

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

დ ე ი ჯ ა ბ ე დ ი ა ნ ი ძ ე

არმატიზირებულ ღვინომასალების გამოხდით მიღებული სპირტებიდან
მაღალალკოჰოლიანი სასმელების ახალი მარკების შექმნა.

სპეციალობა: 05.18.07. -ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო პროდუქტების
წარმოების ტექნოლოგია

სასურსათო ტექნოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მისანიჭებლად
წარმოდგენილი დისერტაციის

მ ა ც ნ ე

ქ. თელავი, 2011 წ.

ნაშრომი შესრულებულია იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის
სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმია-ტექნოლოგიის და ს/მ კათედრაზე

მეცნიერ ხელმძღვანელი: ტექნიკის აკადემიური დოქტორი
ასოცირებული პროფესორი მათე ჯავახიშვილი

შემფასებლები: 1. ქიმიის აკადემიური დოქტორი პროფესორი
ბუხა წერეთელი
2. ტექნიკის აკადემიური დოქტორი
მარიამ ხოსიტაშვილი

დისერტაციის დაცვა შედგება 2011 წლის 14 ივლისი 12⁰⁰ საათზე
იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ს/მ
და გადამამუშავებელი დარგების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს
სხდომაზე.

მისამართი: ქ. თელავი ქართული უნივერსიტეტის ქ 1.

სადისერტაციო მაცნე დაიგზავნა: 2011წ 28 ივნისი

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული მდივანი,
ქიმიის აკადემიური დოქტორი
ასოცირებული პროფესორი:

მზია ლაღოლიშვილი

შრომის ზოგადი დახასიათება

პრობლემის აქტუალობა. ყურძნის პროდუქტთა შორის მაღალალკოჰოლიან სასმელებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ქვეყნის ეკონომიკაში; შესაბამისად მათი წარმოება ღვინის მრეწველობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგია.

მაგვსად ღვინისა მაღალალკოჰოლიანი სასმელების წარმოება განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს ვაზის ჯიშებს, რათა დამზადდეს მაღალხარისხოვანი ღვინომასალები და ამ უკანასკნელთაგან მიღებულ იქნეს სასიამოვნო არომატისა და მიმზიდველი რბილი გემოს მქონე პროდუქცია.

მაღალალკოჰოლიანი სასმელების წარმოებისათვის ასეთ ჯიშებად საწყისშივე აღიარებული იქნა თეთრყურძნიანი საღვინე ვაზის ჯიშები, რომლებიც იძლევიან შედარებით მაღალმუავიან და დაბალალკოჰოლიან ღვინომასალებს. ასეთი კონდიციის მქონე ღვინომასალების გამოხდისას წარმოიშობა რიგი ნივთიერებებისა, რომლებიც აქტიურად მონაწილეობენ სპირტისა და თვით მზა მაღალალკოჰოლური სასმელის ბუკეტის ჩამოყალიბებაში.

გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ არა მარტო ღვინომასალის მუავიანობა და ალკოჰოლიანობა წყვეტს ძირითადად მისგან მიღებული სპირტის ხარისხს, არამედ ყურძნის არომატული ნივთიერებებიც, რომელთა ნაწილი გადადის ღვინომასალაში, შემდეგ მისი გამოხდით-დისტილატში, აქედან კი ბოლოს არომატიზირებულ სასმელ პროდუქტში, შესაბამისად ძლიერდება მიღებული პროდუქტის ბუკეტი და იგი ყოველმხრივ მიმზიდველი და ორიგინალური ხდება.

არომატული ნივთიერებანი მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი ყურძენში. მიუხედავად ამისა, ისინი მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ ჯიშურ თავისებურებათა დადგენის საქმეში, ისინი თავისებურია ცალკეული ვაზის ჯიშისათვის, რაც საშუალებას იძლევა ვაზის ჯიშები და მათგან მიღებული ღვინომასალები ურთიერთისგან განვასხვაოთ. მათივე მეშვეობით შესაძლებელია ერთმანეთისაგან განვასხვაოთ არომატიზირებული სპირტებიც.

თანამედროვე მეცნიერთა გამოკვლევებით, ღვინო არამარტო ერთ-ერთი კვებითი პროდუქტია, არამედ მას აქვს სამკურნალო თვისებებიც და კვლევა იმისი, თუ რა თვისებები გაჩნია ღვინომასალების გამოხდის შედეგად მიღებულ სპირტებს, რა პროცესები მიმდინარეობს მათი დაძველებისას და რა მნიშვნელოვანი ცვლილებები ხდება მიღებულ პროდუქტში, საშუალებას მოგვცემს შევიმუშავოთ ტექნოლოგია ახალი მარკის მაღალალკოჰოლიანი სასმელების დასამზადებლად.

კვლევის მიზანი: ბოლო წლების მეცნიერული კვლევებით იკვეთება, რომ ღვინო ერთი-ერთი კვებითი პროდუქტია, რომელიც შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს აუცილებელს ადამიანის სასიცოცხლო პროცესებისათვის.

ღვინომასალებში ანტიოქსიდანტების, ფენოლური ნაერთების და სხვა შემადგენელ კომპონენტთა თვისობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების დადგენა შესაძლებლობას იძლევა შემუშავებული იქნას მაღალკოჰოლიანი სასმელების წარმოების ტექნოლოგიური პროცესები ახალი მარკის სასმელების შექმნის მიზნით, შესაბამისად, კვლევის მიზანს შეადგენდა ღვინომასალების და მათი გამოსდის შედეგად მიღებული სპირტების ფიზიკო-ქიმიური გამოკვლევა და მათი გამდიდრება ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის საჭირო კომპონენტებით.

მეცნიერული სიახლე. საკითხის შესწავლა ითვალისწინებდა არამარტო მაღალკოჰოლიანი სასმელების მასალები ღვინომასალის, არამედ მათი გამოსდის შედეგად მიღებული სპირტების ქიმიურად გამოკვლევას, დაძველების დაჩქარებას, არომატულ ნივთიერებათა აღდგენით პროცესებს სპირტებში და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებების გამოვლენას.

ღვინომასალებში და იმავე ღვინომასალებიდან მიღებულ სპირტებში განისაზღვრა ანტიოქსიდანტური აქტივობა. დადგინდა ფიზიოლოგიურად აქტიური ოლიგომერების არსებობა, მაქსიმალურად შემცირდა სპირტების დაძველების ვადები, რითაც მიღწეულია დანაკარგების მაქსიმალურად შემცირება. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მიღებული შედეგების საფუძველზე შემუშავდა ტექნოლოგია ახალი მარკის მაღალკოჰოლიანი სასმელების მისაღებად.

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა. ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე ნაბეჭდ 119 გვერდს, 29 სურათს და 17 ცხრილს. ტექნოლოგიური ინსტრუქციას.

კვლევის შედეგების აპრობაცია. სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შესრულების დროს მიღებული შედეგები მოხსენებულია იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი სოფლის მეურნეობის და გადამამუშავებელი დარგების ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე, ამავე უნივერსიტეტის პროფესორ-მასწავლებელთა XIV (69) სამეცნიერო კონფერენციაზე. (2011 წ.)

პუბლიკაცია. სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგები გამოქვეყნებულია 6 სამეცნიერო ნაშრომში.

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები შესრულებულია 2008-2011 წლებში თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის თანამშრომლობით სხვადასხვა სამეცნიერო ცენტრებთან (საქართველოს მეზღვების, მევენახობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტი; თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; თელავის ღვინის ქარხანა “შუმი”)

დასაცავად გასატანი ძირითადი დებულებები:

1. არომატიზირებული ღვინომასალების წარმოება;
2. ახალი მარკის მაღალალკოჰოლური სასმელების “თელავი” და “კახეთი” დამზადების ტექნოლოგია.
3. გამოყენებული მცენარეული ნედლეულის დახასიათება.
4. არომატიზირებული ღვინოების, სპირტების, მაღალალკოჰოლური სასმელების “თელავი” და “კახეთი” ანტიოქსიდანტური აქტივობის გამოკვლევა.
5. არომატიზირებული ღვინოებისა და ექსტრაქტების ფენოლური ნივთიერებები.
6. არომატიზირებული ღვინოების და სპირტების ქრომატოგრაფიული ანალიზი.
6. არომატიზირებული სპირტების წიპწაზე დაძველება.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი შინაარსი

ლიტერატორული მიმოხილვა

განხილულია ლიტერატორული მასალა, რომელიც შეეხება მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში წარმოებული ალკოჰოლური სასმელების, კერძოდ

ბრენდების წარმოებას, თვით სახელის წარმოშობას, ალკოჰოლური სასმელების დაძველების თავისებურებებს, საქართველოში წარმოებულ მაღალალკოჰოლურ სასმელებს.

ამავე თავში განხილულია ყურძნისა და ღვინის შემადგენლობაში შემავალი არომატული ნივთიერებები, მათი როლი ღვინისა და სპირტის ბუკეტის ჩამოყალიბებაში. განხილულია ყურძენში სურნელოვან ნივთიერებათა ფორმები და მათი გავლენა ვაზში ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის გადამწიფებამდე; ყურძნის ფენოლური ნაერთების გავლენა ღვინისა და კონიაკის ბუკეტზე, გემოზე, ფერზე, გამჭვირვალებასა და სტაბილურობაზე, მათი როლი ორგანიზმში მიმდინარე სხვადასხვა დავადებების დროს, ღვინომასალის როლი ხარისხიანი სპირტის მიღებისათვის; გამოსხივებული სპირტის ქიმიური შედგენილობის დამოკიდებულება გამოსახდელი ღვინის ქიმიურ შედგენილობასა და გამოსხდის მსვლელობაზე.

სხვადასხვა მეცნიერის მიერ ჩატარებული კვლევების მიმოხილვა საფუძვლად დაედო ჩვენს მიერ ჩატარებული სამუშაოების მიმართულებას ახალი მარკის მაღალალკოჰოლიანი სასმელების შესაქმნელად.

ექსპერიმენტული ნაწილი

კვლევის ობიექტები და განსაზღვრის მეთოდები

კვლევის ობიექტებს წარმოადგენდა:

ცივგომბორის ჩრდილო კალთებზე თელავის მიკროზონაში

გავრცელებული რქაწითელის ყურძნისაგან დამზადებული:

1. ევროპული წესით დაყენებული თეთრი ღვინო;
2. მცენარეული დანამატი-კომპის ფოთოლი;
3. მცენარეული დანამატი- ლიმონის ხის ანასხლავი და ფოთოლი;
4. არმატიზირებული ღვინოები და სპირტები;
5. მაღალალკოჰოლიანი სასმელები “თელავი” და “კახეთი”
6. ექსტრაქტი კომპის;
7. ექსტრაქტი ლიმონის.

1. საანალიზო ღვინოების კონდიციური მაჩვენებლები განვსაზღვრეთ მეღვინეობაში გამოყენებული სტანდარტების მიხედვით:

ტიტრული მჟავიანობა გატიტვრით;

მქროლავი მჟავიანობა განსაზღვრული იქნა მათიეს მეთოდით;

საერთო ფენოლური ნივთიერებების რაოდენობა განვსაზღვრეთ ფოლინ-

ჩოკალტეუს რეაქტივის გამოყენებით ოლიგომერული პროანტოციანიდინები განვსაზღვრეთ პროანტოციანიდინების რეაქტივის დამატებით და გაცხელებით (ვამატებდით ნ- ბუთანოლი, HCL ნარევის)

კატეხინები განვსაზღვრეთ საანალიზო ნიმუშებიდან ეთილაცეტატიანი ფრაქციების გამოყოფით, მათი აორთქლებით, მშრალი ნაშთის გახსნით 80%-იან ეთილის სპირტში და მიღებული ხსნარის გაანალიზებით. ნიმუშებს ვამატებდით ვანილინის რეაქტივს.

თვისებრივი ანალიზები ფენილკარბომჟავების ჩავატარეთ თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით სილუფოლის ფირფიტებზე სისტემაში-ქლოროფორმი : მეთანოლი 90:10.

ქრომატოგრამები გავამუდავნეთ დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით. კატეხინების თვისებრივი ანალიზი ჩავატარეთ ქადალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით, გამხსნელად გამოვიყენეთ სისტემა: ნ-ბუთანოლი:მარმუა:წყალი (4:1:2). ქრომატოგრამა გავამუდავნეთ ვანილინის რეაქტივით.

2. ღვინიდან არომატული კომპონენტების ექსტრაქციისას (გაზური ქრომატოგრაფიისათვის) გამოიყენება ეთერ-პენტანის ნარევი 1:2 ნიმუში თავსდება 1 ლიტრიან გამყოფ ძაბრში, ვიღებთ 100 მლ. ღვინოს, ვამატებთ 120 მლ ეთერ-პენტანის ნარევს და ვანჯღრევთ 10 წთ-ის განმავლობაში. პერიოდულად ჰაერს გამოვადევნებთ, შემდეგ ისევ ვაყოვნებთ და ვანჯღრევთ, გამყოფი ზოლის შემდეგ გადმოგვაქვს ზედა ფენა. ასე ვაკეთებთ 3-ჯერ. შემდეგ ზედა ფენას ვამატებთ 50 მლ. გამოხდილ წყალს და ვრეცხავთ, წყალს ვღვრივთ, გარეცხვას ვაწარმოებთ 2-3 ჯერ. წყლით გარეცხვის შემდეგ ეთერ-პენტანის ნარევს ვამატებთ 15-15 მლ. NaHCO_3 2%-იან ხსნარს და ვაწარმოებთ გამორეცხვას 20 წთ-ის განმავლობაში, შემდეგ გადაგვაქვს შლეიფიან კოლბაში და ვაუწყლოებთ 3-5 გ უწყლო Na_2SO_4 -ით. გაზურ-სითხური ანალიზისათვის მსუბუქად ვაორთქლებთ. $20-25^\circ\text{C}$ -ზე, ჯერ 100-120 მლ-იან მრგვალძირიან ჭიქაზე, ხოლო შემდეგ სპეციალურ მიკროამორთქლებელში შლეიფიანი ყელით და წაგრძელებული ბოლოთი. აორთქლებული მასა უნდა იყოს 2-3 მლ. და შემდეგ შეგვაქვს ქრომატოგრაფში 1-2 მლ-ის რაოდენობით.

აირად-ქრომატოგრაფიული ანალიზი ჩატარდა Perkin Elmer gazuri chromatografi CLARUS 500.

ნიმუშებში დაფიქსირებული პიკების იდენტიფიცირება მოხდა სტანდარტში მითითებულ ნივთიერებების და აგრეთვე ლიმონენის, ლინალოლის და ციტრონელის ეტალონურ ხსნარებთან შედარებით, ხოლო რაოდენობრივი გამოთვლა შემდეგი ფორმულების საშუალებით $C=X10000\rho$ სადაც ρ – საანალიზო ნივთიერების სიმკვრივე, X – საანალიზო ნივთიერების მოცულობითი წილი %, C - საანალიზო ნივთიერების მასური კონცენტრაცია, ხოლო უწყლო სპირტზე გადასაანგარიშებლად გამოყენებულია შემდეგი ფორმულები $K=100 \times K_1$ სადაც K_1 – საანალიზო ნიმუშის სიმაგრე (გრადუსი), 100 – უწყლო სპირტის მოცულობითი წილი. ნივთიერების % უ.სპ.= $C \times K$.

4. ანტიოქსიდანტური აქტივობის გაზომვის მეთოდი.

საყოველთაოდ მიღებული მეთოდიკის მიხედვით, (Gardner P.T., Mc Phail D.B., Duthie G.G.-Elektron spin resonance spektroskopie assessment of the antioxidant potential of teas in aqueous and organic media. J.Sci. Food Agris. 1998,76,257-262) ღვინოს განვაზავეთ 5% v/v ეთანოლი/ წყლის (12: 88 v/v) ხსნარში. ხსნარის 3 მლ (ალიკვოტი) რეაგირებს იმავე მოცულობის 1 mM ფრემის მარილის ხსნართან ეთანოლი / წყალი 12/88 v/v. ფრემის რადიკალი დაბალ რეზონანსულ

ველებში იზომება რეაქციის დაწყებიდან 20 წთ-ის შემდეგ. (საინკუბაციო დრო 20 წთ-ია) ქართული ღვინოების ანტიოქსიდანტური თვისებები იმდენად ძლიერია, რომ ჩვენ სპექტრს ვიღებთ 15 წთ-ის შემდეგ, რადგან 20 წთ-ის შემდეგ ფრემის მარილის სპირტწყაისხნარის სპექტრი საერთოდ ქრება და შეუძლებელია ანტიოქსიდანტური აქტივობის გაზომვა. როდესაც რეაქცია მთავრდება, ინტენსიურ სიგნალს იღებენ ორმაგი ინტეგრირებით და კონცენტრაცია დაავითვალეთ საკონტროლო რეაქციით ღვინის გარეშე ეთანოლი/წყალი 12/88 v/v 21°C ტემპერატურაზე. მიკროტალღური სიმძლავრე და მოდულაციის ამპლიტუდა იყო 2 mW და 0,01 mT შესაბამისად.

ამრიგად, ჩვენს მიერ გაზომილი ანტიოქსიდანტური აქტივობა დადგენილია 15 წუთიანი ინტერვალის შემდეგ.

(1 mM ფრემის მარილის მომზადების წესი: $(\text{KSO}_3)_2 \text{NO}$ (M-268,34)-2,68 მკუნდა გაისხნას ეთანოლი/წყლის 12/88 v/v 10 მილილიტრში.)

ექსპერიმენტული კვლევის შედეგების მიმოხილვა

ჩვენი კვლევის შედეგები გამომდინარეობს მრავალსპექტრიანი ექსპერიმენტული სამუშაოდან, რომელიც მოიცავს, როგორც მაღალალკოჰოლური სპირტების მისაღები ღვინომასალების წარმოებას, რომლებშიც არომატისა და ორგანიზმისათვის სასარგებლო ნივთიერებების გაზრდის მიზნით დადუღებამდე შევიტანეთ მცენარეული ნედლეული. ბუნებრივად დაწმენდილი ღვინომასალები გამოვხადეთ შარანტის ტიპის მცირე მოცულობის აპარატში ორჯერადი გამოხდით ფრაქციული წესით. მიღებული სპირტების დაძველება მოვახდინეთ წიპწაზე. შევისწავლეთ ჩვენს მიერ წარმოებული არომატიზირებული ღვინოების, მათი გამოხდის შედეგად მიღებული სპირტების და საბოლოო პროდუქტის წიპწაზე დაძველების შედეგად მიღებული მაღალალკოჰოლური სასმელების “თელავი” და “კახეთი” ფიზიკო-ქიმიური, ანტიოქსიდანტური, და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები.

არომატიზირებული ღვინომასალების წარმოება

არომატიზირებული სპირტის მისაღებად გამოყენებული იქნა ცივგომბორის ჩრდილო კალთებზე თელავის მიკროზონაში გავრცელებული რქაწითელის ჯიშის ყურძნი, რომელიც დავამზადეთ ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიით.

ღვინომასალების დასამზადებლად ყურძენი იკრიფება 17-18% შაქრიანობით 5-6% ტიტრული მჟავიანობით. ღვინომასალების დასამზადებლად გამოიყენება მხოლოდ საღი ყურძენი. ყურძნის გადამუშავება მიმდინარეობს სუფრის თეთრი ევროპული ტიპის ღვინოებისათვის დადგენილი წესით. დუღილის დაწყებამდე “კახეთი“-საბრენდე ღვინომასალისათვის გათვალისწინებულ ტკბილს ემატება კომშის ფოთოლი ჰექტოლიტრ ტკბილზე 2 კგ. ხოლო “თელავი” საბრენდე მასალისათვის დამზადებულ ტკბილს ლიმონის ანასხლავი და ლიმონის ფოთოლი ჰექტოლიტრ ტკბილზე 2კგ. ოდენობით. დუღილი მიმდინარეობს 18-20⁰C-ზე და გრძელდება 6-7 დღე. დუღილის დამთავრებისთანავე ჭურჭელი ივსება და შემდეგ ხდება მისი გამოსდა.

ღვინომასალები ჩვენ გამოვხადეთ შარანტის მცირე მოცულობის ტიპის სპირტსახდელ აპარატში, გამოსდა ტარდებოდა თითო ჯერზე 30 ლიტრის ოდენობით, აპარატის მცირე მოცულობის გამო თითოეულ ვარიანტში ღვინომასალა იხდებოდა 3-ჯერზე. (პირველადი გამოსდები) შემდეგ ხდებოდა გაერთიანება სამივე გამოსდის შედეგად მიღებული სპირტის ნედლეულის და იხდებოდა მეორედ და გროვდებოდა ფაქციებად.

მეორადი გამოსდის შედეგად მიღებული ფრაქციებიდან ხდებოდა თავნახადისა და ბოლონახადის შეგროვება ცალკე, ხოლო შუანახადი გროვდებოდა არომატიზირებული სპირტისათვის.

ცდა მიმდინარეობდა ოთხ ვარიანტად: ამისათვის აღებული იქნა 300 ლიტრი ყურძნის წვენი

I ვარიანტი-საკონტროლო, 100ლ ყურძნის ტკბილი დუღილი წარიმართა ჩვეულებრივ.

II ვარიანტი-დუღილის დაწყებამდე 100 ლ. ყურძნის ტკბილი დაემატა 2კგ. კომშის ფოთოლი.

III ვარიანტი-დუღილის დაწყებამდე 50 ლ. ყურძნის ტკბილს დაემატა 1კგ. ლიმონის ფოთოლი.

IV ვარიანტი- დუღილის დაწყებამდე 50 ლ. ყურძნის ტკბილს დაემატა 1კგ. ლიმონის ანასხლავი. (შემდგომში გავაერთიანედ III და IV ვარიანტი)

ცდები განმეორდა ორი წლის განმავლობაში. I ვარიანტი-ევროპული წესით დაყენებული ღვინომასალის გამოსდის შედეგად მიღებული იქნა:

I ვარიანტი-საკონტროლო: II ვარიანტი-არომატიზირებული ღვინო (კომშის ფოთლით) კომშის არომატით; III ვარიანტი-არომატიზირებული ღვინო (ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით) ლიმონის არომატით.

არმატიზირებული ღვინოების და ექსტრაქტების ფენოლური ნივთიერებები

საერთაშორისო არენაზე დღეისათვის გაძლიერდა მოთხოვნები კვების პროდუქტებისადმი ხარისხისა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების თვალსაზრისით. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია ე. წ. ანტიოქსიდანტები.

ანტიოქსიდანტური სისტემა წარმოადგენს თავისუფალი რადიკალების მიერ გამოწვეული დაზიანებისაგან ორგანიზმის დაცვის მნიშვნელოვან კომპონენტს, რომლებიც შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ჯგუფად: 1. ფერმენტული ანტიოქსიდანტები; 2. ვიტამინები; 3. სხვადასხვა ქიმიური ბუნების ბუნებრივი ანტიოქსიდანტები. ამათგან ბოლო მესამე ჯგუფის ანტიოქსიდანტებში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ფენოლურ ნაერთებს, რომელთა ანტიოქსიდანტური აქტივობა განპირობებულია არმატიზირებული ბირთვის ჰიდროქსილის ჯგუფის წყალბადის ატომით, რომელიც უერთდება თავისუფალ რადიკალებს, რაც ხელს უშლის ლიპოპროტეინების დაუანგვას და ორგანიზმს იცავს სხვადასხვა დაავადებებისაგან. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ღვინოებში და სხვა სახის სასმელებში ფენოლები იმყოფებიან ხსნად მდგომარეობაში და არიან ადვილად ბიოათვისებადი, განსხვავებით იმ საკვებისაგან, სადაც ფენოლები პოლიმერულ, უხსნად შეკავშირებულ მდგომარეობაშია.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით ჩვენს მიერ დამზადებულ საკონტროლო, არმატიზირებულ ღვინოებსა და საკუთრივ იმ მცენარეულ ექსტრაქტებში, რომელი მცენარეებითაც იქნა გამდიდრებული არმატიზირებული ღვინოები, განვსაზღვრეთ ფენოლური ნაერთები. ცხ. №1

არმატიზირებული ღვინოების და ექსტრაქტების ფენოლური ნივთიერებები

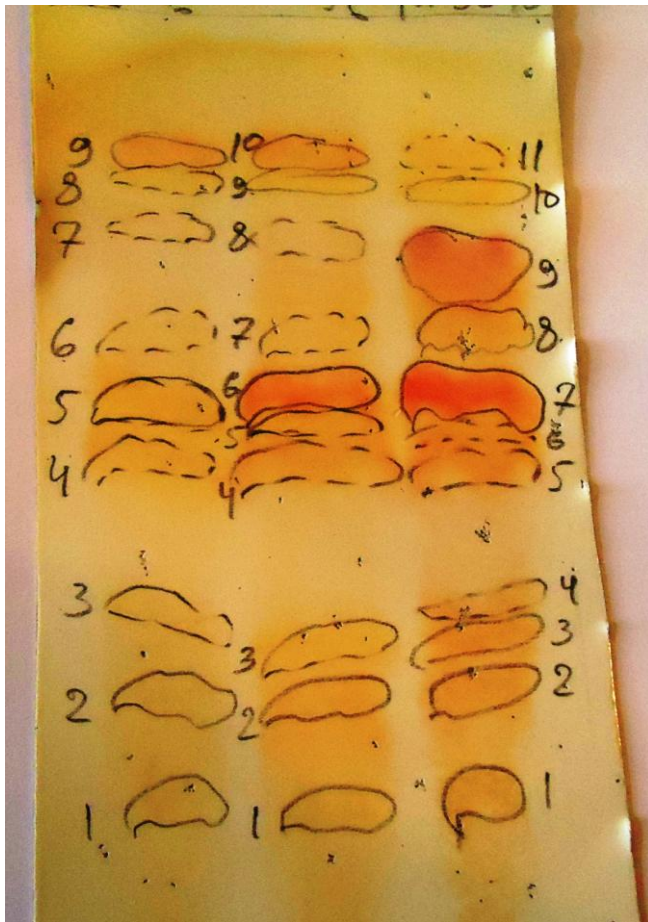
№	მაჩვენებლები	საკონტროლო	ღვინო I კომშის მცენარ. ნედლეულით	ღვინო II ლიმონ. მცენარ. ნედლეულით.	ექსტრაქტი I კომშის მცენარ. ნედლ.	ექსტრაქტი II ლიმონ. მცენარ. ნედლ.
1	საერთო ფენოლური ნივთიერებები გ/ლ	0,25	0,36	0,26	1,25	0,75
2	ოლიგომერული პროანტოციანიდები მგ/ლ	83,2	164	104	364	52
3	კატეხინები მგ/ლ მათ შორის: (+) კატეხინი (+) გალოკატეხინი (-) ეპიკატეხინი ეპიგალოკატეხინი	65 + + + -	105 + + კვალი	78 - - - -	185 + + + -	43 - - - -
4	ფენოლკარბონ-მჟავები და ალდეჰიდები (თვისობრ) 1. გალის მჟავა; 2. კოფეინის მჟავა; 3. პროტოკატეხინის მჟავა; 4. პარა-კუმარინის მჟავა; 5. 4-ოქსი-ბენზოის მჟავა; 6. ვანილინის მჟავა; 7. იასამნის მჟავა; 8. სალიცილის მჟავა; 9. ვანილინის ალდეჰიდი; 10. იასამნის ალდეჰიდი; 11. არაიდენტიფირ.	+ + + + + + - + + + -	+ + + + + + + + + + -	+ + + + + + + + + +		

პარალელურად განისაზღვრა არომატიზირებული ღვინოების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები. ცხ.№2

№	მაჩვენებლები	საკონტროლო	ღვინო I კომშის მცენარ. ნედლეულით	ღვინო-II ლიმონ. მცენარ. ნედლეულით.
1	გარეგანი სახე გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე სითხე მინარევების გარეშე.	გამჭვირვალე სითხე მინარევების გარეშე.	გამჭვირვალე სითხე, ოდნავ სიბლანტით მინარევების გარეშე.
2	ფერი	ღია ჩალისფერი დამახასიათებელი ევროპული ტიპისათვის	მუქი ჩალისფერი	ჩალისფერი
3	გემო და არომატი	დამახასიათებელი ევროპული ტიპისათვის	ჯიშურ არომატთან ერთად ჰარმონიულად შერწყმული ექსტრაქტი I-ის არომატი.	ჯიშურ არომატთან ერთად ჰარმონიულად შერწყმული ექსტრაქტი II-ის არომატი.
4	სპირტიანობა %-ში	11,13	11,14	11,12
5	საერთო ექსტრაქტი გ/ლ	17,8	19,1	19,9
6	ტიტრული მჟავიანობა გ/ლ	5,8	6,1	6,3
7	მქროლავი მჟავები გ/ლ	0,57	0,58	0,59
8	ნარჩენი შაქარი გ/ლ	1,27	1,2	1,32

კატეხინების თვისებრივი ანალიზი ჩავატარეთ ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით.

სურ№1



I II III

ღვინოების თხელფენოვანი ქრომატოგრამა:

I-საკონტროლო; (ევროპული ტიპის ღვინო)

II-არომატიზირებული ღვინო I (კომშის მცენარეული ნედლეულით)

III-არომატიზირებული ღვინო II (ლიმონის მცენარეული ნედლეულით)

1. გალის მჟავა; 2. კოფეინის მჟავა; 3.პროტოკატეხინის მჟავა;
4. პარა-კუმარინის მჟავა; 5. 4-ოქსი-ბენზოის მჟავა;
6. ვანილინის მჟავა; 7. იასამნის მჟავა;
8. სალიცილის მჟავა 9. ვანილინის ალდეჰიდი;
10. იასამნის ალდეჰიდი; 11. არაიდენტიფიცირებული.

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად არომატიზირებული ღვინოები ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით განსხვავდება საკონტროლო ვარიანტისაგან. მცენარეული

ნედლეულის დამატების გამო ისინი გამდიდრებულია სხვადასხვა კომპონენტებით (ცხრილი №2) ექსპერიმენტული მონაცემებით დამტკიცდა, რომ ფენოლური ნივთიერებების შემცველობით მოცემული ნიმუშები ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება. საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით არომატიზირებული ღვინო I უფრო მდიდარი აღმოჩნდა. მასში ფენოლური ნივთიერებებიდან წარმოდგენილია: ოლიგომერული პროანტოციანიდინები; კატეხინები; ფენილკარბონმჟავები და სხვა. (ცხრილი №1) კატეხინები მათ შორის: (+) კატეხინი (+) გალოკატეხინი (-) ეპიკატეხინი დიდი რაოდენობითაა არომატიზირებული ღვინო I-ში. ვიდრე საკონტროლო ვარიანტში, ხოლო ღვინო II-ში არ გვხვდება. ოლიგომერული პროანტოციანიდინებით მდიდარი აღმოჩნდა ექსტრაქტი I და არომატიზირებული ღვინო I.

საცდელ და საკონტროლო ნიმუშებში ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული ფენილკარბონმჟავები და ალდეჰიდები წარმოდგენილია სხვადასხვა სპექტრით კერძოდ: ევროპული ტიპის ღვინოში ფენოლკარბონმჟავებიდან: კოფეინის მჟავა და 4-ოქსი-ბენზოის მჟავა უფრო მეტი ოდენობითაა ვიდრე არომატიზირებულ I და II ღვინოში, სამაგიეროდ არომატიზირებულ ღვინო I-ში პარა-კუმარი მჟავა ვანილინის მჟავა და იასამნის ალდეჰიდი უფრო მეტი ოდენობითაა ვიდრე დანარჩენ ორში, ხოლო არომატიზირებულ ღვინო I-ში გალის მჟავა; იასამნის მჟავა; სალიცილის მჟავა; ვანილინის ალდეჰიდი უფრო მეტი რაოდენობით არის წარმოდგენილი, ვიდრე ევროპული ტიპის და არომატიზირებულ ღვინო II-ში. ამავე ღვინოში გვხვდება არაიდენტიფიცირებული ნივთიერებაც.

პარა-კუმარინის მჟავა მკვეთრად გამოხატული ანტივირუსული თვისებებით ხასიათდება, კოფეინის მჟავას ბაქტერიოციდული მოქმედების უნარი გააჩნია, რომელიც იმდენად მაღალია, რომ მის აქტივობას პენიცილინის გარკვეული ერთეულითაც კი გამოხატავენ ამასთან ერთად კოფეინის მჟავა ანტიდამუანგველი უნართაც ხასიათდება ყოველივე ეს ზრდის ღვინოების სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დანიშნულებას.

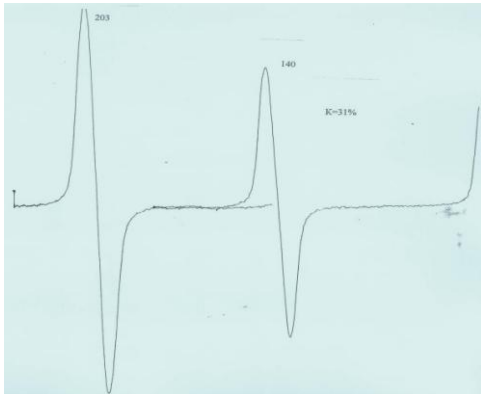
ცნობილია, რომ ალკოჰოლიანი პროდუქტების არომატისა და ბუკეტის გაუმჯობესებაზე დიდ გავლენას ახდენენ არომატული ალდეჰიდები, რომელთაგან ვანილინს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რადგან იგი ძლიერი და სასიამოვნო არომატით გამოირჩევა.

ამრიგად. ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული მონაცემებით აღინიშნა განსხვავება არომატიზირებული ღვინოების ფენოლების, ფენოლკარბონმჟავების, ალდეჰიდების შემცველობის მხრივ, აღნიშნული ცვლილებები კი დადებით გავლენას ახდენენ საცდელი ნიმუშების ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე და ზრდიან მათ

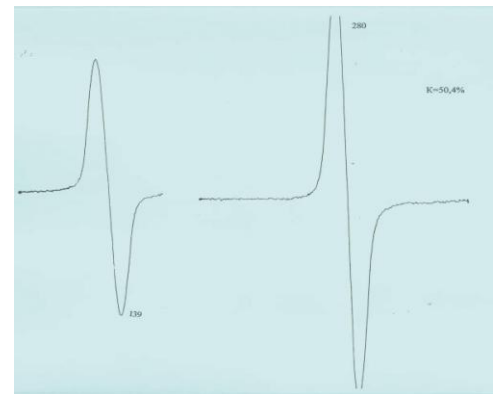
ბიოლოგიურ ღირებულებას, გარდა ამისა ამ ნივთიერებების არსებობა გარკვეული რაოდენობით განსაზღვრავს პროდუქციის ხარისხს და მათ სამკურნალო ღირებულებას.

ღვინოების ანტიოქსიდანტური აქტივობა

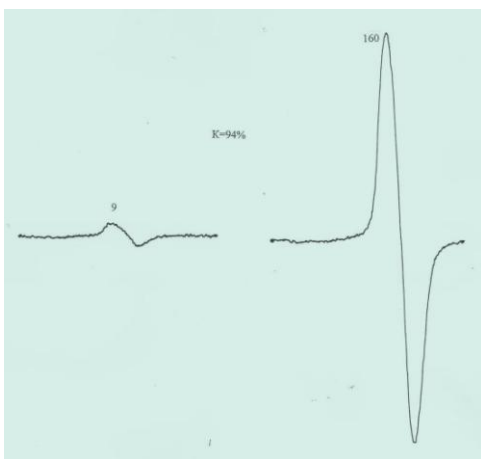
ღვინოების ანტიოქსიდანტური აქტივობა განვსაძღვრეთ ელექტრონული პარამაგნიტური რეზონანსის (ეპრ) მეთოდით.



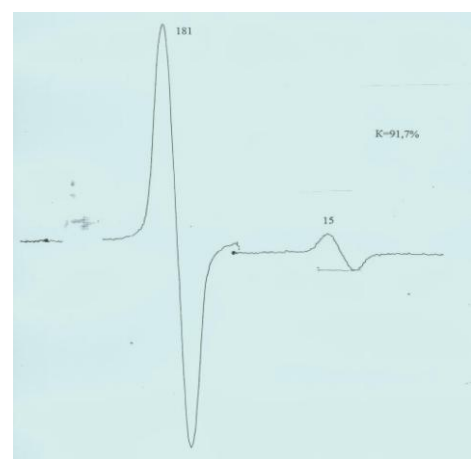
სურ.№1 ვერძოპული ტიპის თეთრი ღვინის ეპრ სპექტრი



სურ.№2 არომატიზირ. ღვინო I ეპრ სპექტრი



სურ.№3 არომატიზირ. ღვინო II ეპრ სპექტრი



სურ.№4 კახური ტიპის თეთრი ღვინის ეპრ სპექტრი.

ცხრილი. 3

საკვლევი ღვინოების ანტიოქსიდანტური აქტივობა

N	ნიმუშის დასახელება	ანტიოქსიდანტური აქტივობა K
3	ვეროპული ტიპის თეთრი ღვინო	31%
4	ვეროპული ტიპის თეთრი არომატიზირებული ღვინო- I (კომშის ფოთლით)	50,4%
5	ვეროპული ტიპის თეთრი არომატიზირებული ღვინო –II (ლიმონის ანასხლავით და ფოთლით)	94%
6	კახური ტიპის თეთრი ღვინო	91,7%

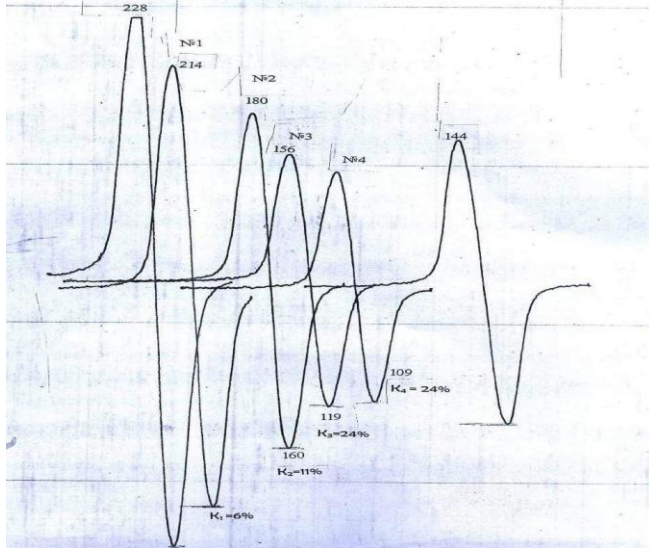
მიღებული შედეგების გაანალიზებისას ვნახეთ, რომ ვეროპული ტიპის ღვინის შედარებით დაბალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა არომატიზირებულ ღვინო I-თან და არომატიზირებულ ღვინო II-თან განპირობებულია იმით, რომ ორივე ღვინოში შეტანილი მცენარეული დანამატები ზრდიან ამ ღვინოების ანტიოქსიდანტურ აქტივობას, რაც აჩვენა არომატიზირებული ღვინოებისა და ექსტრაქტების ფენოლური ნაერთების გამოკვლევამ, ხოლო კახური ტიპის ღვინის მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა ვეროპული ტიპის ღვინოსთან და არომატიზირებული ღვინო I-თან შედარებით განპირობებულია მისი დაყენების ტექნოლოგიით, რადგან ცნობილია, რომ იგი დუღს კლერტზე, ჩენჩოზე და წიპწაზე საიდანაც ყურძნის წვენში გადადის ფენოლური ნივთიერებები.

ამრიგად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა სხვადასხვა ტიპის ღვინოების ანტიოქსიდანტური აქტივობა. და იგი მერყეობს 31-94% ინტერვალში.

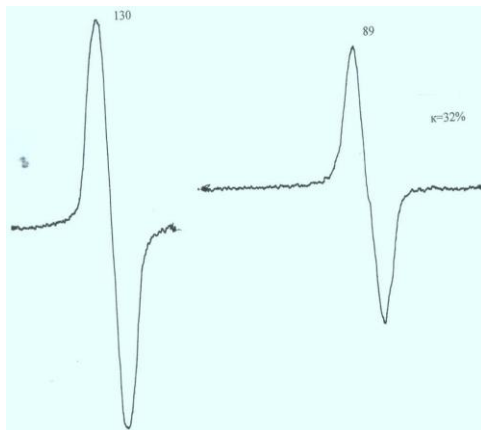
მათგან ყველაზე მაღალ არომატიზირებული ღვინო II-ის ანტიოქსიდანტობას როგორც ჩანს ზრდის ლიმონს ქერქში და ფოთოლში შემავალი ნივთიერებები.

არომატიზირებულის სპირტებისა და მაღალალკოჰოლიანი სასმელების “თელავი” და “კახეთი” ანტიოქსიდანტური აქტივობის განსაზღვრა.

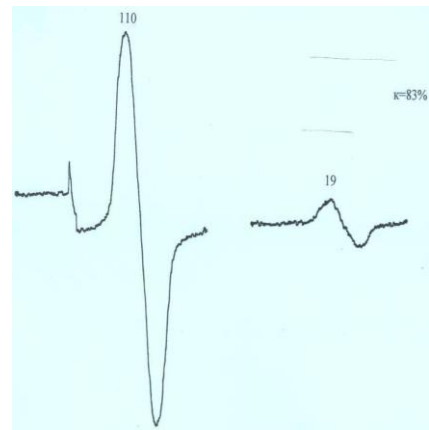
არომატიზირებული ღვინოების გამოხდის შედაგად მიღებულ სპირტებში და შემდგომ ამ სპირტების დაძველების შედეგად მიღებულ მაღალალკოჰოლიან სასმელებში “თელავი” და “კახეთი” განესაზღვრეთ ანტიოქსიდანტური აქტივობა.



№1 ევროპული ტიპის თეთრი ღვინის სპირტი; (საკონტროლო); №2 არომატიზირებული ღვინი I-ის სპირტი; №3 №1-ის შესაბამისი მაღალალკოჰოლიანი სასმელი; (საკონტროლო); №4 №2-ის შესაბამისი მაღალალკოჰოლიანი სასმელი “კახეთი”



არომატიზირებული ღვინი II-ის სპირტის ეპრ სპექტრი



მაღალალკოჰოლური სასმელი “კახეთი” ეპრ სპექტრი

ცხ.№4

№	საწეის ნიმუშები	ანტიოქსიდანტური აქტივობა K	
		შესაბამისი სპირტები:	მაღალალკოჰოლიანი სასმელები:
1	ევროპული ტიპის თეთრი ღვინო (საკონტროლო)	6%	24%
2	არომატიზირებული ღვინო I (მცენარეული დანამატით)	11%	24% “კახეთი”
3	არომატიზირებული ღვინო II(მცენარეული დანამატით)	32%	83% “თელავი”

მიღებული არომატიზირებული სპირტების და მათი შესაბამისი მაღალალკოჰოლიანი არომატიზირებული სასმელების ანტიოქსიდანტური აქტივობა განპირობებულია ერთის მხრივ საკვლევ ნიმუშებში მცენარეული ნედლეულის დამატებით, ხოლო მეორეს მხრივ, შესაბამისი სპირტების წიბწაზე დაყოვნებით.

**არომატიზირებული ღვინოების და სპირტების
ქრომატოგრაფიული ანალიზი**

აირად-ქრომატოგრაფიული გამოკვლევა ჩატარებული იქნა ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიით დამზადებულ არომატიზირებულ ღვინოებზე (I, II) და ევროპული წესით დამზადებულ ღვინოზე ასევე მათი გამოსდის შედგად მიღებულ სპირტებზე. ნიმუშებში დაფიქსირებული პიკების იდენტიფიცირება მოხდა სტანდარტში მითითებული ნივთიერებების და აგრეთვე ლიმონენის ლინალოლის და ციტრონელლის ეტალონურ ხსნართან შედარებით.

კვლევების შედეგები მოცემულია ცხრილში №5

ცხ. №5

ნივთიერების დასახელება	№1 11.11% ღვინო ლიმ. მგ/100 მლ	№2 11.16% ღვინო კომშ. მგ/100 მლ	№3 11.11% ღვინო ევროპ მგ/100 მლ	№1S 58% სპირტ ლიმ. მგ/ლ	№2S 54% სპირტ კომ. მგ/ლ	№3S 52% სპირტ ევროპ. მგ/ლ
აცეტალდეჰიდი	3.929	4.824	2.429	102.98	118.56	101.15
აცეტონი	-	-	-	-	-	-
მეთილ აცეტატი	0.003	0.055	0.024	-	-	-
ეთილაცეტატი	36.079	37.678	6.361	4927.42	5334.25	6368.4
მეთანოლი	-	-	-	0.026 მოც %	-	0.045 მოც.%
2-ბუტანოლი	2.638	2.251	-	-	-	-
1-პროპანოლი	5.191	5.354	-	191.41	233.36	204.83
იზობუტანოლი	30.115	29.816	6,378	853.14	977.52	1118.16
1-ბუტანოლი	-	-	-	-	-	-
იზოამილი	132.684	93.330	22.732	2931.76	2559.38	2771.66
1-პენტანოლი	-	-	-	-	-	-
1-ჰექსანოლი	8.151	5.064	1.057	-	-	-
ბენზალდეჰიდი	4.289	3.902	2.253	-	-	-
ბენზილის სპირტი	-	-	-	-	-	-
2-ფენილეთანოლ.	17.951	16.823	9.513	-	-	-
ლიმონენი	0.058	0.010	0.027	8.47	-	-
ლინალოლი	-	0.292	-	-	-	-
ციტრონელოლი	0.107	0.026	0.003	7.34	-	-

ღვინოებსა და სპირტებში აღმოჩენილი იქნა არომატწარმოქმნელი ნივთიერებები: 1. აცეტალდეჰიდი; 2. ეთილაცეტატი; 3. 1-პროპანოლი; 4. იზობუტანოლი; 5. იზოამილი; (ჯამური) 6. მეთილაცეტატი; 7. 2-ბუტანოლი; 8. 1-ჰექსანოლი; 9. ბენზალდეჰიდი; 10.ლინალოლი; 11. 2-ფენილეთანოლი; 12.ლიმონენი; 13.ციტრონელოლი, ეს ნივთიერებები ღვინის ტიპის მიხედვით დაფიქსირდა სხვადასხვა რაოდენობით.

ყველაზე მდიდარი ამ ნივთიერებებით აღმოჩნდა არომატიზირებული ღვინო კომშის ფოთლით, რომელსაც აქვს ოდნავ ნუშის გემო და აქვს ყვავილოვანი არომატი, მიუხედავად იმისა, რომ ამ ღვინის გამოხდით მიღებულ სპირტში მხოლოდ 5 ნივთიერება გადავიდა მას მაინც აქვს ყვავილის სუნი და არომატი, რომელიც როგორც ჩანს 1-პროპანოლ-ის არსებობითაა განპირობებული..

რაც შეეხება არომატიზირებული ღვინო ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით, ხასიათდება მძლავრი ლიმონის სურნელით და შეიცავს ჩამოთვლილ ყველა ნივთიერებას ლინალოლის გარდა, მისი გამოხდის შედეგად სპირტში გადავიდა 8

ნივთიერება და სასიამოვნო ლიმონის სურნელი და არომატიც, რაც მასში 1-პროპანოლის გარდა ლიმონენს და ციტრონელს უნდა მივაწეროთ.

ევროპული ტიპის ღვინოში ჩამოთვლილთაგან 10 ნივთიერება დაფიქსირდა, შესაბამის სპირტში 6, როგორც ღვინოს, ასევე სპირტს აქვს სასიამოვნო არომატი.

მიღებული სპირტები საუკეთესო ნედლეულს წარმოადგენენ ახალი მარკის არომატიზირებული სასმელების დასამზადებლად.

არომატიზირებული სპირტების წიბწაზე დაძველება

ჩვენს მიერ გამოხდილი სპირტები 6 თვით დავაყოვნეთ წიბწაზე. (100 მლლ. საბრენდე სპირტზე ავიღეთ 2 გრ. წიბწა) ჩატარებული ექსპერიმენტით კი სპირტის დაძველებისას წიბწაზე ნათლად დადასტურდა მთრიმლავ ნივთიერებათა აღდგენითი უნარი, სრულიად აღდგა ღვინომასალებში არსებული კომშის და ლიმონის სურნელება, არომატი. გარდა ამისა, საბრენდე სპირტის წიბწაზე დაძველება მომგებიანა იმ თვალსაზრისით, რომ დანაკარგები ფაქტიურად არ არსებობს. მიღებულ მაღალალკოჰოლურ საკვლევ სასმელებში 6 თვის შემდეგ განვსაზღვრეთ საერთო ფენოლების კონცენტრაცია. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში №6

ცხრილი №6

№	ნიმუშები	საერთო ფენოლების კონცენტრაცია
6	საკონტროლო ნიმუში (წიბწაზე დაყოვნებით) 0,1 მლლ-100, =1000	0,32 გ/ლ
7	მაღალალკოჰოლიანი სასმელი „კახეთი“ (წიბწაზე დაყოვნებით) 0,1 მლლ-100, =1000	0,36 გ/ლ
8	მაღალალკოჰოლიანი სასმელი „თელავი“ (წიბწაზე დაყოვნებით) 0,1 მლლ-100, =1000	0,81 გ/ლ

როგორც ცხრილიდან ჩანს მაღალალკოჰოლურ სასმელებში -“კახეთი” და “თელავი” საერთო ფენოლების კონცენტრაცია შედარებით მაღალია, ვიდრე საკონტროლოში, ეს კოეფიციენტი განპირობებულია შესაბამის სასმელებში მცენარეული ნედლეულიდან გადასული ფენოლური ნივთიერებებით.

ამრიგად, სპირტის დაყოვნებამ წიბწაზე გამოიწვია წიბწაში არსებული ფენოლური ნივთიერებების გადასვლა სპირტებში, რის შედეგადაც მივიღეთ ფენოლური ნივთიერებების მაღალი კონცენტრაცია, და შესაბამისად მისი სამკურნალო ღირებულებაც გაიზარდა, გარდა ამისა მცენარეული დანამატებიდან გადასულმა ნივთიერებებმა კიდევ უფრო გაამდიდრა შესაბამისი სასმელები ფენოლური ნივთიერებებით და იმ მცენარეული სურნელითა და გემოთი რომელიც ჰქონდათ შესაბამის მცენარეებს.

ძირითადი დასკვნები:

სადისერტაციო ნაშრომში წარმოდგენილი ექსპერიმენტული მასალის განხილვისა და გაანალიზების შედეგად შეიძლება გამოვიტანოთ შემდეგი დასკვნები:

1. არომატიზირებული მაღალალკოჰოლური სასმელების მისაღებად ჩვენს მიერ პირველად იქნა გამოყენებული ლიმონის ანასხლავი და ფოთოლი, და კომპის ფოთოლი, რისთვისაც გამოკვლეული იქნა მათი გამონაწველილები.

დადგინდა, რომ: კომპის ფოთლის ექსტრაქტი უფრო დიდი რაოდენობით შეიცავს საერთო ფენოლურ ნივთიერებებს 1,25 გ/ლ ვიდრე ლიმონის ანასხლავისა და ფოთლის 0,75 გ/ლ. ასევე ოლიგომერული პროანტოციანდინები 364 მგ/ლ და კატეხინები 185 მგ/ლ, უფრო მეტი რაოდენობითაა პირველ ექსტრაქტში, ვიდრე მეორეში-რომელშიც ოლიგომერული პროანტოციანდინები 52 მგ/ლ ხოლო კატეხინები 43 მგ/ლ-ია.

2. დადგინდა, რომ არომატიზირებელი ღვინო კომპის ფოთლით უფრო დიდი რაოდენობით შეიცავს საერთო ფენოლურ ნივთიერებებს-0,36 გ/ლ ვიდრე არომატიზირებული ღვინო ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით-0,26 გ/ლ. ასევე ოლიგომერული პროანტოციანდინები 164 მგ/ლ და კატეხინები 105 მგ/ლ, უფრო მეტი რაოდენობითაა პირველ ღვინოში, ვიდრე მეორეში, სადაც ოლიგომერული პროანტოციანდინები 104 მგ/ლ ხოლო კატეხინები 78 მგ/ლ-ია.

3. თხელფენოვანი ქრომატოგრამის ჩატარებისას არომარიზირებული ღვინოებზე დადგინდა: საკონტროლო ვარიანტთან შედერებით ფენოლური ნივთიერებებით მდიდარი აღმოჩნდა არომატიზირებული ღვინო კომპის ფოთლით, ხოლო ფენილკარბონშუავეები და ალდეჰიდები დაფიქსირდა სხვადასხვა სპექტრით.

4. ელექტრონული პარამაგნიტური მეთოდის გამოყენებით განისაზღვრა ღვინომასალების ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

დადგენილია, რომ ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა არომატიზირებულ ღვინოში ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით-94%; შემდეგი იყო კახური ტიპის თეთრი ღვინო-91,7%; შემდეგ არომატიზირებული ღვინო კომპის ფოთლით-50,4% და ბოლო ევროპული ტიპის თეთრი ღვინო-31%

5. ელექტრონული პარამაგნიტური მეთოდის გამოყენებით განისაზღვრა არომატიზირებული ღვინოების და ევროპული ტიპის (საკონტროლო) გამოხდის შემდეგად მიღებული სპირტების ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

დადგენილია, რომ ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა იმ არომატიზირებულ სპირტში რომლის ღვინომასალაში შეტანილი გვქონდა ლიმონის ანასხლავი და ფოთოლი-32%; შემდეგი იყო არომატიზირებული სპირტი რომლის ღვინომასალაში შეტანილი გვქონდა კომპის ფოთოლი-11%, და ბოლოს ევროპული ტიპის თეთრი ღვინის სპირტი-6%.

6. საკვლევი სპირტებში წიბწაზე 6 თვიანი დაყოვნების შემდეგ განისაზღვრა საერთო ფენოლების რაოდენობა:

დადგენილია, რომ ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა მაღალალკოჰოლურ სასმელში ლიმონის არომატით სახელწოდებით “თელავი”- 0,81 გ/ლ; შემდეგი იყო მაღალალკოჰოლურ სასმელი კომპის არომატით სახელწოდებით “კახეთი” 0,36 გ/ლ; და ბოლოს საკონტროლო მაღალალკოჰოლურ სასმელი-0,32 გ/ლ.

7. საკვლევი სპირტების წიბწაზე 6 თვიანი დაყოვნების შემდეგ განისაზღვრა მათი ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

დადგენილია, რომ ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა მაღალალკოჰოლურ სასმელში ლიმონის არომატით სახელწოდებით “თელავი”-83%; შემდეგი იყო მაღალალკოჰოლურ სასმელი კომპის არომატით სახელწოდებით “კახეთი” 24%. და საკონტროლო მაღალალკოჰოლურ სასმელი-24%.

ამრიგად, საერთო ჯამში ყველაზე მაღალი ანტიოქსიდანტური მაჩვენებელი დაფიქსირდა ერთი ტიპის იმ სასმელებში, რომელშიც შეტანილი გვქონდა ლიმონის ანასხლავი და ფოთოლი, როგორც ცნობილია ლიმონი შეიცავს დიდი

რაოდენობით ვიტამინ C-ს, რომელიც ძალიან ძლიერი ანტიოქსიდანტია, ასევე სხვადასხვა ფენოლურ ნივთიერებებს, რომლების სასმელში გადავიდა ეტაპობრივად სხვადასხვა სტადიაზე, ხოლო წიბწაზე დაძველებამ საბოლოო პროდუქტში კიდევ უფრო გაზარდა ანტიოქსიდანტური მაჩვენებელი წიბწიდან ალკოჰოლის მიერ ფენოლური ნივთიერებების გამოწვევილი გემო.

8. საკონტროლო და არომატული ღვინოებთან არომატული კომპონენტების ექსტრაქციისა და აირ-თხევადქრომატოგრაფიული კვლევის შედეგად დადგენილია: არომარომატული ნივთიერებებით ყველაზე მდიდარია არომატიზირებული ღვინო კომშის ფოთლით, (13 ნივთიერება) შემდეგ არომატიზირებული ღვინო ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით (12 ნივთიერება) და ბოლოს საკონტროლო-ვეროპული ტიპის თეთრი ღვინო (10 ნივთიერება). არომატიზირებული ღვინების სასიამოვნო გემო და არომატი განპირობებულია უმეტესად ლიმონენის, ლინალოლის, ციტრონელის, 1-ჰექსანოლის, 1-პროპანოლის ღვინოებში არსებობით.

9. აირ-თხევადქრომატოგრაფიული კვლევის შედეგად დადგენილია: საკონტროლო და არომატული ღვინოების გამოსდის შედეგად არომატული კომპონენტების დინამიკა სპირტებში. ყველაზე მეტი კომპონენტი გადავიდა არომატიზირებული ღვინოდან ლიმონის ანასხლავითა და ფოთლით (8 ნივთიერება); ყველაზე ნაკლები კი არომატიზირებული ღვინოდან კომშის ფოთლით, (5 ნივთიერება), თუმცა ორივეში შენარჩუნდა მოცემული მცენარეების სურნელი და არომატიც.

10. ეკონომიკური თვალთახედვით საკმაოდ მომგებიანია მაღალალკოჰოლური სასმელების “თელავი” და “კახეთი” წარმოებისას მათი დაყოვნება წიბწაზე, რადგანაც მუხის კასრებში დაყოვნებისაგან განსხვავებით, არანაირ დანაკარგს არა აქვს ადგილი როგორც სიმაგრის ისე რაოდენობის მხრივ.

11 ეკონომიკური თვალთახედვით ასევე მომგებიანია წიბწის და ლიმონის ანასხლავის გამოყენება, დღეისათვის ისინი ექვემდებარება უტილიზაციას, ჩვენ კი ვიყენებთ პროდუქციის საწარმოებლად.

**სადისერტაციო ნაშრომის თემაზე გამოქვეყნებული
შრომების სია:**

1. ბედიანიძე ღ. ონიკაძე ე.
ალკოჰოლის გავლენა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების მიმდინარეობაზე.
გავარის სახ. უნივერსიტეტის შრომების კრებული 2009წ. გვ.129-133.
 2. **Бедианидзе Л. М., Джавахишвили М.**
Новый бренди
Materials of the Gavar State Universiti Scientific Conference №13, 2011.
 3. ბედიანიძე ღ. ჯავახიშვილი მ.
არომატიზირებული ღვინოების შედარებითი ანტიოქსიდანტური აქტივობა
სხვადასხვა ტიპის ღვინოების მიმართ
საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა
კრებული ტომი 3. №3 (52) თბილისი 2010
 4. Бедианидзе Л. М., Джавахишвили М. А
Фенольные соединения ароматизированных вин
GEORGIAN ENGINEERING NEWS, No. 3. (vol.55), 2010 ст. 103-105
 5. Бедианидзе Л.М.
Анализ хроматографического исследования ароматизированных вин и соответствующего
спирта (II)
GEORGIAN ENGINEERING NEWS, No. 1. 2011 ст. 127-128
 - 6 ბედიანიძე ღ. ჯავახიშვილი მ.
არომატიზირებული ღვინის და შესაბამისი სპირტის (I) ქიმიური
შედგენილობის გამოკვლევა.
საქართველოს ქიმიური საზოგადოების ჟურნალი №2 2011
- ბედიანიძე ღ.
მაღალალკოჰოლური სასმელი “თელავი”. თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
პროფესორ-მასწავლებელთა XIV (69) კონფერენცია.

Iakob Gogebashvili Telavi State University

L e i l a B e d i a n i d z e

Creating New Brands of High Alcohol Beverages from Alcohols Received from
Distillation of Aromatized Wine Materials

Specialty: 05.18.07. – Technology of Producing Alcoholic and Non Alcoholic
Food products

Synopsis

of Dissertation Submitted

For the Academic Degree of Doctor of Product Technologies

Telavi 2011

The work is done on Chemistry-Technology and Agriculture
Department of Iakob Gigebashvili Telavi State University

Head of Research: Technologies Academic Doctor Associated
Professor Mate Javakhishvili

Connoisseurs: 1. Academic Doctor , Professor
Bukha Tsereteli
2. Academic Doctor of Technology
Mariam Khositashvili

Defend of dissertation will be held on July 14, 2011, at 12 o'clock at the session of Dissertation Board of the faculty of Agriculture and Processing Branches of Iakob Gogebashvili Telavi State University.

Address: 1 Kartuli Universiteti Street, Telavi

Dissertation resume was sent: July 28 th , 2011 year

Secretary of Dissertation Council,
Scientific Doctor of Chemistry
Associated Professor:

Mzia Gagolisgvili

General Characterization of Work

Problem actuality. From grape products high alcoholic beverages have an important place in country economy; accordingly their production is one of the most important fields of wine industry.

Like wine, production of high alcoholic beverages sets special demands for vine species for making high quality wine materials and receiving from them production having pleasant aroma and attractive soft taste.

For producing high alcoholic beverages white grapes vine species for wine, which give us higher acid and low alcoholic wine materials, were recognized at the very beginning. During distillation process of wine materials having such condition substances which actively participate in the formation of bouquet of alcohol and even ready high alcoholic beverages are arisen.

Studies have demonstrated that not only acidity of wine material and alcohol content decide alcohol quality received from it, but aroma substances of grape as well; their part moves to wine materials, then in distilat – with its distillation, and from there in aromatized drinking product, accordingly bouquet of received product strengthens and it becomes attractive and original in all its aspects.

Aromatized substances are represented with a small amount in grapes. Despite of it they play an important role in establishing species peculiarities; they are peculiar for each vine species and it gives us possibility to differ from each other vine species and wine materials received from the. Through them we can differ aromatized alcohols as well.

According to modern scientists' researches, wine is not only one of the food product, but also it has medicinal properties and research, in order to establish what properties have brand alcohols received from distillation of wine materials, what processes realize during their aging and what important changes happen in received product, gives us opportunity to work out technology for making new brand high alcoholic beverages.

Purpose of research: scientific researches of the last years make clear, that wine is one of the food products which contains biologically active substances necessary for human's vital processes.

Establishing qualitative and quantitative indicators of antioxidants, phenol admixture and other components in wine materials give us opportunity to work out technological processes for producing high alcoholic beverages in order to create new brand beverages, accordingly, purpose of research was physical-chemical research of wine materials and alcohols received by their distillation and their enrichment with components necessary for human's health.

Scientific news: studying the issue foresees not only research of wine materials necessary for receiving high alcoholic beverages, but also chemical research of alcohols received by their distillation, acceleration of aging, and restoration processes of aromatized substances in alcohols and detection of useful ingredients for humans' health.

Antioxidant activity is determined in wine materials and alcohols received from the same wine materials. Existence of physically active oligomers is established; these oligomers reduce risk of development of myocardial infarction, terms of alcohol aging are maximally reduced, and it helps us to reduce loss. Based on the foregoing received results new technology for receiving new brand high alcoholic beverages is worked out.

Work volume and structure. The thesis consists of 119 pages typed on a computer, 29 pictures and 17 tables; an enclosure, technological instruction.

Approbation of the results of research. Results received during implementation of scientific-research work are reported on the Council meeting of the faculties of Agriculture and Processing Branches at Iakob Gogebashvili Telavi State University, on Professor-Teachers' Scientific Conference XIV (69) of the same university (2011 year).

Publication. Results of scientific-research work are published in 6 scientific works.

Scientific-research works are implemented in 2008-2011 years with collaboration of Telavi State University with different scientific centers (Institute of Horticulture, Viticulture and Oenology of Georgia; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University; Telavi Winery "Shumi").

Basic thesis for defending:

3. Producing aromatized wines.
4. Technology for making new brand high alcoholic beverages "Telavi" and "Kakheti".
5. Characterization of used plant raw materials.
6. Examination of Antioxidant activity of aromatized wines alcohols, high alcoholic beverages "Telavi" and "Kakheti".
5. Phenol Substances of Aromatized Wines and Extracts
6. **Chromatographic Research of Wines and their distillations.**
7. Aging of aromatized alcohols on grape seed.

Literary Review of Basic Content of Dissertation Thesis

There are discussed literary materials, which deal with alcoholic beverages produced in different countries of the world, namely brand production, origin of denomination itself, peculiarities of aging alcoholic beverages, high alcoholic beverages produced in Georgia.

Aromatized substances existing in grape and wine content, their role in the formation of wine and alcohol bouquet are discussed in the same chapter.

There are discussed forms of fragrant substances in grapes and their influence on vine from beginning of flowering to fruit ripening; influence of phenol admixture of grapes on wine and cognac bouquet, taste, color, limpidity and stability, their role during different kinds of diseases in the organism, role of wine materials for receiving quality alcohol; dependence of chemical content of distilled alcohol on chemical content of undistilled wine and distillation process.

Review of researches carried out by different scientists was used as a basis for direction of the works carried out by us for creating new brand high alcoholic beverages.

Experimental Part

Research Objects and Methods of Determination

Objects of the research were:

Made by Rkatsiteli grapes spread on Tsivgombori North slopes in Telavi micro zone:

1. White wine made with European rule;
2. Additive plant – quince leaf;
3. Additive plant – cut of lemon tree and its leaf;
4. Aromatized **wines and** alcohols;
5. High alcoholic beverages “Telavi” and “Kakheti”;
6. Quince extract;
7. Lemon extract.

We determined conditional indicators of selecting wines according to the standards used in viticulture:

 Titrated acidity – with analyze;

 Air acidity with distillation;

We determined amount of general phenol substances with the usage of Folin-Chokalteu reagent; we determined oligomeric proantotsianidin with addition of reagent of proantotsianidin and warming up (we were adding N-butane, HCL admixture).

We determined catechins from selected patterns with allocation of ethylacetate fractions, with their evaporation, opening dry rest in 80% ethyl alcohol and analyzing received solution. We were adding vanilla reagent to the patterns.

We carried out qualitative analysis of phenil carbo acid with thin layer chromatography method on siluphol plates in the system – chloroform: methanol 90:10.

We disclosed chromatographs with nitrogen sulphanil acid. We carried out qualitative analysis of catechins with paper chromatograph method; as a solvent we used the following system: N-butane: acetic acid: water (4:12). We disclosed chromatogram with vanilla reagent.

2. During extraction of aroma components from wine (for gas chromatography) ether-pentane admixture 1:2 is used; it places in 1 liter funnel, we take 100 ml wine, add 120 ml ether-pentane admixture and move it during 10 minutes. Periodically we realize air expulsion, then delay it again and move, after dividing line we take upper layer. We do the same action three times. Then we add 50 ml distilled water to the upper layer and wash it, we pour water away; we wash 2-3 times. After washing we add ether-pentane admixture 15-15 ml. NaHCO_3 20% solution and rinse during 20 minutes, then move it in flask and move water away with 3-5 g arid Na_2SO_4 . We evaporate for gas-liquid analyze lightly on 20-25°C with 100-120 ml round bottom glass, and then in a special micro evaporator with flask and elongated bottom. Evaporated mass should be 2-3 ml and then we bring in chromatograph with the amount of 1-2 ml.

Gas-chromatograph analyze was carried out according Perkin Elmer gas chromatography CLARUS 500.

Identification of peaks found in the patterns realized with comparison of substances directed in standard and also limonene, linalool and citronellal etalon solutions, and quantitative calculation with the following formulation $C=X10000\rho$ where ρ – is density of analyzing substance, X – share volume % of analyzing substance, C – mass concentrate of analyzing substance, and for calculating on arid water the following formulas are used: $K=100\times K_1$ where K_1 – hardness of analyzing pattern (degree), 100 – share volume of arid alcohol. Substance % = $C\times K$.

4. Method of measuring antioxidant activity.

According to universally accepted methodology (Gardner P.T., Mc Phail D.B., Duthie G.G.- Electron spin resonance spectroscopy assessment of the antioxidant potential of teas in aqueous and organic media. J. Sci. Food Agris. 1998, 76, 257-262) we diluted 5% v/v ethanol/

of wine in water (12: 88 v/v) solution. 3 ml (aliquot) of the solution responds with the same volume 1 mM solution of frem salt ethanol / water 12/88 v/v.

Frem radical in low resonance areas is measured after 20 minutes from the beginning of reaction. (Incubation time is 20 minutes). Antioxidant characters of Georgian wines are so strong, that we take spectrum after 15 minutes, as after 20 minutes spectrum of alcohol water solution of frem salt generally disappears and it is impossible to measure antioxidant activity. When reaction ends, intensive signals are with double integration and we counted concentration with control reaction without wine ethanol/water 12/88 v/v 21⁰C temperature. Micro wave power and modulation amplitude were 2 mW and 0,01 mT accordingly.

Thus, antioxidant activity measured by us is established after 15 minutes interval.

(Preparation rule of 1 mM frem salt: (KSO₃)₂ NO (M-268,34)-2,68 mg should be opened ethanol/water 12/88 v/v milliliter).

Review of Results of Experimental Research

Results of our research comes from many spectrum experimental work, which contains as production of wine materials for receiving high alcoholic alcohols, in which, in order to increase aroma and substances useful for the organism, we carried plant raw materials in. We distilled naturally cleaned wine materials in a small apparatus of Sharanti type with double distillation fraction rule. We aged received alcohols on grape seed. We studied physical-chemical, antioxidant and organoleptic indicators of high alcoholic beverages “Telavi” and “Kakheti” received in result of aging aromatized wine produced by us, alcohols received with their distillation and aging on grape seed of final products.

Production of Aromatized Wine Materials

For receiving aromatized alcohols we used Rkatsiteli species grapes spread in Telavi micro zone on the north slopes of Tsvigombori, which we made with the technology worked out by us.

For making wine materials grapes are picked 17-18 % content of sugar 5-6% titrated acidity. For making wine materials only healthy grapes are used. Grapes processing happens with the rule established for table white European type wines. Before starting distillation mash foreseen for “Kakheti” – brand wine materials are added by quince leaf 2 kg on a hectoliter mash (10 l – 200 g), and mash made for “Telavi” brand materials was added by lemon cut and leaf 2 kg on a hectoliter mash. Boiling is on 18-20⁰C and continues 6-7 days. After boiling vessel fills and then distills.

We distilled wine materials in a small Sharanti type alcohol distiller apparatus, distillation was carrying out 30 liters volume on each time, because of a small volume of apparatus in each variant wine materials were distilled 3 times (the first distillation). Then we joined alcohol raw materials received in result of the three distillations and distilled the second times and gathered as fractions.

From the fractions received in result of the second distillation we gathered top skimmed and bottom skimmed separately, and middle skimmed was gathered for aromatized alcohol.

Experiment was carried out with four variants: for that 300 liters grapes mash was taken.

I variant – control, boiling of 100 l grapes mash was directed usually.

II variant – before starting boiling 100 l grapes mash was added 2 kg quince leaf.

III variant – before starting boiling 50 l grapes mash was added 1 kg lemon leaf.

IV - before starting boiling 50 l grapes mash was added 1 kg lemon cut (then we joint III and IV variants).

Experiments were repeating during two years. I variant – after distilling wine materials made with European rule we receive:

I variant – control; II variant – aromatized wine (with quince leaf) with quince aroma; III variant – aromatized wine (with lemon cut and leaf) with lemon aroma.

Phenol Substances of Aromatized Wines and Extracts

At present time demands towards food products with the standpoint of quality and their harmful influence on human's health are strengthen on an international arena. In this respect it is important so called antioxidants.

Antioxidant system represents an important component for protecting organism damage caused by free radicals. It may be divided in three basic groups: 1. enzyme antioxidants; 2. vitamins; 3. natural antioxidants having different chemical nature. In the antioxidants of the last third group phenol admixtures have an important place, their antioxidant activity is conditioned with hydroxyl group hydrogen atom of aroma kernel, which is joint to the free radicals and it hinders rusting of lipoproteins and protects the organism from different kinds of diseases. We must mention the fact that phenols in wines and other kinds of beverages are in soluble state and easily assimilating dislike the food, where phenols are in polymer, insoluble connected state.

Taking all above mentioned into the consideration, in control aromatized wines made by us and in the plant extracts, which were used for enriching aromatized wines, we determined phenol admixtures.

Table №1

Phenol admixtures of aromatized wines and extracts.

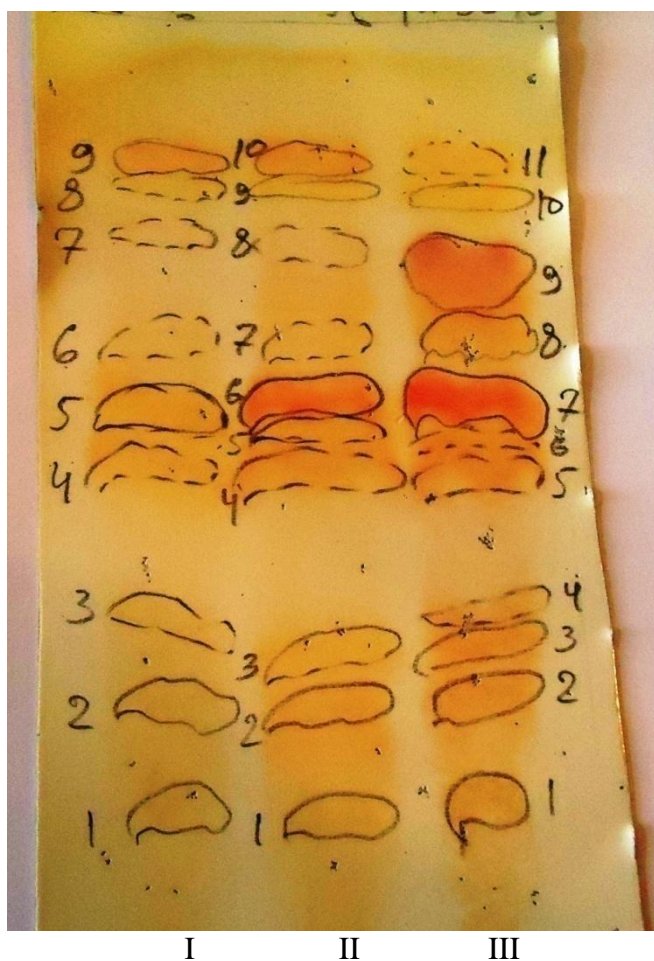
№	Indicators	Control	Wine I with quince plant raw materials	Wine II with lemon plant raw materials	Extract I quince plant raw materials	Extract II lemon plant raw materials
1	general phenol substances gr/l	0,25	0,36	0,26	1,25	0,75
2	oligomer proantocianidins mgr/l	83,2	164	104	364	52
3	catechins mgr/l including: (+) catechin (+) galocatechin (-) epicatechin epigalocatechin	65 + + + -	105 + + trace	78 - - - -	185 + + + -	43 - - - -
4	Phenol carbon - acids and aldehydes 1. Gali acid; 2. Caffeine acid; 3. Protocatechin acid; 4. Para-Kumar acid; 5. 4-oxi-benzoyl acid; 6. Vanillin acid; 7. Lilac acid; 8. Salicylic acid; 9. Vanillin aldehydes; 10. Lilac aldehydes; 11. Not identified	 + + + + + + - + + + -	 + + + + + + + + + + -	 + + + + + + + + + + +		

Simultaneously we determined physical-chemical indicators of aromatized wines. Table №2

№	Indicators	Control	Wine I with quince plant raw materials	Wine II with lemon plant raw materials
1	External kind Limpidity	Limpid liquid without admixtures	Limpid liquid without admixtures	Limpid liquid, with a few viscosity without admixtures
2	Color	Light straw-colored characterized for European type	Dark straw-colored	Straw-colored
3	Taste and aroma	Characterized for European type	Aroma of I extract harmoniously combined with species aroma	Aroma of II extract harmoniously combined with species aroma
4	Alcohol in %	11,13	11,14	11,12
5	General extract gr/l	17,8	19,1	19,9
6	Titrated acidity gr/l	5,8	6,1	6,3
7	Air acids gr/l	0,57	0,58	0,59
8	Rest sugar gr/l	1,27	1,2	1,32

We carried out analyze of catechins with paper chromatography method.

Picture 1.



Thin layer chromatogram of wines:

I – control (European type wine)

II – aromatized wine I (with quince plant raw materials)

III - aromatized wine II (with lemon plant raw materials)

1. Gali acid; 2. Caffeine acid; 3. Protocatechin acid;

4. Para-Kumarin acid; 5. 4-oxi-benzol acid;

6. Vanillin acid; 7. Lilac acid;

8. Salicylic acid; 9. Vanillin aldehydes;

10. Lilac aldehydes; 11. Not identified

In result of carried out researches aromatized wines with their physical-chemical indicators differ from control variant. Because of adding plant ingredients they are enriched with different components (Table №2). With experimental data it is confirmed, those patterns given with the content of phenol substances differ from each other importantly. With the comparison of control variant aromatized wine I turned out to be richer. From phenol substances in them are represented: oligomer proantocianidins; catechins; phelin carbon acids and other (Table №1).

Catechins, including: (+) catechin (+) galocatechin (-) epicatechin are with a great amount in aromatized wine I, than in control variant, and they are not in wine II. Rich with oligomer proantocianidins is extract I and aromatized wine I.

In experimental and control patterns phenylcarbon acids and aldehydes identified by us are represented with different spectrum, namely: from phenol carbon acids in European type wine: caffeine acid and 4-oxi-benzoyl acid are more than in aromatized wines I and II, instead of in aromatized wine I Para-Kumar acid, vanillin acid and lilac aldehydes are more than in other two, and in aromatized wine I Gali acid; lilac acid; Salicylic acid; vanillin aldehyde are more than in European type and aromatized wines II. In the same wine we meet not identified substances as well.

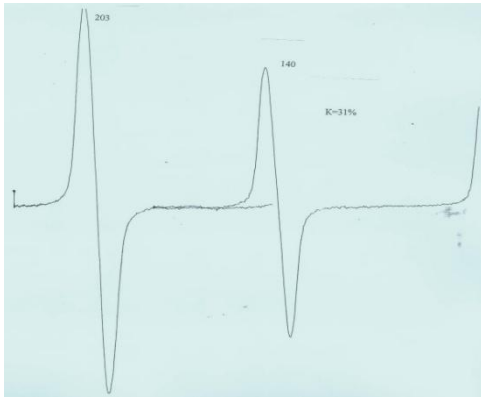
Para-Kumar acid is characterized with sharply expressed antivirus characters; caffeine acid has skills of bactericidal action, which is so high, that its activity is expressed with peculiar unit of penicillin; in addition, caffeine acid is characterized with antirust skills, all above mentioned increases medicinal-prophylactic appointment of wines.

It is well known, that aroma aldehydes have a great influence on improvement of aroma and bouquet of alcoholic products; vanillin has the most important from them, as it is distinguished with strong and pleasant aroma.

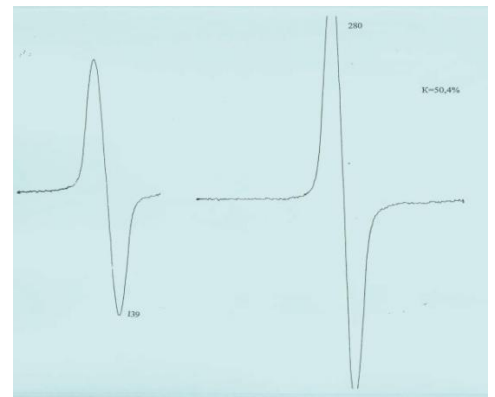
In that way, in result of experiment with received data difference in content of phenols, phenol carbon acids, aldehydes of aromatized wines are designated; these changes have positive influence on organoleptic indicators of experimental patterns and increase their biological value, besides existence of these substances determines production quality and their medicinal value with a certain amount.

Antioxidant Activity of Wines

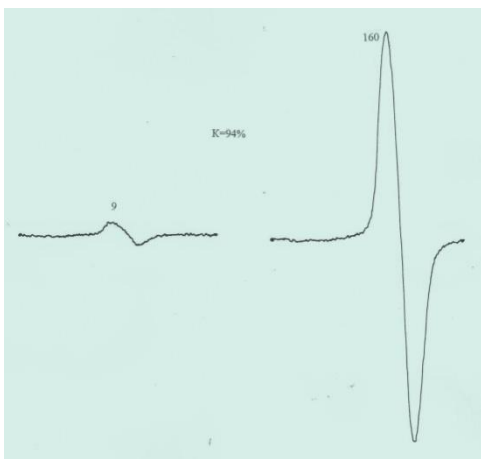
We determined antioxidant activity of wines with Electronic Paramagnet Resonance (EPR) method.



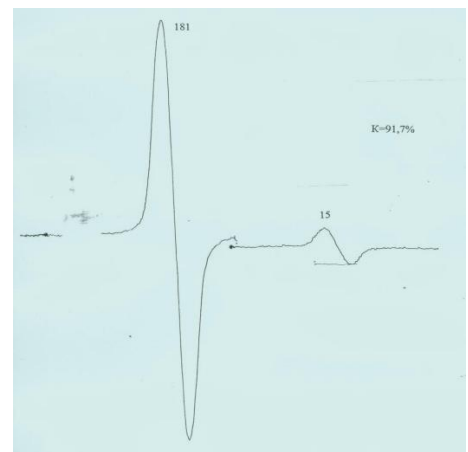
Picture №1 European type white
EPR spectrum



Picture №2 Aromatized wine
I EPR spectrum



Picture №3 Aromatized wine
white
II EPR spectrum



Picture №4 Kakhetian type
wine EPR spectrum

Table 3.**Antioxidant activity of research wines**

N	Pattern name	Antioxidant activity K
3	European type white wine	31%
4	European type white aromatized wine I (with quince leaf)	50,4%
5	European type white aromatized wine II (with lemon cut and leaf)	94%
6	Kakhetian type white wine	91,7%

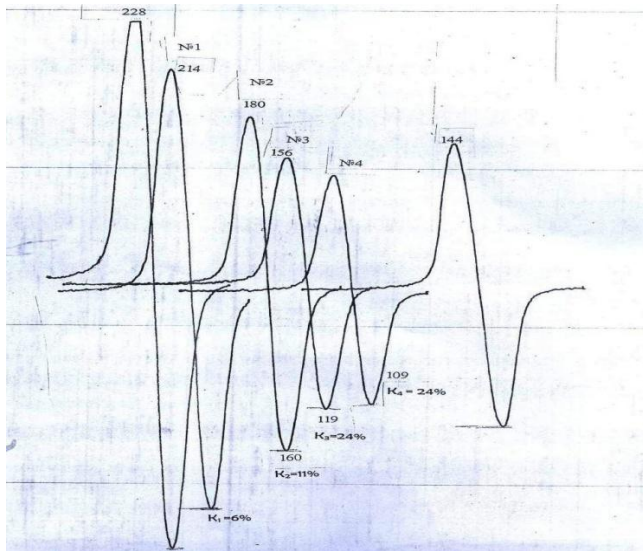
During analyze process of received results we saw, that lower antioxidant activity of European type wine compared with aromatized wine I and aromatized wine II is conditioned with the fact, that carried plant additions in both wines increase antioxidant activity of these wines; it was shown by the research of phenol extracts of aromatized wines and extracts, and high antioxidant activity of Kakhetian type wine compared with European type wine and aromatized wine I is conditioned with its making technology, as it is known that it boils on a bunch of grapes, husk and grape seed, from where phenol substances moves to grapes mash.

In that way, in result of carried out experiment we stated antioxidant activity of different types of wines and it hesitates in 31-94% interval.

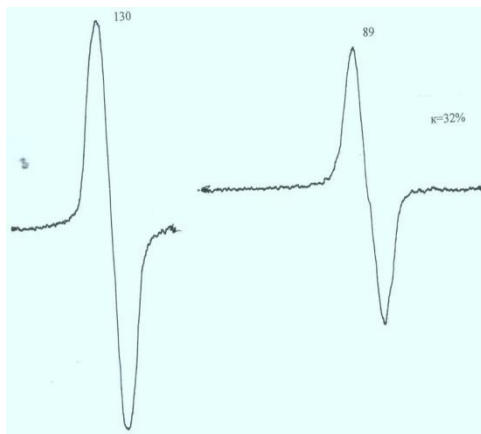
Antioxidanity of the highest aromatized wine II is increased by substances existing in lemon crust and leaf.

Determination of antioxidant activity of aromatized alcohols and high alcoholic beverages “Telavi” and “Kakheti”.

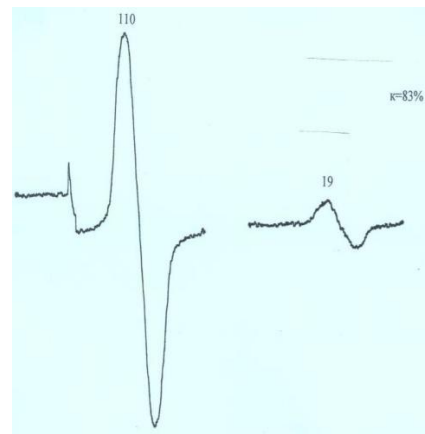
Alcohols received in result of distillation of aromatized wines and then in this alcohols received high alcoholic beverages in result of aging “Telavi” and “Kakheti” we determined antioxidant activity.



№1 European type white wine alcohol; (control); №2 Alcohol of aromatized wine I ; №3 high alcoholic beverage correspondent to №1 (control); №4 high alcoholic beverage “Kakheti” correspondent to №2.



Alcohol EPR spectrum of aromatized wine II



High alcoholic beverage “Kakheti” EPR spectrum

Table №4.

№	Initial patterns	Antioxidant activity K	
		Correspondent alcohols:	High alcoholic beverages:
1	European type white wine (control)	6%	24%
2	Aromatized wine I (with plant addition)	11%	24% “Kakheti”
3	Aromatized wine II (with plant addition)	32%	83% “Telavi”

Antioxidant activity of received aromatized alcohols and their correspondent high alcoholic aromatized beverages is conditioned with addition of plant ingredients in research patterns on the one hand, and with delaying on correspondent alcohol grape seed on the other hand.

Chromatographic Research of Wines

Gas-chromatographic research was carried out on aromatized wines (I, II) made with the technology worked out by us and on wine made with European rule; also on alcohols received by their distillation. Identification of tops mentioned in the patterns realized with comparison of limonene, linalool and citronellal etalon solution and substances directed in the standard.

Results of the researches are given in the table №5

Table №5

Substance name	№1 11.11% wine lemon mg/100 ml	№2 11.16% wine quince mg/100 ml	№3 11.11% wine European mg/100 ml	№1S 58% alcohol lemon mg/ml	№2S 54% alcohol quince mg/ml	№3S 52% alcohol European mg/ml
Acetaldehyde	3.929	4.824	2.429	102.98	118.56	101.15
Acetone	-	-	-	-	-	-
Methyl acetate	0.003	0.055	0.024	-	-	-
Ethyl acetate	36.079	37.678	6.361	4927.42	5334.25	6368.4
Methanol	-	-	-	0.026 volume %	-	0.045 volume %
2-Butanol	2.638	2.251	-	-	-	-
1-Propanol	5.191	5.354	-	191.41	233.36	204.83
Isobutene	30.115	29.816	6,378	853.14	977.52	1118.16
1- Butanol	-	-	-	-	-	-
Isoamyl	132.684	93.330	22.732	2931.76	2559.38	2771.66
1-Pentanol	-	-	-	-	-	-
1-Hexanol	8.151	5.064	1.057	-	-	-
Benzaldehyde	4.289	3.902	2.253	-	-	-
Benzoyl alcohol	-	-	-	-	-	-
2-Phenil ethanol	17.951	16.823	9.513	-	-	-
Limonene	0.058	0.010	0.027	8.47	-	-
Linalool	-	0.292	-	-	-	-
Citronellal	0.107	0.026	0.003	7.34	-	-

Aroma generative substances were found in wines and alcohols: 1. Acetaldehyde; 2. Ethyl acetate; 3. 1-Propanol; 4. Isobutene; 5. Isoamyl (total); 6. Methyl acetate; 7. 2-Butanol; 8. 1-Hexanol; 9. Benzaldehyde; 10. Linalool; 11. 2-Phenil ethanol; 12. Limonene; 13. Citronellal; according to wine type these substances were with different amount.

The richest with these substances appeared aromatized wine with quince leaf, which has almonds taste slightly and flowers aroma; in spite of the fact that only 5 substances have moved in the alcohol received by the distillation of this wine, it has smell and aroma of flowers, which seems to be deserve of 1-Propanol.

As for aromatized wine with lemon cut and leaf, it is characterized with strong lemon smell and consists of all above listed substances except of linalool; in result of its distillation 8 substances moved to alcohol and pleasant lemon smell and aroma as well, it is deserve of limonene and citronellal except of 1-Propanol.

In European type wine we found out 10 substances from above listed, in correspondent alcohol – 6, as wine, as alcohol has pleasant aroma.

Received alcohols are the best raw materials for making new brand aromatized beverages.

Aging of Aromatized Alcohols on Grape Seed

We delayed alcohols distilled by us on grape seed during 6 months (we took 2 g grape seed on 100 ml brand alcohol). With carried out experiment aging of alcohol on grape stone restorative skills of tannic substances was clearly confirmed; fully restored smell and aroma of quince and lemon existed in wine materials. Besides, aging of brand alcohol on grape seed is beneficial, because, in fact, loss does not exist. In received high alcoholic research materials after 6 months we determined general phenol concentration. Research results are given in the table №6.

Table №6.

№	Patterns	General phenol concentration
6	Control pattern (with delaying on grape seed) 0,1 ml–100, K=1000	0,32 gr/l
7	High alcoholic beverage „Kakheti“ (with delaying on grape seed) 0,1 ml–100, K=1000	0,36 gr/l
8	High alcoholic beverage “Telavi“ (with delaying on grape seed) 0,1 ml–100, K=1000	0,81 gr/l

As it is clear from the table, in high alcoholic beverages – “Kakheti” and “Telavi” general phenol concentration is higher than in control one; this everything is conditioned with phenol substances moved to correspondent beverages from plant raw materials.

In that way, delaying of alcohol on grape seed caused movement of phenol substances existed in grape seed in alcohol; after it we received high concentration of phenol substances and accordingly its medicinal value is increased; besides, substances moved from plant additions enriched correspondent beverages with phenol substances more and with the smell and taste of the plants which were in correspondent plants as well.

Basic Conclusions:

In result of discussion and analyzing of represented experimental materials in dissertation thesis we can make the following decisions:

1. For receiving aromatized high alcoholic beverages we used lemon cut and leaf for the first time and quince leaf; for this purpose we analyzed their extracts.

We established, that: quince leaf extract contains more general phenol substances 1,25 gr/l than lemon cut and leaf 0,75 gr/l. Also oligomer proantocianidins 364 mgr/l and catechins 185 mgr/l are more in the first extract, than in the second one, where oligomer proantocianidins are 52 mgr/l and catechins 43 mgr/l.

2. It is stated, that aromatized wine with quince leaf consists of more general phenol substances – 0,36 gr/l than aromatized wine with lemon cut and leaf – 0,26 gr/l. Also oligomer proantocianidins 164 mgr/l and catechins 105 mgr/l are more in the first wine than in the second one, where oligomer proantocianidins are 104 mgr/l and catechins 78 mgr/l.
3. During carrying out thin layer chromatogram on aromatized wines the following was stated: in comparison with control variant aromatized wine with quince leaf appeared rich with phenol substances, and phenil carbon acids and aldehydes are found with different spectrum.
4. With using of electronic paramagnetic method we determined antioxidant activity of wine materials.

It is stated that the highest indicator was found in aromatized wine with lemon cut and leaf – 94%; the following was Kakhertian type white wine – 91,7%; then aromatized wine with quince leaf – 50,4% and the last European type white wine – 31%.

5. With using of electronic paramagnetic method we determined antioxidant activity of alcohols received in result of distillation of aromatized wines and European type (control) wine.

It is stated, that the highest indicator was found in aromatized alcohol in which wine material we carried in lemon cut and leaf – 32%; the following was aromatized alcohol in which wine material we carried in quince leaf – 11%, and at last European type white wine alcohol – 6%.

6. After 6 months delaying on grape seed in experimental alcohols we determined general phenol amount:

It is stated, that the highest indicator was found in high alcohol beverages with lemon aroma “Telavi” – 3,52 gr/l; the following was high alcoholic beverage with quince aroma “Kakheti” – 3,47 gr/l; and control high alcoholic beverage – 3,21 gr/l.

7. After 6 months delaying on grape seed in experimental alcohols we determined their antioxidant activity.

It is stated, that the highest indicator was found in high alcoholic beverage with lemon aroma “Telavi” – 83%; then high alcoholic beverage with quince aroma “Kakheti” – 24% and control high alcoholic beverage – 24%.

In that way, the highest antioxidant indicator was found in beverages, in which we carried in lemon cut and leaf; as it is known lemon consists of vitamin C which is quite strong antioxidant, also different phenol substances, which moved to the beverage gradually on different stages, and aging on grape seed increased antioxidant indicator in the final product.

8. From control and aromatized wines in result of extraction of aromatized components and gas-liquid chromatographic research the following has stated: the richest with aromatized substances is aromatized wine with quince leaf (13 substances); then it is followed by aromatized wine with lemon cut and leaf (12 substances) and final control – European type white wine (10 substances). Pleasant taste and aroma of aromatized wines are conditioned with existence of limonene, linalool, citronellal, 1-hexanol in wines.
9. In result of gas-liquid chromatographic research the following is stated: in result of distilling control and aromatized wines dynamic of aroma components in alcohols. The most component was moved from aromatized wine with lemon cut and leaf (8 substances); the least – from aromatized with quince leaf (5 substances), though in both smell and aroma of the given plants were preserved.
10. With economic standpoint it is quite beneficial to delay high alcoholic beverages “Telavi” and “Kakheti” on grape seed during their production, as it has no loss at all.
11. With economic standpoint it is also beneficial to use grape seed and lemon cut, at present time they subordinate to utilization, and we use for product production.

List of scientific publications on the topic of the dissertation:

1. Bedianidze L. Onikadze E.
Influence of alcohol on heart diseases.
Gavari State University Collection of Works 2009 year. p. 129-133.
2. Bedianidze L. Javakhishvili M.
New Brands
Gavari State University Scientific Conference 13 №13 2011.
3. Bedianidze L. Javakhishvili M.
Comparative antioxidant activity of aromatized wines towards different types of wines.
Agricultural State University of Georgia Collection of Scientific Works volume 3 №3
(52) Tbilisi 2010.
4. Bedianidze L. Javakhishvili M.
Phenol admixture of aromatized wines.
GEORGIAN ENGINEERING NEWS, No. 3. (vol.55), 2010 p. 103-105.
5. Bedianidze L. M.
Analyze of chromatographic research of aromatized wines and correspondent alcohol (II)
GEORGIAN ENGINEERING NEWS, No. 1. 2011 p. 127-128
6. Bedianidze L. Javakhishvili M.
Research of chemical content of aromatized wine and correspondent alcohol (I).
Magazine of Chemical Society of Georgia. № 2 Tbilisi
7. Bedianidze L.
High alcohol beverage "Telavi" Telavi State University. Professor-Teachers' XIV (69)
Conference. 2011 y.