

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ალექსანდრე ჩალათაშვილი

**სადესერტო ლიქიორების წარმოება საქართველოში გავრცელებული
სამკურნალო მცენარეების გამოყენებით**

სასურსათო ტექნოლოგიის დოქტორის (0104) აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თელავი

2018

სამუშაო შესრულებულია სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის
თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სოფლის მეურნეობისა და ქიმიის დეპარტამენტში

სამეცნიერ ხელმძღვანელ(ებ)ი: ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი მარიამ ხოსიტაშვილი
ტექნიკის აკადემიური დოქტორი მერაბ არძენაძე

შემფასებლები (რეცენზენტები) : 1) ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ასოც. პროფესორი
დავით აბზიანიძე
2) სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,
ასოც. პროფესორი
მერაბ ჟღენტი

დაცვა შედგება 2018 წლის „-----“ -----, ----- საათზე
სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
აგრარულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს
სხდომაზე: კორპუსი ----- აუდიტორია -----

მისამართი: საქართველო, თელავი, 2200
ქართული უნივერსიტეტის ქუჩა N 1
ტელ: +995 250 27 24 01

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ბიბლიოთეკაში და ვებ-გვერდზე: <http://tesau.edu.ge>

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული მდივანი:

პროფ. მ. კვეციანი

სადისერტაციო ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. სასმელების წარმოების მსოფლიო პრაქტიკა და მეცნიერული აღმოჩენები, ტექნოლოგიაში ახალი ნაბიჯების გადადგმის და სიახლის ძიების ინტერესს კიდევ უფრო ამძაფრებს. იქმნება ახალი სასმელები, იხვეწება ტექნოლოგიები, იკვლევენ სასმელების დადებით და უარყოფით მხარეებს, იქმნება თეორიები, რომლებიც მტკიცდება პრაქტიკული სამუშაოებით. საკვლევი ობიექტების სიმრავლიდან გამომდინარე მეცნიერთა დიდი ჯგუფები დაუღალავად შრომობს და ქმნიან ახალ სასმელებს, საუკეთესო თვისებებით და ქიმიური თუ ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით.

ხალხური მედიცინა, რომელსაც საფუძვლად უდევს მცენარეების გამოყენება სამკურნალოდ, სულ უფრო და უფრო პოპულარული ხდება, მით უმეტეს, რომ საქართველო მდიდარია ხილ-კენკროვანი და ბალახოვანი მცენარეებით, რომლებიც გამოირჩევა სამკურნალო თვისებებით.

მცენარის სამკურნალო დანიშნულებით გამოყენებას უმთავრესად მასში არსებული მოქმედი (ბიოლოგიურად აქტიური) ნივთიერებები განაპირობებენ, ალკალოიდები, გლიკოზიდები, საპონინები, ეთერზეთები, გუმფისები, ფისები, ლორწო, ვიტამინები, ფიტონციდები და სხვა, რომლებიც გარკვეულ ზეგავლენას ახდენენ ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე და სხვადასხვა დაავადების გამომწვევ მიკრობებზე. მეცნიერები უსოვარი დროიდან არიან ჩართულები მცენარეებისაგან სამკურნალო საშუალებების დამზადებაში. ამ კუთხით გამორჩეულია ეგვიპტე, ჩინეთი, ინდოეთი, საბერძნეთი და სხვა უძველესი ცივილიზაციები. ჯერ კიდევ ჩვენს წელთ აღრიცხვამდე საბერძნეთში და ეგვიპტეში აღმოაჩინეს გამოხდის მეთოდი, რამაც საშუალება მისცათ მაშინდელ მეცნიერებს მცენარეებიდან მიეღოთ სხვადასხვა სამკურნალო ნივთიერებები, შეექმნათ ნაყენები და მათგან დაემზადებინათ ალკოჰოლური თუ უალკოჰოლო სასმელები. ნაყენების გამოყენებით მსოფლიოში დღეისათვის მრავალი სადისერტო სასმელები და ლიქიორები იწარმოება.

ნაყენებისაგან დამზადებული ლიქიორის, როგორც ალკოჰოლური სასმელის ჩამოყალიბებაში დიდი ნაბიჯი გადაიდგა მეცხრამეტე საუკუნეში, როცა ლიქიორი აღიარეს და მიიღეს, როგორც ალკოჰოლური სასმელი.

საქართველოში კი ლიქიორის წარმოებას არ ექცევა სათანადო ყურადღება მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს ბუნება მდიდარია ლიქიორის წარმოების სანედლეულო ბაზით - ბალახოვანი და ხილ-კენკროვანი მცენარეებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე სადისერტო ლიქიორების წარმოება საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების გამოყენებით მეტად აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ზოგიერთი მცენარის გამოკვლევა, ზაფრანასა და ქონდარში შემავალი კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდ პროტოკროცინისა და მისი დაშლის შედეგად მიღებული ნივთიერებების: კროცინის,

პიკროკოკონისა და საფრონალის შემცველი ნაყენების მიღება და გამოყენება მატონიზირებელი, სადესერტო ლიქიორის წარმოებაში. ნაშრომში გამოკვლეულია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი ზოგიერთი მცენარე: ქაცვი (კაროტინების შემცველობაზე), შავნაყოფა კუნელი (ანტოციანების შემცველობაზე), ხურმა და მისგან მიღებული გლუკო-ფრუქტოზული დამატკბობელი და ხურმის კონცენტრატი (ნახშირწყლების შემცველობაზე). შესწავლილია ხურმის ბუნებრივი ნახშირწყლების შემადგენლობა მასში მათი დაგროვების დინამიკა და კონცენტრატებში გადასვლის პირობები; დადგენილია ზაფრანის, ქონდარის, ქაცვისა და შავნაყოფა კუნელის კრეფის ვადები და მათგან სპირტული ნაყენების დამზადების ტექნოლოგია.

კვლევის ამოცანები:

- საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების (ზაფრანა, ქონდარი, ასკილის ყვავილი, შავნაყოფა კუნელი და ხურმა) მოკვლევა, მათში შემავალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობრივი და თვისობრივი შედგენილობის შესწავლა;
- სპირტწყლიან ხსნარებში სპირტშემცველობის, დაყოვნების დროისა და ტემპერატურული რეჟიმის გავლენის დადგენა მცენარული სასარგებლო ნივთიერებების ექსტრაქტებში გადასვლასთან დაკავშირებით;
- სადესერტო ლიქიორის გაკეთილშობილებისათვის (ორგანული მჟავები, შაქრის, ფერის მახასიათებლები და გემოსა და არომატის მომცემი) მცენარული და ხილ-კენკროვანი ნაყენების, ხურმის ბუნებრივი დამატკბობლისა და მათ ბაზაზე სადესერტო ლიქიორის დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება.

ნაშრომის მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს ის, რომ ჩვენს მიერ **პირველად** შესწავლილია საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების (ზაფრანა, ქონდარი, ქაცვი, ასკილის ყვავილი, ხურმა და შავნაყოფა კუნელი) სამეურნეო ტექნოლოგიური მონაცემები; დადგინდა მათი კრეფის ვადები მათში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით; აღნიშნული მცენარეებისაგან სპირტწყლიანი ნაყენების დამზადების ოპტიმალური ფიზიკური და ქიმიური პირობები, შემუშავდა სადესერტო ლიქიორის „პიკანტური“ დამზადების ტექნოლოგია და რეცეპტურა.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა. ნაშრომში წარმოდგენილია თანამედროვე ქიმიური კვლევების შედეგად მცენარული ნაყენების გამოყენებით სადესერტო ლიქიორის „პიკანტურის“ დამზადების ტექნოლოგია. სადესერტო ლიქიორის „პიკანტურის“ წარმოება საქართველოში გაზრდის ალკოჰოლური სასმელების, მათ შორის ლიქიორების ასორტიმენტს, რაც ხელს შეუწყობს მათ რეალიზაციას და მოგებას მოუტანს მწარმოებელს.

აპრობაცია. სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოების შედეგები ყოველწლიურად (2015 - 2018) წარდგენილ იქნა და იხილებოდა იაკობ გოგებაშვილის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარულ მეცნიერებათა ფაკულტეტზე, სხვადასხვა ადგილობრივ და საერთაშორისო კონფერენციებზე.

პუბლიკაცია. დისერტანტს გამოქვეყნებული აქვს 8 სამეცნიერო შრომა ადგილობრივ და საერთაშორისო გამომცემლობებში. მათ შორის სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად შედეგებზე გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო ნაშრომი.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა

სადისერტაციო ნაშრომი შედგება: სადისერტაციო ნაშრომის ზოგადი დახასიათების, ლიტერატურის მიმოხილვის, ექსპერიმენტული ნაწილის, დასკვნების და დანართებისგან. სადისერტაციო ნაშრომი განთავსებულია 156 გვერდზე. შეიცავს 36 ცხრილს, 10 ქრომატოგრამას, 20 დიაგრამას, 5 სურათს, 6 სქემას. გამოყენებული ლიტერატურის სია მოიცავს 177 ერთეულს.

სადისერტო ლიქიორების წარმოება საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთი

სამკურნალო მცენარეების გამოყენებით

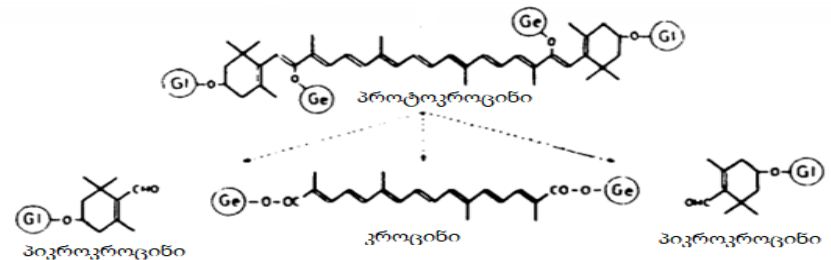
საქართველოში გავრცელებული ზაფრანის ყვავილის

ფიზიკური და ქიმიური შედგენილობის შესწავლა

ზაფრანა (Crocus) მრავალწლოვან ბალახოვან მცენარეთა გვარია ზამზახისებრთა ოჯახიდან. საქართველოში ზაფრანის მხოლოდ 5 სახეობა გვხვდება, ძირითადად ალპურ ზონაში.

ზაფრანას მრავალმხრივი გამოყენება აქვს კვების მრეწველობაში - სასმელების წარმოებაში - არომატისა და ფერის მისაღებად. ხალხურ მედიცინაში სამკურნალო თვისებების გამო, კოსმეტიკაში ბალზამების დასამზადებლად და სხვა.

ზაფრანას ყვავილები შეიცავენ მოყვითალო, სასიამოვნო არომატის ეთერზეთებს, კაროტინოიდებს, პროტოკროცინს, მათი გარდაქმნის პროდუქტებს



ნახ. 1 გლუკოზიდ პროტოკროცინის გარდაქმნა მარტივ გლუკოზიდებად - კროცინად და პიკროკროცინად

და სხვა. აღნიშნული ზაფრანის უნიკალურ სამკურნალო თვისებები, განაპირობებს მასში არსებული ქიმიური ნივთიერებები, რომელთა თვისებები და რაოდენობები მცენარის ზრდასთან და შემდგომ გაშრობა-გახმობასთან ერთად იცვლება. მასში შემავალი კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდი - პროტოკროცინი ნედლეულ მცენარეში გვხვდება, რომელიც მცენარის გახმობასთან ერთად იშლება შედარებით მარტივ გლიკოზიდებად - კროცინად და პიკროცინად (პიკროკროცინად) (იხ. ნახ 1).

ზაფრანის კრეფის ვადების დადგენა მასში პროტოკროცინის შემცველობის მიხედვით

ზაფრანის მზა პროდუქტის ქიმიური შედგენილობა მისი ვეგეტაციის პერიოდზე, კრეფის ვადებსა და მის შენახვა - გადამუშავებაზე დამოკიდებულია.

იმის დასადგენად, თუ რა პერიოდში გროვდება ზაფრანში ჩვენთვის საინტერესო ნაერთი პროტოკროცინი, რომლის დაშლის შედეგადაც მიიღება სხვადასხვა მნიშვნელოვანი ნივთიერებები. 2015, 2016, 2017 წლებში აღებულ ყვავილებში განისაზღვრა ნივთიერება პროტოკროცინი.

აღებულ ნიმუშებში ანალიზის სპექტროფოტომეტრული მეთოდით განისაზღვრა პროტოკროცინის შემცველობა. ანალიზის სამი წლის შედეგები იმერეთის, ქართლისა (თბილისის შემოგარენი) და გურია-სამეგრელოს რეგიონებში მოცემულია ცხრილებში 1. პროტოკროცინის დაგროვება (მისი სინთეზი) და მისი შემდგომი გარდაქმნა დიდადაა დამოკიდებული გარემო ფაქტორებზე და კლიმატურ პირობებზე, პროტოკროცინის დაგროვებისა და მისი გარდაქმნის პერიოდი სხვადასხვა წლებში (2015, 2016, 2017) სხვადასხვაა. მისი რაოდენობა მცენარეში იცვლება ტემპერატურის მიხედვით.

ცხრილი 1

საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში მოზარდი ზაფრანის ყვავილში პროტოკროცინის დაგროვების დინამიკა, მგ/100გ

ზაფრანის ყვავილი	პროტოკროცინი, მგ/100გ		
	2015	2016	2017
გურია -სამეგრელო			
ივლისი	573,7	579,2	598,3
აგვისტო	535,6	532,5	549,7
სექტემბერი	504,2	509,6	511,9
იმერეთი			
ივლისი	601,4	612,9	603,5
აგვისტო	573,6	579,9	568,1
სექტემბერი	522,2	527,8	529,6

ქართლი, თბილისის შემოგარენი			
ივლისი	584,6	591,4	589,8
აგვისტო	545,5	547,2	569,2
სექტემბერი	503,3	519,1	528,5

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 2015 წელს ივლისის თვეში, იმერეთის რეგიონში მოზარდ ზაფრანის ყვავილში დაფიქსირდა 601,4 მგ/100გ პროტოკროცინი, რაც 27,7 მგ/100გ-ით მეტია გურია სამეგრელოში იმავე პერიოდში მოკრეფილ ზაფრანის ყვავილში არსებულ პროტოკროცინზე და 16,8 მგ/100გ-ით მეტი ვიდრე ქართლში. ჩვენს მიერ ჩატარებული ანალიზებით ჩანს რომ ზაფრანის ყვავილში შედარებით მეტი რაოდენობის პროტოკროცინი სხვა რეგიონებთან შედარებით გროვდება იმერეთის რეგიონში ივლისის თვეში.

ჩვენი კვლევის შემდგომ მიზანს წარმოადგენდა განგვესაზღვრა საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში (გურია-სამეგრელო, იმერეთი და ქართლი) 2017 წლის ივლისის თვეში ზაფრანის ყვავილში პროტოკროცინის შემცველობა, თვის სხვადასხვა პერიოდში. როგორც კვლევებიდან ჩანს, გურია-სამეგრელოში ივლისის თვეში პროტოკროცინის რაოდენობა თვის დასაწყისიდან დასასრულამდე 72,5 მგ/100გ-ით გაიზარდა, იმერეთის რეგიონში 61,4 მგ/100გ-ით, ხოლო ქართლში ამ მაჩვენებელმა 70,3 მგ/100გ შეადგინა. მიუხედავად იმისა, რომ თვის განმავლობაში ყველაზე მეტი მატება გურია-სამეგრელოს რეგიონში დაფიქსირდა, პროტოკროცინის საერთო რაოდენობით იმერეთის რეგიონი გამოირჩევა, სადაც პროტოკროცინის საერთო რაოდენობა ქართლის რეგიონთან შედარებით თვის ბოლოს 13,6 მგ/100გ-ით მეტია, ხოლო გურია სამეგრელოს რეგიონთან შედარებით 5,2 მგ/100გ.

პროტოკროცინის გარდაქმნის დინამიკა ზაფრანის ყვავილში, მისი შენახვის პროცესში

ზაფრანის ყვავილის გამოშრობის დროს, მასში არსებული კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდი პროტოკროცინი გარდაიქმნება უფრო მარტივ გლიკოზიდებად, კროცინად და პიკროკროცინად. ეს პროცესი ერთ-ერთი ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია, რადგან კროცინი და პიკროკროცინი ხასიათდებიან მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით და სწორედ კროცინის რაოდენობა განაპირობებს ზაფრანის ხარისხს. პიკროკროცინის ჰიდროლიზის შედეგად მიღებული საფრონალი კი იცავს ადამიანს ინფექტისგანს.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა დაგვედგინა თუ რა დროა საჭირო იმისათვის, რომ პროტოკროცინისგან მცენარეში სინთეზირდეს კროცინი და პიკროკროცინი. მიუხედავად იმისა, რომ ეს პროცესი კარგად შესწავლილი არ არის შესაძლებელია იმის დადგენა, თუ რა პერიოდია საჭირო იმისათვის, რომ მაქსიმალურად მოხდეს კროცინისა და პიკროკროცინის დაგროვება.

კვლევებიდან აღმოჩნდა, რომ ზაფრანის ყვავილში არსებული პროტოკროცინი 6 თვის განმავლობაში 520,4 მგ/100გ გარდაიქმნა კროცინად, პოკროკროცინად და საფრონალად.

მცენარეული ნედლეულიდან ნაყენში კროცინის გადასვლის

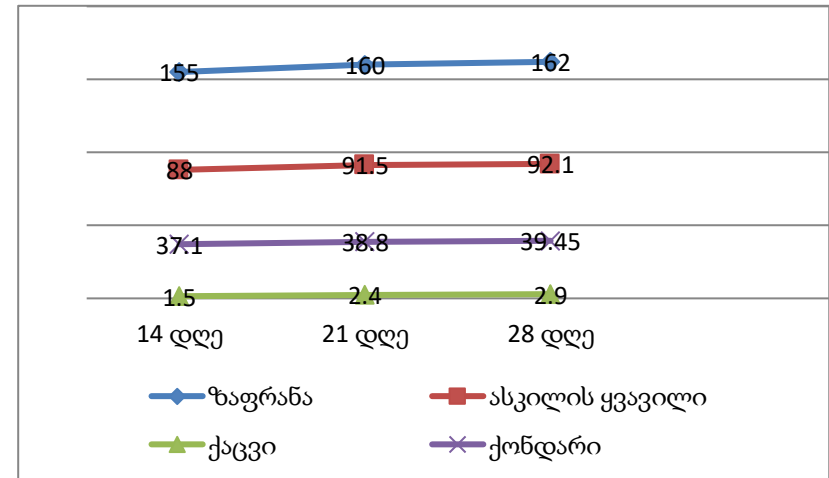
ოპტიმალური პირობების გამოკვლევა

იმის დასადგენად, თუ რა პირობებში გადადის ნედლეულიდან ნაყენების დასამზადებლად სპირტწყლიან ნაყენში ჩვენთვის საინტერესო კომპონენტები, გამოვიყენეთ ნედლეულის გადამუშავებისა და მომზადების სხვადასხვა მეთოდები, კერძოდ: ნედლეულის შრობის პირობები, დაქუცმაცების ხარისხი, სპირტწყლიან ხსნარებში სპირტის შემცველობის მოცულობითი პროცენტი, სპირტწყლიან ხსნარებზე ნედლეულის დაყოვნების დრო, ტემპერატურა, განათებულობა და სხვა. გადამუშავება ვაწარმოეთ ნედლეულის სხვადასხვა ზომით დაქუცმაცების მიხედვითა და სხვადასხვა რეჟიმზე გამომშობით. კერძოდ, ნედლეულის დაქუცმაცება ვაწარმოეთ სხვადასხვა - 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 მმ ზომის ნაწილაკებად, ხოლო გამომშობას ვაწარმოებდით ოთახის ტემპერატურაზე 6 თვის განმავლობაში. ექსტრაქციის პროცესმა გვიჩვენა, რომ საუკეთესო შედეგი ჰქონდა იმ ნაყენებს, რომლებიც მომზადებული იყო 1,0 - 1,5 მმ ზომის ნაწილებად დაქუცმაცებული ნედლეულით. შემდეგ ეტაპზე საჭირო იყო შეგვესწავლა საექსტრაქციო სპირტწყლიან ხსნარებში სპირტის კონცენტრაციის ოპტიმალური რაოდენობა: სხვადასხვა სპირტშემცველობის (24%, 40%, 60%) ნაყენის დამზადება.

ნედლეულიდან სასურველი კომპონენტის ექსტრაქციაზე გავლენას ახდენს ნაყენის დაყოვნების ტემპერატურა. ნაყენების დაყოვნების ოპტიმალური ტემპერატურის დასადგენად მოვახდინეთ ნაყენების დაყოვნება 10 °C, 20 °C და 30 °C ტემპერატურაზე. ექსტრაქციის პროცესზე გავლენას ახდენს ნედლეულის სპირტწყლიან ხსნარებზე დაყოვნების დრო, აქედან გამომდინარე დაყოვნება მოვახდინეთ 2, 3 და 4 კვირის განმავლობაში. ექსტრაქციის პროცესზე სპირტწყლიანი ხსნარის სპირტშემცველობის გავლენის გამოსარკვევად ნაყენები დავამზადეთ 1:10, 1:15, 1:20 და 1:40 თანაფარდობით.

ზაფრანის ყვავილებიდან ექსტრაქტის მიღების ოპტიმალური პირობების დადგენა და ნაყენში კროცინის გამოკვლევა

ჰაერმშრალი ნედლეულიდან კროცინის გამოწვლილვისათვის, სხვადასხვა ვარიანტით დაყენებული სპირტული ნაყენები მოვხსენით შროტიდან (დაქუცმაცებული ნედლეულიდან) და ჩავუტარეთ ქიმიური ანალიზი. საკვლევ ნიმუშებში კროცინის რაოდენობრივი შედგენილობა განისაზღვრა სპექტროფოტომეტრული და მაღალმგრძნობიარე სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდით. სპექტროფოტომეტრის საშუალებით ყველა სპირტშემცველობის,



დიაგრამა 1. ოთახის ტემპერატურაზე სხვადასხვა დროითა და სხვადასხვა მცენარიდან კროცინის რაოდენობის ცვლილება 20% სპირტმცველობის ნაყენში

დაყოვნების სხვადასხვა პერიოდისა და დაყოვნების სხვადასხვა ტემპერატურის მცენარულ (ზაფრანის, ასკილის ყვავილის, ქონდრისა და ქაცვის) ნაყენებში გლორიას მეთოდით, განსაზღვრული და გაანგარიშებული იქნა კროცინის რაოდენობა, მგ/ლ. სხვადასხვა მცენარის ნედლეულიდან 20%-იან სპირტულ ნაყენში კროცინის რაოდენობის გადმოსვლა ოთახის ტემპერატურაზე 14, 21 და 28 დღიანი დაყოვნებით მოცემულია ცხრილში 2 და დიაგრამაზე 1.

როგორც ცხრილიდან 2 და დიაგრამიდან 1 ჩანს 20%-იანი სპირტმცველობის სპირტწყლიანმა ხსნარმა 20 °C-ზე დაყოვნებით ყველა ნედლეულიდან გაზარდა კროცინის რაოდენობა ნაყენში. მაგ. ზაფრანის ყვავილიდან (14 დღიდან 28 დღემდე) კროცინის რაოდენობა ნაყენში გაიზარდა

ცხრილი 2

კროცინის რაოდენობაზე დაყოვნების ხანგრძლივობის გავლენა, ოთახის პემპერატურაზე, 20 მოც. %-იან სპირტწყალხსნარში.

მცენარული ნედლეული	კროცინი, მგ/ლ		
	დღეები		
	14	21	28
ზაფრანის ყვავილი	155,10	160,30	162,55
ასკილის ყვავილი	88,00	91,50	92,10
ქაცვის ნაყოფი	1,50	2,40	2,90
ქონდარის მიწისზედა ნაწილი	37,10	38,80	39,45

7,45 მგ/ლ-ით. 21 დღემდე დაყოვნებით გაიზარდა 5,2 მგ/ლ-ით, კროცინის რაოდენობის სხვაობა 28 და 21 დღეს შორის შეადგენდა 2,25 მგ/ლ შემდეგ კი მისი რაოდენობა მცირდება. კროცინის ნაყენში 7 დღის განმავლობაში 2,25 მგ/ლ-ით მატება მცირეა და ამიტომ ნაყენის დაყოვნების ოპტიმალურ ხანგრძლივობად შევარჩიეთ 21 დღე. ანალოგიური დამოკიდებულება შეიმჩნევა სხვა მცენარეებიდან კროცინის ნაყენში გადმოსვლაზე.

ჩანს ყველა მოცემული ნედლეულიდან სხვადასხვა სპირტშემცველობის (10%, 20%, 40%, 50%) სპირტწყლიან ნაყენებში გაიზარდა კროცინის გამოწვლილვა დაყოვნების დღეების ზრდის შესაბამისად. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ 20%-იან სპირტწყლიან ნაყენში ყველა სხვა სპირტშემცველობასთან შედარებით გაიზარდა კროცინის შემცველობა დაყოვნების დროის ზრდის შესაბამისად. მაგალითად: ზაფრანის ყვავილში 14 დღიან სპირტულ ნაყენში კროცინის შემცველობა შეადგენდა 155,10 მგ/ლ 21 დღით დაყოვნების შემდეგ მისი რაოდენობა გაიზარდა 160,30 მგ/ლ-მდე, ხოლო 28 დღიან ნაყენში მისმა რაოდენობამ შეადგინა 162,55 მგ/ლ. კროცინის რაოდენობამ 28 დღიან ნაყენში 14 დღიან ნაყენთან შედარებით მოიმატა 7,45 მგ/ლ-ით. აღსანიშნავია, რომ კროცინის რაოდენობის ინტენსიური გადმოსვლა გრძელდება 21 დღემდე, ხოლო 21 და 28 დღის ჩათვლით მისი რაოდენობა მხოლოდ 1,0-დან 2,0 მგ/ლ-მდე მატულობს. ამავე დროს აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ 40 და 50%-იანი სპირტშემცველობის ნაყენები ხასიათდებოდა შესაბამისი ყვავილის მომწვლარტო გემოთი, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს იმით, რომ მაღალმა სპირტშემცველობამ მოახდინა კროცინის გარდა სხვა ნივთიერებების გამოწვლილვა შედარებით ჭარბი რაოდენობით, რამაც ნაყენს შემატა მომწვლარტო გემო. აღნიშნული შედეგების შეჯამებით ჩვენ შევჩერდით ნედლეულზე სპირტწყლიანი ხსნარის 21 დღით დაყოვნებაზე. გამოწვლის წარმოადგენდა ასკილის ყვავილი, რომელიც არ ხასიათდებოდა ძლიერი სიმწვლარტით და ხასიათდებოდა კროცინის ზრდით, ასკილის ყვავილიდან ნაყენში კროცინის გადმოსვლის ოპტიმალურ პერიოდს შეადგენდა 28 დღე.

ცდები ჩატარდა აგრეთვე სხვადასხვა მცენარეულ ნაყენებში კროცინის ოპტიმალური რაოდენობის გადმოსვლის დასადგენად სხვადასხვა სპირტშემცველობისა და სხვადასხვა ტემპერატურის პირობებში. ცდებიდან დადგინდა, რომ უკეთესია ავიღოთ დაყოვნების ტემპერატურა 20 °C.

კვლევების შედეგად ჩანს ნაყენში 20 %-იანმა სპირტულმა ნაყენმა მოგვცა უკეთესი შედეგი. ნაყენში გაიზარდა კროცინის შემცველობაც და მისი გემო და არომატი, ეს უკანასკნელი გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ რიბერო-გაიონისა და სხვათა მონაცემებით 20%-ზე მეტი სპირტშემცველობა იწვევს არომატული კომპონენტების დაშლას და გარდაქმნას, რაც აისახება არომატზეც და გემოზეც.

მიღებული პარამეტრების შერჩევით ზაფრანისა და სხვა მცენარეების ნაყენიდან დამზადდა ლიქიორი. ლაბორატორიული სადეგუსტაციო მონაცემებით ლიქიორი იყო უხალისო და მძაფრად გამოირჩეოდა ზაფრანის გემო და არომატი. აღნიშნულიდან გამომდინარე ჩვენ შევეცადეთ ლიქიორისათვის მოგვეძებნა ისეთი მცენარეული ნაყენები, რომლებიც შეიტანდა ლიქიორში,

როგორც ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, ასევე გააუმჯობესებდა მის გემოს და შეთანწყობილი იქნებოდა არომატთან. ასეთ მცენარეებად ჩვენს მიერ შერჩეულ იქნა კროცინისშემცველი მცენარეები (ქონდარი, ქაცვი), ლიქიორის ფერის ბუნებრივი ფერის მისაღებად გამოყენებულ იქნა შავნაყოფა კუნელი, ხოლო ბუნებრივ დამატკბობლად კი გამოვიყენეთ საქართველოში ფართოდ გავრცელებული და ჯერჯერობით წარმოებაში ნაკლებად გამოყენებული ხურმის ნაყოფიდან მიღებული შაქარი. ჩამოთვლილ მცენარეებიდან დამზადებული იქნა სპირტწყლიანი ნაყენები, რომელიც შეტანილი იქნა ლიქიორის დამზადების კუპაჟში.

ქონდრის, ქაცვისა და კუნელის კრეფის ვადების დადგენა მათში

პროტოკროცინის შემცველობის მიხედვით

ქონდარი ერთწლიანი სურნელოვანი ბალახია. მას დიდი გამოყენება აქვს სხვადასხვა ქვეყნის სამზარეულოში, როგორც სანელებელი, რადგან ის გამოირჩევა სპეციფიკური გემოთი და არომატით. ექსპერიმენტით დადგინდა, რომ ივნისის თვის დასაწყისში კახეთის რეგიონში მოზარდ ქონდარში პროტოკროცინის შემცველობა 94,7 მგ/100 გ იყო, თვის ბოლოს კი მატებამ 74,7 მგ/100 გ შეადგინა. იმერეთის რეგიონში თვის დასაწყისიდან თვის დასასრულამდე პროტოკროცინის რაოდენობამ 67,8 მგ/100 გ-ით მოიმატა, ხოლო ქართლში ამ მაჩვენებელმა 63,7 მგ/100 გ შეადგინა. ჰაერმშრალ ნედლეულში ზოგიერთი ნივთიერების რაოდენობა განვსაზღვრეთ სპექტროფოტომეტრული მეთოდის საშუალებით. პროტოკროცინის რაოდენობა გამოშრობის პროცესის დაწყებიდან 6 თვის შემდეგ 136,5 მგ/100 გ - ით შემცირდა. პროტოკროცინის ყველაზე უფრო აქტიური დაშლა შეინიშნებოდა მე-3, მე-4 თვეებში. კროცინის რაოდენობა 6 თვის განმავლობაში 19,4 მგ/100 გ - ით გაიზარდა, პიკოკროცინის რაოდენობა 108,7 მგ/100 გ - ით, ხოლო საფრონალისა 10,4 მგ/100 გ - ით.

ლიქიორში გარდა პროტოკროცინისა და მისი დაშლის პროდუქტებისა, შეტანილი იქნა აგრეთვე კაროტინის შემცველი ქაცვისა და ანტოციანების შემცველი შავნაყოფა კუნელის ნაყენები. ქაცვის ნაყოფში კაროტინის განსაზღვრით დადგინდა, რომ მასში კაროტინის შემცველობა მატულობს დამწიფების პერიოდის შესაბამისად. ქაცვის ნაყოფიდან სპირტწყლიან ხსნარში კაროტინის გადასვლა გაცილებით დაბალია დაბალ ტემპერატურაზე. შერჩეულ იქნა კაროტინოიდების რაოდენობით მდიდარი ნაყენის წარმოების ოპტიმალური პირობები.

იმის დასადგენად, თუ როდის ხდება კუნელში ანტოციანების მაქსიმალურად მეტი რაოდენობით დაგროვება, ანტოციანების განსაზღვრას ვაწარმოებდით ოქტომბერ-ნოემბერში ათდღიანი შუალედით. საექსტრაქციოდ ვიყენებდით 96 %-იან ეთილის რექტიფიცირებულ სპირტს. ანალიზის სპექტროფოტომეტრული მეთოდით დადგინდა, რომ ანტოციანების აქტიური მატება ხდება ოქტომბრის ბოლოს, თვის დასაწყისიდან თვის ბოლომდე მისი მატება 134,1 მგ/100გ შეადგენს. შავნაყოფა კუნელის ნაყოფიდან ნაყენში

ანტოციანები ინტენსიურად გადადის 28 დღის განმავლობაში 20 °C ტემპერატურაზე, 20 მოც. % სპირტწყლიან ხსნარში.

დადგინდა აგრეთვე ასკილის ყვავილის სპირტული ნაყენების მიღების ოპტიმალური პირობები. ასკილის ყვავილის სპირტწყლიან ნაყენებს ვიყენებთ ლიქიორში სურნელის გასახალისებლად.

ხურმის ნაყოფიდან ბუნებრივი დამატკობლის მიღება და გამოყენება ლიქიორის წარმოებაში

ჩვენი კვლევის შემდეგ მიზანს წარმოადგენდა ხურმის ნაყოფებიდან სხვადასხვა ტექნოლოგიური ხერხით გლუკოზისა და ფრუქტოზის მაღალი შემცველობის ნატურალური კონცენტრირებული წვენის (ხილის სიროფის) მიღება, მისი ქიმიური დახასიათება და გამოყენება ლიქიორების წარმოებაში. ექსპერიმენტით სხვადასხვა ტექნოლოგიური სქემებით დამუშავებით მიღებულ იქნა ხურმის წვენის სხვადასხვა ვარიანტები. ყველა ჩამოთვლილ ნიმუშში განსაზღვრული იქნა წვენის გამოსავლიანობა, მშრალი ნივთიერებისა და ტენის შემცველობა, საერთო მჟავიანობა, შაქრები (საქაროზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა სითხური ქრომატოგრაფიით და ფენოლური ნაერთები (პოლიფენოლები, მათ შორის მთრიმლავი ნივთიერებები თავისუფალი, ადსორბირებული და შეკავშირებული). მიღებულ ნიმუშებს ჩაუტარდა ფიზიკური და ქიმიური ანალიზები, რომლის შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.

ცხრილი 3

ხურმის კონცენტრატების ქიმიური და ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლის დასახელება	გლუკოზო-ფრუქტოზული სიროფი (ნიმუში: ხურმა 2)	ხურმის კონცენტრირებული ექსტრაქტი (ნიმუში: ხურმა 6)	ხურმის კონცენტრირებული წვენი (ნიმუში 4)
მშრალი ნივთიერების შემცველობა (რეფრ.) %	55,12	40,22	63,73
ტიტრული მჟავიანობა, %	0,18	0,15	0,12
pH	5,11	4,82	4,92
შაქრების საერთო შემცველობა	52,28	36,68	58,61
გლუკოზა	33,13	20,96	31,76
ფრუქტოზა	19,12	13,55	22,41
საქაროზა	0,039	2,18	4,44
მთრიმლავი ნივთიერებები	0,085	0,45	1,62
ანტიოქსიდანტური აქტივობა (DPPH, რადიკალის 50 %-იანი ინჰიბირება	2	3,5	6,0

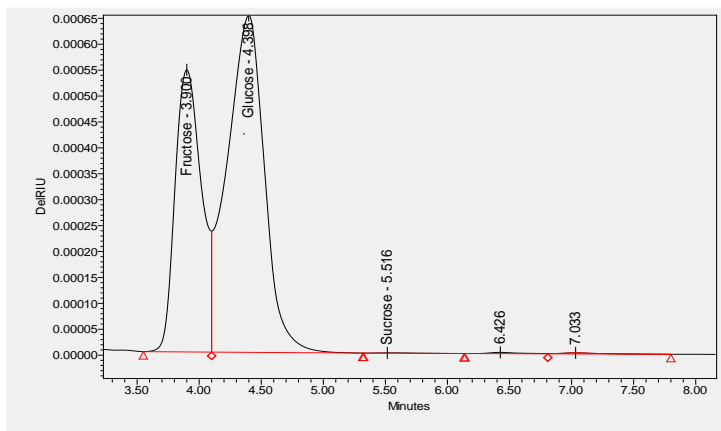
ფერი	ღია	ყავისფერი	ღია ყავისფერი რუხი ელფერით
	ჩალისფერი		
გემო	არამწკლარტე, ტკბილი	ტკბილი, მწკლარტე	უხეში მწკლარტე, ტკბილი
არომატი	არ არის გამოკვეთილი	ხურმისათვის დამახასიათებელი	ხურმისათვის დამახასიათებელი, მკვეთრი
გარეგანი სახე	გამჭვირვალე, ნალექის გარეშე	გამჭვირვალე, ნალექის გარეშე	მღვრიე, გაუმჭვირვალე
კონსისტენცია	თხევადი, შესქელებული	თხევადი, შესქელებული	თხევადი, შესქელებული

ჩატარებული ტექნოლოგიური და ქიმიური კვლევები გვიჩვენებს, რომ ერთი და იგივე მწკლარტე ჯიშის ნაყოფიდან მიიღება სხვადასხვა ანტიოქსიდანტობის, ქიმიური მაჩვენებლებისა და ოგანოლეპტიკური მახასიათებლების მქონე კონცენტრირებული წვენები.

ხურმის გლუკო-ფრუქტოზული სიროფი (სითხურად დამშავებული) გამოირჩევა შქრების მაღალი შემცველობით (გლუკოზისა და ფრუქტოზის სახით), არა აქვს ხურმისათვის დამახასიათებელი მომწკლარტო გემო და არომატი, გამჭვირველა და შესაძლებელია მისი გამოყენება (როგორც ბუნებრივი დამატკობელი) ლიქიორების დასამზადებლად.

საცდელ ნიმუშებში სითხური ქრომატოგრაფით განისაზღვრა შაქრების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. წყალში ხსნად მშრალ ნივთიერებებში საერთო შაქრების წილი ყველაზე მაღალია სხვა ნიმუშებთან შედარებით. მიღებულ კონცენტრატში (ნიმუში 2) შაქრების საერთო რაოდენობა წარმოდგენილია 94 %-ით, რომელშიც გლუკოზის, ფრუქტოზისა და საქაროზის ჯამი შეადგენს 52,29 %-ს, რომელშიც საქაროზა წარმოდგენილია 0,39 %-ით და მასასადამე გლუკოზისა და ფრუქტოზის წილი ჯამურ 52,29 %-ში წარმოადგენს 99%-ს. ნიმუშში 4 გლუკოზისა და ფრუქტოზის ჯამი წარმოდგენილი საერთო შაქრების 91 %-დან 84 %-ია; ხოლო ნიმუშში 6 ეს მაჩვენებლები წარმოდგენილი შაქრების საერთო რაოდენობის 91%-დან გლუკოზისა და ფრუქტოზის ჯამი 85%-ია.

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ხურმის დაქუცმაცებული მასის თხური დამუშავების დროს მიმდინარეობს ხსნადი პოლიფენოლური ნაერთების შეკავშირება პექტინოვან და ცილოვან ნაერთებთან, რომლის მიხედვითაც წვენისა და კონცენტრატის სპირტით დამუშავების დროს წარმოიქმნება და ილექება პექტინოვანი და ცილოვანი ნაერთების კომპლექსური ნაერთები, რის შედეგადაც არეში მატულობს შქრების რაოდენობა. ანალოგიური შედეგები იქნა მიღებული ხურმის წვენებში: ნიმუში 1 და ნიმუში 3 იხ. ქრომატოგრამა 1 და ცხრილი 4.



ქრომატოგრამა 1. შაქრის შემცველობა ხურმის წვენში (ნიმუში 2)

ცხრილი 4

ხურმის გლუკოზო-ფრუქტოზულ სიროფში შაქრების შემცველობა (ნიმუში 2)

	Name	Retention Time	Area	% Area	Amount	Units
1	Fructose	3.900	12841991	36.90	19.122	%
2	Glucose	4.398	21782327	62.59	33.129	%
3	Sucrose	5.516	26327	0.08	00.39	%
4		6.426	67788	0.19		
5		7.033	74091	0.21		
6	Total				52.29	%

სხვადასხვა მეთოდით დამუშავების შედეგად მიღებულ ხურმის წვენებსა და კონცენტრატებში დამუშავების მეთოდების მიხედვით იცვლება მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობები, რასაც ადასტურებს ცხრილში 3 მოტანილი მონაცემები. როგორც ცხრილიდან ჩანს ნიმუშთან 1 შედარებით მატულობს ნარჩენ მასაში (გამონაწიხში) (ცხრილი 3) შეკავშირებული კომპლექსური უხსნადი ნაერთების რაოდენობა(რაც განპირობებულია მეტწილად იმით, რომ ხსნადი პოლიფენოლური ნაერთები კავშირში შედიან პექტინოვან და ცილოვან ნაერთებთან) და ილექებიან. როგორც ცნობილია კონცენტრატის სიმწკლარტის ხარისხს კი განაპირობებს მასში ხსნადი მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა და რადგან ხსნარში მათი რაოდენობა შემცირდა, შემცირდა კონცენტრატის სიმწკლარტის ხარისხიც. სიმწკლარტის ხარისხის შემცირებას ხელი შეუწყო ამავე დროს ხურმის კონცენტრატის (ნიმუში 2) ეთილის სპირტით დამუშავებამ, რამაც გამოიწვია მისი

დაწმენდა, გამჭვირვალობა. ექსპერიმენტის შედეგებით ხურმის წვენებისა და კონცენტრატების პოლიფენოლური ნაერთები (მთრიმლავი ნივთიერებები) განიცდიან როგორც რაოდენობრივ ისე თვისობრივ ცვალებადობას ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით.

ცხრილი 3

ხურმის წვენსა და კონცენტრატებში მთრიმლავი ნივთიერებების რაოდენობრივი ცვალებადობა

ნიმუშის დასახელება	თავისუფალი	შეკავშირებული	საერთო
ხურმა 1 (წვენი)	0,39		
ხურმა 2(წვენი)	0,086		
ხურმა 3(წვენი)	5,20		
ხურმა 4(წვენი)	2,82		
ხურმა 5(გამონაწენი)	1,85	2,28	4,13
ხურმა 6(კონცენტრირებული ექსტრაქტი)	0,45	0,73	1,18
ხურმა 7 (გამონაწენი)	1,45	1,16	2,61

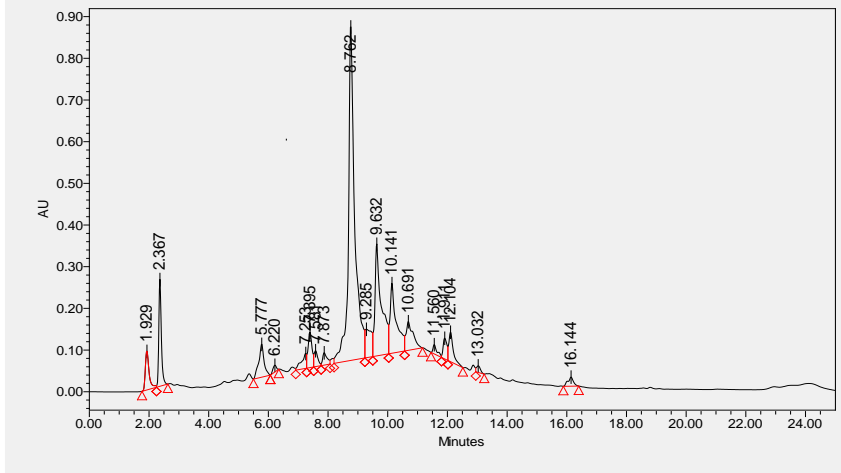
ლიქიორების წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავება მცენარეული ნაყენებისა და ბუნებრივი დამატკობლის გამოყენებით

ჩვენს მიერ შესწავლილი მცენარეული ნედლეული და ხილ-კენკროვნები (ზაფრანის ყვავილი, ქონდრის მიწისზედა ნაწილები, ასკილის ყვავილი, ქაცვი, შავნაყოფა კუნელის ნაყოფი და ხურმა) გამოირჩევიან სწორედ ისეთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობით (პროტოკროცინი, კროცინი, პიკროკროცინი, საფრონალი, ანტოციანები, კაროტინი, ნახშირწყლები და სხვა), რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

ნაყენების დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება

მცენარეებისა და ხილ-კენკროვნების (ზაფრანის ყვავილი, ქონდრის მიწისზედა ნაწილები, ასკილის ყვავილის, ქაცვი და შავნაყოფა კუნელის ნაყოფების). ნაყენების გამოკვლევის შემდეგ შემუშავებული იქნა მათგან ნაყენების დამზადების ტექნოლოგია და ტექნოლოგიური სქემა. ნაყენების დამზადების ტექნოლოგიური სქემა რამდენიმე ეტაპს ითვალისწინებს. ლიქიორის

დასამზადებლად ზაფრანისა და ქონდრის ნაყენები გვესაჭიროება მასში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების: პროტოკროცინის, კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის შესატანად. ამავე დროს ასკილის ყვავილის ნაყენის ნაზი სურნელოვანი ნივთიერებები მონაწილეობენ ლიქიორის გემოსა და არომატის ჩამოყალიბებაში. ქონდრისა და ზაფრანის ნაყენების შერჩეული კუპაჟი გამოვიკვლიეთ მასში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების: პროტოკროცინის, კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის შემცველობაზე. ანალიზი ჩატარდა მაღალი წნევის ქვეშ მომუშავე სითხურ ქრომატოგრაფზე, რომლის შედეგები მოცემულია ქრომატოგრამაზე 2 და ცხრილში 5.



ქრომატოგრამა 2. ზაფრანისა და ქონდრის ნაყენების შერჩეულ კუპაჟში კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის რაოდენობრივი შემცველობა

როგორც ქრომატოგრამიდან 2 და ცხრილიდან 5 ჩანს, ზაფრანისა და ქონდრის ნაყენების შერჩეულ კუპაჟში კროცინის რაოდენობა შეადგენს 43.08 მგ/გ. პიკროკროცინის რაოდენობა შეადგენს 14.75 მგ/გ, ხოლო საფრონალის რაოდენობა წარმოადგენს 9,04 მგ/გ. ზაფრანის, ასკილის ყვავილისა და ქონდრის ნაყენების შერჩეული კუპაჟი დამუშავდა, გაიფილტრა და გამზადდა ლიქიორის კუპაჟში შესატანად. ნაყენების დამზადების წარმოდგენილი ტექნოლოგიური სქემით ჩვენს მიერ დამზადებული იქნა ზაფრანის, ასკილის ყვავილის, ქონდრის, ქაცვისა და კუნელის ნაყენები 20 მოც. % სპირტშემცველობით. ნაყენები გაფილტვრისა და დამუშავების შემდეგ გამზადებული იქნა ლიქიორის „პიკანტურის“ დასამზადებელ კუპაჟში შესატანად.

წინასწარ შესწავლილი იქნა ზაფრანის ყვავილში და მის 20 მოც. % სპირტულ ნაყენში პროტოკროცინის, კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის რაოდენობრივი შემცველობა. ანალიზი ჩატარდა მაღალი წნევის ქვეშ მომუშავე სითხურ ქრომატოგრაფზე.

ცხრილი 5

ზაფრანისა და ქონდრის ნაყენების შერჩეულ კუპაჟში კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრანალის რაოდენობრივი შემცველობა

	Name	Retention Time	Area	% Area	Amount	Units
1		1.929	812266	2.92		
2		2.367	1517450	5.45		
3		5.777	977620	3.51		
4		6.220	131842	0.47		
5		7.253	420434	1.51		
6		7.395	778762	2.80		
7		7.581	334534	1.20		
8		7.873	309986	1.11		
9	Crocin	8.762	11998498	43.08		Mg/g
10		9.285	1021938	3.67		
11	Picrocrocin	9.632	4110799	14.76		Mg/g
12	Saffranal	10.141	2518021	9.04		Mg/g
13		10.691	1121697	4.03		
14		11.560	208276	0.75		
15		11.911	442595	1.59		
16		12.104	722129	2.59		
17		13.032	145114	0.52		
18		16.144	279355	1.00		

ხურმის ნაყოფიდან ბუნებრივი დამატკბობლების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება

ხურმის დამატკბობელი გამოირჩევა შაქრების მაღალი შემცველობით, ძირითადად გლუკოზისა და ფრუქტოზის სახით, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ იგი გამოყენებულ იქნეს, როგორც ლიქიორის ბუნებრივი დამატკბობელი. ხურმის კონცენტრირებული ექსტრაქტი კი გამოირჩევა მთრიმლავი ნივთიერებებისა და შაქრების დაბალანსებული შემცველობითა და კარგი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით, რის გამოც რეკომენდებულია მისი გამოყენება ლიქიორის დასამზადებლად, როგორც ბუნებრივი ყავისფერი საღებავი და ფენოლური ნაერთებით მდიდარი ინგრედიენტი.

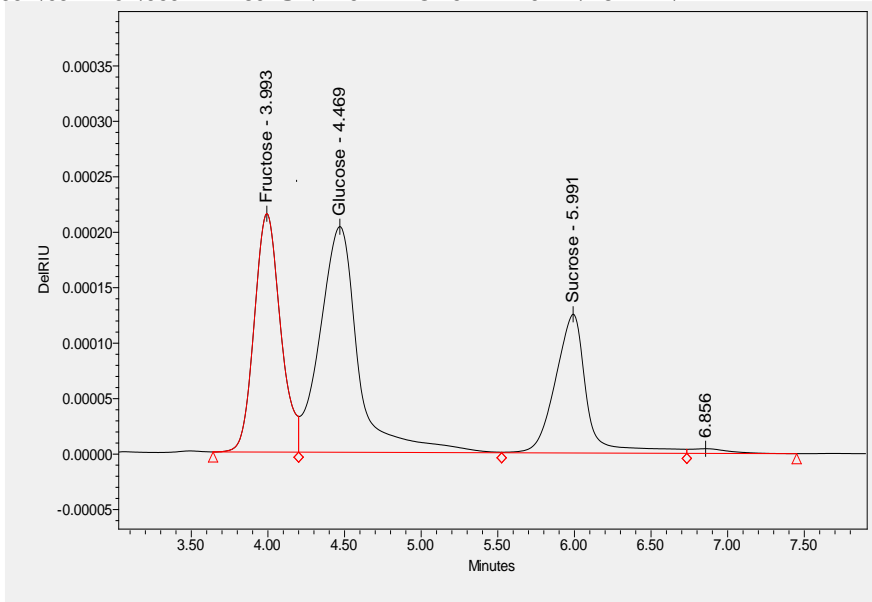
ლიქიორების წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავება მცენარეული ნაყენებისა და ბუნებრივი დამატკბობლების გამოყენებით

მცენარეული ნედლეულისა და ხილ-კენკროვნების ნაყენების ბაზაზე ალკოჰოლური სასმელების - ლიქიორების დასამზადებლად გამოვიყენეთ

რექტიფიცირებული სპირტი, დარბილებული წყალი, მცენარეების (ზაფრანა და ქონდარი) დაკუპაჟებული ნაყენი - ლიქიორის არომატისათვის; ქაცვის ნაყენი ბუნებრივი სიმჟავისათვის, ხურმის გლიკო-ფრუქტოზული კონცენტრატი (შაქრის სიროფის ნაცვლად), შავნაყოფა კუნელის ნაყენი - შეფერილობისათვის.

ლიქიორის კუპაჟში შესატანი ნაყენები სასურველი გემოს და არომატის მიღების შემდეგ სტაბილიზაციისათვის დავამუშავეთ (იხ. სქემა 4.1.2), გავფილტრეთ და რეცეპტურის გათვალისწინებით დავაკუპაჟეთ წინასწარ დამუშავებულ სპირტწყალხსნართან - სასურველი სპირტშემცველობის ლიქიორის დასამზადებლად.

მიღებული კუპაჟი ტექნოლოგიურ ინსტრუქციაში გათვალისწინებული დროით დავაყოვნეთ, ჩავუტარეთ კორექტირება, გავფილტრეთ და გავამზადეთ ჩამოსასხმელად. შეფურჩიეთ დასახელება „პიკანტური“, რომელსაც ჩავუტარეთ ორგანოლეპტიკური ანალიზი. სადგენუსტაციო მონაცემებით ლიქიორი „პიკანტური“ იყო მუქი ძოწისფერი, სასიამოვნო გემოთი და არომატით. მიღებულ მზა ლიქიორს ჩაუტარდა ქიმიური ანალიზი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საცდელი ლიქიორის კუპაჟში შეტანილი ხურმის გლიკო-ფრუქტოზული კონცენტრატის გავლენის გამოკვლევა ლიქიორის შაქარშემცველობაზე და მის გემურ თვისებებზე. საკონტროლოდ კი აღებული გვქონდა ლიქიორი, რომელშიც დამატკბობლად შეტანილი იყო ინვერსიული შაქრის სიროფი. ორივე ნიმუშს ჩაუტარდა ანალიზი შაქრების თვისობრივ და რაოდენობრივ შემცველობაზე. კვლევის შედეგები მოცემულია ქრომატოგრამაზე 3 და ცხრილში 6.

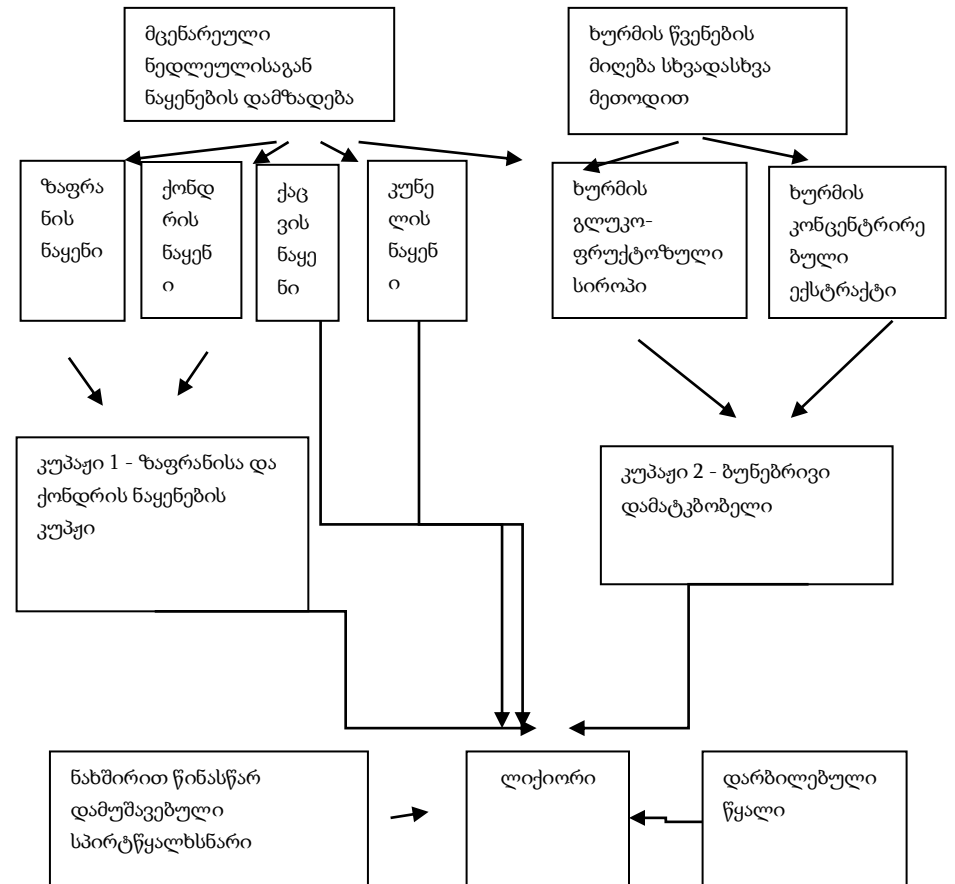


ქრომატოგრამა 3. საცდელ ლიქიორში შაქრების რაოდენობრივი შემცველობა

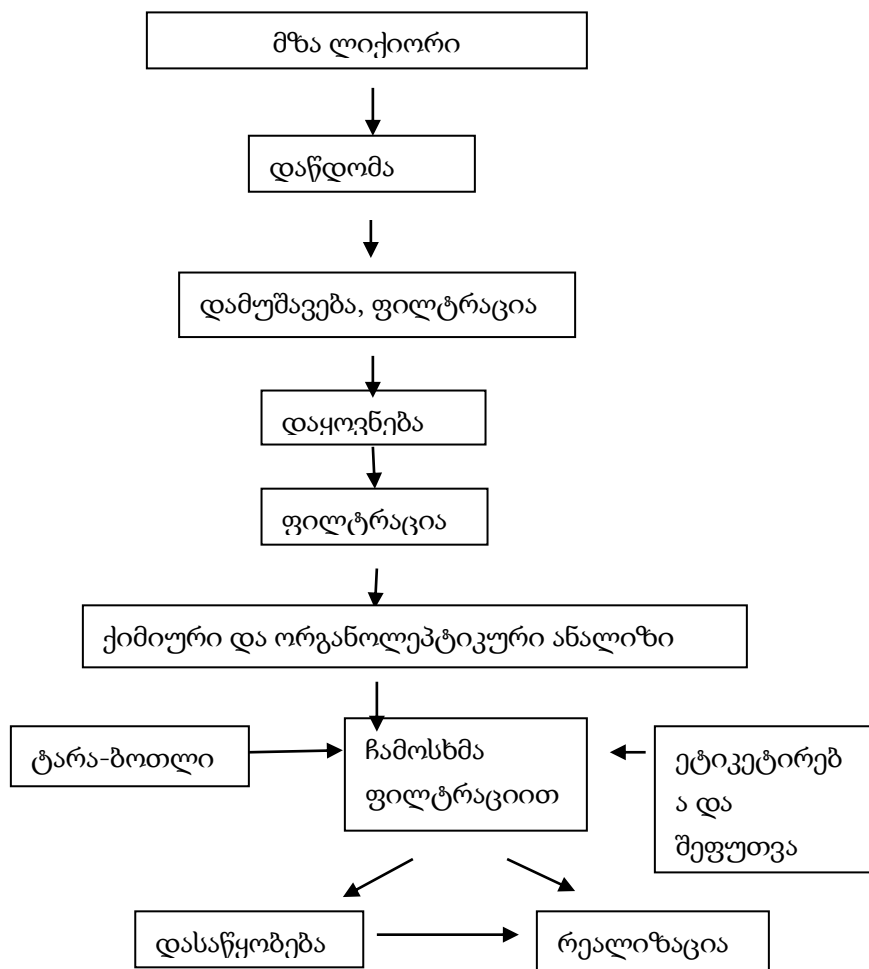
ცხრილი 6

საცდელ ლიქიორში შაქრების რაოდენობრივი შემცველობა

1	Fructose	3.993	4084721	32.12	10.135	%
2	Glucose	4.469	5675469	44.62	14.385	%
3	Sucrose	5.991	2842073	22.35	7.045	%
4		6.856	116739	0.92		
5	Total				31.565	



სქემა 1. ლიქიორის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა



სქემა 2. ლიქიორის დამუშავების ტექნოლოგიური სქემა

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების (ზაფრანა, ქონდარი, ასკილის ყვავილი და სხვა) გამოყენებით სადესერტო ლიქიორის დამზადება, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნებოდა ზაფრანაში, ქონდარში, ქაცვში არსებული ბიოაქტიური ნივთიერებების მოხვედრა ადამიანის ორგანიზმში.

ჩვენი შემდეგი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ზაფრანის, ქაჯვის, ქონდრის, კუნელისა და ხურმის გამოყენებით დამზადებული სადესერტო ლიქიორში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის რაოდენობრივი განსაზღვრა. ანალიზი ჩატარდა სითხური ქრომატოგრაფის გამოყენებით. ანალიზიდან ჩანს, რომ ლიქიორში მოცემულია კროცინი 29,1 მგ/ლ, პიკროკროცინი 14,9 მგ/ლ და საფრონალი 0,9 მგ/ლ, რომელთა რაოდენობები ლიქიორში გადავიდა ზაფრანისა და ქონდრის ნაყენებიდან. აღნიშნულ ნაყენებში კროცინის, პიკროკროცინისა და საფრონალის რაოდენობებიდან ლიქიორში გადავიდა მათი შემცირებული რაოდენობა, რაზეც მეტყველებს ქრომატოგრამა 4.1.1 და ცხრილი 4.1.1. ეს ასეც უნდა იყოს, რადგან ლიქიორის საერთო მოცულობაში შევიდა ზაფრანის ნაყენის 10 %.

დასკვნები

ჩვენს მიერ თანამედროვე კვლევის მეთოდების საფუძველზე პირველად იქნა გამოკვლეული საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთი სამკურნალო მცენარეები (ხილ-კენკროვანი და ბალახოვანი) ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთების შემცველობაზე. ერთ ერთ ასეთ ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთს წარმოადგენს კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდი პროტოკროცინი და მისი დაშლის შედეგად მიღებული მარტივი გლიკოზიდები: კროცინი და პიკროკროცინი. აღნიშნული ნივთიერებები დადებით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდები გვხვდება ისეთ მცენარეებში როგორცაა: ზაფრანა, ქაჯვი, ქონდარი, ასკილის ყვავილი და სხვა.

დადგინდა, რომ:

1. ზაფრანის ყვავილის ქიმიური შედგენილობა (პროტოკროცინი) მისი გავრცელების რეგიონზე, ვეგეტაციის პერიოდზე, კრეფის ვადებსა და მის შენახვა - გადამუშავებაზე დამოკიდებული. სპექტროფოტომეტრული ანალიზით დადგინდა, რომ იმერეთის რეგიონში გავრცელებული ზაფრანა პროტოკროცინის საერთო რაოდენობის შემცველობით საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებიდან გამოირჩევა. პროტოკროცინის საერთო რაოდენობა ქართლის რეგიონთან შედარებით თვის ბოლოს 13,6 მგ/100გ-ით მეტია, ხოლო გურია სამეგრელოს რეგიონთან შედარებით 5,2 მგ/100გ
2. ზაფრანის მოკრეფა ხდება ივლისის ბოლოს ან აგვისტოს პირველ რიცხვებში, ქონდრისა კი ივნისის ბოლოს - ივლისის დასაწყისში. მაშინ, როდესაც ისინი ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავენ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას კაროტინოიდული ბუნების გლიკოზიდს - პროტოკროცინს, რომელიც მცენარის გამრობის პროცესში იშლება

მარტივ გლიკოზიდებად - კროცინად და პიკროკროცინად. მაგ. ზაფრანის ყვავილში არსებული 603,5 მგ/100გ პროტოკროცინი 6 თვის განმავლობაში 520,4 მგ/100გ გარდაიქმნა კროცინად, პიკროკროცინად და საფრონალად, პროტოკროცინი კი დარჩა 83,1 მგ/100გ.

3. ზაფრანის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან შემადგენელ კომპონენტს წარმოადგენს მარტივი გლიკოზიდი კროცინი, რომელიც სპირტწყლიან ნაყენს აძლევს დამახასიათებელ ფერსა და სასიამოვნო არომატს. გამოკვლეული იქნა (სპექტროფოტომეტრული ანალიზი) ზაფრანის ყვავილებიდან ნაყენში კროცინის გადასვლის ოპტიმალური პირობები. ზაფრანის ყვავილებისა და ქონდრის მიწისზედა ნაწილების კროცინით მდიდარი ნაყენების მიღების ოპტიმალური პარამეტრებია: ნედლეულის დაქუცმაცება 1,0 – 1,5 მმ ზომის ნაწილებად, 20 მოც. %-იანი სპირტწყლიანი ხსნარით ნედლეულის დაყოვნება - ზაფრანა 14 დლით, ქონდარი კი 21 დლით 20 °C ტემპერატურაზე. მაგ. 1.5 მმ ზომის ნაწილებად დაქუცმაცებული ზაფრანის ყვავილებიდან 20 მოც. %-ინი სპირტწყალხსნარით გამოწვლილვისას 20 °C ტემპერატურაზე კროცინის რაოდენობამ მოიმატა 138,3 მგ/ლ-დან 141,20 მგ/ლ-მდე.
4. დადგენილი იქნა ქაცვისა (სექტემბრის მეორე ნახევარი) და შვენაყოფა კუნელის (ოქტომბრის ბოლო - ნოემბრის პირველი ნახევარი) კრეფის ვადები: ქაცვის ნაყოფში კაროტინის (221,7 მგ/100გ) შემცველობით და მისი გადასვლის დინამიკა სპირტწყლიან ნაყენში; შვენაყოფა კუნელში კი ანტოციანების (186,5 მგ/100გ) შემცველობით და მათი გადასვლა სპირტწყლიან ნაყენში.
5. დადგინდა ქაცვისა და შვენაყოფა კუნელის სპირტწყლიანი ნაყენების დამზადების ოპტიმალური პირობები: 20 მოც. % სპირტწყლიანი ხსნარი, 20 °C ტემპერატურა და დაყოვნება 28 დლით.
6. შემუშავებული იქნა ხურმის ნაყოფიდან ბუნებრივი გლუკო-ფრუქტოზული დამატკობლისა და ხურმის კონცენტრატის მიღების ტექნოლოგია. შესწავლილი იქნა დამატკობლისა და კონცენტრატის ქიმიური და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები, სითხური ქრომატოგრაფით განისაზღვრა მათში შაქრების თვისობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა.
7. მიღებულ კონცენტრატში შაქრების საერთო რაოდენობა წარმოდგენილია 94 %-ით, რომელშიც გლუკოზის, ფრუქტოზისა და საქაროზის ჯამი შეადგენს 52,29 %-ს, საქაროზა წარმოდგენილია 0,39 %-ით და მასსადამე გლუკოზისა და ფრუქტოზის წილი ჯამურ 52,29 %-ში

წარმოადგენს 99%-ს. ნიმუშში 4 გლუკოზისა და ფრუქტოზის ჯამი წარმოადგენილია საერთო შაქრების 91 %-დან 84 %-ით; ხოლო ნიმუშში 6 ეს მაჩვენებლები წარმოადგენილია შაქრების საერთო რაოდენობის 91 %-ის გლუკოზისა და ფრუქტოზის ჯამი 85%-ია.

8. ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ თბური დამუშავებით მიღებული ხურმის წვენი და მით უმეტეს მისი კონცენტრატი, შეიცავს ბუნებრივი შაქრების დიდ რაოდენობას, რომელშიც შაქრების ძირითადი წარმომადგენელია გლუკოზა და ფრუქტოზა. წვენებსა და კონცენტრატებში საქაროზა მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი. ის ნიმუშები კი რომლებიც არ დამუშავდა თბურად, შეიცავს შედარებით მეტი რაოდენობით საქაროზას.
9. ხურმის წვენებისა და კონცენტრატების პოლიფენოლური ნაერთები (მთრიმლავი ნივთიერებები) ჩასატარებელი ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით განიცდიან, როგორც რაოდენობრივ ისე თვისობრივ ცვალებადობას. ხურმის მასის თბური დამუშავება ამცირებს მისგან მიღებულ წვენში ხსნადი მთრიმლავი ნივთიერების შემცველობას, ხოლო ნარჩენ მასაში (გამონაწნეხში) მატულობს შეკავშირებული (უხსნადი) ნაერთების რაოდენობა, რაც განპირობებულია მეტწილად იმით, რომ ხსნადი პოლიფენოლური ნაერთები კავშირში შედიან პექტინოვან და ცილოვან ნივთიერებებთან.
10. შემუშავებული იქნა მცენარეული ნაყენების (ზაფრანა, ქონდარი, ქაცვი, კუნელი), ხურმის ბუნებრივი დამატკობლისა და ხურმის კონცენტრატის მიღების ტექნოლოგია და მათი გამოყენებით სადესერტო ლიქიორის დამზადების ტექნოლოგია. მიღებული იქნა სადესერტო ლიქიორი „პიკანტური“, რომელიც ხასიათდება მოყავისფრო მოწისფერში გარდამავალი ნარინჯისფერით. გემოსა და არომატზე სასიამოვნო, შოკოლადისა და კარამელის ტონებით, ხურმის ჩირისათვის დამახასიათებელი პიკანტური გემოთი.

დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული შრომების სია

1. მ. არძენაძე, ა. კალანდია, ი. ჯაფარიძე, ი. ჩიქოვანი, ა. ჩალათაშვილი; **„სხვადასხვა ტექნოლოგიით მიღებულ ხურმის წვენებში შაქრებისა და მთრიმლავი ნივთიერებების გამოკვლევა“**; საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის შრომების კრებული; თანამედროვე მეცნიერება და ინოვაციური პრაქტიკა, ტომი II; ქუთაისი; 2018

2. A. Chalataashvili, M. Khositashvili, Tea Khositashvili, M. Gorgiladze, G. Buishvili; „Developing the technology of making the liqueur from various plant raw materials containingcrocin“; ejournal - European Researcher

3. მ. ხოსიტაშვილი, მ. გორგილაძე, ს. ჩალათაშვილი, ც. ომაყმაშვილი, გ. ბუიშვილი; „წვენებისა და ნაყენების მომზადება მცენარეული ნედლეულისგან“; დამხმარე სახელმძღვანელო; თბილისი; 2017.

LEPL Iakob Gogebashvili Telavi State University

With the right of manuscripts

Aleksandre Chalataashvili

**The production of dessert liquors using some medical plants
extended in Georgia**

To obtain the academic degree of Doctor of Food Technology

submitted of Dissertation

A b s t r a c t

Telavi

2018

The work is accomplished at the Iakob Gogebashvili Telavi State University of Agriculture and Department of Chemistry

Scientific heads: Mariam Khositashvili, Doctor of Sciences

Merab Ardzenadze, Academic Doctor of techniques

Appraisers (reviewers): **Davit Abzianidze**, Doctor of Sciences, assoc. professor

Merab Jgenti, Doctor of Sciences, assoc. professor

Defence of thesis will take place on 20 “-----” -----hours

Iakob Gogebashvili State University Faculty of Agrarian Sciences Dissertation

Board At the meeting: Corps ----- Auditorium -----

Address: Georgia, Telavi, 2200

Georgian University Street N1

Tel: +995 250 27 24 01

You can get acquainted with the library at Telavi State University and website: <http://tesau.edu.ge>

The Secretary of the Thesis Board:

Prof. M. Kevlishvili

The work general description

Reality: World practice in production of drinks and scientific discoveries intensifies the interest in searching technological innovations. New kinds of drinks are producing, technologies are refining, scientists are searching the positive and negative sides of drinks, different theories are creating, which are proved by practical works. As the result of the multiplicity of the research objects, the large groups of scientists working hard and producing new drinks with the best qualities and chemical and organoleptic characteristics.

Folk medicine, which is based on the usage of plants for healing, is becoming more and more popular. Georgia is rich with herbal and berry plants, which are distinguished by medical characteristics.

The usage of plants in medicine is determined by the biologically active substances in plants: Alcaloides, Glycosides, Saponins, Ether oils, Vitamins etc. Which have some kind of influences on the physiological processes in human body and on the microbes that cause different diseases.

From the old times, scientists are involved in the process of producing medicines with plants. Egypt, China, India, Greece and other ancient civilizations are distinguished by this feature.

Distillation method was discovered in Greece and Egypt BC, which was the great opportunity for the scientists to create various medicines in liquid conditions, to create tinctures and produce alcoholic and non-alcoholic drinks by them. It was popular to produce alcoholic tinctures as medicines long time ago. Lots of dessert drinks and liquors are produced by the tinctures.

A giant step was made to develop liquors produced by the tinctures as the alcoholic drinks in the 19th century, when the liquor was accepted as an alcoholic drink.

Nowadays, liquor production doesn't get the proper attention in Georgia, despite the fact that the nature of Georgia is rich with raw materials essential for liquor production—herbal and berry plants. From this point of view, it is the object of the interest to produce dessert liquors by the medical plants extended in Georgia.

The purpose of the work is to research some plants composed of biologically active substances and the production and usage of the tinctures consisting of carotenoid protocrocin and substances produced by it: crocin, picrocrocin and safronal which are compounds of saffron and savory in the production of antasthenic dessert liquor. Some plants composed of biologically active substances are researched: buckthorn (consistency of Carotins), black hawthorn (consistency of Anthocyanin), persimmon, gluco-fructose sweetener and persimmon concentrate produced by it (consistency of carbohydrates). We have studied the accumulation dynamics of the substances which are in consistence with persimmon's natural carbohydrates and the conditions of its transition in concentrates; The harvest time of saffron, savory, buckthorn and black hawthorn and the production technology of the alcoholic tinctures is determined.

objectives of the research:

- To find out medical plants extended in Georgia, to compare quantitative and qualitative characteristics of the biologically active substances in these plants to select research object.

- To reveal the influence of the alcohol consistency, delay period and temperature mode on the transition of the useful substances in the extracts in case of the hydroalcoholic solutions.
- To create technologies for the production of herbal and berry tinctures, persimmon's natural sweeteners and the dessert liquors which are produced by them to improve dessert liquors (organic acids, sugars, colour and flavor characteristics).

It is the scientific news, that we have studied the technological data of the medical plants extended in Georgia (saffron, savory, buckthorn and black hawthorn) for the first time, the harvest time has been determined according to the content of biologically active substances. Also, the optimal physical and chemical conditions for the production of hydroalcoholic tinctures have been revealed, the production technology and prescription of the dessert liquor have been elaborated.

Practical meaning of the work. The work presents the results of modern chemical researches and the production technology of the dessert liquor - "Piquant" based on these results. The production of this dessert liquor - "Piquant" will increase the assortment of the alcoholic drinks including liquors, which will make benefits for the producers and will support their realisation.

Appeal: The results of scientific-research works were published annually (2017 - 2018) at Iakob Gogebashvili Telavi State University Faculty of Agrarian Sciences, other local and international conferences.

Publication: The Dissertant has published 5 scientific work in local and international publishing houses. 3 scientific papers published on the main results of the dissertation work.

The structure and volume of the thesis: Dissertation work consists of a general description of the work, literature review, experimental part; The work consists of 159 pages, 36 sheets, 10 chromatograms, 20 charts, 6 schemes and 5 of the pictures, the name used in the literature 177.

The production of dessert liquors using some medical plants extended in Georgia

The study of physical and chemical composition of the saffron extended in Georgia

The saffron (Crocus) is the perennial plant from the Iridaceae family. There are only 5 varieties of saffron in Georgia, mostly in the alpine zone. Saffron is widely used in the food industry - drinking in the beverage - to give the aroma and color. Because of medicinal properties in traditional (folk) medicine, to prepare balm in cosmetics.

Saffron flowers contain amber yellowish ether oils that are exposed to pleasant aromas, carotenoids, protocrocine, its transformation products and etc. The unique medicinal properties of the saffron are caused by the chemical substances in it and its properties and quantities are changed along with the growth of the plant and then drying. The carotenoid nature of glycoside - protocrocine is found in the plant, which can be relatively simple glycosyl - with crocine and picrocytes (picrocrocine) (see pic.1)

July	573,7	579,2	598,3
August	535,6	532,5	549,7
September	504,2	509,6	511,9
Imereti			
July	601,4	612,9	603,5
August	573,6	579,9	568,1
September	522,2	527,8	529,6
Kartli, territory around Tbilisi			
July	584,6	591,4	589,8
August	545,5	547,2	569,2
September	503,3	519,1	528,5

As shown in Table, in July of 2015, in the area of Imereti, in the young saffron flower was recorded 601,4 mg / 100 g protocrocine which is more than 27,7 mg / 100 g in Guria in the same period and 16.8 mg / 100 g more than in Kartli. According our analysis is shown that there is more protocrocine in the Saffron flower in Imereti region in July.

The next object of our research was to determine the protocrocine content in Saffron's flower in July, 2017, in different regions of Georgia (Guria-Samegrelo, Imereti and Kartli) in different periods of the month. According to researches, the number of protocrocine in July in Guria-Samegrelo increased from 72,5 mg / 100g to the end of the month, 61.4 mg / 100g in Imereti region and 70,3 mg / 100g in Kartli. Although the highest increase in the Guria-Samegrelo region during the month, the Imereti region is distinguished by the total number of protocrocine where the total number of protocrocine is 13,6 mg / 100g at the end of the month compared to the Kartli region, while Guria-Samegrelo region is 5,2 mg / 100g.

Dynamics of Transforming protocrocine in the Saffron Flower, In the process of storage

During the drying the saffron flower, the carotenoide nature of the glycoside protocrocine is transformed into a simple glycoside, crocine and picrocrocine. This process is one of the most important, because crocine and picrocrocine are characterized by high biological activity and the amount of crocine is determined by the quality of saffron. The safranal obtained by the picrocrocine hydrolysis protects the person from myocardial infarction.

Our goal was to find out what time is needed to be able to synthesize crocin and picrocrocine in the plant from protocrocine. Although this process is not well studied due to its complexity, it is possible to determine what period is required to accumulate crocin and picrocrocine.

According to the researches it was know that protocrocine in the saffron flower during 6 months 520,4 mg / 100g was transformed into crocin, picrocrocine and safranal.

Investigate the optimal conditions for transition from the raw material to the crocine

In order to determine in what conditions are moving our interesting components from the raw materials into spirit and water mixed liquid, we have used various methods of

processing and preparation of raw materials, for example: conditions of drying process of raw materials, quality of shredding, voluminous percentage of alcohol in water and spirit mixed solutions, the time of raw materials retention on water and spirit mixed solution, temperature, lightning and etc. We have recycled different types of raw materials by shredding and drying on different modes. In particular, we shredded raw materials in different - 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mm size pieces, and we were dried up at room temperature for 6 months. The extraction process showed us the best result of the preparation that was prepared with the crushed raw materials of 1,0 and 1,5 mm. At the next stage it was necessary to study optimal quantity of alcohol concentrations in extruderating water-spirits mixed solution: preparation of different alcoholic beverages (24%, 40%, 60%).

The fluid retention rate affects the extraction of the desired component from the raw material. To determine the optimum temperature for delaying the suspension, we produced to delay suspension at 5 ° C, 20 ° C and 30 ° C. The extraction process affects the time of delay the raw materials in water and spirits mixed suspension. Therefore, we delay in 2, 3 and 4 weeks. In the extraction process, we analyzed the influence of alcoholic spirits in the ratio of 1:10, 1:15, 1:20 and 1:40

Determination of optimal conditions for getting extract from saffron flowers and to analyze the crocin in the suspension.

To gat crocin from dry raw materials wee removed alcoholic substances from different types of shredded raw material and made chemical analysis. The quantitative composition of the crocin in the samples was determined by spectrophotometric and highly sensitive chromatographic method. With the spectrophotometer all alcohol content, various periods of delay and delay in the planting of various temperate plants (saffron, hazelnut, beans, and buckets) is determined by the method of gloria, calculated the number of crocin, mg / l. In 20% alcoholic substances from different plant sources, the number of crocin in the room temperature is 14 to 21 and 28 days are given in the table 2 and diagram 1.

Table 2
The effect of duration of delay in the amount of crocin, at room temperature, 20 vol. % In the alcoholic spirit.

Plants	crocin, mg/l		
	days		
	14	21	28
Saffron flower	155,10	160,30	162,55
Dog-rose flower	88,00	91,50	92,10
Sea buckthorn	1,50	2,40	2,90
savory	37,10	38,80	39,45

As shown in the table 2 and diagram 1 the spirit-water solution of 20% alcohol has been increased the quantity of crocin by delaying it on 20 °C. For example, the numbers of crocin from saffron flower in suspension was increased to 7,45 mg / l from 14 to 28 days. In 21 days it has been increased by 5.2 mg / l. The difference in the number of crocin between 28 and 21 days was 2,25 mg / l, and then this number decreased. To increase crocin in suspension is 7 days to 2,25 mg / l is small and therefore we have chosen 21 days to optimal duration. A similar attitude is observed from other plants too.

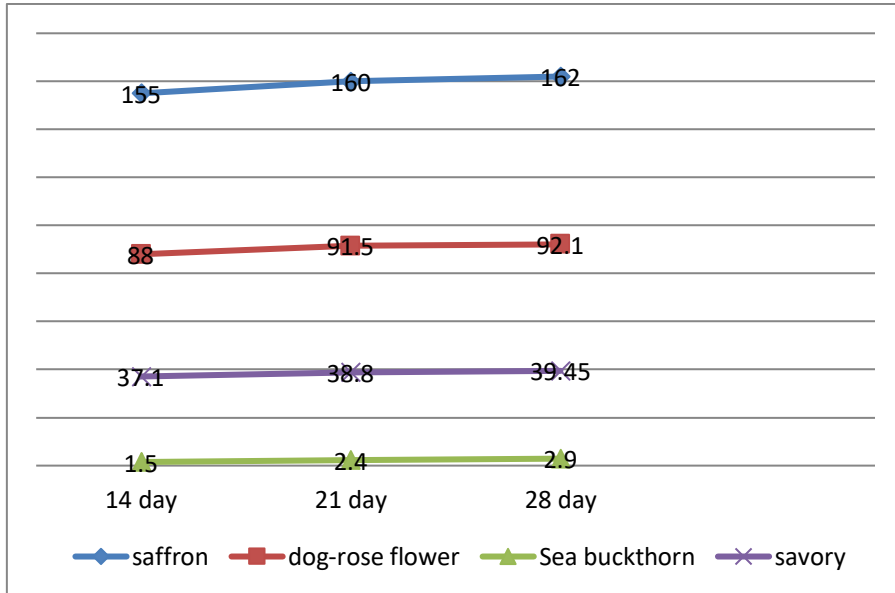


Diagram 1. Changing the number of crocin in different time and different plants in 20% of alcohol content at room temperature

It seems that from all raw materials different alcoholic substances (10%, 20%, 40%, 50%) of alcohol have been increased in the quarrying of the crocin in accordance with the delay. It is noteworthy that in 20% alcoholic substance, compared with all other alcohol content, the amount of crocin in a larger quantity has increased, according to the time of delay. For example: In a saffron blade, in a 14-day alcoholic substance, the content of the crocin was 155,10 mg / l. After 21 days, this number increased to 160.30 mg / l, and in 28 days the total amount was 162.55 mg / l. The number of crocin in 28 days was increased by 7,45 mg / l than in 14 days. It is noteworthy that the number of crocin has to go up intensively to 21 days. In 21 and 28 day, the number is increased from 1,0 to 2 mg / l. At the same time, it is noteworthy that 40% and 50% of alcoholic substances were characterized by

the unpleasant taste of the appropriate flower. Which can be caused by the fact that high alcohol content is excreted in addition to crocin and other substances in comparative excess quantities, which adds to the taste of the inferior taste. By summarizing these results, we stopped at the time of 21 days of alcohol solutions. The exception was the wild rose that was not characterized by a stronger complexity and was characterized by the increase of crocin. The optimum period for the transition of crocin from the wild rose flower was 28 days.

Tests were also carried out to determine the optimum number of crocin in various herbal extract, with different alcohol content and different temperatures. As a result of the test, it was found that it is better to take the temperatures of 20 ° C.

As a result of research, 20% of alcoholic tincture gave us better results. Crocin content, its taste and aroma was increased in tincture. This should be caused by the fact that according to Ribero-Guyon and others, more than 20% of the alcohol content causes the disintegration of the aromatic components and the transformation that is reflected in the aroma and taste.

By selecting the received options liqueur was made from saffron tincture. According to laboratory tests, the liqueur was unpleasant and strongly distinguished by the taste and aroma of saffron. Based on the above, we tried to find such herbal tinctures for liqueurs that give as biologically active substances as well as improved its flavor and would have been adapted to the aroma. Crocin content herbals were chosen (thyme, Sea-buckthorn), black hawthorn was used to get a natural color of liqueur and we used sugar received from persimmon as a naturally sweeten, which is widely used in Georgia and is less commonly used in the production. From these listed plants/herbals were identified the dynamics and picking dates of accumulation of the crocin and its transforming products. Tinctures have been made, which have been incorporated into the liqueur coupage.

Determination of the thyme picking dates according in the contents of the protocrocin

Thyme is one-year-old scented grass. It has a great deal of use in the kitchen of various countries, as a spice because it is distinguished by its taste and aroma. The experiment revealed that in June, the protocrocin content in young thyme in Kakheti region was 94.7 mg / 100g, and the end of the month was 74.7 mg / 100g. From the beginning of the month in the Imereti region, the number of protocrocin increased by 67,8 mg / 100g, while in Kartli it was 63.7 mg / 100g. The quantity of some substances in dry damp thyme was determined by using spectrophotometric method. The number of protocrocins decreased by 136,5 mg / 100g in 6 months after the start of the drying process. The most active disintegration of protocrocin was observed in the 3rd and 4th months. During 6 months the number of crocin increased by 19,4 mg / 100g, the number of picrocrocin by 108.7 mg / 100g and the safranal by 10,4 mg / 100 c.

After the specifying carotene content in sea buckthorn was found that the carotene content increases during the ripen period. The carotene transition in alcoholic solution from sea buckthorn is much lower at low temperatures.

To determine when is the highest amount of anthocyanins in hawthorne we have been determined to define the anthocyanins in the October-November ten-day interval. For extract we used 96% Ethyl rectified spirits. We were doing analysis with the spectrophotometric method. The active increase of anthocyanins are at the end of October. From the beginning of the month until the end of the month, its increase is 134,1 mg / 100g.

From black hawthorn intensively transition of anthocyanins are into 28 days at 20°C temperature, 20 vol. % alcoholic solutions.

Acceptance and use of natural sweeteners from the persimmon in liqueur production

The aim of our research was to obtain natural concentrated juice (fruit syrup) of high content of glucose and fructose from the persimmon with different technological methods, its chemical characteristics and use in liqueur production. With various experiments, techniques, processing, various options of juicy were obtained from persimmon. All listed samples have been identified as juice excretion, dry substance and moisture content, total acidity, sugars (sucrose, glucose, fructose, chromatography and phenolic compounds) (polyphenols tissue substances free, adsorbed and connected). Physical and chemical analyzes were obtained on received samples. Conducted technological and chemical researches indicate that concentrated juices with different antioxidants, chemical indicators and organoleptic characteristics are obtained from the same species of fruit varieties.

Table 3

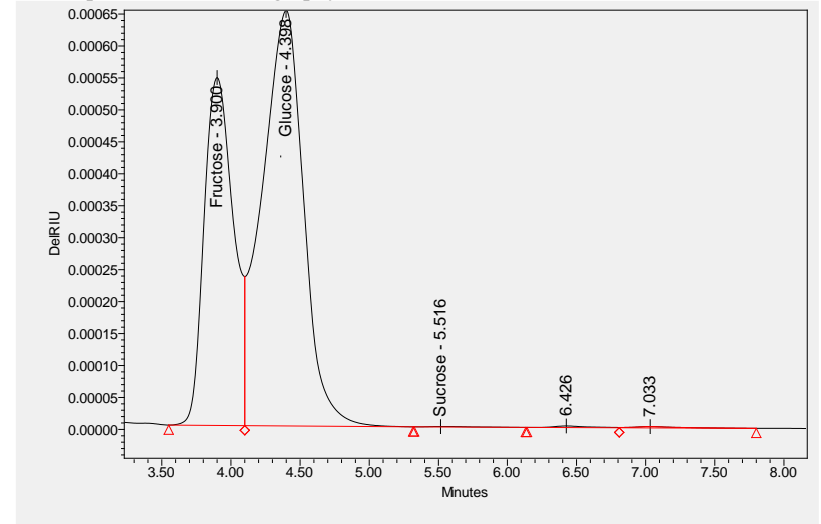
Chemical and organoleptic indicators of persimmon concentrates

Point	gluco-fructose syrup (persimmon 2)	Concentrated extract (persimmon 6)	Concentrated juice (persimmon 4)
Conteining of dry extract (refr..) %	55,12	40,22	63,73
Titric acidity, %	0,18	0,15	0,12
pH	5,11	4,82	4,92
Common conteining of suger	52,28	36,68	58,61
glucose	33,13	20,96	31,76
fructose	19,12	13,55	22,41
sucrose	0,039	2,18	4,44
Tannic substances	0,085	0,45	1,62
Antioksidant activity	2	3,5	6,0
color	Light beije	brown	Loght brown with gray color
taste	Non astringent, sweet	sweet, astringent	Strong astringent, sweet
aroma	It is not contrasted	Charaktericed by persimmon	Charaktericed by persimmon, contrasted
face	limpidity, without of sediment	limpidity, without of sediment	non limpidity
consistance	liquide, condensed	liquide, condensed	liquide, condensed

Persimmon gluco-fructose syrup is distinguished with high sugar content (glucose and fructose), has no flavorful taste and aroma that is characteristic of persimmon and is possible to use for the preparation (as natural sweetener) of liqueurs. In samples, the qualitative and quantitative composition of sugar was determined by a liquid chromatograph.

The share of the total sugar in the dry solutions in water is the highest. The total amount of sugar in the concentrated concentrate (sample 2) is represented by 94%, whereas the sum of glucose, fructose and sucrose is 52,29%, where the sucrose is 0.39% and therefore the share of glucose and fructose in 52,29% represents 99%. In the sample 4 the sum of glucose and fructose is represented by 91% to 84% of total sugar; in the sample 6, these figures represent 85% of glucose and fructose from 91% of total sugar content.

From the literature it is known that during the thermal processing of the shredded persimmon mass, the soluble polyphenol compounds are connected with pectin and protein compounds, in which the production of juice and concentrate spirit is formed by linking peptinic and protein compounds with polyphenols, forming compounds and composting. The number of sugar increases in the area. Similar results were obtained in the persimmon juices: sample 1 and sample 3, see chromatography 1 and table 4.



Chromatography 1. Sugar content in persimmon juice (sample 2)

**Table 4
Sugar content in persimmon glucose-fructose syrup (sample 2)**

	Name	Retention Time	Area	% Area	Amount	Units
1	Fructose	3.900	12841991	36.90	19.122	%
2	Glucose	4.398	21782327	62.59	33.129	%
3	Sucrose	5.516	26327	0.08	00.39	%
4		6.426	67788	0.19		
5		7.033	74091	0.21		
6	Total				52.29	%

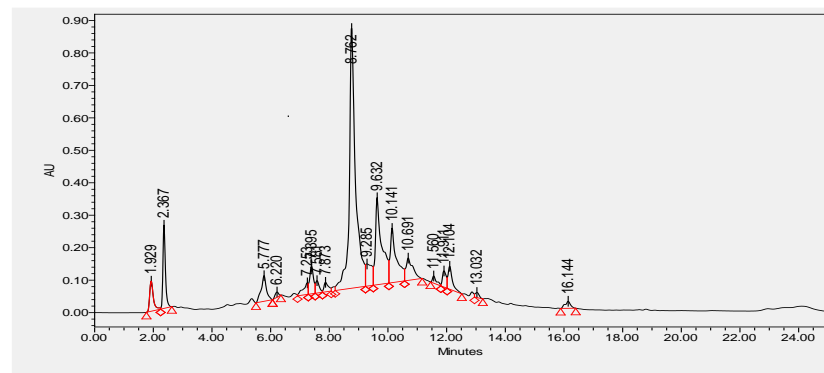
According to the methods of treatment in the persimmon juices and concentrates with the various methods, the number of tanning substances changes, which is indicated in Table 3.5.8. As shown in the table, the number of complex unbalanced compounds (which are mainly due to the soluble polyphenol compounds associated with peptinic and protein compounds) are associated with the sample in the residual mass (sampled) (Table 3). As it is known, the quality of astringent in concentrates causes the content of tanningsubstances in it and because of their decrease in the solution, decreased the the quality of astringent in concentrates. Astringency reduction contributed to the quality of persimmon concentrate (sample 2) of the ethanol processing, which cause its cleanliness, transparency. Experimental results the polyphenol compounds of persimmon juices and concentrates (tons of substances) are experiencing both quantitative and qualitative variability according to technological processes.

Development of the technology of liqueur production using herbal tincture and natural sweetener

The vegetable raw materials we have studied (the saffron blossom, the land surface of the thyme, sea-buckthorn, persimmon and black hawthorn fruit) are distinguished by the presence of biologically active substances (protocrocin, crocin, picrocrocic, safranal, anthocyanins, carotene, carbohydrates, etc.) that have a positive effect on human health.

The technology of producing tincture

After studying the plants and fruit-bearing (saffron blossoms, ground-based parts of the thyme, sea-buckthorn and black hawthorn), we developed the techniques and technological scheme of making the tincture. The technological scheme of making the tincture makes several stages. To prepare liqueur we need saffron and thyme tinctures to add biologically active substances, protocrocin, crocin, picrocrocic and safranal in it. At the same time these substances are involved in the formation of liqueur taste and aroma. Selection of the tincture couple of thyme and saffron we have examined the contents of biologically active substances protocrocin, crocin, picrocrocic and safranal in it. Analysis was conducted on high pressure drum chromatographs, the method whose results are given in chromatography 2 and table 5



Chromatogram 5. Quantity of crocin, picrocrocin and saffranal content in the selected couple of saffron and thyme tincture

Table 5

Quantity content of crocin, picrocrocin and saffranal in the selected couple of saffron and thyme tincture

	Name	Retention Time	Area	% Area	Amount	Units
1		1.929	812266	2.92		
2		2.367	1517450	5.45		
3		5.777	977620	3.51		
4		6.220	131842	0.47		
5		7.253	420434	1.51		
6		7.395	778762	2.80		
7		7.581	334534	1.20		
8		7.873	309986	1.11		
9	Crocin	8.762	11998498	43.08		Mg/g
10		9.285	1021938	3.67		
11	Picrocrocin	9.632	4110799	14.76		Mg/g
12	Saffranal	10.141	2518021	9.04		Mg/g
13		10.691	1121697	4.03		
14		11.560	208276	0.75		
15		11.911	442595	1.59		
16		12.104	722129	2.59		
17		13.032	145114	0.52		
18		16.144	279355	1.00		

As shown in chromatography 2 and table 5, the amount of crocin in the selected coupage of the saffron and thyme tinctures is 43.08 mg / g. The number of picrocrocin is 14.75 mg / g, and the amount of safranal is 9,04 mg / g. The selected coupage of saffron and thyme tinctures were processed, filtered and prepared to add liqueur compression. With the presented scheme of tincture preparation, we have made of saffron, thyme, sea-buckthorn and hawthorne with 20 vol.% of alcohol content. After the filtration and treatment, it was prepared for the preparation of the "Spicy" of liqueur.

It was pre-studied in saffron blossom and its 20 vol. % spirits in quantitative content of protocrocin, crocin, picrocrocin and safranal. Analysis was conducted on high pressure drum chromatographs.

Developing the technology of making natural sweeteners from the fruit of the persimmon

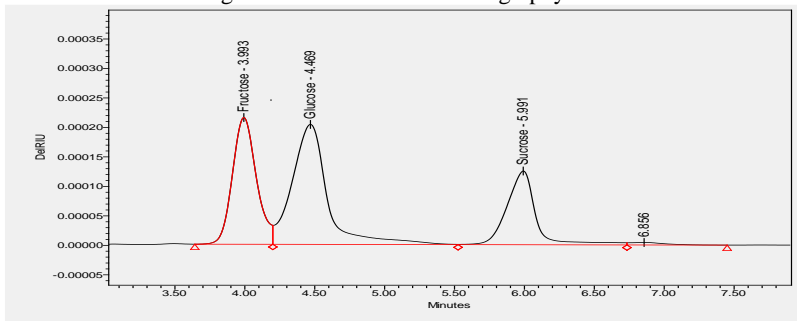
The syrup is distinguished with high sugar content, mainly glucose and fructose, which allows it to be used as a natural sweetener in liqueur. Concentrated extract of persimmon is distinguished with tannic substances, balanced sugar content and good organoleptic indicators, which is recommended to use in preparation of liquor as a natural brown color and rich ingredients of phenolic compounds.

Technology of liqueurs production using herbal tincture and natural sweeteners

For the preparation with tincture based alcoholic beverages, liqueurs, we have used rectified spirits, soft water, coupage tincture for plants (saffron and thyme) for the liqueur aroma; sea-buckthorn tincture for natural acidity; Persimmon glyco-fructose concentrate (instead of sugar syrup). Black hawthorn powder - for color.

We treated the tincture coupage to add liqueur for the stabilization of the desired taste and aroma (see Scheme 4.1.2); filter out and recycle the recipe with pre-processed alcohol solutions to prepare the desired alcohol liqueur.

The received coupage within the time provided in the technological instruction, we adjusted, corrected, distilled, and prepared for bottling. We have chosen the name "spicy", which we have provided with an organetic analysis. With the tasting data Liqueur "spicy" was dark red, pleasant taste and aroma. The finished liqueur was treated with chemical analysis. The purpose of the research was to examine the influence of persimmon gluco-fructose concentrates in the liqueur coupage on the liqueur sugar content and its tasty properties. For control we had liqueur, which included sweetened by invert sugar syrup. Both samples have been tested on the qualitative and quantitative content of sugar. Results of the research are given on chromatography 3 and table 6.



Chromatography 3. Quantitative content of sugar in the test liqueur

Table 6

Quantity content of sugar in the test liqueur

1	Fructose	3.993	4084721	32.12	10.135	%
2	Glucose	4.469	5675469	44.62	14.385	%
3	Sucrose	5.991	2842073	22.35	7.045	%
4		6.856	116739	0.92		
5	Total				31.565	

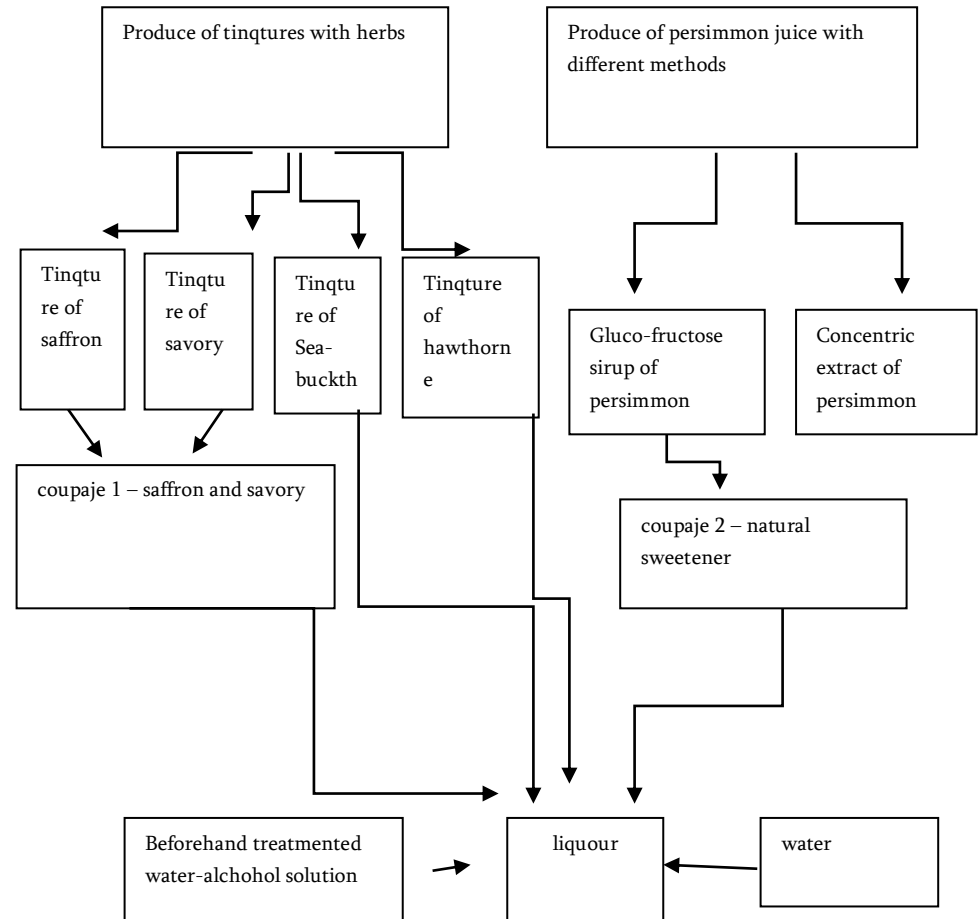


Chart 1. Technic Chart of Liqueur Production

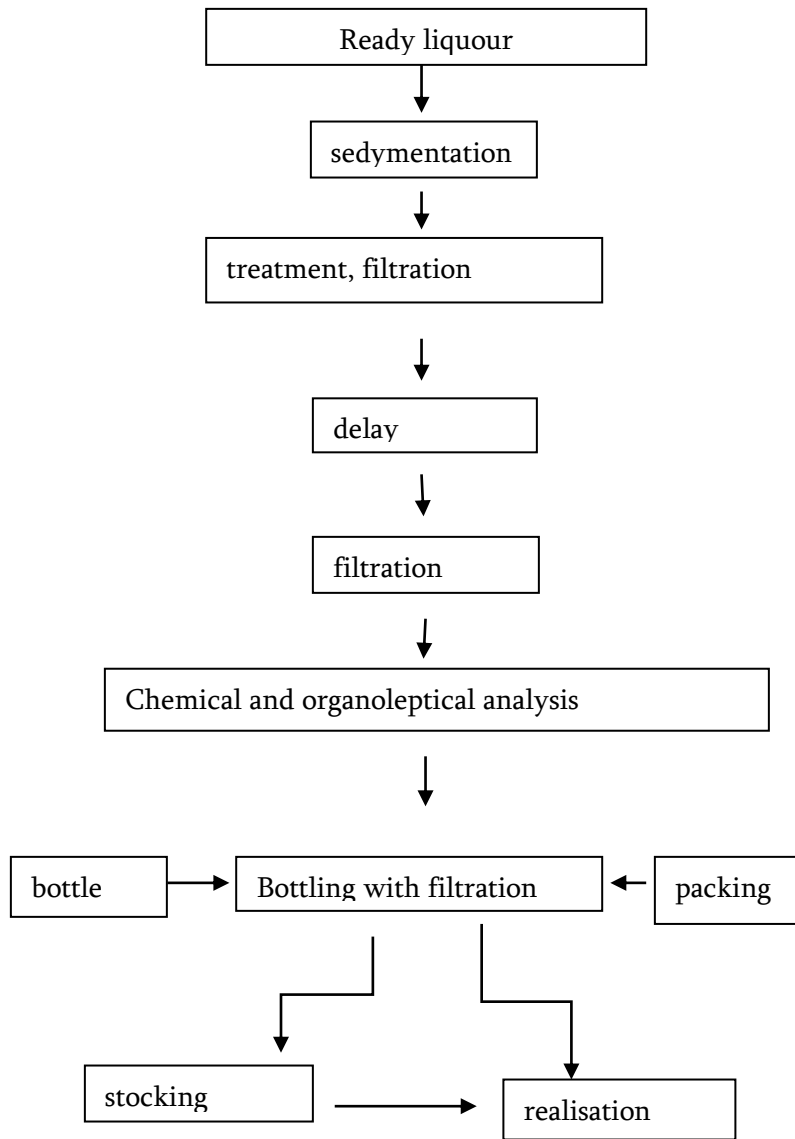


Chart 2. Technic Chart of Liquor Processing

The purpose of our research was to prepare a dessert liqueur using medicinal herbs (Saffron, thyme and etc.) spread in Georgia, which would be allow to enter bioactive substances in saffron, thyme, and sea-buckthorn to reach the human body.

The purpose of our following research was to determine the quantitative determination of biologically active substances of crocin, picrocrocin and safranal in the dessert liqueur made using saffron, sea-buckthorn, hawthorne and persimmon. Analysis was conducted using a chromatography. From analysis it is shown that in liqueur crocin is 29.1 mg / l, picrocrocin 14.9 mg / l and safranal 0,9 mg / l, which quantity was transferred to the liqueur from saffron and thyme tinctures. In the above mentioned tinctures the reduced quantity of crocin, picrocrocin and safranal were transferred to the liqueur, which is shown the chromatography 4.1.1 and table 4.1.1. This should be so, because 10% of the saffron tincture was included in the total volume of liqueur.

Conclusions

Based on the methods of modern research we have been able to find out about the contents of the biologically active compounds of medicinal plants (fruit-berry and herb) in Georgia. One of these biologically active compounds is the carotenoid nature of glycoside protocrocin and simple glycosides obtained by the disintegration: crocin and picrocrocin. These substances have a positive impact on human health. Glycosides of carotenoidal nature are found in plants such as: saffron, sea-buckthorn, thyme, wilde rose and others.

It was established that:

1. The chemical composition of the saffron flower (protocrocin) depends on the area of its distribution, the period of vegetation, the time of the picking and the storage of it. Spectrophotometric analysis has shown that Imereti region is distinguished from the different regions of Georgia with the total number of protocols in Saffron. The total number of protocrocin is more than 13,6 mg / 100g at the end of the month compared to the Kartli region, while In Guria compared to Samegrelo region there is 5,2 mg / 100 g.
2. The saffron is picked up at the end of July or early August, and thyme is picked up at the end of June - early July. While they contain the greatest amount of biologically active ingredient in the carotenoid nature of glycosides - protocols, which in the process of drying the plant are reduced to simple glycosides - crocin and picrocrocin. For example, 603,5 mg / 100 g protocrocin in saffron blossom, 520,4 mg / 100g during 6 months turned into crocin, picrocrocin, safranal and protocrocin remained at 83,1 mg / 100g.
3. One of the most important ingredients of saffron is the simple glycoside crocin, which gives the alcohol solution immanent color and a pleasant aroma. The optimal conditions for crossing crocin from saffron flowers tincture are examined (spectrophotometric analysis).
4. The optimum parameters for making richer crocin tinctures from saffron flowers and thymes are: the raw material is shredded with to 1,0-1.5 mm pieces. Delaying raw materials with 20% vol. alcoholic solution - Saffron for 14 days, thyme for 21 days at 21 ° C. For example 1.5 mm sized pieces of saffron flowers 20 vol. % of

the total amount of crocin in temperature at 20 ° C was increased from 138,3 mg / l to 141,20 mg / l.

5. Picking dates of sea-buckthorn (the second half of September) and black hawthorn (the first half of October - the first half of October) was established: carotene in sea buckthorn (221,7 mg / 100 g), and the content of the transition dynamics into alcoholic substance; Athocyanins content in black Hawthorn (186,5 mg / 100 g), and its transition into alcoholic substance.
6. The optimum conditions was established to produce the sea-buckthorn and black hawthorn tinctures: 20 vol. % alcoholic substance, 20°C temperature, delays for 28 days.
7. The technology of making natural glucose-fructose sweetener and concentrate from persimmon fruit has been developed. The chemical and organoleptic parameters of sweetener and concentrate have been studied, with the liquid chromatograph defined the qualitative and quantitative composition of sugar.
8. The total amount of sugar in the concentrated concentrate is represented by 94%, whereas the total sum of glucose, fructose and sucrose is 52,29%, where the sucrose is 0.39%, and therefore the share of glucose and fructose in 52,29% is 99%. In the sample 4, the sum of glucose and fructose has been estimated at 91% to 84% of total sugar; In the sample 6, these indicators are 85% of glucose and fructose from 91% of total sugar content.
9. According the researchers it was found that the persimmon juice obtained by thermal processing and its concentrate contains a large quantity of natural sugar in which the main source of sugar is glucose and fructose. The sucrose is a small amounts in juices and concentrates. The samples that are not treated are warmly, contain more quantities of sucrose.
10. Polyphonic compounds of persimmon juices and concentrates (tunning substances), based on the technological processes performed, are experiencing both quantitative and qualitative variability.
11. Thermal processing of persimmon mass reduces the content of soluble substance content of tannins, while the residual mass (incremental) increases the number of connective (absorbed) compounds, which are largely caused by the soluble polyphenol compounds associated with pectin and protein substances.

The technology of the preparation of dessert liqueur using herbal tinctures (saffron, thyme, sea-buckthorn, hawthorn), persimmon natural sweetening and persimmon concentrate has been developed. We got dessert liqueur "spicy", which is characterized by a brownish orange color. Pleasant taste and aroma, chocolate and caramel tones, which is characteristic of the persimmon dried fruit.

List of works published around the dissertation

1. M. Ardzenadze, A. Kalandia, I. Japaridze, I. Chikovani, A. Chalataashvili; **Study of tannins and sugar in persimmon juices produced by various technologies“;** Proceedings of international scientific-practical conference; Science and innovativetechnologies, Volume II; Kutaisi; 2018

2. A. Chalataşvili, M. Khositashvili, Tea Khositashvili, M. Gorgiladze, G. Buishvili;
„Developing the technology of making the liqueur from various plant raw materials containing crocin“; ejournal - European Researcher; 2018
3. M. Khositashvili, M. Gorgiladze, A. Chalataşvili, Ts. Oshaymashvili, G. Buishvili;
„Produce of Juices and tinctures with herb materials“; monograph; Tbilisi; 2017.