ლეილა ქარაზანაშვილი

ალკოჰოლურ სასმელებში საქაროზას განსაზღვრისას ინვერსიის ჩატარების ახალი მეთოდის დანერგვა

გამოყენებითი ბიომეცნიერებების სამაგისტრო პროგრამა

ნაშრომი შესრულებულია გამოყენებითი ბიომეცნიერებების მაგისტრი ბიოტექნოლოგიებში აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი : თამთა ჭავჭანიძე ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

თანამდებობა -

ღვინის ექსპერტი

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულდა შ.პ.ს ღვინის ლაბორატორიაში

2017 წელი

ანოტაცია

ღვინო და სხვა ალკოჰოლური სასმელები ჩვენი ქვეყნისთვის სტრუქტურულად მნიშვნელოვან პროდუქტებს წარმოადგენენ.

ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში ალკოჰოლური სასმელების ექსპორტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. აქედან გამომდინარე აუცილებელია მათი ხარისხობრივი მაჩვენებლების კვლევა, რათა დააკმაყოფილოს ყველა საექსპორტო ქვეყნის მოთხოვნა.

ღვინოსა და სხვა ალკოჰოლურ სასმელებზე ტესტიერება დღესდღეობით უახლესი აპარატურით ხორციელდება.

ალკოჰოლურ სასმელებში მნიშვნელოვანია შემდეგი პარამტრების განსაზღვრა: აქროლადი მჟავიანობა, ტიტრული მჟავავიანობა, გოგირდის დიოქსიდის განსაზღვრა, შაქრიანობის განსაზღვრა, ალკოჰოლის შემცველობის განსაზღვრა, ექსტრაქტის განსაზღვრა და სხვა.

თითოეული მაჩვენებელი სასმლის ტიპისთვის დამახასიათებელ ნორმებს უნდა აკმაყოფილებდეს, რომელიც აყვანილია სახელმწიფო კონტროლის რანგში.

ჩვენს მიერ ჩატარებული სამაგისტრო ნაშრომის ექსპერიმენტული ნაწილის კვლევა განხორციელდა შ.პ.ს ღვინის ლაბორატორიაში, სადაც ტესტირება უტარდება ყველა ალკოჰოლურ სასმელს.

ექსპერიმენტული ნაწილის მიზანი იყო, ალკოჰოლურ სასმელებში შაქრიანობის განსაზღვრისთვის ინვერსის ჩატარების ახალი მეთოდის შემუსავება და საანალიზე ნიმუშებზე მისი გამოცდა.

ახალი მეთოდი ლაბორატორიაში არსებულ მეთოდთან შედარებით უნდა ყოფილიყო გაცილებით სწრაფი, ეფექტური და ისეთივე ზუსტი, როგორც სხვა მეთოდები.

ლაბორატორიაში მოქმედი მარილმჟავით ინვერსიის მეთოდი მოითხოვს ისეთი ქიმიური ნივთიერებებით ნიმუშის დამუშავებას , როგორიცაა მარილმჟავა და ყინულოვანი ძმარმჟავა, ეს მეთოდი დროში არის გაწელილი და საბოლოო პასუხის მიღებას დიდი დრო ესაჭიროება.

ახალი მეთოდის კვლევისთვის გამოვიყენეთ ფერმენტი ინვერტაზა. ეს არის ფერმენტი, რომელიც ალკოჰოლურ სასმელებში არსებულ საქაროზას შლის გლუკოზად და

ფრუქტოზად. ამიტომ, თუ აქამდე საქაროზას ინვერსიისთვის მისი სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებით დამუშავება იყო საჭირო, ახალი მეთოდის მიზანს წარმოადგენდა, ის რომ ყოველგვარი დამუსავების გარეშე საანალიზე ნიმუშში საქაროზას ინვერსია მოგვეხდინა მხოლოდ ინვერტინის საშუალებით , რომელსაც კონცენტრირებული სახით შევიტანდით ნიმუშში.

ინვერტინის გამოსაცდელად ექსტერიმენტისთვის გამოვიყენეთ ისეთი ტიპის ღვინოები, როგორიცაა : ცქრიალა ღვინოები, შუშხუნა ღვინოები და შემაგრებული ღვინოები. ყველა ზემოთ ჩამოთვლლილი ღვინო წარმოების პროცესში განიცდის მეორეულ დუღილს, სწორედ ამ დროს მათში შეაქვთ საქაროზა ლიქიორის სახით, რაც იწვევს დუღილის პროცესის წარმართვას. საბოლოოო პროდუქტში კი შაქრიანობის განსაზღვრისთვის მნიშვნელოანია ჯერ საქაროზას ინვერსია.

ასევე ხდება კონიაკის და ლიქიორის ტიპის სამელებშიც. კონიაკის წარმოების დროს მასში შაქარი, შაქრის კოლერის სახით ემატება.

რაც შეეხება ღვინოს, მასში როგორც წესი საქაროზა არ არის წარმოდგენილი , რადგან ყურძნის წვენის დუღილის პროცესში, მასში ბუნებრივად არსებული საქაროზა იშლება გლულოზად და ფრუქტიზად, რომელის საბოლოო პროდუქტში ინვერსიის გარეშე ისაზღვრება.

ექსპერიმენტისთვის გამოვიყენეთ ყველა ტიპის ცქრიალა ღვინო (მშრალი, ნახ. მშრალი, ნახ. ტკბილი), თითოეული მათგანის შაქრიანობის განსაზღვრისას ცდებს ვატარებდით შემდეგნაირად: ვიღებდით ერთი ნიმუშიდან ორ პრალელურ ნიმუშს, ერთ ნიმუშის ინვერსიას ვაკეთებდით ჩვეულებრივ ლაბორატორიაში მოქმედი მარილმჟავის მეთოდით, ხოლო მეორე ნიმუშში ვამატებდით რამდენიმე წვეთ ინვერტინს და ვაყოვნებდით. შემდეგ კი ანალიზის მსვლელობა ორივე ნიმუშში ჩვეულებრივ ლუფშეს მეთოდით ხორციელდებოდა. საბოლოო პასუხი ყველა ტიპის ცქრიალა ღვინის პარალელური ნიმუშების შაქრიანობის განსაზღვრის შემთხვევაში ერთნაირი იყო.

ასეთივე ცდები ჩავატარეთ ყველა ტიპის შუშხუნა ღვინოზე, შემაგრებულ ღვინოებზე, ლიქიორის ტიპის ღვინოებსა და კონიაკზე. თითოეულ მათგანზე ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა წრმატებით ჩაიარა.

ინვერტინის წარმატებით მუშაობის გამყარებისთვის საევე ჩავატარეთ შემდეგი ექსპერიმენტი - ავიღეთ, ევროპული წესით დამზადებული თეთრი მშრალი ღვინო „წინანდალი“, რომელშიც ხელოვნურად შევიტანეთ საქაროზა, დავაყოვნეთ ორი დღით და ანალიზი ამ ნიმუშზე გავაკეთეთ ინვერსიით. ექსპერიმენტი წარმატებით განხორციელდა.

აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ინვერტინის მეთოდი, როგორც ალკოჰოლურ სასმელებში შაქრიანობის განსაზღვრისთვის გამოყენებული მეთოდი წარმატებით განხორციელდა, ყველა ისეთი ტიპის სასმელებზე, რომელებიც საჭიროებენ ანალიზის მსვლელობისას ინვერსიას.

ახალი მეთოდი საშუალებას იძლევა სწრაფად, ეფექტურად და უსაფრთხოდ მოხდეს ნიმუშის განსაზღვრა და რაც მთავარია მიღებული პასუხი იყოს ისეთივე ზუსტი, როგორც ძველი მეთოდით განსაზღვრული ნიმუში.

Annotation

Wine and other alcoholic beverages are structurally important products for our country. Exports of alcoholic beverages play an important role in the country's economic development. Therefore it is important to research their qualitative indicators to satisfy the need for all exporting countries. Nowadays Testing on wine and other alcoholic beverages is being implemented with the latest equipment.

In alcoholic beveragesit is important to define the following indicators: Volatile acidity, titrated acidity, determination of sulfur dioxide, determination of sugar, determining alcohol content, determining extract and more. Each indicator must meet the norms characteristic of the drinking type. The experimental part of our master's thesis was conducted atthe LTD Laboratory, where all alcoholic drinks are tested.

The purpose of the experimental unit was to find a new method of inversion to determine the sucrose contentin alcoholic beverage and examination on samples.

The new method should be relatively quick and effective and most importantly, the result had to be as precise as the existing method.

In laboratory the method of inversion requires processing of chemical substances such as hydrochloric acid, icy acetic acid and most importantly, the presence of these substances - the sample should be boiled, this puts in dangerstaff's healh. Herewith, this method is stretched in time, and it takes a long time to get the final response.

We used enzyme invertase to research the new method. This is an anzyme, which analysis sucrose as glucose and as fructose. So, if until now for the inversion of sucrose they used different types of chemicals for the extortion,the main goal for the new way was - not to use extortion at all for the inversion of sucrose in the analytical sample.The main goal also was to use Invertine,which we would use only concentrated way in the sample.

To test Ivertion method we used such types of wines such as sparkling wines, sparkling wines and fortified wines. All the wines which I named there,in the production they experience seconderyboiling.So in that moment they take sucrose in the form of liqueur,which causes leading the process of boiling.In the final product for defining the sugary level,it's important to inverse the sucrose.It also occurs in cognac and liqueur samples.In the period of production the cognac

they need to use sugar so they use colour sugar. So to talk about the wine,in wine sucrose is not presented,because in the process of boiling the grape juice,there is a natural sucrose which degrades two ways: glucose and fructose,which in the final product is determined without the inversion.

For experiment we used all kinds of sparkling wine (dry, semi-dry, semi. Sweet), each of them sugar content determination experiments conducted as follows: We tooked a sample from two pralelur sample. We were doing the inversion of the one sample with using normal laboratory hydroclorid acid method and in the second sample we added a few drop invertine and waited.Then the pacing of analysis in a both sample was made flesh normally with the method of Lufshe.The last answer for the all types of vivacious wine's parallel sample's sugariness was the same.

We conducted similar experiments on all types of sparkling wines, fortified wines, liqueur type wines and cognac. Each of them was successful.

To make shurethatthis method worked successful we Conducted the experiment – We took the white dry wine "Tsinandali" made in European style, which included artificially sucrose, putitfor two days and analyzed this sample with an inversion. The experiment was successful.

Depending on this, we can conclude that the Invertin method has been successful in all types of drink, which require an inversion during the analysis.

The new method gives us opotunity to define a sample, quickly and effectivelyand most importantly the answer is as accurate as the old method.

სარჩევი

სარჩევი 7

შესავალი 8

1.ღვინო 9

1.1 ღვინის ისტორია 10

1.2 ღვინის კლასიფიკაცია 11

1.3 ღვინის ქიმიური შემადგენლობა 13

2.ღვინის სპეციალური ტიპების წარმოების ტექნოლოგია 15

2.1 ცქრიალა ღვინოები 16

2.1.1 ცქრიალა ღვინოების წარმოების ტექნოლოგია 16

2.2 შუშხუნა ანუ დაგაზიანებული ღვინო 17

2.3 სადესერტო თეთრი ნახევრადტკბილი და ტკბილი ღვინოების წარმოება 19

2.4 მუსკატი 19

2.5 კონიაკი 20

3 . შაქარი ალკოჰოლურ სასმელებში 22

4.საქაროზა 24

5.ფერმენტი ინვერტაზა 25

6.ექსპერიმენტული ნაწილი 26

6.1 ექსპერიმელტის მსვლელობა 33

7.დასკვნა 52

8. გამოყენებული ლიტერატურა 53

შესავალი

თემის აქტუალობა- საქართველოში ღვინოსა და სხვა ალკოჰოლურ სასმელებზე მოთხოვნილება ყოველ წელს საგრძნობლად იზრდება, შესაბამისად განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს მაღალხარისხოვან, კონკურენტუნარიან, ეკოლოგიურად სუფთა ალკოჰოლური სასმელების წარმოებას, რომელთა აუტენტურობის დაცვა აყვანილია სახელმწიფო პროგრამის რანგში.

ალკოჰოლური სასმელი ჩვენი ქვეყნისთვის სტრუქტურულად მნიშვნელოვანი პროდუქტია, რადგან მისი ექსპოტრით მიღებული შემოსავალი საკმაოდ დიდ როლს ასრულებს ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში. აქედან გამომდინარე მნიშვნელოვანია მათი ხარისხობრივი მაჩვენებლების კვლევა თანამედროვე მეთოდებით, უახლესი აპარატურით, რათა პროდუქციამ დააკმაყოფილოს ყველა საექსპორტო ქვეყნის ბაზრის მოთხოვნა და გაიზარდოს მათი ცნობადობა.

ჩვენი კვლევის საგანს წარმოადგენს ალკოჰოლურ სასმელებში საქაროზას ინვერსიის ახალი მეთოდის შემუშავება, რადგან შაქარი არის პროდუქტის მნიშვნელოვანი კომპონენტი, საჭიროა წარმოებაში მისი ზუსტი და სწრაფი განსაზღვრა.

შაქრიანობა განსაზღვრავს როგორც ღვინისა და ყველა სხვა ალკოჰოლური სასმელის ტიპს, ასევე შაქრებისგან დუღილის პროცესში წარმოიქმნება ნახშირორჟანგი და ალკოჰოლი, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს პროდუქტის სიმაგრის ჩამოყალიბებაში. ამიტომ აუცილეებელია ყურძნის წვენის მიღების მომენტიდან მოხდეს შაქრიანობის კონტროლი. შაქარი ამ დროს დისაქარიდის, საქაროზას სახითაა წარმოდგენილი, რომლის დაშლის შედეგად წარმოიქმნება ორი სახის ჰექსოზა: გლუკოზა და ფრუქტოზა, რაც სიტკბოს განაპირობებს.

წყნარ ღვინოში ხელოვნურად შეტანილი საქაროზა კანონით დაუშვებელია. ცქრიალა და შუშხუნა ღვინოების დასამზადებლად საჭიროა შაქრის შეტანა მოხდეს ე.წ ლიქიორის სახით, რაც განაპირობებს მათ მეორად დუღილს და საბოლოო პროდუქტის ჩამოყალიბებას. რაც შეეხება ბერნდს, აქ გამოიყენება შაქრის კოლერი.

ზემოთ ჩამოთვლილ ალკოჰოლურ სასმელებში შაქრიანობის განსაზღვრისას იგულისხმება საქაროზის, ანუ ინვერსიული შაქრის განსაზღვრა.

ამრიგად ასეთ პროდუქტებში ინვერსიული შაქრის აღმოსაჩენად საჭიროა თავდაპირველად მოხდეს ინვერსიული შაქრის ინვერსია და შემდგომ მისი რაოდენობრივი კვლევა.

ნაშრომის მიზანი - თემის მიზანია ღვინოსა და სხვა ალკოჰოლურ სასმელებში ინვერსიული შაქრების დასაშლელად, ინვერტინით ინვერსიის მეთოდის დანერგვა და მისი ექსპერიმენტული დასაბუთება. ახალი მეთოდის მთავარი უპირატესობა უნდა იყოს დროის მცირე მონაკვეთში ზუსტი და ეფექტური შედეგის მიღება.

ინვერსია ანუ საქაროზას დაშლა გლუკოზად და ფრუქტოზად, ხორციელდება რამდენიმე გზით, მათ შორის: ინვერსია მარილმჟავით, ინვერსია ყინულოვანი ძმარმჟავით, ინვერსია მარილმჟავითა და ყინულოვანი ძმარმჟავით ერთად და სხვა. ყველა ეს მეთოდი არის შრომატევადი, დროში გაწელილი, მოითხოვს სხვადასხვა ქიმური ხსნარებით საანალიზო ნიმუშის დამუშავებას.

აქედან გამომდინარე კვლევის მიზანი იყო საქაროზას დამშლელი ფერმენტის , ინვერტაზას საშუალებით თავიდან აგვეცილებინა ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდების საჭიროება და მხოლოდ ინვერტინის საშუალებით, სწრაფად, ეფექტურად და რაც მთავარია ზუსტად განგვეხორციელებინა ანალიზი.

მეცნიერული სიახლე - მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს მეთოდი, რომელშიც გამოყენებულია ინვერტინი, როგორც ღვინისა და სხვა ალკოჰოლური სასმელების შაქრიანობის ინვერსიის მთავარი კომპონენტი. მეთოდი საშუალებას იძლევა სწრაფად და ეფექტურად, დროის მცირე მონაკვეთში,საანალიზე ნიმუშებზე ზუსტი პასუხი მივიღოთ.

1.ღვინო

ღვინო (ლათ.Vinum) ტექნიკურად მწიფე ყურძნის სხვადასხვა ტექნილოგიით გადამუშავებული, ალკოჰოლური დუღილის გზით შაქრიანობის მთლიანი ან ნაწილობრივი დაშლით მიღებული, რთული შედგენილობის და ორგანოლეპტიკური თვისების სითხეა.

ღვინის შემსწავლელ მეცნიერებას ენოლოგია ეწოდება. [1]

1.1 ღვინის ისტორია

ღვინის ისტორია განუყოფელია კაცობრიობის ისტორიისგან. მეცნიერულად დასაბუთებულია, რომ საქართველო არის ქვეყანა, სადაც ადამიანმა ველური ვაზი „გააკულტურა“ და „გააშინაურა“. სავარაუდოდ საქარტველოში ვაზის სელექცია ძვ.წთ 6000-4000 წლებიდან მომდინარეობს.

საქართველოს ტერიტორიაზე არქეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილია ენეოლითის დროინდელი ძველისძველი მარანი, სადაც ღვინის შესანახად გამოიყენებოდა უზარმაზარი, მიწით დაფარული თიხის ქვევრები. ალაზნის ველის ტერიტორიაზე ნაპოვნია ოქროს, ვერცხლის და ბრინჯაოს ფიალები (ძვ.წთ II-III). აგრეთვე მცხეთის რაიონის მახლობლად აღმოაჩინეს სხვადასხვა კერამიკული ჭუჭელი (ძვ.წთ IV-III).

1965 წელს სიმონ ჯანაშიას ისტორიის სახელმწიფო მუზეუმსა და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ერთობლივმა ექსპედიციამ შულავერის მდელოზე (ქვემო ქართლი) აღმოაჩინა უძველესი დასახლება და მისი ნანგრევები, სადაც დიდი რაოდენობით ბოტანიკური მასალა იქნა ნაპოვნი. აღმოჩენილ მასალებს შორის განსაკუთრებით საყურადღებო იყო ყურძნის წიპწა. ნახშურწყლების ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა, რომ წიპწები თარიღდებოდა ჩვ.წთ 5000 – 7000 წლით.

საქართველოს მემკვიდრეობა აგრეთვე, კარგად იცნობს: ყურძნის სასხლავ სპეციალურ დანებს, ღვინის დასაწურ მოწყობილობებს, თიხის და ლითონის ჭურჭლებს, ღვინის დასაყენებელ და შესანახ ქვევრებს და სხვა.

ვაზის კულტურასთან არის დაკავშირებული ქრისტიანობის გავრცელება საქართველოში . ლეგენდის თანახმად წმ. ნინომ საკუღარი თმით ვაზისგან შეკრა ჯვარი და დაიწყო ქრისტიანობის ქადაგება. მას შემდეგ ვაზი ახალი რელიგიის სიმბოლოა.

უხსოვარი დროიდან საქართველოს თავს ესხმოდა მტერი, ისინი ანადგურებდნენ ბაღ-ვენახებს, ჩეხდნენ ვაზს და გლეხს მუდმივად უწევდა ახალი ვაზის გაშენება და მოვლა. ამ ყველაფრის საფუძველზე ვაზის კულტურა საქართველოში ეროვნულობის, ეკონომიკური

სიძლიერის და ტრადიციების სიმბოლოდ იქცა. სწორეს დაუზარელი კაცის შრომის შედეგად მოხდა, ამ უძველესი კულტურის შენარჩუნება. ისინი ცდილობდნენ გამოეყვანათ ვაზის ახალი ჯიშები და შეექმნათ კულტურილი მრავალფეროვნება, როგორც სუფრის, ისე სადესერტო ღვინოების მხრივ. [1]

განსაკუთრებული აღნიშვნის ღირსია ის ფაქტი , რომ 1999 წელს ლონდონში გაიხსნა „ვინოპოლისი“, მუდმივმოქმედი ღვინის გამოფენა , რომელიც ქართული პავილიონით იწყება, სახელწოდებით „ღვინის აკვანი“.

საუკუნეების მანძილზე დაგროვილი ცოდნის შედეგად, დღეს უკვე საქართველო 500-მდე ცნობილი, სხვადასხვა ჯიშის სამშობლოდ იქცა. რომელთაგან აღსანიშნავია: რქაწითელი, მწვანე, საფერავი, ალექსანდროული, ხიხვი, ქისი, ძველშავი, ჩხავერი, ჩინური, ოჯალეში, მუკუზანი, ციცქა, ცოლიკაური, კრახუნა, თავკვერი და სხვა.

1.2 ღვინის კლასიფიკაცია

ყურძნის ღვინო ეწოდება პროდუქტს, რომელიც მიიღება ყურძნის წვენის ან დურდოს ალკოჰოლური დუღილის შედეგად. ღვინის დასამზადებლად ყურძენი უნდა იყოს ტექნიკურ სიმწიფეში, რომლის შაქრიანობა არ აღემატება 40%-ს.

ყურძნის ყველა ღვინო იყოფა ჯიშობრივ და კუპაჟურ ღვინოებად. ჯიშობრივი ღვინო მზადდება ერთი ჯიშის ყურძნისგან, ხოლო კუპაჟური ჯიშთა ნარევისგან.

ღვინო სპირტის და შაქრიანობის მიხედვით შეიძლება დავყოთ: სუფრის, სადესერტო, არომატიზირებულ და ცქრიალა ღვინოებად. თავის მხრივ ისინი სხვადასხვა ტიპის ღვინოებს აერთიანებენ.

სუფრის ღვინოებში ერთიანდება:

- მშრალი ღვინო - შაქარი 0-4გ 1ლ-ში; მას თითქმის მთლიანად ადუღებენ
- ნახევრად მშრალი 4-25გ;
- ნახევრად ტკბილი 30 -50გ;
- ტკბილი > 50გ;

სუფრის მშრალი ღვინოებია : წინანდალი, საფერავი, მუკუზანი, ციცქა, ცოლიკაური, რქაწითელი და სხვა. [2]

ღვინოები იყოფა წყნარ და ნახშირორჟანგის შემცველ ღვინოებად- შედგენილობის მიხედვით წყნარი ღვინოები იყოფა;

1. სუფრის ღვინოები- რომლებიც მიიღება სპირტის დაუმატებლად, ანუ ბუნებრივი დუღილით. თავის მხრივ სუფრის ღვინოები ორგვარია;

   ა) მშრალი ღვინოები, რომლებიც შეიცავენ ალკოჰოლური დუღილის შედეგად მიღებულ სპირტს 9-14%-ს და 0,3% შაქარს.

   ბ) სუფრის ნახევრად ტკბილი ღვინოები, რომლებიც შეიცავენ ბუნებრივი ალკოჰოლური დუღილის შედეგად მიღებულ სპირტს 9-12%-ს და 3-8 % დაუდუღებელ შაქარს.

2. შემაგრებული ღვინოები- რომელთა დამზადების დროს ნებადართულია რექტიფიცირებული სპირტის გამოყენება. მათ განეკუთნება:

   ა) მაგარი ღვინოები- რომლებიც შეიცავენ 17-20% -მდე სპირტს, შაქრის შემცველობა კი დაშვებულია 1-14 % -მდე.

   მაგარ ღვინოებს განეკუთნება პორტვეინი, მადერა, ხერესი, მარსალა და სხვა.

   ბ) სადესერტო ღვინოები- რომლებიც შეიცავენ 12-17% სპირტს, შაქარს არანაკლებ 2%- ისა.

   შაქრის შემცველობის მიხედვით სადესერტო ღვინოები შეიძლება დავყოთ:

- მოტკბო ღვინოები- რომლებიც შეიცავენ 5-12% შაქარს და 14-16 % სპირტს.
- ტკბილი ღვინოები- რომლებიც შეიცავენ 21-35 % შაქარს და 12-17% სპირტს.

   სადესერტო ღვინოებია - კაგორი, მალაგა, ტოკაი, მუსკატი.

   წყნარი ღვინოები ხარისხის მიხედვით იყოფა: ორდინალურ სამარკო და საკოლექციო ღვინოებად.

   დაუძველებლად დამუშავებულ ღვინოებს ორდინალური ღვინოები ეწოდება. სამარკო ღვინოები მაღალხარისხოვანი დაძველებული ღვინოებია.

   საკოლექციო ღვინოები კი განსაკუთრებით მაღალი ხარისხის სამარკო ღვინოებია, რომლებსაც კასრებში ან ცისტერნებში დაძველების ვადის დამთავრების შემდეგ დამატებით აძველებენ ბოთლებში , სულ ცოტა ორი წლის მანძილზე.

   ნახშირორჟანგის შემცველი ღვინოები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

1. ჰერმენტულ ჭურჭელში წნევის ქვეშ დუღილის შედეგად ნახშირორჟანგით ბუნებრივად გაჯერებული ღვინოები.

- ცქრიალა ღვინო- მზადდება სპეციალური ტექნოლოგიით დამუშავებული საშამპანურე ღვინომასალებიდან მეორეული დუღილით ბოთლებში, ჰერმენტულ რეზერუარში ან რეზერუართა სისტემაში, რომელიც მიღებულია სპეციალური თეთრი ყურძნისგან, ან

თეთრი წესით დამზადებული წითელი ყურძნისგან. ბოთლებში მეორეული დუღილის გზით მიღებულ შამპანურს , რომელიც დაძველებულია სულ ცოტა 3 წლით „დაძველებული“ ეწოდება.

- შუშხუნა ან გაზიანი ღვინოები - სატურაციის გზით ხელოვნურად გაჯერებული ღვინოებია. (სატურაცია ლათ. სიტყვაა saturatio რაც გაჯერებას ნიშნავს).
- შუშხუნა და ცქრიალა ღვინოები შეიცავენ 10,5- 12,5 % სპირტს და 3-8 % შაქარს. [3;4]

1.3 ღვინის ქიმიური შემადგენლობა

ღვინის დასამზადებელი ძირითადი პროდუქტი არის ყურძენი, რომელიც ერთ- ერთ ძვირფას კვების პროდუქრტს წარმოადგენს. თავის შემადგენლობაში საკვები, არომატული და ბიოქიმიური ნივთიერებების გამო , ახლად დაკრეფილი ყურძენი ხასიათდება მაღალი კვებითი ღირებულებით (საშუალოდ 650 კკალ/კგ), აგრეთვე საგემოვნო, დიეტური და სამკურნალო თვისებებით. ყურძნის მტევნის თითქმის ყველა ნაწილში კონცენტრირებულია ადამიანისათვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ორგანული და მინერალური ნივთიერებები.

ყურძნის მტევნის შემადგენლობაშია :

- თხევად ნაწილში (ტკბილში) -შაქრები და ორგანული მჟავები
- მყარ ნაწილში - უფერო და შეფერილი ფენოლური ნაერთები, პექტინოვანი და არომატული ნივთიერებები
- ერთდროულად მყარ და თხევად ნაწილში - აზოტოვანი ნივთიერებები, ენზიმები, ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები.

ღვინო არის ტექნიკურად მწიფე ყურძნის სხვადასხვა ტექნოლოგიით გადამუშავებული, ალკოჰოლური დუღილის გზით ტკბილის შაქრიანობის მთლიანი ან ნაწილობრივი დაშლით მიღებული სრული შემადგენლობის და ორგანოლეპტიკური თვისების სითხე. იგი შეიცავს ნივთიერებებს, რომლებიც მონაწილეობენ ნახშირწყლოვან, აზოტურ და მინერალურ ცვლაში. მასში მრავალრიცხოვანი ბიოკატალიზატორებია ფერმენტების , მიკროელემენტების და სხვა სახით.

ტკბილ ღვინოში შედის გლუკოზა და ფრუქტოზა , რომელთა რაოდენობა სადესერტო ღვინოებში 30% -ს და მეტსაც აღწევს, პექტინოვან ნივთიერებათა შემცვალობა 0,8%-მდეა.

ორგანული მჟავების შემცველობა 0,5-1 % -მდეა, სადაც დიდი რაოდენობითაა ღვინის მჟავა. წითელ ღვინოში ღვინის მჟავასთან ერთად დიდი რაოდენობითაა რძამჟავა, რომელიც ღვინოს რბილ გემოს ანიჭებს. რძემჟავას წარმოშობის პირველი წყარო ვაშლ-რძემჟავური დუღილია.

ტიტრული მჟავიანობის შემცველობა საბოლოო ღვიბნოში 6% -ია. მჟავიანობის ასეთი დაცემა ვაშლ-რძემჟავური დუღილით და ღვინის ქვის გამოყოფიითაა გამოწვეული.

ღვინოში აღმოჩენილია ასევე 24 მიკროელემენტი, რომელთაგან საკმაო რაოდენობითაა წარმოდგენილი მანგანუმი, რუბიდიუმმი, ცინკი, იოდი და სხვ.

აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა ღვინოში 1გ/ლ-ს არ უნდა აღემატებოდეს, თუმცა მისი ასეთი სიმცირის მიუხედავად , ისინი დიდ როლს ასრულებენ ღვინის ხარისხის ჩამოყალიბებაში.

ღვინო ასევე დიდი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინებს. ვიტამინების პირველი წყარი არამარტო ყურძენია, არამედ საფუვრის უჯრედების ბიომასაც, რომელთაგან ხანგრძლივ კონტაქტში იმყოფება დავარგებული შამპანური და ხერესი. ვიტამინებიდან ღვინოში აღსანიშნავია B_1, B_2, B_6, B_{12}, PP და პანთოტენმჟავა. რიბოფლავინის შემცველობა ზოგიერთ ღვინოში უახლოვდება ყურძენში მის რაოდენობრივ შემცველობას. წითელი ყურძნისა და ღვინის მთრიმლავ და საღებავ ნივთიერებებს გააჩნიათ P-ვიტამინური აქტივობა.

ღვინოში ადამიანის ჯანმრთელობისთვის საშიში ციანის ნაერთების, ტყვიის მარილების და სხვა მსგავსი ნივთიერებების შემცველობა დაუშვებელია. ასევე აკრძალულია ისეთი ნივთიერებების დამატება, როგორიცაა საქარინი, ბენზოინისა სალიცინის მჟავები, ხელოვნური ესენციები, რომლებიც არღვევენ ღვინის ბუნებრივ შედგენილობას.

ღვინის ბუკეტის წარმომქმნელი სასიამოვნო სურნელის მქონე კომპონენტებია ეთერზეთები, რთული ეთერები, აცეტატები და ალდეჰიდები.[4;5;6]

2.ღვინის სპეციალური ტიპების წარმოების ტექნოლოგია

სპეციალური ტიპის ღვინოებს განეკუთნება მაგარი, სადესერტო და არომატიზირებული ღვინოები. მათი დამზადების დროს დუღილის პროცესში ყურძნის ტკბილს, ან კუპაჟს მეორად მეღვინეობაში უმატებენ ეთილის სპირტს და სხვა ინგრედიენტებს. საქართველოში ძირითადად მზადდება ხერესის, პორტვეინის, მადერას და მარსალის ტიპის შემაგრებული ღვინოები.

მაგარი და სადესერტო ღვინოები მზადდება ყურძნის ტკბილის დურდოზე ან მის გარეშე დადუღებით და სპირტ-რექტიფიკატის დამატების გზით, აგრეთვე ღვინომასალების დაკუპაჟებით. მათი ფორმირების დროს დიდ როლს ასულებს ჟანგვა - აღდგენითი პროცესები. პორტვეინის ტიპის ღვინოებისთვის ჟანგვითი რეაქციები საჭიროა, მხოლოდ საწყის პერიოდში.

მაგარი და სადესერტო ღვინოების დამზადების ძირითად თავისებურებად ითვლება დურდოსთან ტკბილისა და ღვინომასალის კონტაქტი მასზე მცირე დაყოვნებიდან დაწყებული და დურდოზე დუღილით დამთავრებული. ტკბილის დასადუღებლად შეაქვთ საფუვრის წმინდა კულტურა 2-3 % რაოდენობით.

ახალგაზრდა მაგარი ღვინის დავარგების პირველ ორ წელს აუცილებელია ჟანგბადის თანხლებით დამჟანგავი პროცესების დასრულების უზრუნველყოფა, ამ სტადიის დასრულების შემდეგ უნდა შეიქმნას ანაერობული პირობები ღვინის შემდგომი დავარგება დაძველების პროცესში. ღვინის საჭირო კონდიცირების მისაღწევად და ტკბილის დუღილის შესაჩერებლად მასში შეაქვთ რექტიფიცირებული სპირტი. საბოლოოდ მზა ღვინოში სპირტიანობა უნდა იყოს 18 %. რაც შეეხება შაქარს მისი შემცველობა 81% შეადგენს. ასეთ პროდუქტებს გამძლეობას სძენს 18 % სპირტი, რის საფუძველზეც ჩერდება დუღილის პროცესი და დარჩენილი შაქარი 18 % სპირტს დაკონსერვებული აქვს.

81 % შაქრის შემცველობა ბიოლოგიურ სიმტკიცეს მატებს ასეთი ტიპის ღვინოებს, მასზე ნაკლები კოეფიციენტი ღვინოს არასტაბილურს ხდის.

მაგარი და სადესერტო ღვინოების დამზადებისათვის გამოიყენება მაღალ შაქრიანობით წნევის მაღალ ექსტრაქტულობით, ცნობილი ყურძნის თეთრი ჯიშები და ფენოლური

ნაერთების საკმაო ტექნოლოგიური მარაგის მქონე წითელი ჯიშები. ბუკეტი და გემო უნდა შეესაბამებოდეს ღვინის ტიპს და არ უნდა გააჩნდეს გარეშე სუნი და გემო.

2.1 ცქრიალა ღვინოები

ცქრიალა ღვინოები წარმოადგენენ ნახშირორჟანგით გაჯერებულ პროდუქტებს, რომლებიც განსხვავდებიან ყველა დანარჩენი ე.წ წყნარი ღვინოებისგან თავისი გარეგნული სახით, ბუკეტით და გემოვნური აგებულებით, ცქრიალით და აქაფების თვისებით.

საქართველოში ცქრიალა ღვინოები პირველად 40-იან წლებში დამზადდა კახეთის რაიონ სოფელ რუისპირში. ღვინომასალად გამოყენებული იქნა ადგილობრივი ჯიშის ყურძნები: რქაწითელი, მწვანე და ჯანანურა.

საერთაშორისო კლასიფიკაციიის თანახმად მსოფლიოში უშვებდნენ ცქრიალა ღვინოების ოთხ ჯგუფს: თეთრს, მუსკატს, ვარდისფერს და წითელს.

ცქრიალა ღვინოები მიიღება, მშრალი ღვინომასალების მეორადი დუღილიღ შაქრის ლიქიორთან, როგორც ბოთლური ისე რეზერუარული მეთოდით. სწორედ ასეთ ღვინოს უწოდებენ ცქრიალა ღვინოებს. რეზერუარული წესით დამზადებული პროდუქტებისაგან განსხვავებით ბოთლური წესით ცქიალა ღვინოებს აყოვნებენ მინიმუმ სამი წლით, ასეთ ღვინოს „დავარგებულს“ უწოდებენ.

ცქრიალა ღვინოების წარმოებას საქართველოში ფართო განვითარება მიეცა 1930-იან წლებში, გაშენდა ვენახების ახალი ფართობები ასეთი ტიპის ღვინოების საწარმოებლად. ძირითადი ყურადღება დაეთმო ვაზის შემდეგ ჯიშებს; ციცქა,ჩინური, მწვანე, და სხვა.

2.1.1 ცქრიალა ღვინოების წარმოების ტექნოლოგია

ცქრიალა ღვინოების დასამზადებლად გამზადებული ყურძნის წვენი გადადის უწყვეტი დუღილის რეზერვუარში. დუღილის ოპტიმალურ ტემპერეტურად ასეთი ტიპის ღვინოებისთვის მიღებულია 16-18 გრადუსი.

ღვინომასალა დადუღებულად ითვლება 0,2% ნარჩენი შაქრის შემცველობისას. ცქრიალა ღვინოების წარმოების პროცესში ნელა მიმდინარეონს ჟანგვა -აღდგენითი

რეაქციები, შესაბამისად ღვინო მდიდრდება საფუვრის აუტოლიზის პროდუქტებით, რაც აუმჯობესებს ღვინის გემოს და ბუკეტს.

რაც შეეხება აერაციას, დუღილის პირველ სტადიაზე ხელსაყრელია, მაგრამ იგი შემდგომში უნდა შეიზღუდოს, რადგან ჟანგბადი აუარესებს შამპანური ღვინომასალების ხარისხს. ღვინომასალების პირველი გადაღება ღია წესით ტარდება, შემდგომ ყოველი გადაღებისას დაჟანგვის თავიდან ასაცილებლად უნდა უნდა შეიტანონ გოგირდის ანჰიდრიდი. ღვინომასალები უნდა შეიცავდნენ: სპირტს 10-12 %, ნარჩენ შაქარს არაუნეტეს 0,2 გ/100 მლ, ტიტრულ მჟავიანობას 6-10 გ/ლ, აქროლად მჟავიანობას 0,6 გ/ლ.

ცქრიალა ღვინოების ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მეორადი დუღილის პროცესის ჩასატარებლად გამოყენებული საფუვრის წმინდა კულტურაზე. ყველა გენერაციის საფუვრისთვის საჭირო საკვები არე შეიცავს : სპირტს 10- 11 %, შაქარს 10-12 %, ტიტრულ მჟავეებს 7-8 გ/ლ.

ბოთლური მეთოდით ცქრიალა ღვინოების დამზადებისას გამოიყენება სატირაჟე და საექსპედიციო ლიქიორი, ხოლო რეზერვუარული მეთოდის შემთხვევაში - რეზერვუარული ლიქიორი. ლიქიორი მზადდება მაღალხარისხოვანი მდგრადი ღვინის შერევით მხვილკრისტალურ რაფინადის შაქართან, არანაკლები 5 წლის ასაკის საკონიაკე სპირტთან და ლიმონმჟავასთნ. ლიქიორის გამოყენება შეიძლება ფილტრაციის შემდეგ.

როგორც უკვე ავღნიშნეთ ცქრიალა ღვინოების წარმოების მთავარი ეტაპი არის მეორადი დუღილი, ეს არის მეორე ალკოჰოლური დუღილი ბოთლებში. ბოთლები თავსდება გრილ სარდაფში სადაც ტემპერატურა 11-12 გრადუსია, ისინი თავსდება ჰორიზონტალურად შტაბელებზე ან პალატებზე და ნელა მიმდინარეობს დუღილის პრიცესი. მეორადი ალკოჰოლური დუღილის დასრულების შემდეგ საფუვრები ღვინოს ასაზრდოებს შამპანურისათვის საჭირო ნივთიერებებით. ამ პროცესის ხანგრძლივობა მიმიმუმ ერთი წელია, ხოლო მოსავლის წლის აღნიშვნის მქონე შამპანურისთვის ეს პროცესი სამი წელიწადია.

2.2 შუშხუნა ანუ დაგაზიანებული ღვინო

ნახშირორჟნგით ღვინის გაჯერება შესაძლებელია ხელოვნურადაც მოხდეს, რასაც სატურაცია ეწოდება. ამ გზით მიღებულ პროდუქტებს შუშხუნა ღვინოები ეწოდება.

მათ გააჩნიათ ცქრიალა ღვინოს ტონი გემოსა და ბუკეტზე, ახასიათებთ შემცირებული ცქრიალის და აქაფების უნარი. ღვინოსთან ნახშირორჟანგის შეკავშირება ცქრიალა ღვინოებში უფრო მტკიცეა ვიდრე შუშხუნა ღვინოებში. ღვინის მაღალხარისხოვნება განპირობებულია ბუნებრივი ნახშირორჟანგით გაჯერებით.

შაქრის შემცველობის მიხედვით შუშხუნა ღვინოები გვხვდება შემდეგი სახის: მშრალი შუშხუნა ღვინოები , რომლებიც შეიცავენ შაქარს 3 გ/100 სმ^3, ნახევრადმშრალი 5 გ/ 100 სმ^3, ნახევრადტკბილი 8 გ/ 100 სმ^3.

შუშხუნა ანუ დაგაზიანებული ღვინოებისთვის ძირითად მასალას წარმოადგენს თეთრი, ვარდისფერი, წითელი და მუსკატური მშრალი ორდინალური ღვინომასალები, რომლებიც შეიცავენ 9-12 % სპირტს და 5-7 გ/ლ ტიტრულ მჟავიანობას.

შუშხუნა ღვინოების წარმოება სამი ეტაპირგან შედგება:

1. საკუპაჟე მასალების მომზადება, კუპაჟის შედგენა და დამუშავება;
2. ღვინის გაჯერება ნახშირორჟანგით;
3. გაზირებული ღვინის დაწმენდა (აუცილებლობის შემთხვევაში) და ბოთლებში ჩამოსხმა.

კუპაჟში შეაქვთ გამჭვირვალე და სიმღვრივეების მიმართ სტაბილური , წინასწარ დამუშავებული ღვინომასალები და შაქრის სიროფი (ლიქიორი). ლიქიორს წინასწარ ამზადებენ სპეციალურ ჭურჭელში ღვინომასალაში შაქრის ფხვნილიანი ან შაქრის რაფინადის სახით. აუცილებლობის შემთხვევაში სიროფს უმატებენ ლიმონმჟავას- ტიტრული მჟავიანობის ნორმაზე მისაყვანად. ეს კომპონენტი შესაძლოა შეტანილი იქნეს უშუალოდ მოსამზადებელ კუპაჟში.

ღვინის გაჯერება ნახშირორჟანგით ეფუძნება მის გახსნას ღვინოში ჭარბი წნევისა პირობებში. რაც მეტია ღვინოში სპირტის და ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველოდა და მაღალია ტემპერეტურა , მით ნაკლები ოდენობის ნახშირორჟანგი იხსნება მასში.

შუშხუნა ღვინოების ორგანოლეპტიკური თვისებების გაუმჯობესებისთვის კარგ შედეგს იძლევა ცქრიალა ღვინოების წარმოების პროცესში საფუვრის აუტოლიზის შედეგად მიღებული პროდუქტების შეტანა ღვინოში. ეს ნივთიერებები გაზიან ღვინოს აძლევენ ცქრიალა ღვინოებისთვის დამახასიათებელ გემოს და არომატს., აუმჯობესებენ შუშხუნა ღვინის ცქრიალისა და აქაფების თვისებებს. [7;8]

2.3 სადესერტო თეთრი ნახევრადტკბილი და ტკბილი ღვინოების წარმოება

სადესერტო ღვინოები ყურძნის სხვადასხვა ჯიშისგან მზადდება. ასეთი ტიპის ღვინის დასამზადებლად ყვლაზე ხშირად იყენებენ ისეთ მეთოდს როგორიცაა ყურძნის დაჭკნობა, ბოტრიტის ცინერეას სოკოთი გამოწვეული „კეთილშობილი“ სიდამპლით დაზიანებული ყურძნის გადამუშავება.

სადესერტო ღვინოები შეიცავენ 13-16 %- მდე სპირტს და შაქარს სხვადასხვა რაოდენობით (%- ში),: ნახევრადტკბილი 5-10; ტკბილი 16-20; ლიქიორული 35-მდე. ასეთი ტიპის ღვინოების დამზადება შემდეგნაირად ხდება, ჯერ ხდება ტკბილის ნაწილობრივი დადუღება და შემდეგ მისი დასპირტვა. ზოგიერთ შემთხვევაში სადესერტო ღვინოებს ამზადებენ მშრალი და ტკბილი ღვინომასალების კუპაჟით, რომელსაც სპირტს უმატებენ.

ნახევრადტკბილი სადესერტო ღვინოების დასამზადებლად ყურძნის შაქრიანობა უნდა იყოს არანაკლები 18%-ისა, ხოლო ტკბილი სადესერტოებისთვის არანაკლებ 20 %-ისა.

ტკბილი სადესერტო ღვინოები სამი ჯგუფისაა:

1. ტოკაის ტიპის ღვინოები, 2. მუსკატური ღვინოები, 3. წითელი სადესერტო ღვინოები.
ისინი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან წარმოშობის, ქიმიური შემადგენლობის, დამზადების ტექნოლოგიისა და ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით.

ლიქიორული ტიპის სადესერტო ღვინოებში შაქრის სემცველობა 21-35 %-მდეა. დამჭკნარ დაჩამიჩებული ყურძნისგან მიღებული ტკბილის შაქრიანობა 40-60 % - ია. ასეთი მაღალშაქრიანი ტკბილის დუღილი ძალიან ნელა მიმდინარეობს და შეიძლება რამდენიმე წელს გაგრძელდეს. მიღებული ღვინო შეიცავს 28- 35 მგ/100 მლ

2.4 მუსკატი

მუსკატის ღვინოები მზადდება ყურძნის მუსკატური ჯიშებიდან, როგორიცაა თეთრი, ვარდისფერი, შავი, იისფერი და ალექსანდროული მუსკატები.

ევროპულ ჯიშებში თეთრი მუსკატი 23-25 % შაქარს შეიცავს, ხოლო ჭკნობისას 35 %-ზე მეტს, ეს კი იძლევა ლიქიორული მუსკატის დამზადების შესაძლებლობას.

მუსკატური ჯიშის ყურძენი იკრიფება სრულ ფიზიოლოგიურ სიმწიფეში, ან მცირე ჭკნობის პერიოდში, როცა ყურძენში მაქსიმალურადაა დაგროვილი არომატული ნივთიერებები და შაქარი. ასეთი ტიპის ყურძენი შეიცავს სპეციალურ მუსკატურ არომატს, რომელიც ყურძნის მარცვლის კანშია მოთავსებული. მუსკატების ექსტრაქტში 80-მდე სხვადასხვა ნივთიერებაა, რომელიც მის სპეციფიკურ არომატს განსაზღვრავს. მათგან კი აღსანიშნავია, ეთერები, ალდეჰიდები, სპირტები სხვა.

ასეთი ტიპის ღვინის დასამზადებლად ყურძენი უნდა დაიკრიფოს მაშინ როცა მისი შაქრიანობა 25-40 % მიაღწევს, შემდეგ ხდება დურდოს გამოწნეხვა , მიღებული ტკბილი კი განიცდის დუღილის პროცესს. 8-15 % შაქრის დადუღების და 5-10 % სპირტის საკუთარი დუღილით დაგროვების შემდეგ მადუღარ ტკბილში შეაქვთ ყურძნის კარგად გაწმენდილი რექტიფიცირებული სპირტი, ამის შემდეგ ხდება ღვინის დავარგება მუხის კასრებში 2-3 წლის განმავლობაში. საბოლოოდ კი დაფასოება ხდება ბოთლებში.

მუსკატურ ღვინოებში სპირტიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 13 % -ს, ხოლო შაქრიანობა 22 – 25 % -ს უნდა აღწევდეს. მუსკატის ტიპის ღვინოებს საბოლოოდ კასრებში ავარგებენ.

კასრებში დავარგება სამ წლამდე ხდება. ყოველწლიურად ღვინის გადაღება წარმოებს 2-3 ჯერ. დავარგების მთელი ციკლის განმაბვლობაში წარმოებს ჟანგბადის დოზირება 35-40 მგ/ლ ოდენობიტ. ეს დოზა აუცილებელია მუსკატის ნორმალური დამწიფებისთვის. უჟანგბადო გარემოში დაყოვნება 2-3 თვის შემდეგ იწვევს შეფერილობის ცვლილებას და საბლოლოოდ ღვინოში ჩნდება დახვეწილი ფისისებრი ტონები. [7]

2.5 კონიაკი

ეთილის სპირტისაგან განსხვავებით (რომელიც არყის დამზადებაზე გამოიყენება) , საკონიაკე სპირტი შეიცავს აქროლადი მინარევების მნიშვნელოვნად დიდ რაოდენობას - ალდეჰიდებს, ეთერებს, აქროლად მჟავებს, უმაღლეს სპირტებს. აგრეთვე კონიაკი მუხის კასრებში დაძველების დროს იძენს ნივთიერებებს, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მისი ორგანოლეპტიკური თვისებების ფორმირების პროცესში.

საკონიაკე სპირტს შემდეგი მაჩვენებლები უნდა ახასიათებდეს: სიმაგრე - 62-70%, 100 მლ უწყლო სპირტზე უნდა მოდიოდეს, უმაღლესი ალკოჰოლები 150-600 მგ, ეთერები 250 მგ-

მდე და ალდეჰიდები 50 მგ-მდე, მეთილის სპირტიარ უნდა აღემატებოდეს 0,1 %-ს 100 მლ პროდუქციაზე.

კონიაკის კლასიკური ტექნოლოგიის მიხედვით საღ ნატურალურ ღვინოს ფრაქციული გამოხდით გულნახადიდან აშორებენ თავსა და ბოლო ნახადს და ღებულობენ 62-70 % -იან საკონიაკე სპირტს, რომელსაც მინიმუმ სამი წლით აძველებენ მუხის კასრებში, შემდეგ ატარებენ კუპაჟს უფრო დაბალი სიმაგრის სპირტთან იმისათვის, რომ სიმაგრე დაიყვანონ კონიაკის კონდიციამდე; დაუმატებენ 0,7- 1,5 % შაქარს, მცირე რაოდენობით კოლერს, (კოლერი მზადდება შაქრის ხარშვით წყალთან), დაასვენებენ 3-6 თვემდე, გაფილტრავენ და ჩამოასხამენ კონიაკად.

კონიაკის კლასიკური ტექნოლოგია ითვალისწინებს ღვინის ორჯერად გამოხდას. ღვინის გამოხდის წესიერად წარმართვაზე დიდად არის დამოკიდებული საკონიაკე სპირტის ხარისხი. წარმოშობილი ორთქლის გაციებით მიღებული ნახადი გაცილებით მეტ სპირტს შეიცავს, ვიდრე გამოხდილი მასა. ნახადის განმეორებით გამოხდით კიდევ უფრო კონცენტრირებული სითხე მიირება.

საკონიაკე ღვინომასალაში სპირტის შემცველობა უნდა იყოს არანაკლები 8 %, ტიტრული მჟავიანობა არანაკლები 4,5 გ/ლ, მქროლავი მჟავები არაუმეტეს 1,3 მგ/ლ. ღვინომასალას არ უნდა გააჩნდეს გარეშე სუნი დ გემონაკრავი. უნდა ჰქონდეს ღია ჩალისფერიდან ღის ვარდისფერამდე შეფერილობა.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ ღვინის გამოხდის პროცესში თავნახადის დაბრუნება ღვინოსთან არ იძლევა დადებით შედეგს. სასურველია იგი მაშინვე გადაეცეს სარექტიფიკაციო საამქროს. თავი და ბოლონახადიდან 2 ხარისხის სპირტის მიღება იწვევს მდარე ხარისხის სპირტით ქარხნის დანაგვიანებას. ამიტომ მიზანშეწონილი არ არის თავი და ბოლონახადის გამოყენება ამ მიმართულებით. მეორე გამოხდას აგრძელებენ მანამ, სანამ სიმაგრე 45 %-მდე არ დაეცემა. ასეთი ნახადის საერთო სიმაგრე 62-70 %-ია, და შეადგენს გამოხდილი მასის 30-35 %-ს. ბოლო ნახადის მიღება იწყება 45 %-იდან და გრძელდება 0 % სიმაგრემდე. იგი შეადგენს გამოსახდელი მასის 17- 23 % -ს. [8;9]

რაც შეეხება შაქრის სიროფს გამოიყენება კონიაკისთვის საჭირო კონდიციის მისაცემად შაქრიანობაზე. სიროფს ამზადებენ ჭარხლის შაქრისგან , რომელსაც უმატებენ დარბილებულ წყალს. 10 კგ შაქარზე ასხავენ 5 ლიტრ მადუღარ წყალს და აცხელებენ მანამ სანამ შაქარი სრულად არ გაიხსნება, მიღებულ სიროფს კი უმატებენ საკონიაკე სპირტს.

საქართველოში მზადდება სამი სახის ორდინალური, სამარკო და საკოლექციო კონიაკები.

ორდინალური კონიაკები სამი, ოთხი და ხუთვარსკვლავიანია, შესაბამისად ისინი მზადდება სამი, ოთხი და ხუთი წლის ვადით დავარგებული საკონიაკე სპირტისგან. მათი სიმაგრეც შესაბამისად 40, 41 და 42 % -ია. შაქრიანობა კი 1,5 %.

სამარკო კონიაკები მზადდება არანაკლები 6 წლით დავარგებული საკონიაკე სპირტიდან.

საკოლექციო კონიაკებს ამზადებენ მაღალი ხარისხის სამარკო კონიაკების მუხის კასრებში 5 წელზე მეტხანს დავარგების შემდეგ.[9]

3 . შაქარი ალკოჰოლურ სასმელებში

შაქარი ყურძენში ძირითადად ფოთლებში წარმოიქმნება და აქედან ყლორტის გზით გადადის მარცვალში, გადასვლა გრძელდება სატრანსპორტი მილების გახევებამდე. შაქრის ნაწილი მცენარში იხარჯება ცილებისა და სხვა ორგანული მჟავების სინთეზზე, ნაწილი მცენარის სუნთქვაზე. შაქრის გარდაქმნა გრძელდება ყურძნის მოკრეფისა შენახვის მთელ პერიოდშიც, რის შედეგადაც ხდება უჟანგბადო არეში ალკოჰოლის წარმოქმნა და დაგროვება. შაქრის ნაწილი ნაყოფში ხმარდება უხსნადი სახამებლის წარმოქმნას, საჭიროების შემთხვევაში მცენარე აწარმოებს მის ჰიდროლიზს და უმწიფარი ნაყოფის დავარგებას. [10]

ყურძნის მარცვლის ჩამოყალიბებისას , შაქრის საერთო რაოდენობა მარცვალში დაახლოებით 1 %-ის ტოლია და ძირითადად გლუკოზაა მოცემული. შაქრის ეს რაოდენობა უმთავრესად მცენარის სუნთქვასა და ზრდაზე იხარჯება. როდესაც მარცვლის ზრდა სრულდება, გლუკოზასთან ერთად ფრუქტოზაც გროვდება მარცვალში და ტექნიკურ სიმწიფეეში და გლუკოზის შეფარდება ფრუქტოზასთან უდრის ერთს. ჯიშის მიხედვით ეს კოეფიციენტი მერყეობს 0,9-1,3-მდე.

რაც შეეხება შაქრის შემცველობას ყურძნის წვენში ის 17- დან 20 % - მდე მერყეობს, ასეთი შაქრის შემცველობის დროს დუღილის პროცესში საფუვრები გაცილებით სწრაფად ადუღებენ გლუკოზას ვიდრე ფრუქტოზას. როდესაც შარიანობა 20-25 % -ია მაშინ ორივე

ჰექსოზა თანაბრად დუღდება, ხოლო 25- 30 % -იან ტკბილში უფრო ჩქარა დუღს ფრუქტოზა, ვიდრე გლუკოზა.

გაცილებით ნაკლები რაოდენობითაა ყურძენში პენტოზები, არაბინოზა, ქსილოზა, რიბოზა. პენტოზები შედის ყურძნის პექტინოვანი ნივთიერებების შემადგენლობაში, ის არ იღებს მონაწილეობას ალკოჰოლური დუღილის პროცესში, მარგამ შეიძლება გარდაიქმნან ძმარმჟავად რძემჟავა ბაქტერიების მიერ. პენტოზები აღმდგენელი შაქრებია. მაგალითად, არაბინოზა იერთებს 10-ჯერ მეტ გოგირდის დიოქსიდს , გლუკოზასთან შედარებით. [10-12]

რთული შაქრები როგორიცაა საქაროზა არ არის აღმდგენელი, არ აქვს დუღილის უნარი, მაგრამ საფუვრები შლიან მას გლუკოზად და ფრუქტოზად.

გლუკოზის და ფრუქტოზის ყველაზე მნივნელოვანი თვისებებია:

- აქვს დუღილის უნარი, ანაერობიოზში საფუვრები მათ ეთანოლად და ნახშირორჟანგად გარდაქმნის მეტ-ნაკლები სისწრაფით;
- არის აღმდგენელი, ე.ი იჟანგება. მათი ეს თვისება გამოყენებულია შაქრების კონცენტრაციის ქიმიური გზით განსაზღვრისას;
- წარმოადგენს იზომერს;
- შეუძლია მათი ალდეჰიდის ან კეტონის ჯგუფით შებიჭოს გოგირდის დიოქსიდი. ეს ბმა სუსტი და არამდგრადია, მაგრამ დაჟანგვით ძლიერდება.

ყურძენში სხვა ისეთი ნაერთებიც გვხვდება , როგორიცაა ფენოლური ნაერთები, პექტინოვანი ნივთიერებებისა და არომატთა წინამორბედების გლუკოზიდები.[12]

შაქრების მნიშვნელობა მეღვინეობაში - შაქრები ალკოჰოლური სასმელების წარმოების დროს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, მას ახასიათებს ტკბილი გემო, ამ თვისების გამო შაქარი მრავალი ღვინისა და სხვა ალკოჰოლური სასმელის შემადგენლობაში შედის და განსაზღვრავს ამ ღვინის ტიპს.

ღვინოში ნარჩენი შაქრების შემცველობა დადგენილია კანონით:

- მშრალი ღვინო 0-4 გ/ლ შაქარი;
- ნახევრად მშრალი ღვინო 4-25 გ/ლ შაქარი;

- ნახევრად ტკბილი ღვინო 30-50 გ/ლ შაქარი;
- ტკბილი ღვინო >50 გ/ლ შაქარი.

მაღალმჟავიანი ღვინოებისთვის შეიძლება ეს მაჩვენებელი შედარებით მაღალი იყოს.[]

ალკოჰოლური დუღილის დროს , საფუვრები შაქრებს ეთანოლად გარდაქმნის. ეთანოლი კი ღვინის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი კომპონენტია, განსაკუთრებით ორგანოლეპტიკური თვალსაზრისით.

4.საქაროზა

საქაროზა - $C_{12}H_{22}O_{11}$, მიეკუთნება ოლიგოსაქარიდების ჯგუფს, არის ლერწმის შაქარი, რომელიც შედგება ორი ჰექსოზისგან, ესენია: გლუკოზა და ფრუქტოზა.

საქაროზა ძალიან გავრცელებული დისაქარიდია, ის ნაპოვნია ძირითადად ხილსა და კენკრაში. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა საქაროზას შემცველობა შაქრის ჭარხალსა და შაქრის ლერწამში, რომელიც გამოიყენება როგორც საწარმოო საკვები შაქარი. მისი ფიზიკური თვისებები ასეთია: სუფთა სახით არის უფერო კრისტალები, რომელიც არის მაგარი, გამჭვირვალე ამორფული მასა. რაც შეეხება ხსნადობას ის კარგად იხსნება წყალში, ძნელად იხსნება სპირტწყლიან ხსნარში და არ იხსნება აბსოლუტურ ალკოჰოლში.

ღვინოში საქაროზას ჰიდროლიზი დუღილის პროცესში მიმდინარეობს, რომელიც წარმოქმნის ორ ჰექსოზას, გლუკოზას და ფრუქტოზას, ინვერსია მიმდინარეობს მხოლოდ ერთი მიმართულებით, შებრუნებით რეაქციას ადგილი არ აქვს, რადგან არამყარი ოთხნახშირბადიანი ფრუქტოზის რგოლი მყისვე გადადის ხუთნახშირბადიან მყარ რგოლში და გამოდის რეაქციიდან. ინვერსიის გარეშე საქაროზა არ დუღს. საფუვრებს უნარი აქვთ მოახდინონ ჯერ საქაროზას ინვერსია და შემდეგ მისი დადუღება.

საქაროზა უფრო ტკბილია, ვიდრე გლუკოზა და ნაკლებად ტკბილია , ვიდრე ფრუქტოზა. ალკოჰოლური დუღილის დროს ყურძნის წვენის შედგენილობა ღრმა ცვლილებებს განიცდის, რომელთაგანაც უმთავრესია შაქრის დაშლის შედეგად სპირტის და ნახშირორჟანგის წარმოქმნა. ამ დროს წარმოქმნილი ნახსირორჟანგი მხედველობაში არ

მიიღება , რადგან იგი სითხეში არ რჩება, ხოლო სპირტი ალკოჰოლური სასმელის სიმაგრის ჩამოყალიბებას უწყობს ხელს. [13;14]

5.ფერმენტი ინვერტაზა

ინვერტაზა , სრული სახელწოდება - ბეტა-ფრუქტო ფურანოზიდაზა, ხლეჩს არა შემცირებად ბეტა-ფრუქტოფურანოზიდის ნარჩენებს. ის ასევე არის გლიკოპროტეინი,რომლის PH ის ოპტიმუმია 4.5 და სტაბილურობა მიიღწევა 50 გრადუსზე. იგი ველურადაა განაწილებული ბიოსფეროში, განსაკუთრებით გავრცელებულია მცენარეებსა და მიკროორგანიზმებში. ინვერტაზა ბუნებრივად არსებობს სხვადასხვა იზოფორმებში. საფუვრებში, ის არსებობს როგორც არაუჯრედოვანი, ისე უჯრედშორისი სახით.

მცენარეებში გვხვდება ინვერტაზის სამი იზოფორმა, თითოეული განმასხვავებელი ბიოქიმიური თვისებისაა და ახასიათებთ შიდაუჯრედული ლოკაცია. ის მცენარეს ეხმარება მეტაბოლიზმის ჩამოყალიბებასა და ოსმოსურ რეგულაციაში, ასევე იცავს მას განვითარების პროცესში. ადამიანებში, ფერმენტი იქცევა როგორც იმუნური აქტივატორი, როგორც ანტიოქსიდანტი, ანტისეპტიკი. ასევე იგი ადამიანს იცავს ძვლისა და მუცლის ღრუს სიმსივნესგან.

რაც შეეხება ღვინოს , ინვერტაზა წარმოადგენც მთავარ გასაღებს, რათა წარიმართოს ყურძნის წვენში დუღილის და დაღვინების პროცესი. საქაროზა ინვერსიის გარეშე არ დუღს, ამიტომ დუღილის პროცესის წარმართვის აუცილებელია საქაროზას დაშლა მონომერებად , რომელსაც ახორციელებს ინვერტაზა. ჩვენი კვლევის მიზანს წასრმოადგენდა, მზა ალკოჰოლურ სასმელებში არსებული საქაროზას ინვერსია ინვერტინის საშუალებით მოგვეხდინა. წყნარი ღვინოების გარდა ყველა ტიპის ღვინო მოითხოვს საქაროზას ინვერსიას, ამიტომ ინვერტაზას, როგორც მის დამშლელ ფერმენტს ამ კუთხით დიდი ყურადღება ეთმობა.[14;15;16;17;18;19]

6.ექსპერიმენტული ნაწილი

ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის მთავარ მიზანს წარმოადგედა , ალკოჰოლურ სასმელებში ინვერსიული შაქრების განსაზღვრისთვის ახალი, მარტივი, სწრაფი და ეფექტური მეთოდის შემუსავება.

შაქარი ყველა ალკოჰოლური სასმელის მთავარ კომპონენტს წარმოადგენს, რომლის დოზას დიდი მნიშვნელობა აქვს, ამიტომ საჭიროა წარმოების პროცესიდან ჩამოსხმით დამთავრებული, ყველა ეტაპზე მოხდეს შაქრიანობის კონტროლი, რათა საბოლოოდ არ დაირღვეს სასმლის მთლიანობა, ხარისხი და ორგანოლეპტიკა. სწორედ ამიტომ საქართველოს სტანდარტით განსაზღვრული კანონმდებლობის თანახმად, სასმელი რომელიც საერალიზაციოდ უნდა განთავსდეს აუცილებელია მზა პროდუქტში ყველა სხვა კომპონენტთან ერთად განისაზღვროს მისი შაქრიანობა, რომლის საფუძველზეც საბოლოოდ გაიცემა სერთიფიკატი.

შაქრის შემცველობის მიხედვით სხვადასხვა ტიპის ალოჰოლური სასმელი არსებობს, ესენია: მშრალი, ნახ.მშრალი, ნახევრად ტკბილი და ძალიან ტკბილი სამელები, ამიტომ თითოეული მათგანისთვის განსაზღვრული შაქრის რაოდენობაა დასაშვები.

ჩემს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტი განხორციელდა შ.პ.ს ღვინის ლაბორატორიაში, რომლიც საქმიანობის მიზანს წარმოადგენს ყველა ტიპის ალკოჰოლური სასმლის ტესტირება.

ექსპერიმენტის მსვლელობისთვის გამოვიყენეთ შემდეგი ალკოჰოლური სასმელები :

ცქრიალა ღვინოები, შუშხუნა ღვინოები, შემაგრებული ღვინოები, და კონიაკი.

ცქრიალა, შუშხუნა და შემაგრებული ტიპის ღვინოებში მიმდინარეობს მეორეული დუღილი, რომლის დროს ხელოვნურად შეავთ საქაროზა ლიქიორის სახით, ხოლო კონიაკში კი შაქრის კოლერის სახით. ამიტომ მათი ინვერსია საბოლოო პროდუქტში მნიშვნელოვანია ანალიზის მსვლელობისთვის.

რაც შეეხება ღვინოებს, მათი წინასწარი ინვერსია და შემდეგ ანალიზის მსხლელობა როგორც წესი საჭირო არ არის, რადგან ყურძენში ბუნებრივად არსებული საქაროზა დუღილის პროცესში იშლება ორ ჰექსოზად: გლუკოზად და ფრუქტოზად.

ხოლო თუ ანალიზის მსვლელობისას ღვინოში საქაროზა აღმოჩნდა, ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ პროდუქტის წარმოების პროცესში, მასში ხელოვნურად იქნა შეტანილი საქაროზა.

ლაბორატორიაში შაქრიანობის განსაზღვრა ხდება ლუფშეს მეთოდით. ანალიზის დაწყებამდე ზემოთ ხსენებული სხვადასხვა ტიპის ღვინოების განსაზღვრისათვის საჭიროა მოვახდინოთ მათში არსებული საქაროზას ინვერსია და შემდეგ პროცესი წარიმართოს, ჩვეულებრივ, ლუფშეს მეთოდით საშუალებით.

ლუფშეს მეთოდი

ლუფშეს მეთოდი ეს აის ჟანგვა- აღდგენითი რეაქცია.

სტანდარტები:

- კალიუმის ჰექსაციანოფერატი;
- თუთიის სულფატი;
- სპილენძის (II) -სულფატი;
- ლიმონმჟავა;
- ნატრიუმის კარბონატი.

ხსნარები:

კარეცის ხსნარი I:

კალიუმის ჰექსაციანოფერატი	150 გრ
H_2O	1000 მლ-მდე

კარეცის ხსნარი II :

თუთიის სულფატი	300 გრ
H_2O	1000 მლ-მდე

ლუფშეს ხსნარი:

ა) სპილენძის (II) -სულფატი	25 გრ
ბ) ლიმონმჟავა	50 გრ
გ) ნატრიუმის კარბონატი	143,7 გრ
H_2O	1000 მლ -მდე

შენიშვნა:

აუცილებელია ლუფშეს ხსნარს დამზადებიდან 24 საათის შემდეგ გაუკეთდეს ტიტრი. (ხსნარი ინახება უვადოდ ოთახის ტემპერატურაზე)

ტიტრისთვის აიღევა 25 მლ ლუფშე და 25 მლ გამოხდილი წყალი, რომელიც ერთად ტავსდება 500 მლ -იან ერლენმეიერის კოლბაში და დუღდება 10 წთ -ის განმავლობაში, ცივდება და იტიტრება Na-ის თიოსულფატის ხსნარით.

დანახარჯი არის ტიტრი რომელიც უნდა მერყეობდეს 24,5-დან 25 -მდე.

კალიუმის იოდიდი KI- ის ხსნარი:

ა) KI	300 გრ

H_2O 1000 მლ-მდე

შენიშვნა:

ინახება მუქ ან პოლიეთილენის ჭურჭელში

ბ) გოგირდმჟავა 25 % -ანი

გ) სახამებელი 10 გრ

H_2O 1000 მლ-მდე

შენიშვნა:

დუღდება 10 წთ. ხანგრძლიბვად შენახვის მიზნით ემატება 200 გრ NaCl

ნატრიუმის თიოსულათის ხსნარი (0,1N)

$Na_2S_2O_3$ X $5H_2O$ 25 გრ

H_2O 1000მლ-მდე

ხელსაწყოდანადგარები და დამხმარე მასალები :

- 300 მლ-იანი შლიფიანი ერლენმეიერის კოლბა
- უკუმაცივარი 40 სმ სიგრძის გარსით
- ქურა
- მინის პიპეტები (საზომი და მოცულობითი 5; 10; 25 მლ
- საზომი კოლბები 100; 250; 500; 1000
- ძაბრები
- ფილტრის ქაღალდები

ანალიზის მსვლელობა:

25 მლ საანალიზო ნიმუში თავსდება 50 მლ-იან საზომ კოლბაში, ემატება 5 მლ კარეცი I და 5 მლ კარეცი II ; ივსება ნიშნულამდე დისტილირებული წყლით და ყოვნდება 10 წთ;

300 მლ -იან ერლენმეიერის კოლბაში თავსდება 25-25 მლ-ი ლუფშეს ხსნარი და კარეცის გასუფთავების შედეგად მიღებული ფილტრატი. კოლბა დაუყონებლივ თავსდება ქურაზე და უერთდება შლიფიანი უკუმაცივარი;

ხსნარი დუღდება 10 წთ და ცივდება გამდინარე წყლით;

გაცივების შემდეგ საანალიზე ნიმუშს ემატება 10 მლ კალიუმის იოდიდი, 25 მლ 25 %-იანი გოგირდმჟავა ფრთხილად, 2 მლ სახამებელი და იტიტრება Na თიოსულფატის (0,01 N) ხსნარით ღია კრემისფერის მიღებამდე.

მონაცემების დამუშავება:

ლუფშეს ხსნარის წინასწარ ცნობილ ტიტრს (25) აკლდება ტიტრაციის დროს მიღებული დანახარჯი, პასუხს კი ვპოულობთ შაქრიანობის გამოანგარიშების სპეციალურ ცხრილში, სადაც მოიძებნება შესაბამისი რიცხვი, რომელიც მრავლდება განზავების ფაქტორზე.

მიიღება რედუცირებული შაქრების რაოდენობა მგ/100 მლ -ზე.

ცხრილი 1.

აღდგენითი შაქრების სავარაუდო რაოდენობა	საზომი კოლბა	დასამატებელი წყლის რაოდენობა	განზავების ფაქტორი F
<8	100	25	0,16
8-20 გ	250	25	0,4
20-40 გ	500	25	0,8
40 -80 გ	1000	25	1,6
80 – 180 გ	2500	25	4
180 – 360 გ	5000	25	8

ცხრილი 2. შაქრების რაოდენობრივი დადგენა მგ/100 მლ- ში

ცხრილი II:
(აღდგ. შაქრების რაოდ. დადგენა, მგ-ში)

0,1N Na- ის ეიდოსულფატი "ნარა ანგ-ით" მლ-ში	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16
1	2,40	2,64	2,88	3,12	3,36	3,60	3,84	4,08	4,32	4,56
2	4,80	5,04	5,28	5,52	5,76	6,00	6,24	6,48	6,72	6,96
3	7,20	7,45	7,70	7,95	8,20	8,45	8,70	8,95	9,20	9,45
4	9,70	9,95	10,20	10,45	10,70	10,95	11,20	11,45	11,70	11,95
5	12,20	12,45	12,70	12,95	13,20	13,45	13,70	13,95	14,20	14,45
6	14,70	14,95	15,20	15,45	15,70	15,95	16,20	16,45	16,70	16,95
7	17,20	17,46	17,72	17,98	18,24	18,50	18,76	19,02	19,28	19,54
8	19,80	20,06	20,32	20,58	20,84	21,10	21,36	21,62	21,88	22,14
9	22,40	22,66	22,92	23,18	23,44	23,70	23,96	24,22	24,48	24,74
10	25,00	25,26	25,52	25,78	26,04	26,30	26,56	26,82	27,08	27,34
11	27,60	27,87	28,14	28,41	28,68	28,95	29,22	29,49	29,76	30,03
12	30,30	30,57	30,84	31,11	31,38	31,65	31,92	32,19	32,46	32,73
13	33,00	33,27	33,54	33,81	34,08	34,35	34,62	34,89	35,16	35,43
14	35,70	35,98	36,26	36,54	36,82	37,10	37,38	37,66	37,94	38,22
15	38,50	38,78	39,06	39,34	39,62	39,90	40,18	40,46	40,74	41,02
16	41,30	41,59	41,88	42,17	42,46	42,75	43,04	43,33	43,62	43,91
17	44,20	44,49	44,78	45,07	45,36	45,65	45,94	46,23	46,52	46,81
18	47,10	47,39	47,68	47,97	48,26	48,55	48,84	49,13	49,42	49,71
19	50,00	50,30	50,60	50,90	51,20	51,50	51,80	52,10	52,40	52,70
20	53,00	53,30	53,60	53,90	54,20	54,50	54,80	55,10	55,40	55,70
21	56,00	56,31	56,62	56,93	57,24	57,55	57,86	58,17	58,48	58,79

3

ინვერსიის პროცესი მარილმჟავით

- 25 მლ საანალიზე ნიმუში თავსდება 100 ან 200 მლ-იან კოლბაში;
- აღებულ ნიმუში ივსება 75 მლ-მდე გამოხდილი წყლით;
- კოლბა რომელშიც ნიმუშია მოთავსებული თავსდება 65-70 გრადუს წყლის აბაზანაზე 5 წთ -ით;
- როდესაც ტემპერატურა მიიღწევა, საანალიზე ნიმუშს ემატება 5 მლ 35-36 % -იანი მარილმჟავა;
- საანალიზე კოლბა ზუსტად 5 წთ-ით თავსდება 67-70^0 C , მნიშვნელოვანია ამ დროს თერმომეტრით ტემპერატურის კონტროლი.
- ამ დროის გასვლის შემდეგ ჯერ გამდინარე წყალში ხოლო შემდეგ 20 გრადუსამდე ვაცივებთ თერმოსტატში.
- ნიმუშს ერთი წვეთი ფენოპტალეინი უნდა დაემატოს და 30 % იანი კალიუმის ტუტით უნდა განეიტრალედეს წითელი ფერის მიღებამდე.
- ამის შემდეგ მაშინვე ემატება 1 წვეთი ყინულოვანი ძმარმჟავა, იმისათვის რომ შეფერილობა გაქრეს ;
- ისევ თერმოსტატში იდგმება ნიმუში 20 გრადუსზე მისაყვანად და ივსება დისტილირებული წყლით კოლბის ნიშნულამდე.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი პროცესის შემდეგ ანალიზი კეთდება ჩვეულებრივ ლუფშეს მეთოდით.

ექსპერიმენტის მთავარი მიზანი იყო შემუშავებულიყო მარილმჟვის მეთოდისგან განსხვავებული, გაცილებით სწრაფი და ეფექტური მეთოდი, ამისათვის მიზნად დავისახეთ გამოგვეყენებინა ფერმენტი ინვერტაზა, რომელიც წარმოადგენს საქაროზას დამშლელ ფერმენტს და საბოლოოდ მიიღება გლუკოზა და ფრუქტოზა. სწორედ ამ ორი ჰექსოზის განსაზღვრაა საჭირო, ალკოჰოლური სასმელების შაქრიანობისთვის.

ექსპერიმენტისთვის გამოვიყენეთ ინვერტინი, რომელსაც კონცენტრირებული სახით ვამატებდით საანალიზე ნიმუშს.

ინვერტინის გამოყენება უნდა მომხდარიყო საანალიზე ნიმუშის აღებისთანავე და 2-3 მლ წყლის თანაობისას დაყოვნებულიყო დაახლოებით 10 წუთის განმავლობაში. პარალელურად საანალიზე ნიმუშის ინვერსიას ვახორციელებდით მარილმჟავის მეთოდით საბოლოოდ კი ვაკვირდებოდით პარალელური ნიმუშების სიზუსტეს და დროის ცვალებადობას.

იმისათვის რომ ინვერტინის სიზუსტე და ეფექტურობა დაგვედგინა, მისი გამოყენება ყველა ისეთი ტიპის ალკოჰოლურ სასმელზე გადავწყვიტეთ, რომლებიც საჭიროებენ ინვერსიას.

6.1 ექსპერიმენტის მსვლელობა

ინვერტინის მეთოდის გამოსაცდელად, საანალიზე ნიმუშებად ავიღეთ ცქრიალა ღვინოები, რომლებიც ბუნებრივად არის გამდიდრებული ნახშირორჟანგით და რომლის წარმოების პროცესში მნიშვნელოვანია წარმიმართოს მეორადი დუღილი.

ამ ტიპის ღვინის წარმოების დროს მას ხელოვნურად უმატებენ საქაროზას ლიქიორის სახით. შესაძლებელია დამზადდეს როგორც მშრალი, ისე ნახევრად მშრალი და ნახევრად ტკბილი ცქრიალა ღვინოები.

მშრალი ცქრიალა ღვინისთვის შაქრის შემცველობა დასაშვებია 5-20 გ/ლ -მდე.

ნახევრად მშრალის შემთხვევაში 20 – 30 გ/ლ -მდე

ნახევრად ტკბილი ცქრიალა ღვინოებისთვის კი 35 -45 გ/ლ და მეტი .

ინვერტინის მუშაობის გამოსაცდელად შაქრიანობაზე ანალიზი გაკეთდა სამივე ტიპის ცქრიალა ღვინოზე.

თავდაპირველად ავიღეთ ორი 100 მლ -იანი კოლბა. თითოეულ მათგანში გადავიტანეთ 25 -25 მლ დეგაზირებული ცქრიალა ღვინო. კოლბები გადავნომრეთ(#1 და #2), 1 კოლბაში არსებული ნიმუშის ინვერსია მოვახდინეთ ლაბორატორიაში მოქმედი მარილმჟავის მეთოდით, ხოლო 2 ნომრით არსებული ნიმუში დავამუშავე ინვერტინით და დავაყოვნე.

1 ნიმუში

- 1 კოლბაში არსებულ ნიმუშს დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2, შეივსო ნიშნულამდე გამოხდილი წყლით და დაყოვნდა 10 წუთით;
- 10 წუთის შემდეგ გადაიფილტრა საანალიზე ნიმუში და ფილტრატიდან 100 მლ-იან კოლბაში 25 მლ საანალიზე ნიმუში იქნა გადატანილი;
- აღებული ნიმუში შეივსო დისტილირებული წყლით 75 მლ -მდე;
- მოთავსდა 70 გრადუს წყლის აბაზანაზე 5 წუთით;
- დაემატა 5 მლ 35 % -იანი მარილმჟავა და ისევ 65-70^0 C დაყოვნდა კიდევ 5 წუთით;
- შემდეგ დაემატა 1 წვეთი ფენოპტალეინი და გაიტიტრა კალიუმის ტუტით წითელი ფერის მიღებამდე;
- ფერის გასანეიტრალებლად კი დაემატა 1 წვეთი ყინულოვანი ძმარმჟავა;
- საბოლოოდ კი 20 გრადუს ტემპერატურაზე იქნა მიყვანილი საანალიზე ნიმუში და ნიშნულამდე შეივსო დისილირებული წყლით, რომელიც 10 წუთით კვლავ დაყოვნდა.

2 ნიმუში

- 1 ნიმუშის დამუშავების პარალელურად #2 კოლბაში გადავიტანეთ 25 მლ იგივე საანალიზე ნიმუში, რომელშიც დაემატა 5 -6 წვეთი ინვერტინი 5 მლ დისტილირებული წყლის თანაობისას და დაყოვნდა 10 წუთით;
- შემდეგ ნიმუშში დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2 , შეივსო გამოხდილი წყლით ნიშნულ ხაზამდე და დაყოვნდა კვლავ 10 წუთით;

შემდეგ ანალიზის მსვლელობა ორივე ნიმუშისთვის ერთნაირად , ლუფშეს მეთოდის გამოყენებით გაგრძელდა.

ორივე ნიმუში გადაიფილტრა ფილტრის ქაღალდით და როდესაც ფილტრატმა ორივე ნიმუშში 25- 25 მლ შეადგენა, გადავიტანეთ 300 მლ -იან ერლემეიერის კოლბებში,

რომელშიც ასევე დაემატა 25-25 მლ ლუფშეს ხსნარი და ორივე ნიმუში მოთვსდა 300 გრადუს ტემპერატურაზე, სპეციალურ ქურაზე, რომელზეც მიერთებულია უკუმაცივარი.

ნიმუშების ადუღებიდან 10 წუთის შემდეგ ორივე ნიმუში გამდინარე წყალში გაცივდა.

შემდეგ 10 მლ კალიუმის იოდიდის , 25 % -იანი 25 მლ გოგირდმჟავითა და 2 მლ სახამებლით დამუშავდა ორივე ნიმუში. საბოლოოდ კი ნიმუშები გაიტიტრა ნატრიუმის თიოსულფატის 0,01ნ ტუტით.

გატიტვრის შედეგად მიღებული პასუხები #1 ნიმუშის დანახარჯი იყო 7,8, ხოლო #2 ნიმუშის -7,7.

საბოლოო პასუხი კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი დადგენის ცხრილის საშუალებით , (ცხრილი .2)

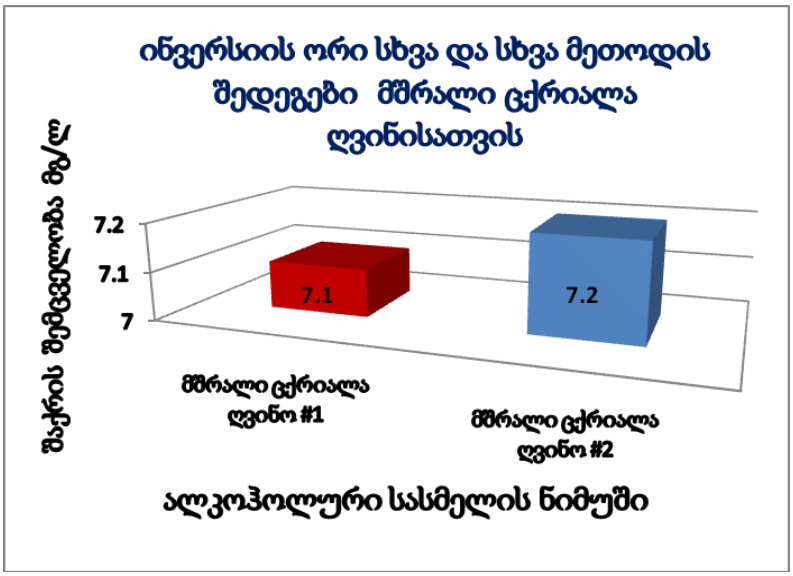
25-7,8=17,2

შაქრების რაოდენობის დადგენის ცხრილში მოიძებნა რიცხვი 17 -ის და 2-ის გადაკვეთაზე, ეს რიცხვი იყო 44,78 .საბოლოოდ კი ეს რიცხვი გამრავლდა მშრალი ღვინისთვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე 0,16 -ზე.

44,78 X 0,16 = 7,1 მგ/ 100 მლ-ში

ხოლო #2 ნიმუშის საბოლოო პასუხი იყო - 7,2 მგ/100 მლ-ში.

ინვერტინის მუშაობა ამ ტიპის ღვინოში წარმატებით განხორციელდა.



დიაგრამა 1. მშრალი ცქრიალა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

ინვერტინის მუშაობის გამოსაცდელად ექსპერიმენტი ჩატარდა ასევე ნახევრად მშრალ ცქრიალა ღვინოზე .

საანალიზედ 100 მლ -იან (#1 და #2) კოლბებში გადავიტანეთ 5- 5 მლ ნახ.მშრალი დეგაზირებული ღვინო და ექსპერიმ3ენტის მსვლელობა გაგრძელდა ზუსტად ისე როგორც მშრალი ცქრიალა ღვინის შემთხვევაში. საბოლოოდ კი ნიმუშები გაიტიტრა ნატრიუმის თიოსულფატის 0,01ნ ტუტით.

გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1-ში დანახარჯი იყო -14,7, ხოლო #2 ნიმუშში - 14,6.

საბოლოო პასუხი კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი დადგენის ცხრილის საშუალებით , (ცხრილი .2)

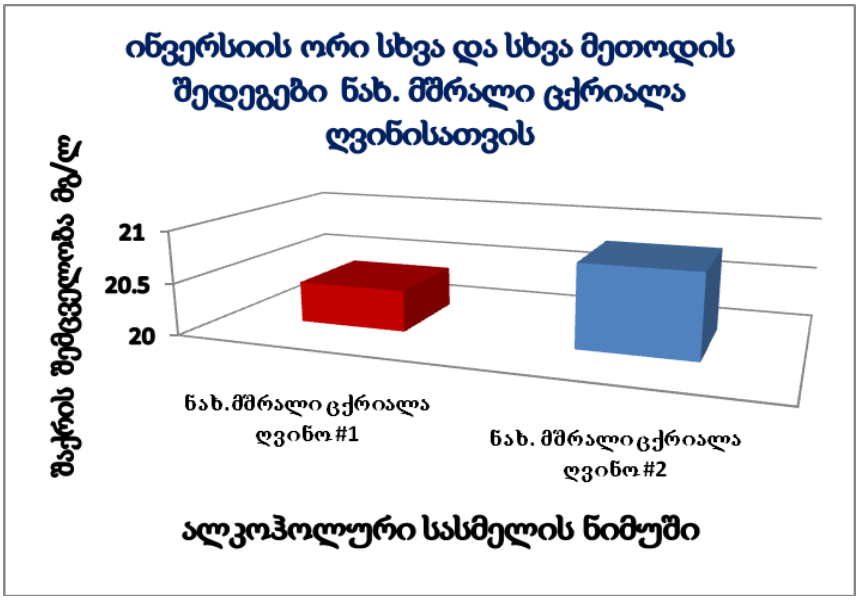
#1 ნიმუშში შაქრიანობამ შეადგინა 20,4 მგ/100მლ-ში.

#1 ნიმუშში კი 25-14,6 = 10,4

შაქრების რაოდენობის დადგენის ცხრილში მოიძებნა რიცხვი 10-ის და 4-ის გადაკვეთაზე, ეს რიცხვი იყო 26,04, რომელიც უნდა გამრავლდეს ნახ.მშრალი ცქრიალა ღვინისთვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე -0,8- ზე.

26,04 X 0,8 = 20,8 მგ/100 მლ- ში

20,8 მგ/ 100 მლ -ში დასაშვებია ნახევრად მშრალი ცქრილა ღვინოებისთვის. ამ შემთხვევაშიც, ინვერტინის ინვერსიის მეთოდი წარმატებით განხორციელდა .



დიაგრამა 2. ნახ. მშრალი ცქრიალა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

ექსპრიმენტისთვის ასევე გამოვიყენეთ დეგაზირებული ნახ.ტკბილი ცქრიალა ღვინო. ავიღეთ 2,5 -2,5 მლ საანალიზე ნიმუში ორ (#1 -#2) 100 მლ -იან კოლბაში, ინვერტინის მუშაობის გამოსაცდელად. ექსპერომენტი ჩატარდა ისე როგორც მშრალი და ნახ. მშრალი ცქრიალა ღვინის შემთხვევაში.

გატიტვრის შედეგად კი მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშზე 15,5 იყო, ხოლო #2 ნიმუშზე 15,3.

საბოლოო შაქრიანობა კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი დადგენის ცხრილის საშუალებით , (ცხრილი .2)

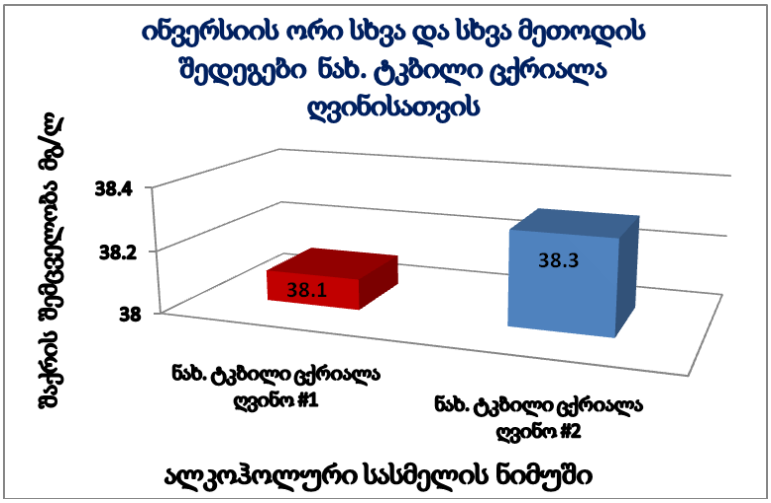
$$25 - 15{,}5 = 9{,}5$$

შაქრიანობის რაოდენობრივი დადგენის ცხრილში მოიძებნა რიცხვი 9 -ის და 5-ის გადაკვეთაზე , ეს რიცხვია - 23,70

23,70 უნდა გამრავლდეს ნახ.ტკბილი ცქრიალა ღვინისთვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე - 1,6-ზე

$$23{,}70 \times 1{,}6 = 38{,}1 \text{ მგ/100 მლ-ში}$$

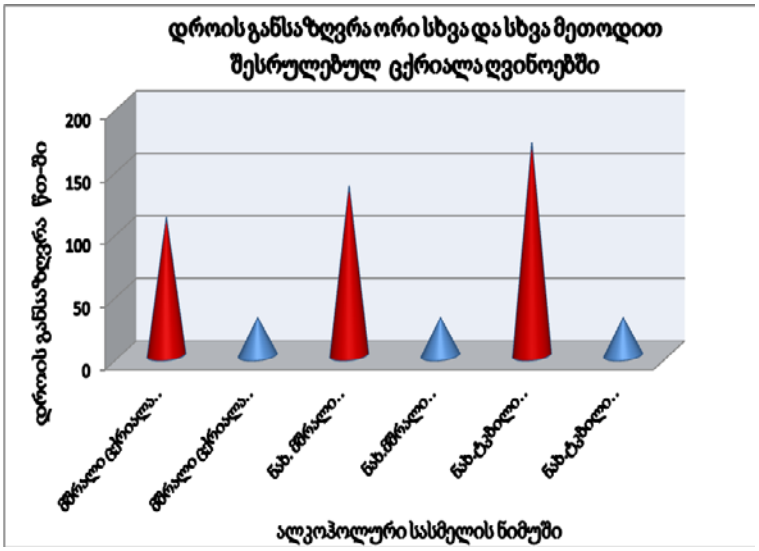
#2 ნიმუშში შაქრის საბოლოო შემცველობა იყო 38,3 მგ/100 მლ-ში. ამ ტიპის ღვინის განსაზღვრისას ინვერსიული შაქრის ინვერსიისთვის ინვერტინის გამოყენება წარმატებით დასრულდა.



დიაგრამა 3. ნახ. ტკბილი ცქრიალა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

რაც შეეხება ცქრიალა ღვინოებში ორი სხვა და სხვა ინვერსიის მეთოდით შესრულებული ანალიზების დროის სხვაობას ის საკმაოდ თვალსაჩინო აღმოჩნდა , მშრალ ცქრიალა ღვინო #1 -ის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 110 წთ, ხოლო #2- 30 წთ.

ნახ.მშრალ ცქრალა ღვინის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 135 წთ, ხოლო #2- 30 წთ. ასევე ნახ.ტკბილ ცქრიალა ღვინო #1-ის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 170 წთ, ხოლო #2 - ს 30 წთ.



დიაგრამა 4. ორი სხვა და სხვა ინვერსიის (მარილმჟავა, ინვერტაზა) მეთოდით ცქრიალა ღვინოებზე ჩატარებული ანალიზების დროის ცვალებადობის შედარება.

ექსპერიმენტისთვის ასევე გამოვიყენეთ მუსკატის ტიპის სადესერტო ღვინო, რომლის ანალიზი მოვახდინეთ ისევე როგორც ყველა სხვა საანალიზე ნიმუშის.

ავიღეთ 0,5 -0,5 მლ ღვინო ორ (#1 და #2) 100 მლ -იან კოლბაში, მეთოდების შესადარებლად.

ამისათვის #1 - 100 მლ -იან კოლბაში საანალიზე ნიმუშს დავუმატეთ 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2, დავაყოვნეთ 10 წუთით, შემდეგ გადავფილტრეთ და ფილტრატიდან ავიღეთ 0,5 მლ ნიმუში, რომელსაც დავუმატეთ 50 მლ დისტილირებული წყალი და გავაცხელეთ 70 გრადუსამდე, დავუმატეთ 5 მლ მარილმჟავა და კვლავ გავაცხელეთ 70 გრადუსამდე ხუთი წუთის განმავლობაში, შემდეგ გავაცივეთ 20 გრადუსამდე და 1 წვეთი ფენოპტალეინის თანაობისას გავტიტრეთ წითელი ფერის მიღებამდე, შემდეგ კი ფერის გასაქრობად დავუმატეთ ერთი წვეთი ყინულოვანი ძმარმჟავა და საანალიზე ნიმუში თერმოსტატში მივიყვანეთ 20 გრადუსზე, საბოლოოდ კი დისტილირებული წყლით მივიყვანეთ ნიმუში ნიშნულამდე და დავაყოვნეთ 10 წუთით.

პარალელურად #2 - კოლბაში, გადატანილ ნიმუშს დავუმატეთ 5-6 წვეთი ინვერტინი და დავაყოვნეთ ათი წუთით. დროის გასვლის შემდეგ დავამატეთ 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2 და გამოხდილი წყლით შევავსეთ ნიშნულამდე.

შემდეგ ორივე ნიმუში, ფილტრის ქაღალდის საშუალებით გადავფილტრეთ და 300 მლ -იან ერლენმეიერის შლიფებიან კოლბაში გადავიტანეთ გაფილტვრის შედეგად გასუფთავებული 25 -25 მლ, როგორც მარილმჟავით დამუშავებული, ისე საექსპერიმენტოდ ინვერტინით დამუშავებული საანალიზე ნიმუში. თითოეულ მათგანს დავუმატეთ 25 -25 მლ ლუფშეს ხსნარი და დავდგით ქურაზე ასადურებლად, რომელზეც მიერთებულია უკუმაცივარი. ადუღებიდან ათი წუთის გასვლის შემდეგ ჩამოვხსენით ორივე ნიმუში და გამდინარე წყლის საშუალებით გავაცივეთ. გაცივებული ნიმუშები დავამუშავეთ კალიუმის იოდიდით, 25 %-იანი გოგირდმჟავითა და სახამებლით და გავტიტრეთ ნატრიუმის თიოსულფატის 0,01 ნ ხსნარით.

გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშში იყო -15,5, ხოლო #2 ნიმუშში - 15,6.

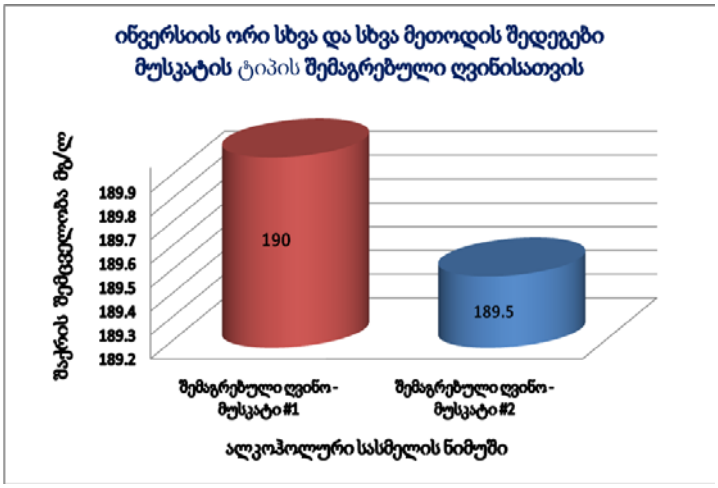
საბოლოო შაქრიაონობა კი გამოვთვალეთ შაქრების რაოდენობრივი განსაზღვრის ცხრილის საშუალებით (ცხრილი 2.)

$$25 - 15,5 = 9,5$$

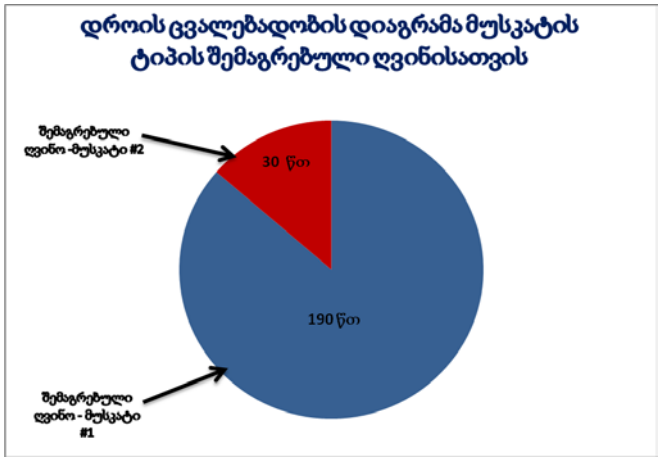
ცხრილში 9 -ის და 5 -ის გადაკვეთაზე არსებული რიცხვია 23,7 , რომელიც უნდა გამრავლდეს მუსკატის ტიპის სადესერტო ღვინისათვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე - 8 ზე. 23,7 X 8 = 190 მგ /100 მლ-ში.

#2 საანალიზე ნიმუშში ჯამური შაქრიანობა 189,5 მგ/100 მლ-ში.

ამ ნიმუშის ექსპერიმენტმაც, გამოგვეცადა ინვერტინის მუშაობა, წარმატებით ჩაიარა. რაც შეეხება დროის სხვაობას #1 ნიმუშის ანალიზის განსახორციელებლად დაგვჭირდა 190 წთ, ხოლო #2 ნიმუშის ანალიზისთვის კი 30 წთ.



დიაგრამა 5. მუსკატის ტიპის სადესერტო ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.



დიაგრამა 6. ორი სხვა და სხვა ინვერსიის (მარილმჟავა, ინვერტაზა) მეთოდით მუსკატის ტიპის სემაგრებულ ღვინოზე ჩატარებული ანალიზების დროის ცვალებადობის შედარება.

ინვერტინის გამოსაცდელად ასევე გამოვიყენეთ შუშხუნა ღვინოები, რომლებიც ხელოვნურად არის გამდიდრებული ნახშირორჟანგით და რომლის წარმოების პროცესში მნიშვნელოვანია წარმიმართოს მეორადი დუღილი.

ამ ტიპის ღვინის წარმოების პროცესში მას ხელოვნურად უმატებენ საქაროზას ლიქიორის სახით.

შესაძლებელია დამზადდეს როგორც მშრალი, ისე ნახევრადმშრალი და ნახევრად ტკბილი შუშხუნა ღვინოები.

თავდაპირველად ავიღეთ ორი 100 მლ -იანი კოლბა. თითოეულ მათგანში გადავიტანეთ 25 -25 მლ დეგაზირებული ცქრიალა ღვინო. კოლბები გადავნომრეთ(#1 და #2), 1 კოლბაში არსებული ნიმუშის ინვერსია მოვახდინეთ ლაბორატორიაში მოქმედი მარილმჟავის მეთოდით, ხოლო #2 ნომრით არსებული ნიმუში დავამუშავეთ ინვერტინით და დავაყოვნეთ.

1 ნიმუში

- 1 კოლბაში არსებულ ნიმუშს დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2, შეივსო ნიშნულამდე გამოხდილი წყლით და დაყოვნდა 10 წუთით;
- 10 წუთის შემდეგ გადაიფილტრა საანალიზე ნიმუში და ფილტრატიდან 100 მლ-იან კოლბაში 25 მლ საანალიზე ნიმუში იქნა გადატანილი;
- აღებული ნიმუში შეივსო დისტილირებული წყლით 75 მლ -მდე;
- მოთავსდა 70 გრადუს წყლის აბაზანაზე 5 წუთით;
- დაემატა 5 მლ 35 % -იანი მარილმჟავა და ისევ 65-70^0 C დაყოვნდა კიდევ 5 წუთით;
- შემდეგ დაემატა 1 წვეთი ფენოპტალეინი და გაიტიტრა კალიუმის ტუტით წითელი ფერის მიღებამდე;
- ფერის გასანეიტრალებლად კი დაემატა 1 წვეთი ყინულოვანი ძმარმჟავა;
- საბოლოოდ კი 20 გრადუს ტემპერატურაზე იქნა მიყვანილი საანალიზე ნიმუში და ნიშნულამდე შეივსო დისილირებული წყლით, რომელიც 10 წუთით კვლავ დაყოვნდა.

2 ნიმუში

- 1 ნიმუშის დამუშავების პარალელურად #2 კოლბაში გადავიტანეთ 25 მლ იგივე საანალიზე ნიმუში, რომელშიც დაემატა 5 -6 წვეთი ინვერტინი 5 მლ დისტილირებული წყლის თანაობისას და დაყოვნდა 10 წუთით;
- შემდეგ ნიმუშში დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2 , შეივსო გამოხდილი წყლით ნიშნულ ხაზამდე და დაყოვნდა კვლავ 10 წუთით;

ანალიზის შემდგომი მსვლელობა ორივე ნიმუშისთვის ერთნაირად , ლუფშეს მეთოდის საშუალებით გაგრძელდა.

ორივე ნიმუში გადაიფილტრა ფილტრის ქაღალდით და როდესაც ფილტრატმა ორივე ნიმუშში 25- 25 მლ შეადგენა, გადავიტანეთ 300 მლ -იან ერლემეიერის კოლბებში, რომელშიც ასევე დაემატა 25-25 მლ ლუფშეს ხსნარი და ორივე ნიმუში მოთვსდა 300 გრადუს ტემპერატურაზე, სპეციალურ ქურაზე, რომელზეც მიერთებულია უკუმაცივარი.

ნიმუშების ადუღებიდან 10 წუთის შემდეგ ორივე ნიმუში გამდინარე წყალში გაცივდა. შემდეგ 10 მლ კალიუმის იოდიდის , 25 % -იანი 25 მლ გოგირდმჟავითა და 2 მლ სახამებლით დამუშავდა ორივე ნიმუში. საბოლოოდ კი ნიმუშები გაიტიტრა ნატრიუმის თიოსულფატის 0,01ნ ტუტით.

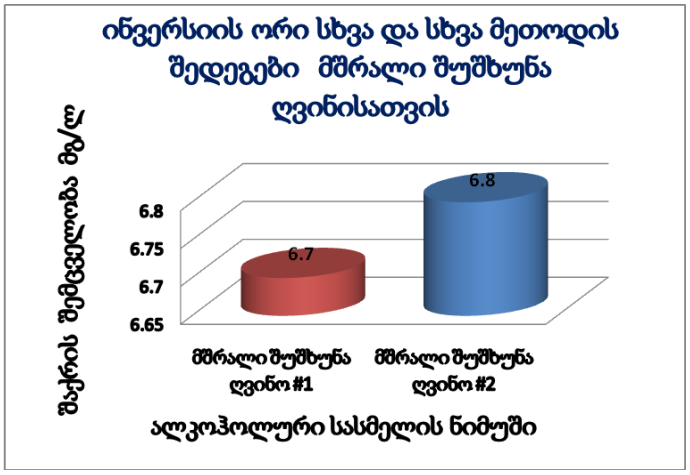
გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშში იყო - 8,7, ხოლო #2 ნიმუშში - 8,5. საბოლოო პასუხი კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი დადგენის ცხრილის საშუალებით , (ცხრილი .2)

25 -8,7 = 16,3

16-ის და 3-ის გადაკვეთაზე ცხრილში არსებული რიცხვია - 42,17, რომელიც უნდა გამრავლდეს მშრალი ცქრიალა ღვინისათვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე, ეს რიცხვია 0,16.

42,17 X 0,16 = 6,7 მგ /100 მლ

#2 საანალიზე ნიმუშში ჯამური შაქრიანობა აღმოჩნდა 6,8 მგ/100 მლ.



დიაგრამა 7. მშრალი შუშხუნა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

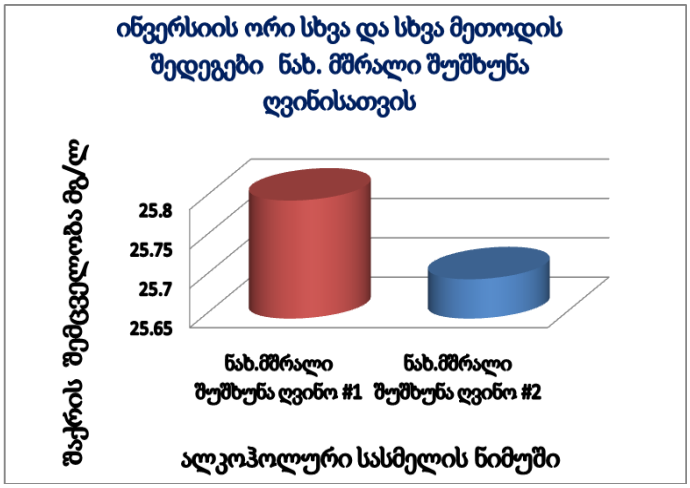
ცდისთვის ასევე ავიღეთ ნახევრად მშრალი და ნახევრად ტკბილი შუშხუნა ღვინოები, რომელბიც ხელოვნურად განდიდრებულია ნახშირორჟანგით, ამიტომ ,იმისათვის რომ ასეთი ტიპის ღვინოები საანალიზოდ გამოვიყენოთ აუცილებელია პირველ რიგში მოვახდინოთ მათი დეგაზაცია და მხოლოდ ამის შემდეგ წარიმართოს ანალიზის მსვლელობა.

ნახ.მშრალ და ნახ.ტკბილ შუშხუნა ღვინოებზე ექსპერიმენტი ზუსტად ისე მოვახდინეთ როგორც ნახ.მშრალ და ნახ.ტკბილ ცქრიალა ღვინოებზე.

ამ შემთხვევაშიც ავიღეთ ორ- ორი პარალელური ნიმუში და ერთნანეთს შევადარეთ.

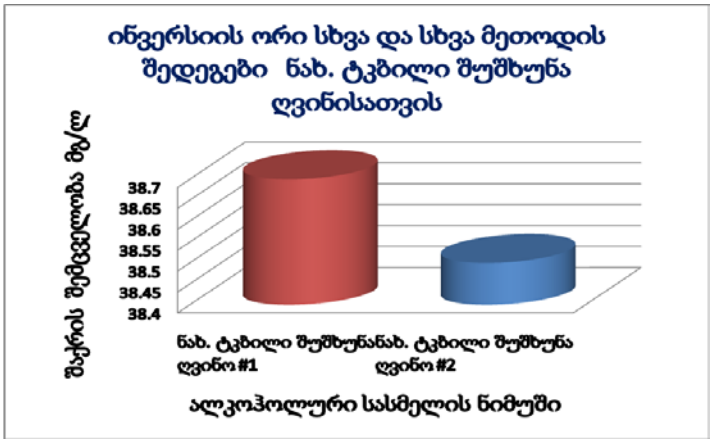
ორივე შემთხვევაში ანალიზის მსვლელობა წარმატებით დასრულდა.

ნახ. მშრალი შუშხუნა ღვინის საბოლოო შაქრიანობა #1 ნიმუშში -25,8 მგ/100 მლ იყო, ხოლო # 2 ნიმუშშიი 25,7 მგ/100 მლ.



დიაგრამა 8. ნახ. მშრალი შუშხუნა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

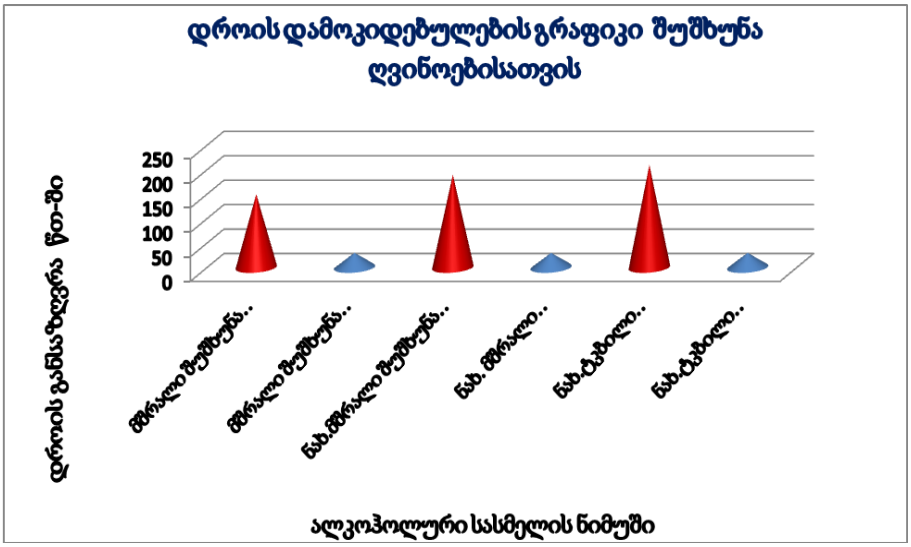
ნახ. ტკბილი შუშხუნა ღვინის პარალელური ნიმუშების საბოლოო შაქრიანობა #1 ნიმუშში - 38,7 მგ/100 მლ იყო, ხოლო #2 ნიმუშში -38,5 მგ/100მლ.



დიაგრამა 7. ნახ. ტკბილი შუშხუნა ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

რაც შეეხება სხვა და სხვა მეთოდით შესრულებული საანალიზე ნიმუშების დროის სხვაობას , შუშხუნა ღვინოებში შემდეგნაირად გადანაწილდა: მშრალი შუშხხუნა ღვინის #1 ნიმუშზე საჭირო აღმოჩნდა 150 წთ, #2 ნიმუშზე კი 30 წთ.

ნახ. მშრალი შუშხუნა ღვინის #1 ნიმუშის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 190 წთ, ხოლო #2 ნიმუშს - 30 წთ. ნახ.ტკბილი შუშხუნა ღვინის ანალიზს დასჭირდა 210 წთ, ხოლო #2 ნიმუშს -30 წთ.



დიაგრამა 9. ორი სხვა და სხვა ინვერსიის (მარილმჟავა, ინვერტაზა) მეთოდით შუშხუნა ღვინოებზე ჩატარებული ანალიზების დროის ცვალებადობის შედარება.

ინვერტინის მუშაობის გამოსაცდელად ცდები ჩავატარეთ ასევე სხვადასხვა დაძველების ბრენდზე. ნიმუსებად ავიღეთ 4 წლიანი, 6 წლიანი და 8 წლიანი დაძველების კონიაკები.

4 წლიანი კონიაკიდან ავიღეთ 5 – 5 მლ საანალიზე ნიმუში ორ 100 მლ -იან (#1 და # 2) კოლბაში.

1 ნიმუში

- 1 კოლბაში არსებულ ნიმუშს დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2, შეივსო ნიშნულამდე გამოხდილი წყლით და დაყოვნდა 10 წუთით;
- 10 წუთის შემდეგ გადაიფილტრა საანალიზე ნიმუში და ფილტრატიდან 100 მლ-იან კოლბაში 25 მლ საანალიზე ნიმუში იქნა გადატანილი;
- აღებული ნიმუში შეივსო დისტილირებული წყლით 75 მლ -მდე;
- მოთავსდა 70 გრადუს წყლის აბაზანაზე 5 წუთით;
- დაემატა 5 მლ 35 % -იანი მარილმჟავა და ისევ 65-70^0 C დაყოვნდა კიდევ 5 წუთით;
- შემდეგ დაემატა 1 წვეთი ფენოპტალეინი და გაიტიტრა კალიუმის ტუტით წითელი ფერის მიღებამდე;
- ფერის გასანეიტრალებლად კი დაემატა 1 წვეთი ყინულოვანი ძმარმჟავა;
- საბოლოოდ კი 20 გრადუს ტემპერატურაზე იქნა მიყვანილი საანალიზე ნიმუში და ნიშნულამდე შეივსო დისილირებული წყლით, რომელიც 10 წუთით კვლავ დაყოვნდა.

2 ნიმუში

- 1 ნიმუშის დამუშავების პარალელურად #2 კოლბაში გადავიტანეთ 25 მლ იგივე საანალიზე ნიმუში, რომელშიც დაემატა 5 -6 წვეთი ინვერტინი 5 მლ დისტილირებული წყლის თანაობისას და დაყოვნდა 10 წუთით;
- შემდეგ ნიმუშში დაემატა 5-5 მლ კარეცი 1 და კარეცი 2 , შეივსო გამოხდილი წყლით ნიშნულ ხაზამდე და დაყოვნდა კვლავ 10 წუთით;

შემდეგ ანალიზის მსვლელობა ორივე ნიმუშისთვის ერთნაირად , ლუფშეს მეთოდის გამოყენებით გაგრძელდა.

ორივე ნიმუში გადაიფილტრა ფილტრის ქაღალდით და როდესაც ფილტრატმა ორივე ნიმუშში 25- 25 მლ შეადგენა, გადავიტანეთ 300 მლ -იან ერლემეიერის კოლბებში, რომელშიც ასევე დაემატა 25-25 მლ ლუფშეს ხსნარი და ორივე ნიმუში მოთვსდა 300 გრადუს ტემპერატურაზე, სპეციალურ ქურაზე, რომელზეც მიერთებულია უკუმაცივარი.

ნიმუშების ადუღებიდან 10 წუთის შემდეგ ორივე ნიმუში გამდინარე წყალში გაცივდა.

შემდეგ 10 მლ კალიუმის იოდიდის , 25 % -იანი 25 მლ გოგირდმჟავითა და 2 მლ სახამებლით დამუშავდა ორივე ნიმუში. საბოლოოდ კი ნიმუშები გაიტიტრა ნატრიუმის თიოსულფატის 0,01ნ ტუტით.

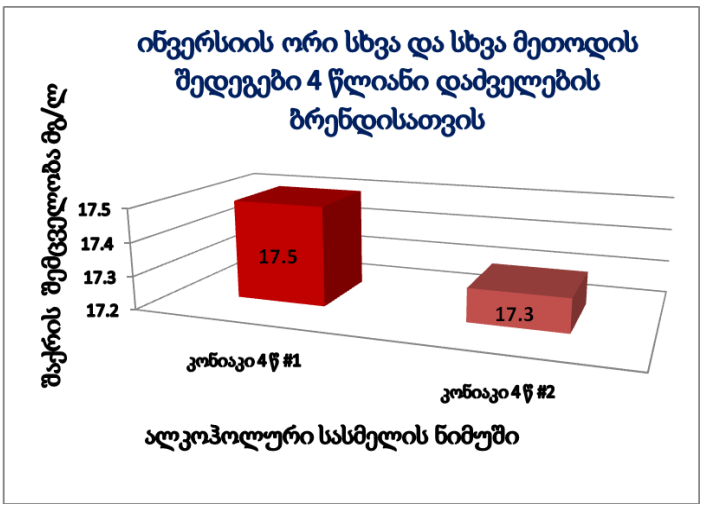
გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშში იყო - 16,2, ხოლო #2 ნიმუშში 16,3. საბოლოო პასუხი კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი დადგენის ცხრილის საშუალებით , (ცხრილი .2)

25 -16,2= 8,8

8-ის და 8-ის გადაკვეთაზე ცხრილში არსებული რიცხვია - 21,88, რომელიც უნდა გამრავლდეს ბრენდისთვის დამახასიათებელ კოეფიციენტზე - 0,8 -ზე

21,88 X 0,8 = 17,5 მგ /100მლ.

#2 ნიმუშში ჯამური შაქრიანობა აღმოჩნდა 173,5 მგ/100 მლ.



დიაგრამა 10. 4 წლიანი დაძველების კონიაკის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

ასევე ცდები ჩავატარეთ 6 წლიანი და 8 წლიანი დაძველების კონიაკებზე, რომლებზეც ცდები ისევე ჩავატარეთ როგორც 4 წლიან ბრენდზე.

6 წლიანი ბრენდის გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშში იყო - 18,6, ხოლო #2 ნიმუშში 18,5.

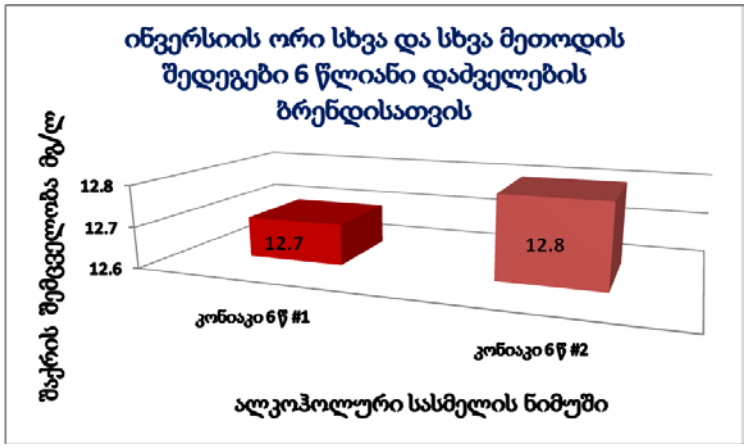
საბოლოო შაქრიაონობა კი გამოითვალა შაქრების რაოდენობრივი განსაზღვრის ცხრილში (ცხრილი 2.)

$$25 - 18{,}6 = 6{,}4$$

6-ის და 4-ის გადაკვეთაზე ცხრილში არსებული რიცხვია 15,7, რომელიც უნდა გამრავლდეს კონიაკის კოეფიციენტზე 0,8-ზე

$$15{,}7 \text{ X } 0{,}8 = 12{,}7 \text{ მგ /100მლ}$$

#2 ნიმუშში 4 წლიანი ბრენდის ჯამური შაქრიანობა აღმმოჩნდა 12,8 მგ/100 მლ.



დიაგრამა 11. 6 წლიანი დაძველების კონიაკის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

8 წლიანი დაძველების ბრენდის გატიტვრის შედეგად მიღებული დანახარჯი #1 ნიმუშზე იყო - 19, ხოლო # 2 ნიმუშზე იყო -18,8.

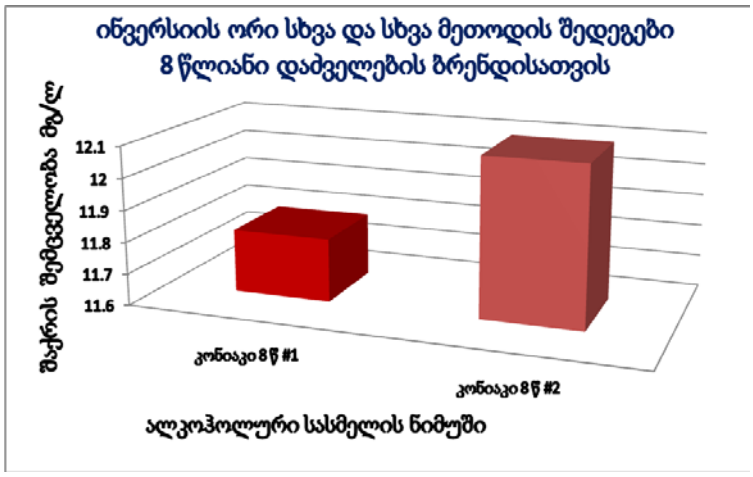
საბოლოო შაქრიაონობა კი გამოვთვალე შაქრების რაოდენობრივი განსაზღვრის ცხრილში;

$$25 - 19 = 6{,}0$$

6-ის და 0 -ის გადაკვეთაზე ცხრილში არსებული რიცხვია - 14,7 რომელიც უნდა გამრავლდეს კონიაკისთვის არსებულ კოეფიციენტზე - 0,8 - ზე.

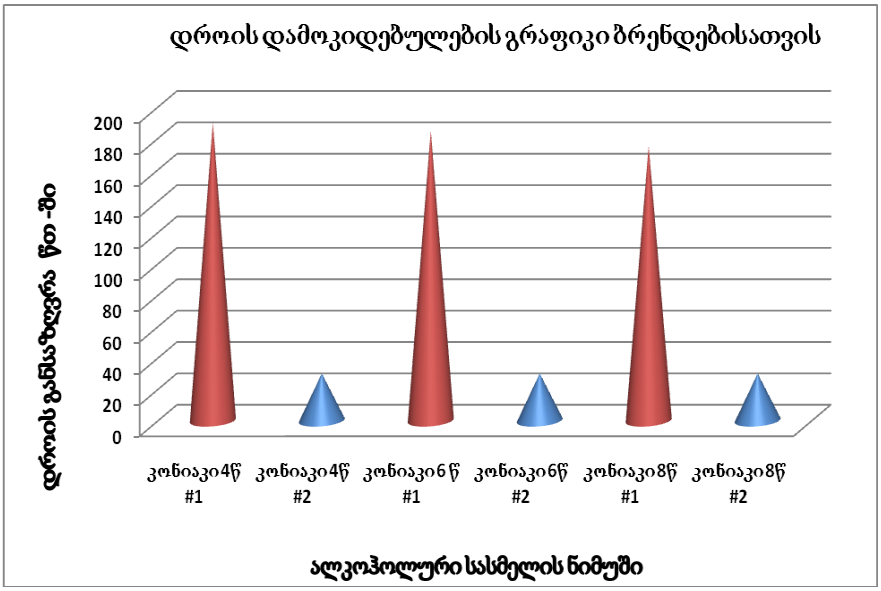
$$14{,}7 \ \text{X} \ 0{,}8 = 11{,}8 \text{ მგ /100მლ}$$

#2 საანალიზე ნიმუშის ჯამური შაქრიანობა არის 12,0 მგ/100 მლ -ზე.



დიაგრამა 12. 8 წლიანი დაძველების კონიაკის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

ორ სხვა და სხვა მეთოდს შორის დროის სხვაობა საანალიზე ნიმუშებში განსხვავებული იყო. 4 წლიანი ბრენდის #1 ნიმუშის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 190 წთ, #2 ნიმუშს კი -30 წთ. 6 წლიანი ბრენდის #1 ნიმუშის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 185 წთ, #2 ნიმუშს კი -30 წთ. 8 წლიანი ბრენდის #1 ნიმუშის ანალიზის მსვლელობას დასჭირდა 175 წთ, #2 ნიმუშს კი -30 წთ.



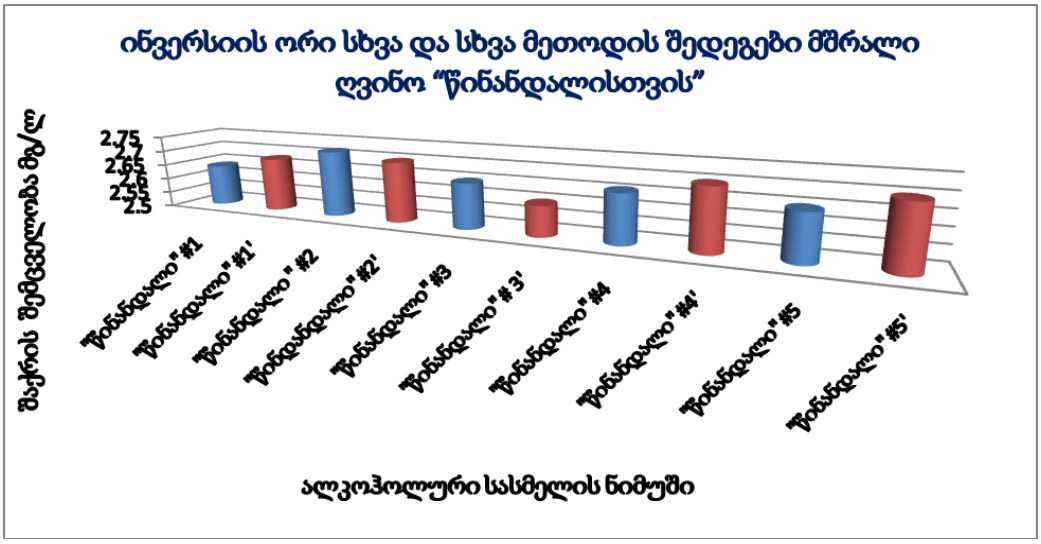
დიაგრამა 13. ორი სხვა და სხვა ინვერსიის (მარილმჟავა, ინვერტაზა) მეთოდით 4წ, 6წ, 8წ დაძველების ბრენდებზე ჩატარებული ანალიზების დროის ცვალებადობის შედარება.

ინვერტინის წარმატებით მუშაობის გამყარებისთვის ასევე ჩავატარეთ შემდეგი ექსპერიმენტი - ავიღეთ, ევროპული წესით დამზადებული თეთრი მშრალი ღვინო „წინანდალი“, რომელშიც ხელოვნურად შევიტანეთ საქაროზა, დავაყოვნეთ ორი დღით და ანალიზი ამ ნიმუშზე გავაკეთეთ ინვერსიით. ნიმუშიდან ავიღეთ ხუთ - ხუთი პარალელური ნიმუში.

პირველ ხუთ ნიმუშში დავამატეთ მარილმჟავა და შესაბამისი მეთოდით დავამუშავეთ, ხოლო პარალელური ხუთი ნიმუში დავამუშავეთ რამდენიმე წვეთი ინვერტინით და დავაყოვნეთ. ინვერსიული შაქრების ინვერსიის შემდეგ ათივე ნიმუშის მსვლელობა ლუფშეს მეთოდის საშუალებით განხორციელდა. მიღბული შედეგები კი ასეთი იყო:

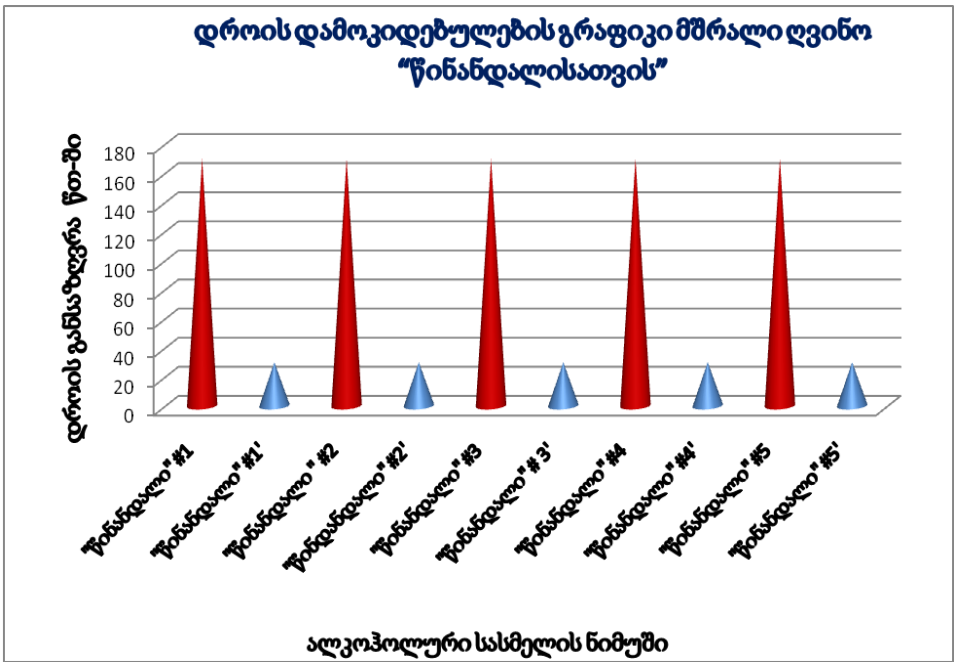
ცხრილი 3.

ნიმუშები	#1	#2	#3	#4	#5
მარილმჟავით ჩტარებული ინვერსის შედეგები	2,64 მგ/ლ	2,68 მგ/ლ	2,72 მგ/ლ	2,7 მგ/ლ	2,65 მგ/ლ
ინვერტინით ჩატარებული ინვერსიის შედეგები	2,6 მგ/ლ	2,66 მგ/ლ	2,7 მგ/ლ	2,65 მგ/ლ	2,2,7 მგ/ლ



დიაგრაბა 14. საექსპერიმენტოდ საქაროზით დამუშავებული თეთრი მშრალი ღვინის ერთ ნიმუშზე ინვერსიის ორი განსხვავებული მეთოდებით (მარილმჟა (#1) , ინვერტინი (#2)) მიღებული შედეგების შედარება.

რაც შეეხება დროის სხვაობას საანალიზო ნიმუშებში, მარილმჟავით ინვერსიის მეთოდით განხორციელებილ ხუთივე ნიმუშს 190-190 წთ დასჭირდა, ხოლო ინვერტინით ინვერსიის მეთოდით განხორციელებულ ნიმუშებს ანალიზის მსვლელობისთვის მხოლოდ 30-30 წთ .



დიაგრამა 15. ორი სხვა და სხვა ინვერსიის (მარილმჟავა, ინვერტაზა) მეთოდით მშრალ ღვინო „წინანდალზე“ ჩატარებული ანალიზების დროის ცვალებადობის შედარება.

7.დასკვნა

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ რომ: ალკოჰოლურ სასმელებში საქაროზას ინვერსიის ჩატარების მეთოდი - ინვერსია ინვერტაზით არის უპირატესი სხვა ქიმიურ მეთოდებთან შედარებით. ახალი მეთოდი საშუალებას იძლევა სწრაფად, ეფექტირად და ზუსტად , დროის მცირე მონაკვეთში მოხდეს ჯამური შაქრიანობის განსაზღვრა.

8. გამოყენებული ლიტერატურა

1. შ. ავალიანი. 1969 ღვინის ტექნოლოგია . [12- 17]
2. გ.სამანიშვილი. 2004. ენოლოგია. დიოგენე. [3-10]
3. გ.ჯანხოთელი. 2002. მერვინეობა ციფრებით და ფორმულებით. დიოგენე [10-18]

   [273 – 527]
4. Кишковский З.Н. Аминокислотный состав некоторых вин. 1961. Виноделие и виноградарство СССР. [13-15]
5. Любаревич Т.А., Миндадзе Р.К., Павленко Н.М., Датунашвили Е.Н. , 1975 Белки винограда, их свойство и стабильность вин. Виноделие и виноградарство СССР, 4, с. [58-59]
6. . Наниташвили Т.С., Самадашвили Ц.В. , 1973, М., 1976Э лектрофоретическое исследование белков вина. Вопросы винограда и вина. Тр. II всес. конф. по биохимии винограда и вина, с.[319-322]
7. ჯანხოთელი. 1999. მეღვინეობა. საქართველოს საინჟინრო - ტექნოლოგიური და ჰუმანიტარული ინსტრიტუტი. [273 – 527]
8. ემილ პიენო. 2014 . მეღვინეობა. საქართველოს ტრადიციული მეღვინეობის გაერთიანება. [236-238]
9. შ. ავალიანი. 1960 ღვინის ტექნოლოგია . [25-28]
10. ა. ლაშხი. 1967. კონიაკის წარმოება. განათლება .[8-20]
11. ა.ლაფში. 1970. ენოქიმია. განათლება. [26]
12. ზ. ჩხაიძე . 1965. მეღვინეობის ზოგიერი საკითხი. საბჭოთა საქართველო. [32-39].
13. Harbertson JF, Yuan C, Mireles MS, Hanlin RL, Downey MO. 2013 . Glukose, fructose and sucrose increase the solubility of protein- tannin compleqses and at high concentration, glucose and sucrose interfere with bisulphite bleaching of wine pigments. Elsevier.[1-2]

14. Samarth Kulshrestha, Prasidhi Tyagi, Vinita Sinhi, Kameshwar Sharma Yadavilli. 2013 . Invertase and its applications – A brief review. Elsevier. [793- 797]

15. Kotoyoshi Nakanishi , Koki Yokotsuka. 1990 . Characterization of thermostable invertase from wine grapes . Elsevier. [16-22]

16. Nikolas puff, Richard Marchal , Veronique Agule – Beghin, Roger Douillard. 2001. Is Graper Invertase a Major Component of the Adsorption Layer Formed at the Air/Champagne Wine Interface?. Langmuir. [1]

17. Dambrouck T, Marchal R, Cilindre C, Parmentier M, Jeandet P. 2005. Determination of the grape invertase content (using pta –elisa) following various filing treatments versus changes in the total protein content of wine . relationships whith wine foamability. ACS publikations. [1-2]

18. Falconer RJ, Marangon M, Van Sluyter SC, Neilson KA, Chan C, Waters EJ. 2010 . Thermal stability of thaumatin –like protein, chitinaze, and invertaze isolated from Sauvignon blanc and Semillon juis\ce and their role in haze formation in wine. ACS publications. [1-2]