრო ჰარმონიულს ხდის მას. მწვანე მჟავიანობით განსაკუთრებით ხასიათდებიან ჩრდილოეთის რაიონების ღვინოები, რაც შეეხება სამხრეთის რაიონების ღვინოებს, მათში ვაშლმჟავა უფრო ნაკლები რაოდენობით არის და ამიტომ, ბევრ შემთხვევაში, უნდა ვებრძოლოთ ვაშლ-რძემჟავა დუღილის შედეგად ღვინის ტიტრული მჟავიანობის დაწევას.

ზოგიერთი მეღვინის აზრით, განსაზღვრული რაიონებისა და ტიპის ახალგაზრდა ღვინისათვის ისევე აუცილებელია ვაშლ-რძემჟავა დუღილი, როგორც ალკოჰოლური დუღილი. ამის გამო ამჟამად წარმოებს მუშაობა ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების სუფთა კულტურების გამოსაყოფად. ვაშლ-რძემჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების შეტანა ღვინოში აჩქარებს ვაშლმჟავას რძემჟავად გარდაქმნის პროცესს, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში სასურველია, რადგანაც სიციფეების დადგომის გამო აღნიშნული დუღილი ჩერდება და ღვინის ჩამოსხმის შემდეგ ხდება მისი ამღვრევა.



ვაშლ-რძემჭავა დუდილის გამომწვევი მიკროორგანიზმების ნორმალური მოქმედებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურას. საუკეთესო პირობებად ითვლება 18—25°. 17°-ს ქვევით ვაშლ-რძემჭავა დუდილის ინტენსივობა თანდათან მცირდება. ხელსაყრელ ტემპერატურულ პირობებში ვაშლ-მჭავას გარდაქმნა რძემჭავად რამოდენიმე დღეში მთავრდება, რასაც თან სდევს CO₂-ის გამოყოფა. გამოუტყელი მეღვინეები ამ დროს CO₂-ის გამოყოფას ღვინოში დარჩენილი შაქრის დადულებას მიაწერენ.

ღვინოში არსებული SO₂ აფერხებს ვაშლ-რძემჭავა დუდილის ნორმალურ მსვლელობას. ავსტრალიელი მეცნიერის ფორანშონის მონაცემებით 120 მგ/ლ-ზე ნაკლები რაოდენობით SO₂-ის შემცველი ღვინოების 61% ხასიათდებოდა ვაშლ-რძემჭავა დუდილით, 120—150 მგ/ლ SO₂-ის შემცველობის შემთხვევაში—38%, ხოლო როდესაც ღვინოში 150 მგ/ლ-ზე მეტი SO₂ იყო, ვაშლ-რძემჭავა დუდილით ხასიათდებოდა ღვინოების 21%.

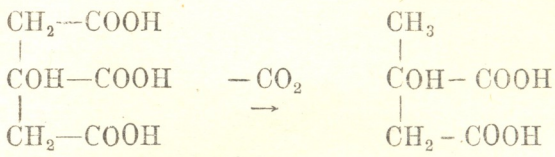
ვაშლ-რძემჭავა დუდილის ნორმალური მსვლელობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ღვინის სიმაგრეს. ღვინოებში, რომლებიც 15% -ზე მეტი რაოდენობის ალკოჰოლს შეიცავენ, ვაშლ-რძემჭავა დუდილის ბაქტერიები ვერ მოქმედებენ, ამიტომ, ბუნებრივია, შემაგრებულ ღვინოებში მისი მიმდინარეობა შეუძლებელია.

ვაშლ-რძემჭავა დუდილზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ღვინის pH. როგორც ვიცით, ღვინის pH 2,7—3,7 შორის მერყეობს. როდესაც pH=3, მაშინ ვაშლ-რძემჭავა დუდილს ადგილი არა აქვს, ხოლო pH=3,1 შემთხვევაში იგი ნელა მიმდინარეობს და თანდათან იზრდება pH-ის გაზრდასთან ერთად. იგი ოპტიმუმს აღწევს, როდესაც pH=4. ღვინოში ვაშლ-რძემჭავა დუდილი ნორმალურად მიმდინარეობს, როდესაც ღვინის pH 3,3—3,4 შორის მერყეობს.

ვაშლ-რძემჭავა დუდილთან ერთად მიმდინარეობს ლიმონმჭავას დუდილიც. ღვინოში ხდება ლიმონმჭავას დაჟანგ-



ვით დეკარბოქსილირება, რაც იწვევს ლიმონ-ვაშლმჟავას
მოქნას:



ლიმონმჟავა

ლიმონ-ვაშლმჟავა

ლიმონ-ვაშლმჟავა ღვინის საერთო მჟავიანობის 2⁰/₁₀-ს შეადგენს. ვაშლ-რძემჟავა დუღილის დამთავრების შემდეგ საჭიროა ღვინის სულფიტაცია, რათა თავიდან იქნეს აცილებული არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესები.

2. ღვინიდან CO₂-ის გამოყოფა

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის შედეგად გამოყოფილი CO₂-ის ნაწილი იხსნება ღვინოში. ღვინის მიერ ალკოჰოლური დუღილის დროს გამოყოფილი CO₂-ის შთანთქმის უნარიანობაზე გავლენას ახდენს ტემპერატურა და ღვინის შემადგენლობა.

ღვინის მიერ CO₂-ის შთანთქმის უნარიანობის დასახასიათებლად მიღებულია შთანთქმის უნარიანობის კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რა რაოდენობის CO₂ ლიტრობით შეიძლება გაიხსნას ერთ ლიტრ ღვინოში, როდესაც წნევა არის 1 ატმოსფერო.

რაც უფრო დაბალია ღვინის ტემპერატურა, მით უფრო მაღალი შთანთქმის უნარიანობის კოეფიციენტით ხასიათდება იგი. ღვინოში სპირტის კონცენტრაციის გაზრდა ამცირებს მასში CO₂-ის ხსნადობას. ასეთივე გავლენას ახდენს აგრეთვე შაქარიც.

ღვინის ფორმირების სტადიაში ღვინოში გახსნილი CO₂ კვლავ გამოიყოფა, რომლის ინტენსიობაც დამოკიდებულია ტემპერატურაზე: რაც უფრო მაღალია ღვინის ტემპერატურა, მით უფრო ენერგიულად ხდება CO₂-ის გამოყოფა. CO₂-ის გამოყოფის შედეგად მცირდება ღვინის ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტი, რის გამოც ღვინის ფორმირების პერიოდში დაჯანგვითი პროცესები ნაკლებ ინტენსიურად მიმდინარეობს.

3. საფუერების გამოლეკვა

ალკოჰოლური დუდილის დამთავრების შემდეგ ახალგაზრდა ღვინო წყნარდება, მაგრამ მიუხედავად ამისა, იგი კვლავ ამღვრეული რჩება. თუ ტკბილი ჯანსაღი ყურძნიდან იყო მიღებული და ალკოჰოლური დუდილი ნორმალურად მიმდინარეობდა, მაშინ ღვინოში შეწონილი ნაწილაკები და საფუერები 2—3 კვირის შემდეგ გამოილეკება ჭურჭლის ფსკერზე საკმაოდ მკვირივი ნალექის სახით, ხოლო ღვინო კი სრულიად გამჭვირვალე ხდება. პრაქტიკულად ამ შემთხვევაში საჭიროა ღვინის მოხსნა საფუერების ლექიდან, ცალკეულ კონკრეტულ შემთხვევებში კი მიზანშეწონილია ღვინის ლექზე გაჩერება უფრო ხანგრძლივი დროით. ასე, მაგალითად, ადრეული რთველის შედეგად მიღებული ღვინოები, რომლებიც დაბალგრადუსიანი და მსუბუქი დგება, უფრო ადრე იხსნება საფუერების ლექიდან, ვიდრე გვიან რთველის შედეგად მიღებული ღვინოები, რომლებიც უფრო სხეულიანი და მაღალალკოჰოლიანია. ზოგჯერ საფუერების ლექზე ხანგრძლივი დროით გაჩერების შედეგად ღვინო იძენს არასასიამოვნო საფუერების ტონს. ამის გამო მეღვინეების უმრავლესობა საფუერების ლექზე ღვინის ხანგრძლივი დროით გაჩერებას უარყოფს. თუმცა ამ მოვლენას დადებითი მნიშვნელობა აქვს შამპანური ღვინოების წარმოებაში. უკანასკნელ დროს დამტკიცებულ იქნა, რომ ბოთლური წესით დამზადებული შამპანურის სპეციფიური ბუკეთი და ხანგრძლივი ცქრიალი საფუერების ლექზე ღვინის ხანგრძლივ გაჩერებასთან არის დაკავშირებული.

4. ღვინის მიერ საფუერების ცილოვანი ნივთიერებების პროტეოლიტური დაშლის პროდუქტების—ამიდების, ორგანული ფუძეებისა და ამინომჟავების—შეთვისება

ალკოჰოლური დუდილის შემდეგ, ღვინის დაწმენდისა და მისი საფუერების ლექზე გაჩერების შედეგად, ხდება საფუერების ავტოლიზი, რასაც თან სდევს ღვინის გამდიდრება



აზოტოვანი ნივთიერებებით, ამინომჟავებით, პეპტიდებით და პეპტონებით. ამ მოვლენას, იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ახალგაზრდა ღვინის შემდგომი დანიშნულება, შეიძლება ჰქონდეს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მნიშვნელობა. ასე, მაგალითად, მადერის დამზადების დროს საფუფრების ავტოლიზი სასურველი და აუცილებელია, რადგანაც ღვინოში ამინომჟავების სიჭარბე განაპირობებს მადერის ტონს; ხოლო თუ ახალგაზრდა ღვინო დანიშნულია მამპანურის ან სუფრის ღვინის მოსაწინააღმდეგებლად, რომლებზედაც მადერიზაციის ტონი და ღვინის ზედმეტი დაქანგვა უარყოფითად მოქმედებს, საფუფრების ავტოლიზი და ღვინის ზედმეტად გამდიდრება ამინომჟავებით არასასურველია.

საფუფრების ავტოლიზის შედეგად ხდება აგრეთვე ღვინის გამდიდრება „B“ ჯგუფის ვიტამინებით.

საფუფრების ავტოლიზის პროცესში დიდ როლს თამაშობს ტემპერატურა. დაბალი ტემპერატურის პირობებში (10°) იგი ნელა მიმდინარეობს და ღვინო ნაკლებად მდიდრდება საფუფრების ავტოლიზის პროდუქტებით; ხოლო მაღალი ტემპერატურის (20°) დროს საფუფრების ავტოლიზი სწრაფად მიმდინარეობს და ღვინო მდიდრდება მისი პროდუქტებით.

პრაქტიკულად, როდესაც საჭიროა ღვინის დაცვა ავტოლიზის პროდუქტებით გამდიდრებისაგან, იგი შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე უნდა შევინახოთ.

საფუფრების ყველა ცილოვანი ნივთიერება როდი განიცდის აღნიშნულ გარდაქმნებს. მათი ნაწილი უცვლელი რჩება და სპირტის მოქმედებით იჭრება და ილექება ღვინიდან.

5. ღვინომჟავა მარილების გამოლექვა

ახალგაზრდა ღვინო მდიდარია ღვინომჟავა კალიუმის, ნატრიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის მარილებით. როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ამ მარილების ღვინიდან გამოლექვა, სპირტის კონცენტრაციის გაზრდის გამო, იწყება ალკოჰოლური დუღილის პროცესში და ღვინის ფორმირების სტადიაშიც გრძელდება. თუ სარდაფში ღვინო შედარებით მაღალ ტემპერატურაზე ინახება, მაშინ, ღვინომჟავა მარილების ხსნადობის



გაზრდის გამო, მცირდება მათი ღვინიდან გამოლექვა. ღვინოები კი ბოთლებში ჩამოსხმის შედეგად იმღვრება, რაც არასასურველ მოვლენას წარმოადგენს. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად მიმართავენ ღვინის სიცივით დამუშავებას. მას აცივებენ ღვინის გაყინვის ტემპერატურასთან ახლო მდგომ ტემპერატურამდე (რომელიც დაახლოებით 4,5°-ს უდრის და დამოკიდებულია ღვინის სიმეგრეზე, რომლის გაზრდითაც ღვინის გაყინვის ტემპერატურა დაბლა იწევს) და ამ ტემპერატურაზე 2—3 დღის განმავლობაში აჩერებენ თერმოსებში, რათა გამოლექვის საშუალება მიეცეს ღვინომჟავა მარილებს. ღვინის სიცივით დამუშავება ძვირი და ხანგრძლივი ტექნოლოგიური ოპერაციაა, თანაც ამ დროს ღვინო ზედმეტად იჟანგება, რაც აუარესებს მის ხარისხს. გარდა ამისა, მამპანური ღვინომასალების სიცივით დამუშავების დროს ხდება ღვინომასალებიდან მაღალმოლეკულარული ნივთიერებების გამოლექვაც, რაც ამცირებს მომავალი მამპანურის შუშსუნა და ქაფოვან თვისებებს და ამრიგად აქვეითებს მომავალი მამპანური ღვინის ხარისხს.

უკანასკნელ წლებში ღვინიდან ღვინომჟავა მარილების მოსაცილებლად იყენებენ მაღალმოლეკულარულ სინთეზურ მასალებს, ეგრეთწოდებულ იონმცვლელ ფისებს, რომელთა გამოყენებაც შემდეგ უპირატესობებს იძლევა:

ა) იონმცვლელი დანადგარების მოსაწყობად საჭირო კაპიტალდაბანდებანი გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე მეღვინეობაში ხმარებულ მაცივარ დანადგარების მონტაჟისათვის არის საჭირო;

ბ) მცირდება ღვინომჟავა მარილების გამოლექვისათვის საჭირო დრო. სიცივის გამოყენებით სასურველი მიზნის მისაღწევად საჭიროა 2—3 დღე, იონმცვლელი ფისების საშუალებით კი ეს ოპერაცია ერთ დღეში შეიძლება ჩავატაროთ;

გ) შესაძლებელია იონმცვლელი ფისების წარმოებაში მრავალჯერადი გამოყენება მისი რეგენერაციის გზით, რაც კიდევ უფრო აიაფებს პროდუქციას;

დ) შეიძლება სტაბილიზაციის უკეთესი ეფექტის მიღება, ვიდრე ღვინის სიცივით დამუშავებისას;

ე) იონმცვლელი ფისებით ღვინის დამუშავება არ აუარესებს მის ორგანოლექტიკურ თვისებებს, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში კიდევ აუმჯობესებს;

ვ) იონმცვლელი ფისებით შესაძლებელია აგრეთვე ღვინის მჟავიანობის სურვილისამებრ რეგულირება, რაც კიდევ უფრო მნიშვნელოვანს ხდის მის გამოყენებას.

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის კვლევითი ინსტიტუტის ღვინის ტექნოლოგიის განყოფილებაში პროფ. გ. ი. ბერიძისა და ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატის კ. მ. სალდაძის ხელმძღვანელობით მიმდინარეობს მუშაობა შამპანური ღვინომასალების წარმოებაში სიცივით დამუშავების ნაცვლად იონმცვლელი ფისების გამოყენების მიმართულებით.

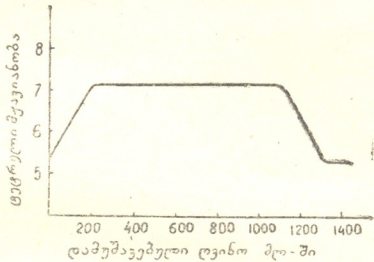
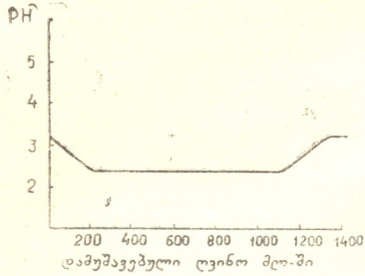
შამპანური ღვინომასალების დასამუშავებლად გამოყენებულ იქნა სათანადოდ მომზადებული და წყალბადის ფორმაში გადაყვანილი კათიონმცვლელი ფისი KY—2. საცდელად აღებულ იქნა 1959 წლის მოსავლის ხარისხოვანი საშამპანურ ღვინომასალები: რქაწითელი, ჩინური, ალიგოტე, ციცქა და გორული მწვანე. აღნიშნული ღვინომასალების დამუშავება წარმოებდა ლაბორატორიულ პირობებში. კათიონმცვლელი ფისით დასამუშავებლად გამოყენებული იყო ლაბორატორიული იონმცვლელი სვეტი, რომელიც წარმოადგენდა მინის მილს 18 მმ დიამეტრით, მასში მოთავსებული იყო 10 მლ წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონიტი KY—2. ღვინის გატარება წარმოებდა სიმძიმის ძალით ზევიდან ქვევით 100 მლ/წ სიჩქარით. დამუშავებული ღვინის პირველ ულუფაშივე ანალიზმა ცხადყო ტიტრული მჟავიანობის გაზრდა და pH-ის შემცირება. დამუშავებული ღვინის ყოველ 200 მლ-ში ისაზღვრებოდა ტიტრული მჟავიანობისა და pH-ის მნიშვნელობა, რომელთა თანდათანობითი ცვლილებაც მოცემულია 1-ლ დიაგრამაზე.

ლაბორატორიულ სვეტში ღვინის გატარება გრძელდებოდა მანამ, სანამ ტიტრული მჟავიანობისა და pH-ის მნიშვნელობა არ დაუბრუნდა საწყის სიდიდეს. ეს კი იმის მაჩვენებელია



ბელია, რომ კათიონიტი გამოიფიტა და საჭიროა მისი ტენდენციაცია.

დი ა გ რ ა მ ა 1



ღვინის ტიტრული მჟავიანობისა და pH-ის თანდათანობითი ცვლილება კათიონმცვლელი ფისით დამუშავების დროს.

თვისობრივმა რეაქციამ კალიუმისა და კალციუმის იონების არსებობაზე გვიჩვენა, რომ დამუშავებულ ღვინოებში ამ ლითონების მხოლოდ კვალია არის დარჩენილი. დამუშავებულ ღვინოებში საერთო აზოტის რაოდენობა 30—35%-ით შემცირდა. ამის შემდეგ წარმოებდა დამუშავებული და დაუმუშავებელი ღვინოების კუბაჟი განსაზღვრული შეფარდებით. ამრიგად დამუშავებული ღვინოები შენახულ იქნა ერთი კვირის განმავლობაში წონასწორობის აღსადგენად, რის შემდეგ ჩატარდა ქიმიური ანალიზი, რომლის შედეგებიც მოცემულია მე-3 ცხრილში.

სიცივეზე მდგრადობის შესამოწმებლად დამუშავებული და დაუმუშავებელი ღვინის ნიმუშები მოთავსებულ იქნა მაცივარში — 4°-ზე. დაუმუშავებელ ღვინოებში ღვინომჟავა მარილების გამოლექვა მეორე დღესვე დაიწყო და ღვინო აიძვრა, მაშინ როდესაც დამუშავებულმა ღვინოებმა გამჭვირვალება შეინარჩუნეს, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ საშემპანურ ღვინომასალების წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონიტი (KY-2) დამუშავების შედეგად მიღწეულ იქნა ღვინის მდგრადობა სიცივეზე.

პარალელურად შემოწმებულ იქნა დამუშავებული ღვინოების მეორადი დუღილის უნარიანობა, რისთვისაც მომზადდა

1198.583
3

ცხრილი 3

წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონების ქიმიური შემადგენლობა და ორგანოლოგების შემადგენლობა და მათი უმჯობესი და მათ უმჯობესი და დაუმჯობესი საშემკანსური დინამიკის კომპლექსური შემადგენლობა და ორგანოლოგების შემადგენლობა

№ რიგითი	დინამიკის სახელი და სახეობა	დინამიკის მნიშვნელობა	საშუალო მნიშვნელობა	სტანდარტული გადახრა	pH	ორგანოლოგების შემადგენლობა				საშუალო მნიშვნელობა	სტანდარტული გადახრა
						აირი	ფენოლი	არაფენოლი	არაფენოლი		
1	რკაწითელი — საკონტროლო	0,9975	10,5	3,32	5,1	0,51	2,80	0,54	0,195	18,1	8,3
		0,9918	10,5	2,97	6,7	0,51	2,80	0,54	0,173	17,16	8,7
2	ალიგოტე — საკონტროლო	0,9940	9,2	3,59	6,4	0,37	2,61	0,21	0,190	18,12	8,1
		0,9929	9,2	3,18	7,2	0,37	2,61	0,21	0,171	16,87	8,5
3	ჩინური — საკონტროლო	0,9933	9,9	3,52	6,8	0,77	3,66	0,27	0,184	17,6	8,2
		0,9923	9,9	2,89	7,8	0,77	3,66	0,27	0,169	16,73	8,7
4	ციცკა — საკონტროლო	0,9942	10,1	3,27	7,5	0,82	3,19	0,27	0,185	20,02	8,2
		0,9928	10,1	2,95	8,2	0,81	3,19	0,27	0,172	19,71	8,6
5	გორული მწვანე — საკონტროლო	0,9925	10,5	3,33	6,6	0,93	2,76	0,48	0,209	17,48	8,1
		0,9914	10,5	3,12	7,5	0,93	2,76	0,48	0,179	16,97	8,6





დამუშავებული ღვინისა და საშამპანურე ლიქიორის ნაზავი. ნაზავი მოთავსდა წინასწარ გასტერილებულ ღუნბარის ლებში და არეში შეტანილ იქნა 48-საათიანი საფუჯრების კულტურა—შამპანური 7. ღუნბარის მიღები დაიდგა 15° ტემპერატურაზე, ე. ი. იმ ტემპერატურაზე, რომელზედაც საწარმოო პირობებში მიმდინარეობს შამპანიზაციის პროცესი. ღუღილის მსგელობაზე დაკვირვება წარმოებდა ერთი კვირის განმავლობაში. დამუშავებულ ღვინის ყველა ნიმუშში მეორადი ღუღილი დაიწყო მეორე ღღეს და ნორმალურად მიმდინარეობდა. ეს კი იმის მაჩვენებელია, რომ წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონმცველი ფისით დამუშავებულმა საშამპანურე ღვინომასალებმა შეინარჩუნეს მეორადი ღუღილის უნარიანობა.

როგორც მე-3 ცხრილიდან ჩანს, ზემოთ აღწერილი მეთოდით დამუშავების შემდეგ საშამპანურე ღვინომასალებში შეიცვალა: ხვედრითი წონა, ექსტრაქტი, pH, ტიტრული მჟავიანობა, სანტო აზოტი. რაც შეეხება ღვინის სიმეგრეს, ქროლავ მჟავიანობას, ღვინომჟავას, ტანინს, —ეს კომპონენტები დამუშავების შედეგად არ შეცვლილან.

ყველა ცვლილება, რაც წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონმცველი ფისით ღვინის დამუშავების დროს მიმდინარეობს, დასაშვებ ფარგლებში მერყეობს.

ღვინოში მომხდარ ცვლილებებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია ტიტრული მჟავიანობის გაზრდა და pH-ის შემცირება. ღვინის ტიტრული მჟავიანობის გაზრდა მოხდა ღვინოში შეკავშირებული სახით არსებული ღვინომჟავა მარილების განთავისუფლების შედეგად. თუ შევადარებთ დამუშავებული და დაუმუშავებელი ღვინოების ტიტრულ მჟავიანობას, დავინახავთ, რომ პირველში იგი გაიზარდა 0,8—1,3⁰/₁₀₀ ით. ეს მოვლენა ყურადღების ღირსია, რადგანაც წყალბადის ფორმაში მყოფი კათიონმცველი ფისით დაბალმჟავიანი საშამპანურე ღვინომასალების დამუშავებით შესაძლებელი იქნება მინიმუმამდე დავიყვანოთ და ზოგიერთ შემთხვევაში სრულიად გამოვრიცხოთ შამპანური ღვინოების წარმოებაში ღიმონმჟა-



ვას გამოყენება, რაც საგრძნობლად გააიაფებს პროდუქციის თვითღირებულებას.

დამუშავებული და დაუმუშავებელი ღვინოების ორგანო-ლებტიკური შეფასებით გამოირკვა, რომ დამუშავების შედეგად საშამპანურე ღვინომასალები უფრო ხალისიანი ხდება და ინარჩუნებს ყველა იმ თვისებას, რაც ხარისხოვან საშამპანურე ღვინომასალებს უნდა გააჩნდეს.

საშამპანურე ღვინომასალების დასამუშავებლად იონმცვლელი ფისების ფართო მასშტაბით გამოყენება მომავალი მუშაობის საგანს შეადგენს და იგი უდაოდ საგრძნობ ეკონომიურ ეფექტს მისცემს წარმოებას.

ღვინის დავარგების დროს მიმდინარე გარდაქმნები

ზემოთ აღწერილი გარდაქმნების შედეგად იწყება ღვინის დავარგების სტადია, რომელიც მჭიდროდ არის დაკავშირებული ღვინოზე ჟანგბადის მოქმედებასთან.

ღვინის დავარგებისა და დაძველების თეორიული დასაბუთება ჯერ კიდევ 85 წლის წინათ მოგვეცეს ლუი პასტერმა და ბერთლომ. მათ მიერ გაკეთებული ბევრი დასკვნა დღემდის ინარჩუნებს თავის მნიშვნელობას. მართალია, ისინი სხვადასხვაგვარად მიუდგნენ საკითხს, მაგრამ ორივემ სწორი დასკვნა გააკეთა: ღვინის დავარგებისათვის აუცილებელია ჟანგბადი (პასტერი), ხოლო შემდგომ ღვინის დაძველების დროს ჟანგბადი უარყოფით გავლენას ახდენს ღვინოზე (ბერთლო).

დღეისათვის ყველა ერთხმად აღიარებს ჟანგბადის აუცილებელ როლს ღვინის დავარგების სტადიაში.

დავარგების სტადიაში ჰაერის ჟანგბადი აღწევს ღვინის კასრებში შენახვისა (საშუპუნტე ნახვრეტიდან და ტკეჩის ფორებიდან) და ტექნოლოგიური ოპერაციების ჩატარების შედეგად (ღვინის გადაღება, კასრების შევსება, გაფილტვრა და სხვ.).

ჰაერის ჟანგბადი მოხვედრისთანავე იხსნება ღვინოში. ფრანგმა მეცნიერმა ჟ. რიბერო-გაიონმა გამოიკვლია აერა-

ციის შედეგად ღვინოში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა და გააკეთა შემდეგი დასკვნები:

1. თუ წყალსა და ღვინოში შევიტანთ ერთი და იმავე რაოდენობის ჟანგბადს, მაშინ შენჯღრევის შედეგად ღვინოში უფრო სწრაფად იხსნება ჟანგბადი, ვიდრე წყალში. ეს გამოწვეულია იმით, რომ შენჯღრევის შედეგად ღვინოში არსებული სპირტი ჰაერთან იძლევა მდგრად ემულსიას, რაც ზრდის ღვინის ჰაერთან შეხების ზედაპირს. ღვინოში, რომელიც არ შეიცავს ჟანგბადს, 20° ტემპერატურაზე შენჯღრევის შედეგად იხსნება შემდეგი რაოდენობის ჟანგბადი (მლ/ლ): პირველ წამში—2,2; მეორეში—3,1; მესამეში—4,6; მეათეში—5,9; მეოცდაათე წამში—5,9.

ჟანგბადის ხსნადობის უნარით სხვადასხვა ღვინოები უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან; მშრალი ექსტრაქტის დიდი რაოდენობით შემცველ ღვინოებში ჟანგბადის ხსნადობა უმნიშვნელოდ მცირდება; ღვინოში ჟანგბადის ხსნადობა ტემპერატურის უკუპროპორციულია. ასე, მაგალითად, 20° ტემპერატურაზე ჟანგბადით გაჯერებული ღვინოები შეიცავენ 5,6—6 მლ/ლ ჟანგბადს, ხოლო 12° ტემპერატურაზე გაჯერებული ღვინოები კი 6,3—6,7 მლ/ლ-ზე.

2. სიფონით გადაღების დროს ღვინის ჟანგბადის გამდიდრება უმნიშვნელოა; როცა ღვინის გადაღების დროს მიმღებ ჭურჭელში მილი ჩაშვებულია ფსკერამდე, ღვინოში იხსნება 0,1—0,2 მლ/ლ ჟანგბადი, ხოლო როცა მიმღებ ჭურჭელში ღვინის ჩამოსხმა ზევიდან ან ძაბრის საშუალებით ხდება, მაშინ ჟანგბადის რაოდენობა ღვინოში 3—4 მლ/ლ-მდე იზრდება.

3. ღვინოში ყოველთვის გახსნილია CO₂, რომლის რაოდენობაც რამოდენიმე მეათედ მილილიტრიდან რამოდენიმე მილილიტრამდე მერყეობს ლიტრ ღვინოში. CO₂-ის ნორმალური რაოდენობა გავლენას არ ახდენს ღვინოში ჟანგბადის ხსნადობაზე, მაგრამ თუ ღვინოში CO₂ დიდი რაოდენობით არის გახსნილი, მაგალითად, 100 მლ/ლ-ზე მეტი, მაშინ იგი ღვინის ზედაპირზე წარმოქმნის გაზის ფენას, რომელიც ხელს უშლის ჟანგბადის გახსნას.

4. თუ ღვინო ჰაერთან კონტაქტში იმყოფება, მაშინ ჟანგ-



ბადი შეხების ზედაპირიდან გადადის ღვინოში და შემდეგ დიფუზიას განიცდის. ღვინოში, თუ იგი ჟანგბადს არ შეიცავს, 12° ტემპერატურაზე 15 წუთის განმავლობაში 100 სმ ზედაპირიდან იხსნება 0,4 მლ/ლ ჟანგბადი.

5. ღვინო უფრო მდიდრდება ჟანგბადით ტუმბოს საშუალებით გადაღების დროს, ვიდრე სიფონით გადაღებისას. ტუმბოთი გადაღებისას ლიტრ ღვინოში იხსნება საშუალოდ 4—5 მლ ჟანგბადი. ჟანგბადის ეს რაოდენობა კიდევ უფრო იზრდება, როცა ტუმბოს შემწოვ მილს აქვს მცირე ნასვრეტები, ან თუ მილები კარგად არ არის გადაბმული. ჟანგბადით გამდიდრება განსაკუთრებით მაშინ ხდება, როდესაც ტუმბო უფრო მაღლა იმყოფება, ვიდრე ის ჭურჭელი, რომლიდანაც ღვინის გადაღებას ვაწარმოებთ. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ასეთი გადაღების დროს წნევის ქვეშ მყოფი ჰაერი ღვინოსთან ქმნის იმდებარ ემულსიას, რომელიც წარმოიქმნება ღვინის ჰაერზე შენჯღრევის დროს, ეს კი ხელს უწყობს დიდი რაოდენობით ჟანგბადის გახსნას. ასეთ შემთხვევაში ჟანგბადის რაოდენობა ლიტრ ღვინოში შეიძლება 6 მლ/ლ-მდე გაიზარდოს.

ჟ. რიბერო-გაიონის ამ დასკვნას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს პრაქტიკულ მეღვინეობაში, რადგანაც ტექნოლოგიური ოპერაციების არასწორ პირობებში ჩატარების შედეგად შესაძლებელია ღვინო არასასურველი რაოდენობით გამდიდრდეს ჟანგბადით, რაც გამოიწვევს მის გაქარვას ან ამღვრევას, თუ მას კასისაკენ მიდრეკილება ახასიათებს. გარკვეულ პირობებში ჟანგბადის ღვინოსთან შეერთების სიჩქარე, ანუ ღვინის დაჟანგვის სიჩქარე, ამა თუ იმ ღვინისათვის მუდმივია და ახასიათებს ღვინის განსაზღვრულ თვისებას, რომელსაც დაჟანგვის უნარიანობა ეწოდება.

ჟ. რიბერო-გაიონის მონაცემებით, ღვინის დაჟანგვის სიჩქარეზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ტემპერატურის გაზრდასთან ერთად იზრდება ღვინის დაჟანგვის სიჩქარეც.

მოგვყავს ჟ. რიბერო-გაიონის მონაცემები ღვინოში გაჯერებამდე გახსნილი ჟანგბადის (6 მლ/ლ) ღვინოსთან შეერთების სიჩქარის შესახებ სხვადასხვა ტემპერატურაზე (საანალი-

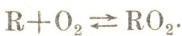


ზოდ აღებული იყო თეთრი ღვინო, რომელიც შეიცავდა 60 მგ/ლ თავისუფალ გოგირდოვან მჟავას). ამ მონაცემებიდან ჩანს, რომ განსაზღვრულ პირობებში ღვინოში გახსნილი მთელი ჟანგბადი ღვინოს უერთდება დროის შემდეგ მონაკვეთში:

- 2° t-ზე — 4 თვის განმავლობაში
- 3° t-ზე — 3 " "
- 13° t-ზე — 25 დღის განმავლობაში
- 17° t-ზე — 18 " "
- 20° t-ზე — 14 " "
- 30° t-ზე — 3 " "
- 80° t-ზე — რამოდენიმე წუთის განმავლობაში.

ღვინოში გახსნილი მოლეკულური ჟანგბადის მიერ ღვინის ელემენტების ჟანგვის პროცესს ხსნის აკადემიკოს ა. ნ. ბახის ნელი დაქანგვის ზეჟანგური თეორია, რომელიც ჩამოყალიბებული იყო მის მიერ ჯერ კიდევ 1897 წელს. ამ თეორიის თანახმად დაქანგვის მექანიზმი ასე უნდა გავიგოთ: ცოცხალ ბუნებაში არსებობენ ენერგეტიკულად არამდგრადი მოლეკულები, რომლებიც ჭარბ ენერგიას გადასცემენ ჟანგბადის მოლეკულას და წარმოქმნიან ზეჟანგებს. შემდეგ ეს ზეჟანგები პეროქსიდაზის მოქმედებით იშლებიან და გადასცემენ ჟანგბადის აქტიურ ატომს სხვა მოლეკულას, რომელიც განიცდის დაქანგვას. აკად. ბახის ნელი დაქანგვის ზეჟანგურმა თეორიამ აღიარება ჰპოვა საბჭოთა და საზღვარგარეთელ მეცნიერთა შორის.

არსებითად იგივეა ჟ. რიბერო-გაიონის შეხედულებაც ღვინოში დაქანგვითი პროცესების მიმდინარეობაზე: ღვინოში იმყოფება ნივთიერება R, რომელსაც უნარი შესწევს შეიერთოს ღვინოში გახსნილი ჟანგბადის ნაწილი და წარმოქმნას დამჟანგავები RO₂:

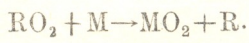


ნაერთ RO₂-ს უფრო მეტი დაქანგვითი უნარი აქვს, ვიდრე მოლეკულარულ ჟანგბადს — O₂-ს.

RO₂-ის წარმოქმნა ღვინის დაქანგვის არსებით ნაწილს



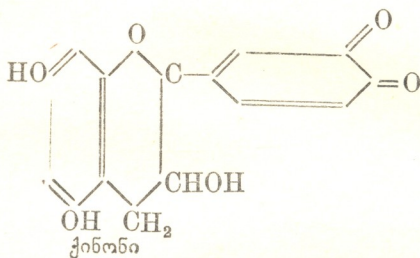
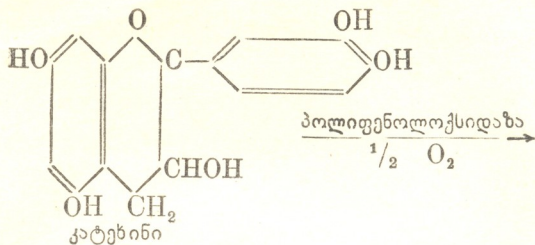
შეადგენს. RO_2 წარმოადგენს არამდგრად ზეჟანგს და შენარჩუნარი შესწევს დაჟანგოს ღვინოში არსებული ისეთი შემადგენლობები, რომელთაც ვერ ჟანგავს მოლეკულარული ჟანგბადი. ვლებულობთ შემდეგ რეაქციას:



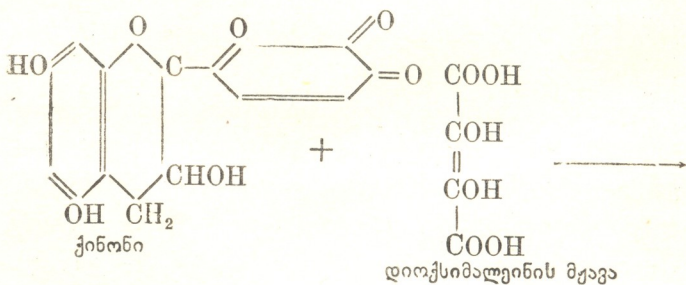
ამ რეაქციას მეტად დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც გამოხატავს ღვინოში მიმდინარე გარდაქმნებს მასში გახსნილი ჟანგბადის შეერთების დროს. ღვინის დაჟანგვის სიჩქარე იზომება ამ რეაქციის, და არა წინა რეაქციის ($R + O_2 = RO_2$), სიჩქარით, რომელიც, მართალია, სწრაფად მიმდინარეობს, მაგრამ შექცევადია.

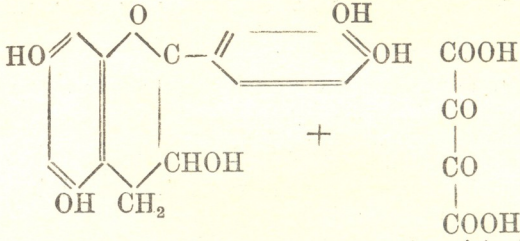
ღვინისათვის ცნობილია, რომ ღვინოში არსებული პოლიფენოლები ადვილად იჟანგებიან მოლეკულური ჟანგბადის მოქმედებით და წარმოქმნიან ქინონებს, რომლებიც წარმოადგენენ ზეჟანგებს და ღვინის სხვა ელემენტებზე ჟანგბადის გადამცემის როლს ასრულებენ. ასე, მაგალითად, აკად. ს. ვ. დურმიშიძის მონაცემებით, ღვინის დავარგების პერიოდში ჟანგბადის მოქმედებით ხდება ღვინოში არსებული მთრიმლავი ნივთიერებების დაჟანგვა. ეს პროცესი ნით უფრო ენერგიულად მიმდინარეობს, რაც უფრო დიდია ღვინოში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა და მაღალია ტემპერატურა. ღვინო დავარგების და დაძველების სტადიაში შეიცავს ტანიდების რთულ ნაერთებს, რომლებშიაც შედიან მარტივი კატეხინები და გალოკატეხინები, აგრეთვე მათი გარდაქმნის პროდუქტები. როგორც აკად. ს. ვ. დურმიშიძე აღნიშნავს, დავარგების დროს დაჟანგვის შედეგად ღვინოში განსაკუთრებით მცირდება კატეხინები.

ღვინის დავარგების სტადიაში მთრიმლავი ნივთიერებანი აქტიურ მონაწილეობას ღებულობენ ღვინოში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენითი პროცესებში. ღვინოში არსებული მთრიმლავი ნივთიერებანი (პოლიფენოლები), რომელთაც აქვთ O -დიფენოლის ჯგუფი, გარდაიქმნიებიან O -ქინონებად:



ასეთი გზით წარმოქმნილი ქინონი ართმევს წყალბადის ორ ატომს ასკორბინის მეფავს და ჟანგავს მას დიჰიდროასკორბინის მეფად, თვითონ ქინონი კი კვლავ აღდგება ო—დიფენოლად. როდესაც ღვინოში არსებული ასკორბინის მეფა მთლიანად დაიჟანგება ქინონის მოქმედებით, მაშინ ქინონს კატეხინად აღადგენს დიოქსიმალეინის მეფა, რომელიც ამ დროს გარდაიქმნება დიკეტოქარვის მეფად:





დიკეტოქარვის მჟავა

ღვინის შემდგომი დაქანგვა მიმდინარეობს ამა თუ იმ კატალიზატორის მოქმედებით. ასეთი კატალიზატორები არიან პეროქსიდაზა და არაორგანული კატალიზატორები — მძიმე ლითონების, რკინისა და სპილენძის მარილები.

ფერმენტი პეროქსიდაზა ხელს უწყობს ზეჟანგებს ღვინოში არსებული ნივთიერებების დაქანგვაში. პეროქსიდაზა წარმოადგენს ორკომპონენტურ ფერმენტს, რომლის აქტიური ჯგუფიც შეიცავს სამვალენტურ რკინას. ამ ფერმენტის აქტივობა ღვინოში მეტად მცირეა, რის გამოც მისი მეშვეობით ერთობ ნელა მიმდინარეობს დაქანგვითი პროცესები.

პეროქსიდაზის პარალელურად მოქმედებენ ღვინის დაქანგვის პროცესში რკინისა და სპილენძის მარილებიც, რომლებიც ყოველთვის იმყოფებიან ღვინოში. როგორც ჟ. რიბერო-გაიონი აღნიშნავს, დაქანგვის სისწრაფე დიდად არის დამოკიდებული მასში რკინისა და სპილენძის რაოდენობაზე.

თუ ჩვენ ღვინოდან გამოვიტანთ რკინასა და სპილენძს სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავებით, დავინახავთ, რომ ღვინო სრულიად აღარ შთანთქავს ჟანგბადს ან შთანთქავს ძალიან მცირე რაოდენობით. სამაგიეროდ, სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავებულ ღვინოში რკინისა და სპილენძის შეტანა იწვევს მისი დაქანგვის უნარიანობის აღდგენას.

თავისი ცდებით ჟ. რიბერო-გაიონი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ დაქანგვითი პროცესები ღვინოში მიმდინარეობს მძიმე ლითონების იონების მეშვეობით, რომლებიც წარმოქმნიან RO₂ ტიპის ზეჟანგებს და წარმოადგენენ შუალედ დამქანგველებს. ამასთან ჟ. რიბერო-გაიონი ღვინის დაქანგვის

პროცესში თანაბარ კატალიზურ თვისებებს ანიჭებს როგორც
ორ, ასევე სამვალენტო რკინას.

მაგრამ ა. კ. როდოპულომ თავის მონაცემებით დაამტკიცა, რომ სამვალენტოვან რკინას კატალიზური თვისებები არ აქვს, იგი მხოლოდ ინდუქტიური მოქმედების უნარით ხასიათდება. რაც შეეხება ორვალენტოვან რკინას, იგი ხასიათდება კატალიზური თვისებებით და მონაწილეობს ღვინის ელემენტების დაქანგვაში.

ა. კ. როდოპულოს ცდებით დადგენილ იქნა, რომ რკინის იონების დამუხანგავი მოქმედება გამოწვეულია მათი უნარით, წარმოქმნან ღვინოში არსებულ დი-და ტრიკარბონმჟავებთან კომპლექსური მარილები, რომელთაც დიდი კატალიზური თვისებები აქვს. რკინის ასეთი კომპლექსური მარილი ღვინოში შეიძლება იყოს მჟაუნმჟავა რკინა და ღვინომჟავა რკინა. ღვინოში არსებული ღვინომჟავა იქანგება ღვინომჟავა რკინისა და მჟაუნმჟავა რკინის საშუალებით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მთელი რიგი შუალედი პროდუქტები. ა. კ. როდოპულოს მონაცემებით, ღვინოში არსებულ ღვინომჟავას დაქანგვა შემდეგი სქემით უნდა წარმოვიდგინოთ:



ღვინომჟავა



დიოქსიმალეინის მჟავა



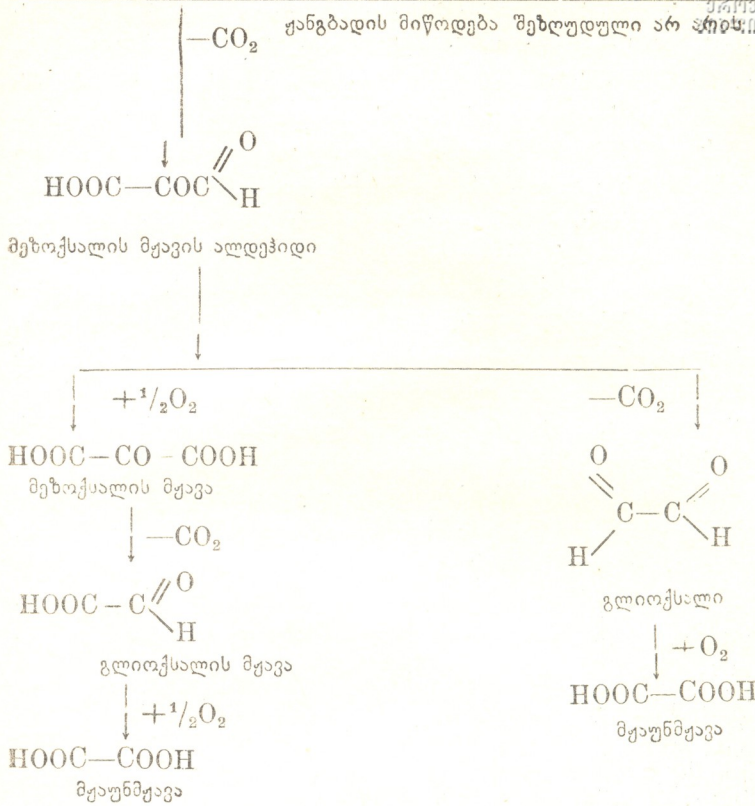
+



დიკეტოქარვის მჟავა



↑ ქანგბადის მოწოდება შეზღუდულია ↓



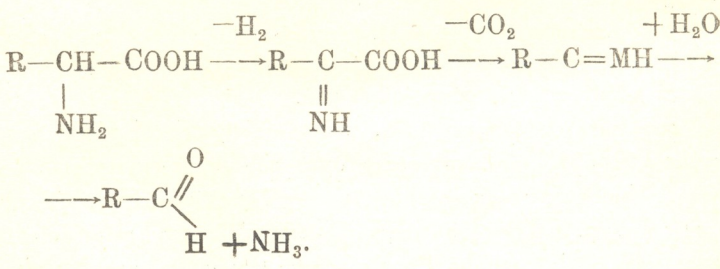
ღვინის დავარგების სტადიაში ორვალენტიანი რკინის კომპლექსური მარილის მოქმედების შედეგად ღვინომჟავას გარდაქმნის ყველა ზემოთ ნახსენები პროდუქტი ნაპოვნი ღვინოში. იმისდა მიხედვით, თუ რა მდგომარეობაში ინახება ღვინო, ეს ნივთიერებანი შესაძლებელია დაჯანგვა-აღდგენის გზით გარდაიქმნენ ერთიმეორეში.

როგორც სქემიდან ჩანს, ორვალენტიანი რკინის მოქმედებით ღვინომჟავა ადვილად იჯანგება დიოქსიმალენის მჟავად, რომელიც ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე, აერობულ პირობებში, განიცდის თვითდაჯანგვას დიკეტოქჰარვის მჟავად. თუ ამ სტადიაზე შევაჩერებთ ღვინოში ჯანგბადის მი-



წოდებას, შეიძლება შევაჩვროთ აგრეთვე დიოქსიმიმალენინის მჟავას დაჟანგვა დიკეტოქარვის მჟავად. ანაერობულ პირობებში, როგორც სქემიდან ჩანს, დიკეტოქარვის მჟავა ახდენს ღვინოში არსებულ ღვინომჟავას ახალი ულუფის დეჰიდრირებას და ღვინოში გროვდება დიოქსიმიმალენინის მჟავა. თუ ღვინომჟავას გარდაქმნის მეორე სტადიიდან ღვინოს მივაწოდებთ ჟანგბადს, მაშინ დიკეტოქარვის მჟავა განიცდის დეკარბოქსილირებას და იჟანგება გლიოქსალის მჟავად, ეს უკანასკნელი კი იჟანგება მჟაუნმჟავად. ძლიერ გაქარული ღვინო იძენს უხეშ გემოს, რომელიც გაპირობებულია ღვინოში დაჟანგული პროდუქტების დაგროვებით. ჟანგბადის ზომიერი მიწოდებით ღვინოები იძენენ სასიამოვნო გემოს და ნაზ არომატს, რაც გამოწვეულია ღვინოში დიოქსიმიმალენინის მჟავის დაგროვებით.

ღვინის დავარგების სტადიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება აგრეთვე ღვინოში არსებულ აზოტოვანი ნივთიერების, კერძოდ, ამინომჟავების გარდაქმნას. ღვინოში არსებულ ამინომჟავებზე მოლექულური ჟანგბადის მოქმედების შედეგად, როდესაც კატალიზატორის როლს მძიმე ლითონები Fe^{++} , Cu^+ , Mn^{++} ასრულებენ, წარმოიქმნება ალდეჰიდები, ამონიაკი და CO_2 . თანამედროვე შეხედულებით ეს რეაქცია შემდეგნაირად მიმდინარეობს: ხდება ამინომჟავების დეჰიდრირება α ამინომჟავას წარმოქმნით, რომელიც არამდგრადია, ადვილად გამოჰყოფს CO_2 -ს და გადადის ალდემინში, რომელიც ჰიდროლიზის შედეგად გვაძლევს ალდეჰიდსა და ამონიაკს.





ამ გზით წარმოქმნილი ალდეჰიდები გამოირჩევიან ^{საქართველოს} ^{საბუნებისმეტყველო} ^{მეცნიერებათა} ^{აკადემიის} ^{სამეცნიერო ცენტრის} ხასიათბელი სუნით, რომელიც განაპირობებს მადერის ტონს.

ამ ალდეჰიდებს შემდეგში შეუძლიათ მოგვცენ აცეტალი, რეაქციაში შევიდნენ ტანიდებთან, დაიჯანგონ შესაბამის მჟავებამდე და ა. შ. საინტერესოა ალდეჰიდების მეორადი რეაქცია ამინომჟავებთან, პეპტიდებთან, პეპტონებთან, რის შედეგადაც ღვინოში წარმოიქმნება მუქად შეღებილი ნივთიერებანი, ეგრეთწოდებული მელანოიდები, რომელთა მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი გამჭვირვალე ქარვის ფერს აძლევენ ღვინოს.

პროფესორ გ. ი. ბერიძის, ე. ნ. ბეზინგერის, მ. გ. სირბილაძის და ე. ბ. კუვაევის მიერ ჩატარებულმა ცდებმა ნათელი მოჰქვინა სხვადასხვა წესით დამზადებულ თეთრი კახური ტიპის ღვინოების დავარგების პროცესში აზოტოვანი ნივთიერებების გარდაქმნის საკითხებს.

პროფესორ გ. ი. ბერიძისა და მისი თანამშრომლების მიერ ღვინოში არსებული ამინომჟავებისა და პეპტიდების გარდაქმნა ღვინის დავარგების სტადიაში გამოკვლეულ იქნა ახალი მეთოდებით, კერძოდ ნინჰირდინისა და ქალაღდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით. საკვლევი თეთრი კახური ტიპის ღვინოები მომზადებული იყო სამი მეთოდით: თანამედროვე კახური წესით, ძველი კახური წესით და პროფ. გ. ი. ბერიძის მიერ შემუშავებული ახალი ტექნოლოგიური წესით (ფერმენტაციული ჭაჭის გამოყენების საშუალებით).

ამ სამი წესით დაყენებული ღვინოების შედარებით გამოირკვა, რომ თანამედროვე და ძველი კახური წესით დაყენებულ თეთრი კახური ტიპის ღვინოებში დავარგების სტადიაში უფრო მეტი რაოდენობით გროვდება ამინომჟავები და პეპტიდები, ვიდრე ღვინის ახალი წესით დაყენების შემთხვევაში. სამივე წესით ღვინის მომზადების დროს საფუერები იყენებენ ტკბილში არსებულ ყველა ამინომჟავას და პეპტიდს. მძაფრი დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინოში შესამჩნევი რაოდენობით რჩება მხოლოდ პროლინი. ჭაჭახე და საფუერების ლექზე ღვინის გაჩერების შედეგად ღვინოში თან-



დათანობით გადადის მთელი რიგი ამინომჟავები და ლეპი.

პროფ. გ. ი. ბერიძისა და თანამშრომლების მიერ კახური ტიპის თეთრ ღვინოებში აღმოჩენილ იქნა ორ ამინომჟავა, გლიკოკოლი, ალანინი, ვალინი, ლეიცინი, ასპარაგანისა და გლუტამინის მჟავები, სერინი.

თანამედროვე შეხედულებით, ღვინის დავარგების სტადიაში ზემოთ განხილული პოლიფენოლების, ორგანული მჟავებისა და აზოტოვან ნივთიერებათა ცვლილება ის ძირითადი გარდაქმნებია, რომლებიც ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებით და შუალედი დამჟანგველების საშუალებით მიმდინარეობს.

ღვინის დავარგება კასრებში წარმოებს, რაც არ აკმაყოფილებს თანამედროვე მეღვინეობის მრეწველობის მოთხოვნებს. კასრებში ღვინის ხანგრძლივი დროით შენახვა იწვევს დანაკარგებს ღვინის აზრობის გამო. ამიტომ, კასრების ნაცვლად ხშირად იყენებენ მომინანქრებულ ცისტერნებს ან რკინაბეტონის ჰერმეტიკულად დახურულ რეზერვუარებს, მაგრამ ასეთი სახის ტურქელში, ჰაერის ჟანგბადის შეუღწევლობის გამო, თითქმის მთლიანად გამოირიცხულია დაჟანგვითი პროცესების მიმდინარეობა და, ამდენად, ღვინის დავარგებაც არასრულყოფილად ხდება. ყოველივე ამან გეცნებოდა წინაშე დააყენა ამოცანა გამოენახათ გზები ღვინის ხელოვნურად დავარგების მისაღწევად.

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ღვინის დავარგების სტადიაში ღვინომჟავა იჟანგება რკინის კომპლექსური მარილების მოქმედებით, რაც იწვევს მთელი რიგი შუალედი პროდუქტების წარმოქმნას, რომელთაგან ღვინისათვის მნიშვნელოვანია დიოქსიმალეინის მჟავა და დიკეტოქარვის მჟავა.

ა. კ. როდოპულომ ღვინოში ხელოვნურად შეიტანა დიოქსიმალეინის მჟავა, რომელიც ჰაერის ჟანგბადის მოქმედების შედეგად დაიჟანგა დიკეტოქარვის მჟავად. ამის შემდეგ, ღვინის ანაერობულ პირობებში შენახვის დროს, დიკეტოქარვის მჟავამ გამოიწვია ღვინომჟავას დეჰიდრირება, რასაც მოჰყვა ღვინოში დიოქსიმალეინის მჟავას დაგროვება. ასეთი ღვინის ორი-სამი თვით ანაერობულ პირობებში შენახვის შედეგად



გაუმჯობესდა მისი ბუკეთი და გემო. აქედან გამომდინარე როდობულომ ღვინოში შეიტანა ღვინომჟავა რკინისა და მჟაუნმჟავა რკინის კომპლექსური მარილები. ამ კატალიზატორებმა გამოიწვიეს ღვინომჟავას დაჟანგვა დიოქსიმიდეინისა და დიკეტოქარვის მჟავად, რითაც ხელოვნურად დაჩქარდა ღვინის დავარგების პროცესი. ღვინომჟავა რკინა და მჟაუნმჟავა რკინა, როგორც კატალიზატორები, მონაწილეობენ ღვინომჟავას დაჟანგვის პირველ სტადიაში, რომლის დროსაც აუცილებელია ჰაერის ჟანგბადი. ამის შემდეგ ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები მიმდინარეობენ ანაერობულ პირობებში დეჰიდრირების გზით. ამ ეტაპზე ჰაერის ჟანგბადის მოქმედება მავნებელია, რადგან მისი მოქმედებით დიკეტოქარვის მჟავა, შუალედი პროდუქტების მოცემით, შეიძლება დაიჟანგოს მჟაუნმჟავად. ამ შემთხვევაში კი აღვილი არ ექნება ღვინის დავარგებას.

ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა მომინანქრებულ ცისტერნებში მოვახდინოთ ღვინის დავარგება, რაც შეამცირებს აშრობით გამოწვეულ დანაკარგებს.

ღვინის დავარგების ხელოვნურად დაჩქარების მეთოდებიდან ცნობილია აგრეთვე მონტის მეთოდი, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: დაბალ ტემპერატურაზე ღვინოს გააჯერებენ ჰაერის ჟანგბადით და შემდეგ ათბობენ 20°-მდე. გათბობის შემდეგ ღვინოს კვლავ აცივებენ და ხელმეორედ გააჯერებენ ჟანგბადით. ამის შემდეგ ღვინოს კვლავ ათბობენ, ისევ აცივებენ და ფილტრავენ დაბალ ტემპერატურაზე.

არსებობს აგრეთვე ღვინის დავარგების დაჩქარების კასსიზის მეთოდი; ღვინოს აცივებენ მინუს 5—7°-მდე და მასში შეჰყავთ ჟანგბადი 5 ატმოსფერული წნევის ზემოქმედებით. ეს პროცესი გრძელდება 1,5 საათს. ამასთან ჟანგბადით გაჯერების პროცესში აწარმოებენ ღვინის არევას. შემდეგ ღვინოს ასვენებენ 40 საათს. ამ დროის განმავლობაში ღვინიდან გამოილექება ღვინომჟავა მარილები. 40 საათის შემდეგ ღვინოს ფილტრავენ, აცხელებენ 65°-მდე და კვლავ შეჰყავთ მასში ჟანგბადი 1 საათის განმავლობაში. ამ დროს გამოილექება პროტეინები და პექტინის ნივთიერება და წარმოიქმ-



ნება ეთერები და ალდეჰიდები. 65°-მდე გამთბარი ცივდება სარდაფში, იფილტრება და ხელოვნურად დავარგებული ღვინო მზად არის სარეალიზაციოდ.

პროფ. მ. ა. გერასიმოვის მიერ მოცემულია ღვინის დავარგების დაჩქარების შემდეგი მეთოდი: ღვინოს აცივებენ გაყინვის ტემპერატურასთან ახლო მდგომ ტემპერატურამდე, ამასთან გაცივების წინ მას აჯერებენ ჟანგბადით. ორი დღის შემდეგ ღვინოს ფილტრავენ გაცივების ტემპერატურაზე, ჰაერის მიუკარებლად ათბობენ 25°-მდე და ასვენებენ 30 დღის განმავლობაში. ამჟამად საბჭოთა კავშირის მთელ რიგ მეღვინეობის საწარმოებში ღვინის დამუშავება წარმოებს პროფ. მ. ა. გერასიმოვის მიერ შემუშავებული კომბინირებული თერმიული მეთოდით, რაც აჩქარებს ღვინის დავარგების პროცესს.

ღვინის დავარგების ხელოვნურად დაჩქარებას ხელს უწყობს აგრეთვე სისხლის ყვითელი მარილის გამოყენება. სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავებული ახალგაზრდა ღვინოები იძენენ უფრო წმინდა და ჰარმონიულ გემოს. ღვინის სტაბილიზაციისა და დავარგების მიზნით ამ მარილის გამოყენება ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებად ითვლება და დღითიდღე ფებს იკიდებს სამამულო მეღვინეობაში.

გარდა ამ მეთოდებისა, ღვინის დავარგების დასაჩქარებლად გამოყენებულ იქნა ოზონი და ულტრაიისფერი სხივები. ოზონითა და ულტრაიისფერი სხივებით დამუშავების შემდეგ შემჩნეულ იქნა ღვინის ხარისხის გაუმჯობესება, რასაც ჩვეულებრივ ადგილი აქვს ბუნებრივი დავარგების დროს.

დავარგების დაჩქარების მეთოდებიდან ცნობილია აგრეთვე ღვინის დამუშავება ყვითელ-ნარინჯისფერ სხივებით, ულტრაბგერებით, ზოგიერთი ლითონური კატალიზატორით (კობალტი, ვანადიუმი, ურანი, ვერცხლი, ტანინი) და ფერმენტებით.

ღვინის დავარგების დასაჩქარებლად ამ ბოლო დროს იყენებენ იონმცვლელ ფისებსაც. კ. მ. სალდაძის მონაცემებით, 3—4 თვის ღვინომ, რომელიც დამუშავებული იყო კათიონმცვლელი ფისით, ისეთი ორგანოლექტიკური თვისებები შეიძინა, რაც 1—1,5 წლის ღვინისათვის არის დამახასიათებელი.



როგორც ჩანს, იონმცვლელი ფისები ღვინის დავარგების პროცესში კატალიზატორთა როლს ასრულებენ და აჩქარებენ ბიოქიმიურ პროცესებს.

ღვინის დავარგების დაჩქარების მეთოდებიდან პრაქტიკულ მეღვინეობაში ჯერჯერობით გამოყენება ჰპოვა ღვინის კომბინირებულმა თერმულმა დამუშავებამ, აერაციამ, გაწებვამ, სისხლის ყვითელი მარილებით დამუშავებამ.

ღვინის დაძველების დროს მიმდინარე გარდაქმნები

დაჯანგვითი პროცესების შედეგად ღვინო თანდათან ვარგდება და მომწიფებული ხდება ჩამოსასხმელად. ამის შემდეგ ღვინოზე ჟანგბადის მოქმედება უკვე საზიანოა. ღვინოზე ჟანგბადის მოქმედების შესამცირებლად მიღებულია კასრების უზუნთით გვერდზე დაყენება, ასეთ მდგომარეობაში ღვინოში მცირე რაოდენობით ხვდება ჰაერის ჟანგბადი, რის გამოც მცირდება დაჯანგვითი პროცესები. ღვინოზე ჟანგბადის მოქმედების შესამცირებლად მიღებულია აგრეთვე ღვინის ბოთლებში ჩამოსხმა.

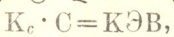
მიუხედავად იმისა, რომ ასეთ პირობებში ჟანგბადის მიწოდება მინიმუმამდეა შეზღუდული, ღვინოში კიდევ რამდენსავე ხანს მიმდინარეობს დაჯანგვითი პროცესები მასში არსებული ზეჟანგების ხარჯზე. ღვინის შენახვის ამ მომენტიდან იწყება მისი დაძველების სტადია. იმის გამო, რომ დაძველების სტადიაში ღვინოში ჰაერის ჟანგბადის მიწოდება შეზღუდული უნდა იყოს, უმჯობესია იგი მოვათავსოთ დიდ კასრში, ბუტებში ან ჰერმეტიკულად დახურულ ცისტერნებში.

ღვინის განვითარების სტადიათა შორის დაძველების სტადია ყველაზე უფრო ხანგრძლივია. ნაკლებ ექსტრაქტული და დაბალალკოჰოლიანი ღვინოებისათვის იგი 4—5 წელს გრძელდება, ხოლო ექსტრაქტულ და მაღალალკოჰოლიან ღვინოებისათვის კი 10—12 წელს. ამ სტადიაში ღვინოში მიმდინარე ბიოქიმიური გარდაქმნები სწარმოებს უმთავრესად ღვინის შემადგენელი ნივთიერებების ხარჯზე.

დაძველების სტადიაში ადგილი აქვს სპირტისა და მჟავების ურთიერთმოქმედებას, რის შედეგადაც ღვინოში წარ-



მოიქმნება არამქროლავი მჟავე ეთერები. ღვინოში რეაქციის ეთერების წარმოქმნა ემორჩილება მოქმედ მასათა კანონს და შესაძლებელია შემდეგი ტოლობით გამოიხატოს:



სადაც K_c არის მჟავა;

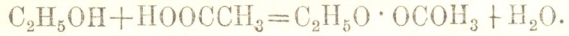
C — სპირტი;

მ — ეთერი;

B — წყალი;

K — წონასწორობის კონსტანტა.

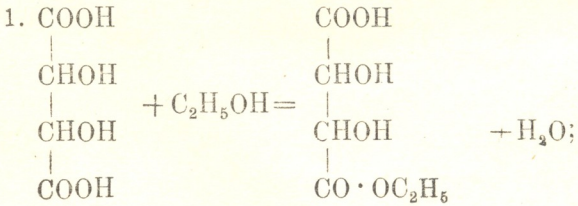
ღვინო ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავს ეთილის სპირტს, ხოლო მქროლავი მჟავებიდან კი ძმარმჟავას. ამიტომ ღვინოში არსებული ეთერებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია ძმარმჟავა ეთილის ეთერი, რომელიც შემდეგი რეაქციის შედეგად წარმოიქმნება:



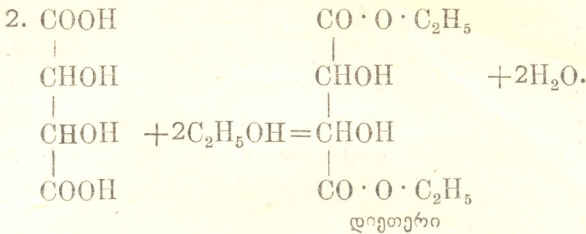
ეთერიფიკაციის რეაქციის მსვლელობაზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ეთერიფიკაციისათვის რამოდენიმე წელია საჭირო, მაშინ როდესაც 100° ტემპერატურაზე იგი რამოდენიმე დღეში მთავრდება, ხოლო 200° ტემპერატურაზე კი რამოდენიმე საათში. ეთერიფიკაციის რეაქციები წარმოადგენენ მოლეკულარულ რეაქციებს, რომლებშიც მონაწილეობენ მჟავების არადისოცირებული მოლეკულები.

ღვინოში არსებული პოლიმჟავები, იმისდა მიხედვით, თუ კარბოქსილის ($COOH$) რამდენი ჯგუფი იღებს მონაწილეობას რეაქციაში, წარმოქმნიან მჟავე ან საშუალო ეთერებს.

ჟ. რიბერო-გაიონის მიხედვით ღვინომჟავამ ეთილის სპირტთან ურთიერთქმედებისას შეიძლება მოგვცეს შემდეგი ორი ეთერი:



მონოეთერი



პირველ შემთხვევაში, როდესაც რეაქციაში შედის ღვინო-მჟავას ერთი კარბოქსილის ჯგუფი, მიიღება მონოეთერი ანუ ეთილღვინომჟავა, ხოლო მეორე შემთხვევაში, როდესაც რეაქციაში შედის ღვინომჟავას ორივე კარბოქსილის ჯგუფი, მიიღება დიეტერი ანუ საშუალო ეთილღვინომჟავა ეთერი.

ღვინოსათვის ღვინოში შემდეგ მჟავათა რთული ეთერებია ნაპოვნია: ძმრის, ერბოს, იზოერბოს, კაპრინის, კაპრილის, რძის; ორფუძიან მჟავათა ეთერებიდან ნაპოვნია: ქარვის, ღვინის, ვაშლის მჟავების მჟავე და საშუალო ეთერები.

ღვინოში ეთერების შემცველობა დამოკიდებულია ღვინის შემადგენლობასა და ხნოვანობაზე. ე. რიბერო-გაიონის მონაცემებით ახალგაზრდა ღვინოებში იგი შეადგენს 2—3 მექვ/ლ-ზე, ხოლო ძველ ღვინოებში 9—10 მექვ/ლ-მდე აღწევს.

ღვინის დაძველების სტადიაში თანდათანობით ყალიბდება აგრეთვე ღვინის ბუკეთი, რომლის წარმოქმნის ბუნებაც, სირთულის გამო, კიდევ არ არის სათანადოდ შესწავლილი.

ნაზი ღვინოებისათვის დამახასიათებელი სიძველის ბუკეთი ვითარდება ღვინის ჰერმეტიკულად შენახვის დროს. ბუკეთის წარმოქმნა განსაკუთრებით შესამჩნევია ღვინის ბოთლებში დაძველებისას. უჯანგბადო პირობებში შენახვისას ღვინოში სჭარბობს ალდგენითი პროცესები, რაც განაპირობებს ბუკეთის წარმოქმნას. ამასთან, ძველი ღვინის აერაციის შემთხვევაში აღვილი აქვს ბუკეთის შემცირებას და შეცვლას. აქედან გამომდინარე, მიაჩნიათ, რომ ბუკეთის წარმოქმნა დამოკიდებულია ღვინოში არსებულ ისეთ ნივთიერებებზე, რომლებიც მხოლოდ ალდგენილ ფორმაში ხასიათდებიან სასიამოვნო არომატით.

ღვინის დაძველების დროს წარმოქმნილი ბუკეთოვანი ნივთიერებები ორ ჯგუფად იყოფა:

1. ბუკეთოვანი ნივთიერებანი, რომლებიც წარმოიქმნებიან ღვინის შემადგენელი არამქროლავი კომპონენტებისაგან. ასეთ ნივთიერებებს ეკუთვნის ალდეჰიდები, რომლებიც წარმოიქმნებიან ღვინის დაძველების დროს ჟანგბადის მოქმედებით და აგრეთვე ამინომჟავების დაჟანგვითი დეგრადაციით. ვარაუდობენ აგრეთვე, რომ ალდეჰიდების ბაზაზე წარმოიქმნება შესაბამისი აცეტალები;

2. ბუკეთოვანი ნივთიერებანი, რომლებიც წარმოადგენენ ყურძნიდან ღვინოში მოხვედრილი ეთერების შემდგომი გარდაქმნის პროდუქტებს.

როგორც აღნიშნავენ, ღვინოში მიმდინარე აღდგენითი პროცესები დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. მაღალ ტემპერატურაზე სწრაფად მცირდება ღვინოში არსებული ჟანგბადის რაოდენობა და მისი დაჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალი. ასეთ პირობებში კი ღვინის ბუკეთი უკეთესად ვითარდება. სწორედ ამით არის გამოწვეული, რომ ბოთლებში ღვინის დაძველების დროს ზაფხულში უფრო ინტენსიურად ვითარდება ბუკეთი, ვიდრე ზამთარში.

საწარმოო პირობებში შესაძლებელია საგრძნობლად დავაჩქაროთ ხარისხოვან ღვინოებში ბუკეთის წარმოქმნის პროცესი. ამისათვის საჭიროა ბოთლებში ჩამოსხმული ღვინის დაძველება ვაწარმოოთ მაღალ ტემპერატურაზე – 25-28 გრადუსზე.

ღვინის ღაზლა

ნორმალურ პირობებში შენახული დაძველებული ღვინო ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ინარჩუნებს დაძველების სტადიაში შექმნილ საუკეთესო თვისებებს. სუფრის ღვინოები დაძველების სტადიის დამთავრების შემდეგ 25—30 წლის განმავლობაში და ზოგჯერ მეტ ხანსაც ინარჩუნებენ სიძველის ბუკეთსა და ნორმალურ ორგანოლეპტიკურ თვისებებს. მაგალითად, თბილისის № 1 ღვინის ქარხნის მდიდარ კოლექციაში ინახება 1892 წელს საფერავიდან დაყენებული ღვინო, რომელსაც ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვს ძველი ღვინის საუკეთესო თვისებები.

შემაგრებული და სადესერტო ღვინოები კიდევ უფრო მეტ ხანს ინარჩუნებენ ძველი ღვინისათვის დამახასიათებელ ნიშნებს. ცნობილია სადესერტო და შემაგრებული ღვინოები, რომელთაც 100 წლისა და უფრო მეტი ხნის განმავლობაში არ დაუკარგავთ წლების მანძილზე ჩამოყალიბებული ბუკეთი და გემო.

მიუხედავად ამისა, საბოლოოდ, განსაზღვრული დროის გავლის შემდეგ, ყველა ღვინო განიცდის დაშლას. ღვინიდან გამოილეკებიან საღებავი და მთრიმლავი ნივთიერებანი, იშლება ბუკეთი და ირღვევა ის ჰარმონია ღვინის შემადგენელ კომპონენტებს შორის, რომელიც ამა თუ იმ ღვინოს ახასიათებდა, როგორც საუკეთესო სასმელს. ასეთ შემთხვევაში მელვინები ამბობენ, რომ ღვინო მოკვდა.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

	გვ.
ავტორისაგან	3
ღვინის წარმოქმნის დროს მიმდინარე გარდაქმნები	4
ღვინის ფორმირების დროს მიმდინარე გარდაქმნები	7
ღვინის დავარგების დროს მიმდინარე გარდაქმნები	19
ღვინის დაძველების დროს მიმდინარე გარდაქმნები	33
ღვინის დაშლა	36

რედაქტორი შ. სულაბერიძე
მხატვარი ვ. აღიმბარაშვილი
ტექნორედაქტორი ნ. ლლონტი
კორექტორი ა. არაბელიძე

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 19/VII-61 წ. ქალაქის
ზონა 84X108^{1/2}. სააღრიცხვ.-საგამომცემლო თაბახი
1,57. ნაბეჭდი თაბახი 2,05. სააგტორო თაბახი 1,5.
ფუ 00495 ტირაჟი 5 000 შეკვ. № 783
ფახი 6 კაპ.

საქ. კბ ც კ-ის გამომცემლობის პოლიგრაფკომბინატი „კომუნისტი“.
თბილისი, ლენინის ქ. № 14.

Полиграфкомбинат „Комунისტი“ Издательства ЦК КП Грузии.
Тбилиси, ул. Ленина № 14.

Канделаки Тамази Гуриевич
Процессы, происходящие во время старения вин
(На Грузинском языке)

Государственное издательство

„Сабчота Сакартвело“

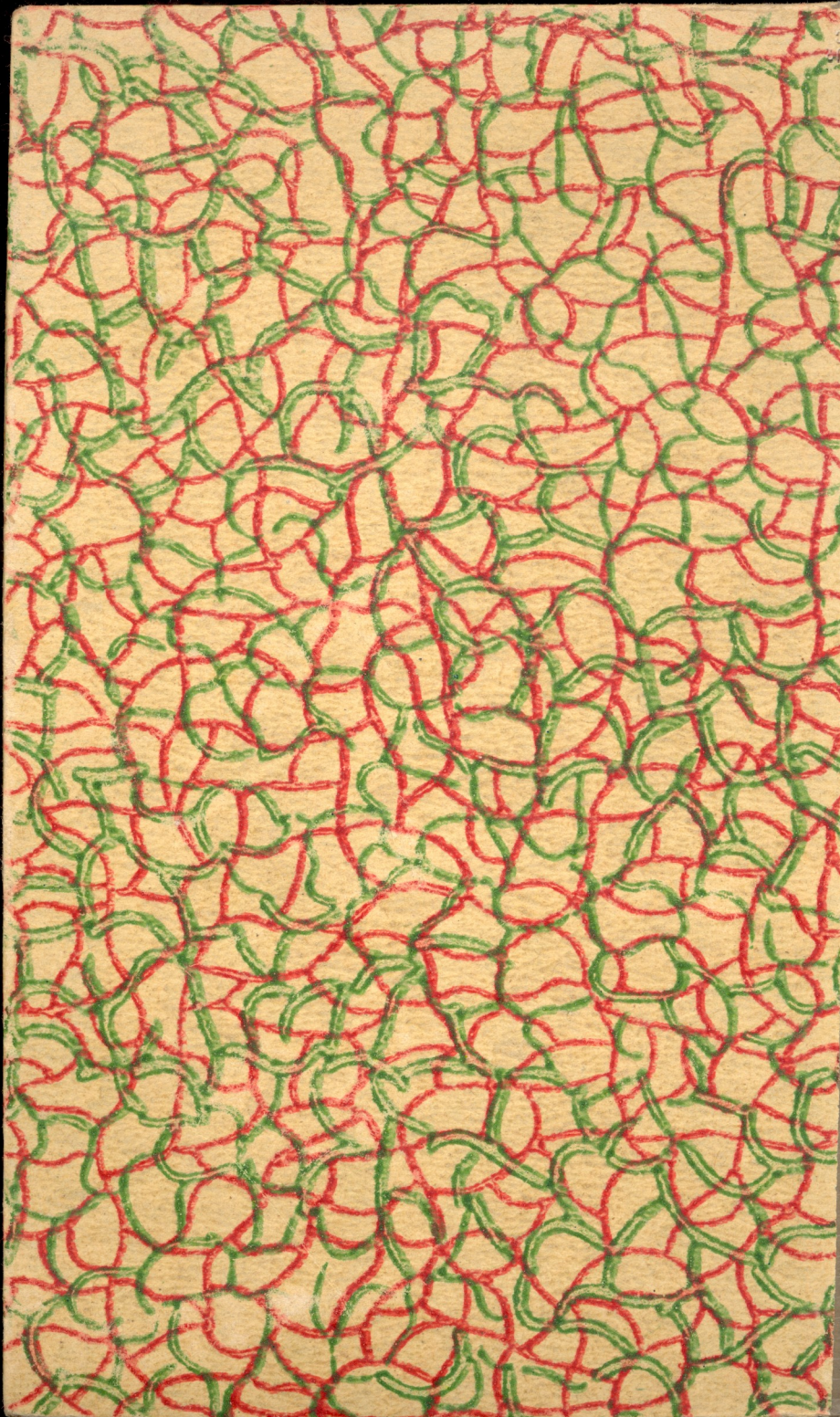
Тбилиси

1961

725/623

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ
ՆՈՒՆԱԳՐԱԴԱՐԱՆ





၂၆၆၆၆၆၆၆
၂၆၆၆၆၆၆၆