

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მანანა ნეფარიძე

„საქართველოში გავრცელებული თხილის, ნუშის და კაკლის
ნაყოფების კვლევა და ცივი დაპრესვის მეთოდით მიღებული
ზეთების ფილტრაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება“

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა - ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია

შიფრი 0410

თბილისი

2019 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის
ფარმაციის დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფ. ნ. გელოვანი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის "-----" -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და
მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის
სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს
ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

სამუშაოს ზოგადი დახასიათება

კვლევის მიზანი: ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში გავრცელებული თხილის, ნუშის და კაკლის ნაყოფებიდან ცივი დაპრესვის მეთოდით მიღებული ზეთების ფილტრაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება, მცენარეული დაავადებების და მავნებლების არსებობის გამორიცხვა საბოლოო პროდუქტში და ნატურალური ზეთების ბაზაზე ინფუზიური ზეთების (ინფუზატების) დამზადება ისევ ქართულ, ვიტამინებით მდიდარ ნედლეულზე“.

არსებობს მარეგულირებელი დოკუმენტი (CAC/RCP 6-1972), რომელშიც მოცემულია ზეთოვანი კულტურების მახასიათებლები, ამ დოკუმენტში მოცემული ნორმები და წესები გათვალისწინებულია ნუშის (*Prunus amygdalus*), ჩვეულებრივი კაკლის (ნიგოზი) (*Juglans spp.*), თხილის (*Corylus spp.*) და სხვა კაკლოვანი კულტურებისთვის. ამ ნორმების გათვალისწინების გარეშე არ არის მიზანშეწონილი ნედლეულის შერჩევა ექსპერიმენტისთვის.

ჩვენ დავიცავით დოკუმენტში მოტანილი ყველა ნორმა და ექსპერიმენტისთვის კერძოდ, ცივი გამოწურვის ზეთების მისაღებად შევარჩიეთ შესაბამისი ნიმუშები. დასახული მიზნის მისაღწევად შევიმუშავეთ სამუშაო გეგმა, ამოცანები, რომელიც მოცემულია ქვემოთ:

1. საქართველოს ტერიტორიაზე ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის, აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტომოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს ნაყოფები შერჩევა და გავრცელების არეალის დადგენა. მისი სამრეწველო მიზნებისათვის გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოში.

2. ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტომოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს გამოყენების შესახებ - უძველეს ქართულ ისტორიულ ძეგლებში (კარაბადინებში). ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე: კომშის, ყურძნის ალადასტურის,

შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს გამოყენება ხალხურ მკურნალობაში ძველად. შერჩეული ნედლეულის ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის შესახებ არსებული საცნობარო ლიტერატურის მიმოხილვა.

3. შერჩეული ჩვეულებრივი თხილის (*Corylus avellana*), საქართველოში გავრცელებული ნუშის (*Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*) და ჩვეულებრივი კაკლის (*Juglans regia*) ნაყოფებში დაავადებების და მავნებლების შესწავლა ნედლეულის სწორად შერჩევის მიზნით.

4. შერჩეული ნედლეულის (ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს) ვარგისიანობის დადგენა, მძიმე მეტალების შემცველობის შეფასება - ეკოტესტერი „SOEKS“-ის გამოყენებით და ნედლეულის ანალიზი აფლატოქსინებზე.

5. წინასწარი ცდები ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს მწიფე ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე და კომპლექსური ფარმაკოგნოსტური კვლევა.

6. შერჩეული ნაყოფებიდან, საქართველოში გავრცელებული ჩვეულებრივი თხილის (*Corylus avellana*), ნუშის (*Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*) და ჩვეულებრივი კაკლის (*Juglans regia*) ზეთის ექსტრაქცია.

7. მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებების გაწმენდა კერამიკული მემბრანებით, უკუ-ოსმოსის, ულტრა- და მიკრო-ფილტრაციის ბარომემბრანული პროცესების გამოყენებით. ცივი დაპრესვის მეთოდით მიღებული ზეთების ფილტრაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება.

8. ინფუზატის, მაცერატის და ზეთოვანი ექსტრაქტების მიღება თხილის, ნუშის და კაკლის მწიფებიდან მიღებული გაფილტრული ზეთებიდან და მათი კვლევა.

კვლევის ობიექტი: შევარჩიეთ კაკალი, რომლის ნაყოფიც არის ერთთესლიანი - თხილი (*Corylus*), ჩვეულებრივი კაკლის (*Juglans regia*) მწიფე ნაყოფი და ნუში (*Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*) აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტოშის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოსას, ბარამბოს მწიფე ნაყოფები, ფოთლები და ყვავილები. ჩვენი საექსპერიმენტო მასალა, შევავროვეთ მარტყოფში, თუზში და აჭარაში. მათი ფარმაკო-ბოტანიკური დახასიათება თანხვედრაშია ლიტერატურულთან.

დისერტაციაში დასმული პრობლემის მეცნიერული სიახლე: მონაცემები საქართველოს ტერიტორიაზე ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის, აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტოშოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოსას და ბარამბოს გავრცელების არეალები, მათი გამოყენების შესახებ მასალები მოვიძიეთ უძველეს ქართულ ისტორიულ ძეგლებში (კარაბადინებში - ძველად საქართველოში კარაბადინად იწოდებოდა სამკურნალო წიგნები), ფარმაკოგნოზიის სახელმძღვანელოებში, ინტერნეტ სივრცესში, საარქივო მასალებში. ყველაზე საინტერესო მასალები მათი გამოყენების შესახებ ხალხურ მკურნალობაში ძველად შეგვხვდა სწორედ ქართულ კარაბადინებში.

კაკლის, თხილის და ნუშის ზეთის ფილტრაციისას არ მოითხოვება საფილტრაციო დანამატები. უბრალოდ გავზარდეთ ცირკულაციის დრო. ზეთების საჭირო ხარისხის უზრუნველსაყოფად, ცივი დაწნეხვის მეთოდით მიღებული ზეთებისთვის გამოვიყენეთ თანმიმდევრული სამსაფეხურიანი ფილტრაციული სისტემა. მივიღეთ ინფუზატი, მაცერატი და ზეთოვანი ექსტრაქტები თხილის, ნუშის და კაკლის ნაყოფების გაფილტრული ზეთებიდან კერძოდ, კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტოშოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს ჰაერმშრალ ნაყოფებზე დაყენებით და გაფილტვრით.

ბათუმის შუთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების

ინსტიტუტის დირექტორმა, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორმა, მთავარმა მეცნიერ თანამშრომელმა, ბატონმა რაულ გოცირიძემ მოგვაწოდა მათ მიერვე შექმნილი მემბრანული ფილტრაციის აპარატი ბარომემბრანული პროცესებისათვის, რომელიც აღჭურვილია კერამიკული მემბრანებით. მათ შემუშავებული აქვთ მემბრანების მრავალჯერადად გამოყენების (რეგენერაციის) მეთოდები, რაც ჩვენთვის მისაღები აღმოჩნდა. ჩვენს მიერ მიღებული ზეთოვანი პროდუქტები გავფილტრეთ აღნიშნულ აპარატზე, მიუხედავად იმისა, რომ ამ დრომდე აღნიშნული აპარატი აპრობირებული იყო მხოლოდ წვენებზე და რძის პროდუქტებზე.

თემის აქტუალურობა: სამკურნალო, არომატული და ეთერზეთოვანი კულტურების ზეთოვანი ნაყენები (მაცერატები, ინფუზატები), წყლიანი გამონაწვლილების, გამონაწურების და გამონაცემების შემდეგ მეორე ადგილზე დგას ექსტრაქტულ ნახევარპროდუქტებში თავისი დანიშნულების და სასარგებლო თვისებებიდან გამომდინარე. ცხადია, ზეთოვანი ნაყენების მომზადება უმჯობესია სტაბილურ ზეთებზე (ზეთები, რომლებიც სწრაფად არ იჟანგებიან). როგორც აღმოჩნდა, ჩვენს მიერ შერჩეული ზეთები ამ მხრივ სანდოა.

ყველა, თუნდაც ყველაზე თანამედროვე, ექსტრაქციის ტექნოლოგია დაფუძნებულია ნაერთების მასის გადატანაზე მათი ყველაზე უფრო კონცენტრირების გარემოდან უფრო დაბალი კონცენტრაციის მქონე გარემოში. ნებისმიერი ნახარშის, და ნაყენის მომზადების ტექნოლოგია ეფუძნება ერთი გარემოდან მეორე გარემოში მასის გადაცემის პრინციპს. ლიტერატურულ მონაცემებში მოტანილი ინფორმაციის თანახმად, უკუ-ოსმოსი, მიკრო- და ულტრა-ფილტრაცია გამოიყენება სამკურნალო ნივთიერებების და სასმელების ცივი სტერილიზაციისათვის; ხილის წვენების, ღვინის და ლუდის დაწმენდისათვის; უჯრედების კონცენტრაციისათვის; ნახევარ გამტარულ ინდუსტრიაში ულტრასუფთა წყლის მიღებისათვის; ლითონებიდან კოლოიდური ოქსიდების და ჰიდროქსიდების ამოსაღებად და ა.შ., მაგრამ ჩვენთვის ხელმისაწვდომ

არცერთ წყაროში არ არის საუბარი კაკლის, თხილის, ნუშის ზეთების ამ მეთოდით გაფილტვრაზე.

კაკლოვანი კულტურებიდან ზეთის ექსტრაქცია მოვახდინეთ ცივი დაწურვის მეთოდით - ხელით და პრესის აპარატით. შერჩეული კულტურებიდან მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებები გავასუფთავეთ მემბრანული ფილტრაციით.

ნედლეულიდან (თხილი, ნუში, კაკალი) ზეთის ექსტრაქცია მოვახდინეთ ცივი დაწნეხვის მეთოდით. როგორც იკვეთება, თხილი ფიზიოლოგიური ხსნარით ნიმუშების შესველება ზეთის გამოსავალს ზრდის.

სამივე ნედლეულიდან მიღებული ზეთი შეიცავს ცილოვან და სხვა კოლოიდურ ნივთიერებებს. ხელით გამოწურვის შემთხვევაში კოლოიდური ნივთიერებების რაოდენობა გაცილებით მეტი აღმოჩნდა, ვიდრე პრესის აპარატიდან გამოწურული ზეთების შემთხვევაში.

რადგან ჩვენ ზეთები მივიღეთ ცივი გამოწურვის მეთოდით, მათ აქვთ ექსპლუატაციის მკაცრად განსაზღვრული ვადები, ამიტომ განვსაზღვრეთ მიღებული ზეთოვანი პროდუქტების ფიზიკური მახასიათებლები. თავდაპირველად ზეთები გავასუფთავეთ მექანიკურად: დაყენებით, დეკანტაციით და ფილტრაციით. შერჩეული კულტურებიდან მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებების გაწმენდამ მემბრანული ფილტრაციით (კერამიკულ მემბრანებზე), გაცილებით გაზარდა მათი ხარისხი და ექსპლუატაციის ვადები.

საბოლოოდ ტესტებით დადგინდა, რომ მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები შერჩეულ ნედლეულში სრულ შესაბამისობაშია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანებაში №301/ნ მოტანილ ნორმებთან კაკლოვანი კულტურების შესახებ მოცემულ პუნქტთან.

კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ უკუ-ოსმოსში დაყოფის ეფექტურობა გამოწვეულია არა მარტივი მექანიკური გასუფთავებით, არამედ მემბრანებში ფორების ზომების შერჩევითობითაც.

კაკლის, თხილის, ნუშის ზეთების საჭირო ზეთად გარდაქმნისათვის, ვეცადეთ მათი რიცხვითი მაჩვენებლები შესაბამისობაში მოგვეყვანა E DIN 51605 სტანდარტების მოთხოვნებთან, ანუ გაფილტვრის შემდეგ, ისინი არ შეიცავენ 24 მგ მყარ მინარევებს ერთ ლიტრ ზეთზე.

მივიღეთ ინფუზატი, მაცერატი და ზეთოვანი ექსტრაქტები თხილის, ნუშის და კაკლის მწიფებიდან მიღებული, გაფილტვრული ზეთებიდან კომშის, ყურძნის ალადასტურის, შტომოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს ჰაერმშრალი ნაყოფებზე დაყენებით და გაფილტვრით.

თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზით დადგინდა მიღებული სპირტიანი ექსტრაქტების ვიტამინური შედგენილობა.

პრაქტიკული მნიშვნელობა: ინფუზიურმა ზეთებმა სამკურნალო მცენარეების ნედლეულის ბაზაზე ფართო გამოყენება ჰპოვა როგორც ფარმაციაში შინაგანი და გარეგანი მოხმარებისთვის, ასევე კოსმეტიკაში. მათგან მზადდება კრემები, შამპუნები, ხელით დამზადებული საპნები, ასეთი ზეთისგან დამზადებული საშუალებები გაცილებით ეფექტურად მოქმედებენ ცოცხალი ორგანიზმების ქსოვილებზე.

სამუშაოს აპრობაცია: კვლევის ძირითადი შედეგები, რომლებიც წარმოდგენილია ნაშრომში, მოხსენებულია „სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის“, „ფარმაციის“ და „ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტების სხდომებზე 2016-2019 წწ“.

1. Neparidze M., Gelovani N., Gvelesiani I., Gigoshvili T. „Wild and cultivated hazelnut (*Corylus avellana*), almond (*Prunus dulcis*) and walnut (*Júglans régia*) crops in Georgia and about their use in ancient Georgian historical

monuments“. International Scientific Conference Future Technologies and Quality of Life 29 September - 1 October 2017, Batumi, Georgia, p.134-135

2. Neparidze M., Gelovani N., Gvelesiani I., Metreveli I. „PRELIMINARY TESTS ON EXTRACTION SUBSTANCES IN WALNUT FRUITS OF THE CHANDLER BREED COMMON IN WESTERN GEORGIA“. International MIni-Symposium „ BIOACTIVE COMPOUNDS, ANTIMICROBIAL AND BIOMEDICAL PRODUCTS & MATERIALS FOR PROTECTION OF HUMAN AND ENVIRONMENT“. May 4-5. 2018.
3. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., ნეფარიძე მ., მეტრეველი ი. „შაქრების განსაზღვრა კომშის მწიფე ნაყოფებში ფერიციანიდის მეთოდით“. „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო-სამეცნიერო-მეთოდური კონფერენცია. 19-20 ოქტომბერი, 2018. 170-171.
4. ნეფარიძე მ., გელოვანი ნ., გველესიანი ი., თარგამაძე ლ. „საქართველოში გავრცელებული კაკლის დაავადებები და ნაყოფების კვლევა მიკოტოქსინებზე“. „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო-სამეცნიერო-მეთოდური კონფერენცია. 19-20 ოქტომბერი, 2018. 174-175.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა: სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე აკრეფილ 124 გვერდს და შედგება შესავლის, ლიტერატურული მიმოხილვის, კვლევის შედეგების და მათი განსჯის, ექსპერიმენტული ნაწილის, დასკვნების, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისაგან, შეიცავს 16 ცხრილს და 36 გრაფიკულ მასალას (8 ნახაზი და 28 სურათი). ბიბლიოგრაფიაში წარმოდგენილია 74 დასახელების ქართველი და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომები.

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

შესავალში დასაბუთებულია თემის აქტუალობა, ჩამოყალიბებულია კვლევის მიზანი და ამოცანები

მონაცემები საქართველოს ტერიტორიაზე ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის, აგრეთვე: კომშის, ყურძნის „ლადასტური“, შტომოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს გავრცელების არეალები, მათი გამოყენების შესახებ მასალები მოვიძიეთ უძველეს ქართულ ისტორიულ ძეგლებში (კარაბადინებში - ძველად საქართველოში კარაბადინად იწოდებოდა სამკურნალო წიგნები), ფარმაცოგნოზიის სახელმძღვანელოებში, ინტერნეტ სივრცეში, საარქივო მასალებში. ყველაზე საინტერესო მასალები მათი გამოყენების შესახებ ხალხურ მკურნალობაში ძველად შეგვხვდა სწორედ ქართულ კარაბადინებში.

თავდაპირველად განვიხილეთ შერჩეული ნედლეულის ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის შესახებ არსებული საცნობარო ლიტერატურა, რათა საშუალება გვქონოდა მიღებული შედეგების შედარების.

ლიტერატურის მიმოხილვაში ზედმიწევნით არის განხილული;

1. ფარმაციაში გამოყენებული მცენარეული ზეთები და ზეთოვანი ექსტრაქტები, რადგან როგორც ცნობილია, ოფიცინალურ მედიცინაში ექსტრაქტები, ისევე როგორც არომატული ეთეროვანი ზეთები, წარმოადგენენ ერთ-ერთ უძველეს წამლის ფორმას. ბალახებიდან და ყვავილებიდან სამკურნალო არომატული კომპონენტების აბსორბირების მიზნით, ძველი ბერძნები ფართოდ იყენებდნენ ზეთუნის ზეთის ხის ნაყოფის ზეთს. არომატული ზეთუნის ზეთები გამოიყენებოდა როგორც სამკურნალო, ისე კოსმეტიკური მიზნებისათვის.

ბერძენ მეომრებს საომრად წასვლისას აუცილებლად თან ჰქონდათ ზეთუნის ზეთის სამკურნალო საცხი და მირონი, რომელსაც გააჩნდა ანტისეპტიკური და ჭრილობის შემახორცებელი მოქმედება.;

2. ცხიმოვანი მცენარეული ზეთების და ზეთოვანი ექსტრაქტების ზოგადი დახასიათება - არსებობს ზოგადი ფარმაკოპეული სტატია მცენარეული ცხიმოვანი ზეთების შესახებ (ОФС.1.5.2.0002.15 ГФ X, ст. 472-ის ნაცვლად), რომლის მიხედვითაც მოვახდინეთ ჩვენს მიერ მიღებული სუფთა ზეთების და ზეთების ნაყენების, ინფუზატების და მაცერატების ანალიზი;

3. კაკლის, თხილის, ნუშის ნაყოფებიდან მიღებული მცენარეული ცხიმების ტექნოლოგიის თავისებურებები - მცენარეული ბუნების ცხიმოვანი ზეთების მიღება ხდება ცხელი ან ცივი დაპრესვის მეთოდით, რის შემდეგაც გამოწურულ ზეთს ასუფთავებენ და ახდენენ რაფინაციას. გასუფთავება რეკომენდირებულია უცხო მინარევების მოცილების მიზნით, სახელმწიფო ფარმაკოპეის რეკომენდაციებით. ეს პროცესი მოიცავს შემდეგ სტადიებს: ფილტრაცია, ჰიდრატაცია, ტუტეგასუფთავება, დეზოდორაცია და სხვ.

4. ცხიმოვანი ზეთების გამოცდა (ხარისხის კონტროლი) - ცხიმოვანი ზეთების ხარისხის კონტროლი ხდება შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით: «აღწერა»; «ნამდვილობა»; «ხსნადობა»; «სიმკვრივე»; «გამყარების ტემპერატურა» და/ან «ლღობის ტემპერატურა»; «გარდატეხის მაჩვენებელი»; «pH» და/ან «მჟავური რიცხვი»; «გასაპვნის რიცხვი»; «იოდის რიცხვი»; «ზეჟანგური რიცხვი» და/ან «დაჟანგვის ინდექსი», და/ან «ანიზიდური რიცხვი»; «გაუსაპნავი ნივთიერებები»; «აქროლადი ნივთიერებები»; «მძიმე მეტალები»; «საპნები»; «შეფუთული მასალის მოცულობა» ან «ამოსაღები მოცულობა»; «მიკრობიოლოგიური სისუფთავე» ან «სტერილურობა», «რაოდენობითი განსაზღვრა»;

5. მიღებული ცხიმოვანი ზეთების აღწერა - ცხიმოვანი ზეთები თხევადი, გამჭვირვალე, უფერო ან მეტ-ნაკლებად შეფერილი, მოძრავი და მცირედ მოძრავი სითხეებია, უსუნო ან სპეციფიკური დამახასიათებელი სუნით;

6. დახასიათებულია შერჩეული მცენარეული ნედლეული: თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე; კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტოშის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს მწიფე ნაყოფები, განხილულია მათი საქართველოში გავრცელებული ჯიშები და კვებითი ღირებულებები სხვადასხვა ავტორის მიერ მოცემული მონაცემების მიხედვით;

7. საინტერესო მასალაა მოძიებული უძველეს ქართულ ისტორიულ ძეგლებში (კარაბადინებში) და ხალხურ მკურნალობაში შერჩეული ნედლეულის გამოყენების შესახებ;

8. შესწავლილია ფარმაკოპეული სტატიები ნედლეულის ვარგისიანობის დადგენის და მცენარეული ზეთების კვებითი ღირებულების განსაზღვრის მეთოდების დადგენის მიზნით.

9. დაწვრილებითაა განხილული შესაძლო საფრთხეები მცენარეული ნედლეულის დაბინძურების და მავნებლებით დაზიანების შემთხვევაში.

10. ზეთოვანი ნივთიერებების გასუფთავების მიზნით, განხილულია უკუ-ოსმოსი, ულტრა- და მიკრო-ფილტრაციის პროცესების მოკლე აღწერა, გამოყენების სფეროები, ნარევებში მემბრანული პროცესების გაყოფაზე მომქმედი სხვადასხვა ფაქტორების გავლენა. უკუ-ოსმოსი, მიკრო- და ულტრაფილტრაცია წარმოადგენს ბარომემბრანულ გაყოფის პროცესს, რომელშიც მემბრანები არ ატარებენ ნაწილაკებს ზომით 0.1 მკმ (მიკროფილტრაცია) და 0,003 მკმ (ულტრაფილტრაცია) უფრო მეტს. შედარება მოვახდინეთ მიკროფილტრაციისა სხვა პროცესებთან რამდენიმე მახასიათებლების მიხედვით.

11. ბოლოს აღწერილია ინფუზური ზეთის, მაცერატის და ზეთოვანი ექსტრაქტების დამზადება კაკლის, თხილის, ნუშის ზეთების ბაზაზე. ინფუზური ზეთი - ჰაერმშრალი ნედლეულის ზეთოვანი ნაყენია. დაყენების პროცესში ჰაერმშრალი ნედლეულიდან ზეთში გადადის სასარგებლო ნივთიერებების დიდი ნაწილი. მაცერატების მისაღებად ყვავილებს და ნაყოფებს ამრობენ სპეციალურ საშრობებში და აყენებენ ზეთზე, ხოლო

ზეთოვანი ექსტრაქტების მისაღებად, მცენარის ქერქს, თესლებს ან სხვა ნაწილებს გამოშრობის შემდეგ აყენებენ ზეთზე.

ექსპერიმენტულ ნაწილს ვიწყებთ კაკლოვანი კულტურების შერჩევით მათი ჰიგიენური ნორმების დაცვით (CAC/RCP 6-1972). შერჩეულ ნედლეულში: საქართველოში გავრცელებული ჩვეულებრივი თხილის (Corylus avellana), ნუშის (Prunus amygdalus, Prunus dulcis) და ჩვეულებრივი კაკლის (Juglans regia) მოვახდინეთ ნაყოფების დაავადებების და მავნებლების შესწავლა, ნედლეულის სწორად შერჩევის მიზნით. აქ ყველაზე მნიშვნელოვანია ნედლეულის მიყვანა სტანდარტულ მდგომარეობამდე და ხარისხის კონტროლი.

კაკლის, თხილის ნუშის გულის, ალადასტურის, კომშის, ბარამბოს, შტომის, ფეიხოს, შავი ქლიავის გამომშრალი ნაყოფების და დაფნის ფოთლების ტენიანობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით 10 ცალ სრულფასოვან გულს (კაკლოვანი კულტურების შემთხვევაში), 3 გრამ ჰაერმშრალ ნაყოფს ყველა სხვა შემთხვევაში ვაქუცმაცებდით სიდიდით 1-2 მმ ნაწილაკებამდე. ორ პარალელურ 5 გრამიან წონაკს (ცდომილებით არა უმეტეს 0,0001გ) ვათავსებდით ტიგელში დიამეტრით (40=2)მმ, ვათავსებდით 135-140°C-მდე გახურებულ საშრობ კარადაში და ვაშრობდით (130=2)°C ტემპერატურაზე, ხშირი მორევის რეჟიმში 40 წუთის განმავლობაში. ტიგელში გამოშრობის შემდეგ, წონაკებს მჭიდროდ ვახურავდით თავსახურებს, ვდგამდით ექსიკატორებში კალციუმის ქლორიდთან და რიგ შემთხვევაში კონცენტრირებულ გოგირდ მჟავასთან 25-30 წუთით საბოლოო გაციებად, შემდეგ მჭიდროდ ვახურავდით თავსაცმს და ვწონდით.

ტენიანობის რაოდენობა W პროცენტულად ვიანგარიშეთ ფორმულით

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

სადაც m_1 - ტიგელის წონაა წონილთან ერთად გამოშრობამდე,გ;

m₂ -ტიგელის წონაა წონილთან ერთად გამოშრობის შემდეგ, გ;

m₀ -ცარიელი ტიგელის წონაა, გ.

გამოთვლებს ვატარებდით შედეგების მეორე ათობით ნიშნამდე და ვამრგვალებდით პირველ ათობით ნიშნამდე. პარალელურ განსაზღვრებს შორის ცდომილება არ უნდა აღემატებოდეს 3%.

ამის შემდეგ, გამოვრიცხეთ ნედლეულში არასასურველი ტენის და ტოქსიკური ელემენტების არსებობა.

ცხრილი 1. კაკლოვანი კულტურების პირველადი ანალიზის შედეგები

კაკლოვანი კულტურების სახეობები	ტენიანობის შემცველობა, % (ნედლი გამომშრალი ნაყოფები) %	ცილები, %	ცხიმები, %	ნახშირწყლები, % (სახამებელი, შაქარი, უჯრედანა)	კვებითი ბოჭკოები %	ნაცარი, %	კალორი ულობა 100 გ-ში
ნუში	3,5-6,5	17,0-24,0	52,6-59,0	10,0-17,3	14,3	2,0-3,2	560-655
თხილი	4,3-5,8	12,7-18,0	62,0-68,0	12,0-16,4	10,0	2,0-3,0	643-669
კაკალი	3,5-4,0	14,7-19,0	60,0-63,4	13,5-15,7	5,2	1,7-3,0	647-705
შტოში	2,9	0,52	0,3	16,0	15,3	2,7-2,9	52
დაფნის ფოთოლი	1,8	0,1	0,9	7,0	-	1,72-1,8	-
ალადასტურის ნაყოფი	3,7	0,2	0,9	19,0	16,4	2,5-2,6	72
კომში	3,3-4,7	0,5	0,4	19,0	12,0	3,4-3,5	48
ბარამბო	1,95	0,1	0,4	5,0	-	1,8-1,87	-
ფეიხოა	2,7	0,6	0,3	19,7	11,2	2,7-3,0	47
შავი ქლიავი	3,5	0,6	0,2	23,0	16,5	3,4-3,6	58

მოვახდინეთ შერჩეული გამომწვლილავი აგენტებით ნივთიერებების გამოცალკევების შესაძლებლობის დადგენა. როგორც აღმოჩნდა, პირველ რიგში უჯრედიდან დიფუნდირდება ნივთიერებები უფრო მოძრავი მოლეკულებით. ე.ი. ნივთიერებები რომელსაც აქვს ნაკლები მოლეკულური მასა ნელა დიფუნდირდება. უფრო რთული მაღალმოლეკულური ნივთიერებები შედარებით ნელი სიჩქარით განიცდის დიფუზიას კოლოიდური კომპონენტები.

თხილის დაავადებებიდან აღსანიშნავია - თხილის ყავისფერი სიდამპლე –(*Gloeosporium coryli*) - რასაც იწვევს სოკო, რომელიც ასენიანებს თხილის ყველა ორგანოს. ამ დროს დაავადებულ ფოთლებზე წარმოიქმნება მუქი-ყავისფერი ან მოწითალო- ყავისფერი უფორმო ლაქები. დაავადებას - თხილის ნაცრისფერი სიდამპლე - (*Batrachia cinerea*) იწვევს სოკო პოლიფაგია, რომელიც აავადებს აგრეთვე როგორც ნაყოფს, ისე ყლორტებს და ფოთლებს. სადაც ჩნდება სხვადასხვა ზომისა და ფორმის ლაქები, მოწითალო-მოყავისფრო ფერის. შემდგომში მუქ-ყავისფერში გადადის და იკავებს ფოთლის დიდ ნაწილს. ბოლოსკენ ნაცრისფერდება, ჭკნება და ცვივა.

ჩვეულებრივი კაკლის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული დაავადებაა ჩვეულებრივი კაკლის ბაქტერიოზი(*Xanthomonas campestris px juglandis*), რომელიც აზიანებს მცენარის მიწისზედა ნაწილებს განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე.

ნუშს აზიანებენ როგორც სოკოები, ისე მავნებლები. კლასტეროსპორიოზი (*Clasterosporium amygdalearum*)-ეს ისეთი სოკოვანი დაავადებაა, რომელიც აზიანებს ნუშის ფოთლებს, ნაყოფსა და ტოტებს.

ჩვენს მიერ შერჩეული კაკლოვანი კულტურები, ჯიშისათვის დამახასიათებელი ნორმების მიხედვით არის უმაღლესი და პირველი ხარისხის, მხოლოდ დაავადებების და მავნებლების შესასწავლად გამოვიყენეთ მეორე ხარისხის ნედლეული, სადაც დასაშვებია ფორმის და შეფერილობის მცირედი დეფექტები, ნაყოფზე მცირე ნაკაწრები.

შერჩეული ნედლეულის (ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე; კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს) ვარგისიანობის დადგენა, მძიმე მეტალების შემცველობის შეფასება ეკოტესტური „SOEKS“-ის გამოყენებით, ნედლეულის ანალიზი აფლატოქსინებზე.

აფლატოქსინებზე კონტროლამდე, შერჩეული ხილი გამოვაშრეთ. გამოშრობამდე, შერჩეული კომშის, ყურძნის (ალადასტური), ყურძნის

(ალადასტური) წიპწების, ბარამბოს, შტომის, შავი ქლიავის, ფეიხოას, დაფნის ფოთოლის მწიფე ნაყოფები, ფოთლები და ყვავილები მოვამზადეთ: გავასუფთავეთ, გადავარჩიეთ, დავჭყერით ულუფებად. შრობა მოვახდინეთ ავტოკლავში (ავტოკლავი არის აპარატი, რომელიც გამოიყენება მაღალი ხარისხის სტერილიზაციისას. მისი გამოყენების შემთხვევაში 100%-ით დაცული ხდება მომხმარებელი ყველა ვირუსული დაავადებისგან) და ბოსტნეულის საშრობში HYUNDAI HFD500BK (ჩაშენებული ვენტilatორით, უკანა მხრიდან მომუშავე გამაცხელებელი ელემენტით, რომელიც მაქსიმალურად ახდენს ჰაერის სწორ კონვექციას, აქვს ცხელი ჰაერის ცირკულაციის სისტემა, სწრაფად აშრობს პროდუქტს, ტემპერატურის რეგულირება: 30-დან 70 გრადუსამდე.

ჩვეულებრივი კაკლის, თხილის, ნუშის, აგრეთვე: შტომის, კომშის, ყურძნის „ალადასტურის“, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოას და ბარამბოს ნაყოფებში, ფოთლებსა და ყვავილებში ტოქსიკური ელემენტების შემცველობა ისაზღვრება GOST 26927, GOST 26930-GOST 26934-ის შესაბამისად, აფლატოქსინების - B GOST 16832-71.

საბოლოოდ ტესტებით დადგინდა, რომ მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები შერჩეულ ნედლეულში სრულ შესაბამისობაშია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანებაში №301/ნ მოტანილ ნორმებთან კაკლოვანი კულტურების შესახებ მოცემულ პუნქტთან.

ჩვენს შემთხვევაში არცერთ ნიმუშთან მძიმე ლითონების მარილების თანაპოვრობა არ დასტურდება, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ნიმუშებში ტყვიის მაჩვენებელი არის 0,5მკგ -ზე ნაკლები.

დავადგინეთ მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ნედლეული. მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით ჰიგიენური ნორმატივები მოიცავს 4 ჯგუფის მიკროორგანიზმების კონტროლს:

ა) სანიტარიულ-მაჩვენებლები, რომლებსაც მიეკუთვნება მეზოფილური, აერობული და ფაკულტატიური ანაერობული მიკროორგანიზმების რაოდენობა (მაფანმრ) და ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიები - ნჩზჯ (კოლიფორმები);

ბ) პირობით-პათოგენური მიკროორგანიზმები: E.coli, S.aureus, Proteus-ის გვარის ბაქტერიები, B.cereus და სულფიტმარედუცირებელი კლოსტრიდიები;

გ) პათოგენური მიკროორგანიზმები, მ.შ. სალმონელეები;

დ) გაფუჭების მიკროორგანიზმები - ძირითადად საფუარისა და ობის სოკოები.

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილის სახით

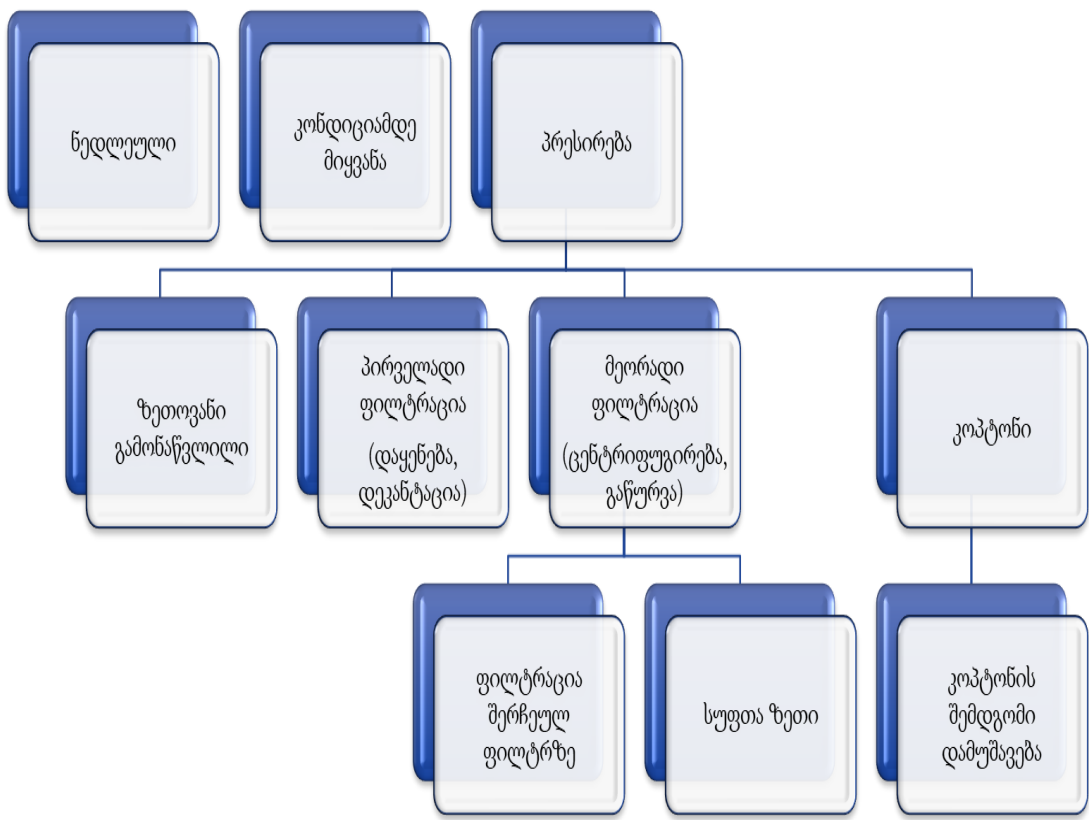
ცხრილი 2. შერჩეული ნედლეულის მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ნედლეული

ინდექსი	პროდუქტი	მაფანმრ, კწე/გ, არა უმეტეს	პროდუქტის მასა (გ) რომელშიც არ დაიშვება			საფუარის სოკოები არა უმეტეს	ობის სოკოები კწე/გ არა უმეტეს	შენიშვნა
			კოლიფორმები ნჩზჯ	S. aureus	პათოგენები, სალმონელეები			
6.5.5.7.	ნიგოზი	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.5.5.7.	თხილი	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.5.5.7.	ნუში	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	კომში	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	შტოში	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	ყურძენი ალადასტური	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	შავი ქლიავი	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	დაფნის ფოთოლი	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	ბარამბო	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	
6.6.7.	ფეიხოა	5 · 10 ³	0,1	-	25	50	100	

გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების გამორიცხვის მიზნით გამოვიყენეთ RomerLabs-ის მიერ შექმნილი ტესტ-ზოლები

AgraStrip ®. დადგინდა, რომ ჩვენი ნედლეული არ არის გენეტიკურად მოდიფიცირებული.

ჩავატარეთ წინასწარი ცდები ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე; კომშის, ყურძნის ალადასტურის, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს მწიფე ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე.



ნახაზი 1. ცივი დაწნევის მეთოდით ზეთის ფილტრაციის სქემა

შევისწავლეთ ცივი დაწნევის ზეთების ფილტრაციის პროცესის ძირითადი თავისებურებები. ჩვენ გავითვალისწინეთ კომპანია Amafilter -ს მიერ მოცემული რეკომენდაციები ცივი დაწნევის ზეთების ფილტრაციის პროცესში.

კაკლის, ნუშის და თხილის ნაყოფების დაწნევა და მიღებული ზეთების ფილტრაცია მოვახდინეთ შედარებით დაბალ ტემპერატურებზე

ნედლეული წინასწარ არ შეგვითბია, ფილტრაციის დროს ზეთი გამოვწურეთ 30-40°C, ცხელი დაწნევისგან განსხვავებით 80-90°C.

ჩვენი ფილტრაციული დანადგარის წარმადობა გაცილებით დაბალია, ვიდრე ზეთის ცხელი დაწნევის დროს.

როგორც აღმოჩნდა, ყველაზე კარგად იფილტრება პირველი დაწნევის შედეგად მიღებული ზეთი, ხოლო მეორადი დაწნევის შემდეგ მიღებული ზეთი შეიცავს მეტად დიდ ნაწილაკებს, რაც ამცირებს ფილტრაციის სიჩქარეს.

საქართველოში გავრცელებული შერჩეული ნედიეულის; თხილის (*Corylus avellana*), ნუშის (*Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*) და ჩვეულებრივი კაკლის (*Juglans regia*) ნაყოფებიდან ჩავატარეთ ზეთის ექსტრაქცია. დაწნევის მეთოდი ზეთის მიღების უძველესი ხერხია. ჩვეულებრივი კაკლის, თხილის და ნუშის ნაყოფები გავასუფთავე მინარევებისაგან და გამოვაშრე, რადგან შენახვისას და გადამუშავებისას მინარევების არსებობა აუარესებს ზეთოვანი კულტურების ნაყოფების თვისებებს და შესაბამისად მიღებული ზეთის ხარისხიც ქვეითდება, ამ დროს ზეთის დანაკარგიც იზრდება.

ნედლეულიდან (თხილი, ნუში, კაკალი) ზეთის ექსტრაქცია მოვახდინეთ ცივი დაწნევის მეთოდით. ერთ შემთხვევაში ყველა ნიმუში შევასველეთ თხილი ფიზიოლოგიური ხსნარით და გამოვწურეთ ხელით.

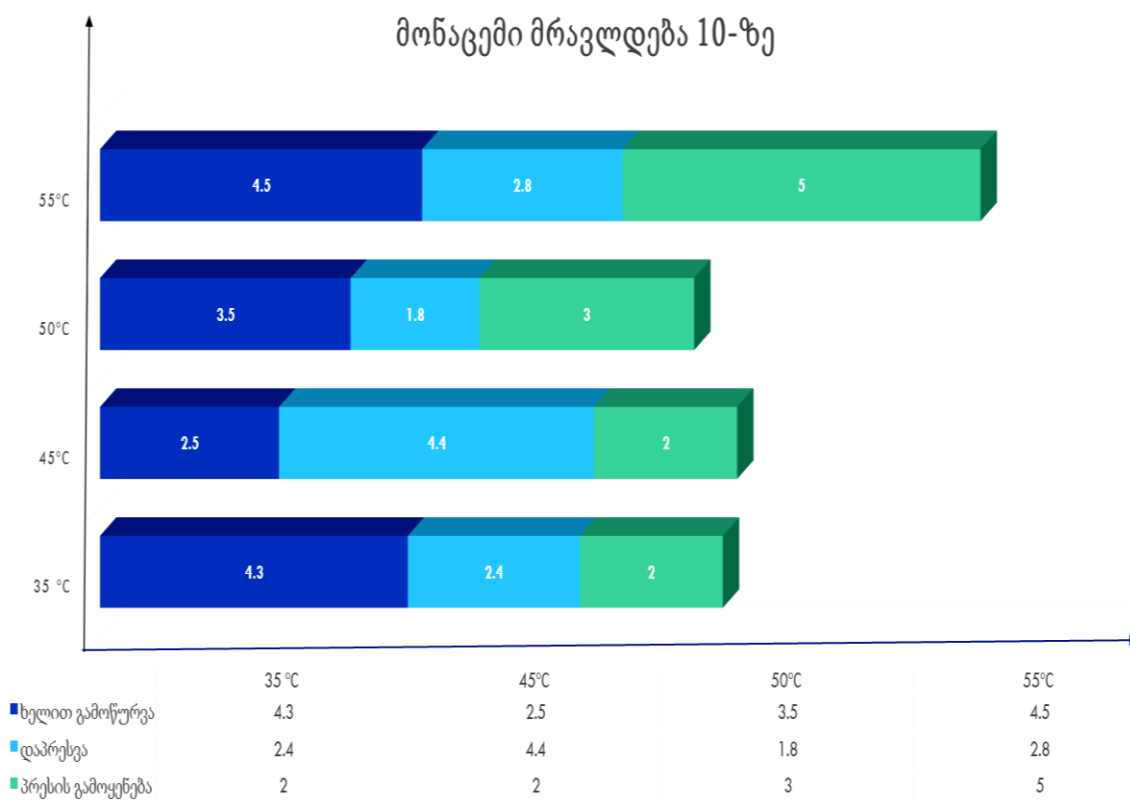
მეორე შემთხვევაში მომზადებული ნედლეული გამოვწურეთ პრესის აპარატში - ცივი გამოხდის წესით. თხილი ფიზიოლოგიური ხსნარით ნიმუშების შესველება ზეთის გამოსავალს ზრდის.

მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებების გაწმენდა კერამიკული, ულტრა და მიკროფილტრაციის მემბრანებით.

ცივი დაპრესვის მეთოდით მიღებული ზეთების ფილტრაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება.

ცივი დაწნევის მეთოდით მიღებული მცენარეული ზეთი ჩვეულებრივ იფილტრება სამ სტადიად თანმიმდევრულად.

მონაცემი მრავლდება 10-ზე



ნახაზი 2. ზეთის გამოსავალის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე

საჭირო ხარისხის უზრუნველსაყოფად, ცივი დაწნევის მეთოდით მიღებული ზეთებისთვის გამოვიყენეთ თანმიმდევრული სამსაფეხურიანი ფილტრა-ციული სისტემა:

1. თავდაპირველად ფილტრაცია მოვახდინეთ პლასტიკურ ნაკადურ ფილტრებზე ამ დროს მოხდა მყარი ნაწილაკების და მინარევების ზეთიდან მოცილება.

2. საკონტროლო ფილტრაცია მოვახდინეთ სახელოებიან ფილტრებზე ეს პრო-ცესი, ძირითადი ფილტრაციის პროცესში იცავს გასაფილტრ ზეთს მღვრიას გაჟონვისგან.

ზეთების გასასუფთავებლად გამოვიყენეთ:

1. დაყოვნება. დაყოვნება ცხიმზეთების წარმოებაში ცხიმებიდან ლორწოების, უჯრედოვანი ქსოვილის ფიფქების, ცილების, წყლის, ფოსფოლიპიდების ნაწილის, მექანიკური და სხვა მინარევების გამოყოფაა.

ზოგიერთი მათგანი კოლოიდურ - თხევად მდგომარეობაშია. დაყოვნების პროცესი - ბუნებრივი პროცესია.

2. ცენტრიფუგირება - ეს მეთოდი ძირითადად გამოიყენება ცხიმებისა და ზეთების გასაწმენდად სინესტისაგან, მექანიკური ემულგირებული და სუსპენდირებული მინარევებისაგან. ცენტრიფუგებს მაღალი დამყოფი უნარი და დიდი წარმადობა ახასიათებს.

3. ფილტრაცია - ეწოდება ჭეშმარიტი ხსნარისაგან სუსპენდირებული ნივთიერების მოცილებას ფოროვანი ტიხარის საშუალებით. სითხე გადის გამფილტრავი მასალის წვრილ ფორებში-კაპილარებში, მყარი ნაწილაკები კავდებიან და ილექებიან გამფილტრავი მასალის ზედაპირზე.

ცხრილი 3. მიღებული ზეთის ფიზიკური მახასიათებლები

მახასიათებლები	ნედლეული					
	კაკალი		თხილი		ნუში	
	ხელით გამოწურული	პრესით მიღებული	ხელით გამოწურული	პრესით მიღებული	ხელით გამოწურული	პრესით მიღებული
გამჭირვალობა	მღვრიე გამჭირვალე	გამჭვირვალე	ნაწილობრივ- მღვრიე	გამჭვირვალე	ნაწილობრივ- მღვრიე	გამჭვირვალე
ფერი	მოყვითალო	მოყვითალო	მოყვითალო- მომწვანო	მომწვანო	მოყვითალო - მომწვანო	მუქი- მომწვანო
სუნი	სასიამოვნო- დამახასიათებლისუნი	სასიამოვნო - დამახასიათებლისუნი	სასიამოვნო - დამახასიათებლისუნი	სასიამოვნო- დამახასიათებლისუნი	სასიამოვნო- დამახასიათებლისუნი	სასიამოვნო- დამახასიათებლისუნი
გემო	დამახასიათებელი - რბილი გემო	დამახასიათებელი- რბილი გემო	დამახასიათებელი- რბილი გემო	დამახასიათებელი - რბილი გემო	დამახასიათებელი- რბილი გემო	დამახასიათებელი- რბილი გემო

ბათუმის შუთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის დირექტორმა, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორმა, მთავარმა მეცნიერ თანამშრომელმა, ბატონმა რაულ გოცირიძემ მოგვანოდა მათ მიერვე შექმნილი მემბრანული ფილტრაციის აპარატი ბარომეტრული პროცესებისათვის, რომელიც აღჭურვილია კერამიკული მემბრანებით. მათ შემუშავებული აქვთ მემბრანების მრავალჯერადად გამოყენების

(რეგენერაციის) მეთოდები, რაც ჩვენთვის მისაღები აღმოჩნდა. ჩვენს მიერ მიღებული ზეთოვანი პროდუქტები გაფილტრეთ აღნიშნულ აპარატზე, მიუხედავად იმისა, რომ ამ დრომდე აღნიშნული აპარატი აპრობირებული იყო მხოლოდ წვენებზე და რძის პროდუქტებზე.



ნახაზი 3. აპარატი მემბრანული ფილტრაციისთვის, რომელშიც მოთავსებულია კერამიკული ფილტრები

როგორც აღმოჩნდა, ფილტრაციის წარმართვისთვის მნიშვნელოვანია ტემპერატურული შუალედის გარკვევა. ამიტომ თავდაპირველად ზეთები შევაცხელეთ $30^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, შემდეგ ტემპერატურა ავწიეთ: $35^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, $40^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ ოთხივე ნიმუში გაფილტრეთ 0,15-0,2 მკმ ზომის მქონე მიკროფილტრაციულ მემბრანაზე. $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე მემბრანებში კავდება 0,15 მკმზომის ნაწილაკებიც კი, და ზეთის გამჭვირვალობა იზრდება.

ინფუზატის, მაცერატის და ზეთოვანი ექსტრაქტების მიღება თხილის, ნუშის და კაკლის მწიფებიდან მიღებული, გაფილტრული ზეთებიდან და მათი კვლევა.

ცხრილი 4. გაფილტვრის შემდეგ მიღებული ზეთების ქიმიური

შემადგენლობა (100 გრამ ნედლეულში)

ნედლეული	კალორიული ობა	ცხიმები გ	ცილები გ	ნახშირწყლ ები გ	წყალი გ	ნაცარი გ
ჩვეულებრივი კაკალი (Juglans regia), კაკალ	884	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00
საქართველოში გავრცელებული ნუში (Prunus amygdalus, Prunus dulcis) კაკალ	884	97,00	0,00	0,0	0,3	0,00
ჩვეულებრივი თხილი (Corylus avellana) კაკალ	884	98,8	0,00	0,00	0,2	0,00

მიღებული პროდუქტი იდენტიფიკაცია ჩავატარეთ თხელ-ფენოვანი ქრომატოგრაფიით. ევროპული ფარმაცოპეა გვთავაზობს მარტივ, ადვილად ხელმისაწვდომ და ექსპრესულ მეთოდს მცენარეული ზეთების იდენტიფიკაციისათვის თხელ- ფენოვანი ქრომატოგრაფიით, რომელიც ერთმნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ზეთების სახეობას. მოცემულ მეთოდიკაში იყენებენ თანმიმდევრულ ელუირებას ორ მოძრავ ფაზაში. დიეთილეთერის და მეთილენქლორიდის; ძმარმჟავა: აცეტონი (20:40:50).

ქვემოთ მოცემულია ცივი გამოწურვის ზეთების ქიმიური შემადგენლობა, რომელიც დადასტურდა ქრომატოგრაფიული ანალიზით:

ა) კაკლის ზეთის ქიმიური შედგენილობა 100 გრამ პროდუქტში

ვიტამინები

ვიტამინი B4, ქოლინი 0.4 მგ

ვიტამინი E, ალფა-ტოკოფეროლი, 0.4 მგ

ვიტამინი K, ფილოქინონი 15 მკგ

სტეროლები (სტერინები):

ფიტოსტეროლები 176 მგ

ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები:

ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები 9.1 გ

16:0 პალმიტინმჟავა 7 გ

18:0 სტეარინმჟავა 2 გ
მონონაჯერი ცხიმოვანიმჟავები 22.8 გ
პალმიტოლინმჟავა 0.1 გ
ოლეინმჟავა (ომეგა-9) 22.2 გ
გადოლინმჟავა (ომეგა-9) 0.4 გ
პოლინაჯერი ცხიმოვანიმჟავები 63.3 გ
ლინოლემჟავა 52.9 გ
ლინოლენმჟავა 10.4 გ
ცხიმოვანი მჟავები 10.4 გ
ომეგა-3
ომეგა-6

ბ) ნუშის ზეთის ქიმიური შედგენილობა
ფარდობითი სიმკვრივე (20°C): 0,911 - 0,920;
გარდატეხის მაჩვენებელი: 1,467 - 1,473;
იოდის რიცხვი: 93 - 105;
გასაპვნის რიცხვი: 185-195
- გლიკოზიდები;
- ვიტამინები (A, B1, B2, B6, E და F);
- მინერალები;
- ცილოვანი ნივთიერებები;
- ფერმენტი ემულსინი.

გაუსაპნავი ნივთიერებები არა უმეტეს 0,5%, უმეტესად ეს ნივთიერებებია: ბეტა -სიტოსტერინი, სკვალენი, ალფა-ტოკოფეროლი.

ცხიმოვანიმჟავები:
ოლეინმჟავა - 62,0-86,0%;
ლინოლემჟავა - 20,0-30,0%;
პალმიტინმჟავა - 4,0-9,0%;
პალმიტოლინმჟავა - მაქს. 0,6 %;
სტეარინმჟავა - მაქს. 3,0%;

ლინოლენმჟავა - მაქს. 0,4%;

არაქინმჟავა - მაქს. 0,2%;

გ) თხილის ზეთის ქიმიური შედგენილობა:

ვიტამინები A, B ჯგუფის (თითქმის ყველა), C, E, H, PP;

მაკრო და მიკროელემენტები (კალციუმი, თუთია, კალიუმი, რკინა,

ნატრიუმი, იოდი, კობალტი, მანგანუმი, სპილენძი, ფოსფორი);

ცხიმები:

ომეგა-3 (0.1%),

ომეგა-6 (8-11%),

ომეგა-9 (79-83%),

ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები:

პალმიტინმჟავა 5-7%,

სტეარინმჟავა 2-3%

ადამიანის ორგანიზმისათვის საჭირო ამინომჟავების სრული კომპლექტი (20 ამინომჟავა);

ფიტოსტერინები;

ფოსფოლიპიდები.

დასკვნა

1. ჩავატარეთ წინასწარი ცდები ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე; კომშის, ყურძნის ალადასტურის, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს მწიფე ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე;

2. შერჩეული ნედლეულის (ველური და კულტივირებული თხილის, ნუშის და კაკლის აგრეთვე; კომშის, ყურძნის ალადასტურის, შტომის, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს) ვარგისიანობის დადგენა, მძიმე მეტალების შემცველობის შეფასება ეკოტესტერი „SOEKS“-ის გამოყენებით, ნედლეულის ანალიზი აფლატოქსინებზე.

3. ჩვენს მიერ მიღებული სუფთა ზეთების, ზეთების ნაყენების, ინფუზატების და მაცერატების ანალიზი ჩავატარეთ ზოგადი ფარმაკოპეული სტატიით მცენარეული ცხიმოვანი ზეთების შესახებ (ОФС.1.5.2.0002.15 ГФ X, сг. 472-ის ნაცვლად);

4. ჩვენს შემთხვევაში არცერთ ნიმუშთან მძიმე ლითონების მარილების თანაპოვრობა არ დასტურდება, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ნიმუშებში ტყვიის მაჩვენებელი არის 0,5მკგ -ზე ნაკლები.

5. ნედლეულიდან (თხილი, ნუში, კაკალი) ზეთის ექსტრაქცია მოვახდინეთ ცივი დაწნევის მეთოდით. როგორც იკვეთება, თხილი ფიზიოლოგიური ხსნარით ნიმუშების შესველება ზეთის გამოსავალს ზრდის.

6. სამივე ნედლეულიდან მიღებული ზეთი შეიცავს ცილოვან და სხვა კოლოიდურ ნივთიერებებს. ხელით გამოწურვის შემთხვევაში კოლოიდური ნივთიერებების რაოდენობა გაცილებით მეტი აღმოჩნდა, ვიდრე პრესის აპარატიდან გამოწურული ზეთების შემთხვევაში.

7. რადგან ჩვენ ზეთები მივიღეთ ცივი გამოწურვის მეთოდით, მათ აქვთ ექსპლუატაციის მკაცრად განსაზღვრული ვადები, ამიტომ

განვსაზღვრეთ მიღებული ზეთოვანი პროდუქტების ფიზიკური მახასიათებლები. თავდაპირველად ზეთები გავასუფთავეთ მექანიკურად: დაყენებით, დეკანტაციით და ფილტრაციით. შერჩეული კულტურებიდან მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებების გაწმენდამ მემბრანული ფილტრაციით (ჯერამიკულ მემბრანებზე), გაცილებით გაზარდა მათი ხარისხი და ექსპლუატაციის ვადები.

8. საბოლოოდ ტესტებით დადგინდა, რომ მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები შერჩეულ ნედლეულში სრულ შესაბამისობაშია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანებაში №301/ნ მოტანილ ნორმებთან კაკლოვანი კულტურების შესახებ მოცემულ პუნქტთან.

9. მიღებული ზეთების შედარება მოვახდინეთ მიკროფილტრაციის, ულტრაფილტრაციის, უკუოსმოსის გამოყენების შემდეგ რამდენიმე მახასიათებლის, კერძოდ გაყოფის ობიექტების, ოსმოსური წნევის, სამუშაო წნევის, მემბრანის მორფოლოგიის, სამუშაო ფენის სისქის, და დაყოფის კრიტერიუმების მიხედვით.

10. ეფექტური აღმოჩნდა შერჩეული კულტურებიდან მიღებული ზეთოვანი ნივთიერებების გაწმენდა მემბრანული ფილტრაციით.

11. კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ უკუ-ოსმოსში დაყოფის ეფექტურობა გამოწვეულია არა მარტივი მექანიკური გასუფთავებით, არამედ მემბრანებში ფორების ზომების შერჩევითობითაც. ამასთან, გასათვალისწინებელია გამხსნელში მოლეკულებს შორის რთული ფიზიკური და ქიმიურ ურთიერთქმედება. ასევე გახსნილი და გამხსნელი ნივთიერების მოლეკულების მოქმედება მემბრანებზე.

12. კაკლის, თხილის, ნუშის ზეთების საჭირო ზეთად გარდაქმნისათვის, ვეცადეთ მათი რიცხვითი მაჩვენებლები შესაბამისობაში მოგვეყვანა E DIN 51605 სტანდარტების მოთხოვნებთან, ანუ გაფილტვრის შემდეგ, ისინი არ შეიცავენ 24 მგ მყარ მინარევებს ერთ ლიტრ ზეთზე.

13. როგორც აღმოჩნდა, ფილტრაციის წარმართვისთვის მნიშვნელოვანია ტემპერატურული შუალედის გარკვევა. ამიტომ თავდაპირველად ზეთები შევაცხელეთ $30^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, შემდეგ ტემპერატურა ავწიეთ: $35^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, $40^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ -მდე, $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ ოთხივე ნიმუში გაფილტრეთ 0,15-0,2 მკმ ზომის მქონე მიკროფილტრაციულ მემბრანაზე. $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე მემბრანებში კავდება 0,15 მკმზომის ნაწილაკებიც კი, და ზეთის გამჭვირვალობა იზრდება.

14. მივიღეთ ინფუზატი, მაცერატი და ზეთოვანი ექსტრაქტები თხილის, ნუშის და კაკლის მწიფებიდან მიღებული, გაფილტრული ზეთებიდან კომშის, ყურძნის ალადასტურის, შტომოს, შავი ქლიავის, დაფნის ფოთლის, ფეიხოს და ბარამბოს ჰაერმშრალი ნაყოფებზე დაყენებით და გაფილტვრით.

15. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზით დადგინდა მიღებული სპირტიანი ექსტრაქტების ვიტამინური შედგენილობა.

ძირითადი ნაშრომების ჩამონათვალი, რომლებშიც

გამოქვეყნებულია დისერტაციის შედეგები:

1. ნეფარიძე მ., გელოვანი ნ., თარგამაძე ლ. „საქართველოში გავრცელებული ნუშის ნაყოფების კვლევა მიკოტოქსინებზე“ რეფერირებადი სამეცნიერო ჟურნალი „ბ ი ზ ნ ე ს - ი ნ ჟ ი ნ ე რ ი ნ გ ი“ Business Engineering. თბილისი, 2018. 03.04. 295-300 გვ.
2. Naparidze M., Gelovani N., Pataridze G., Goziridze R. „Reinigung von öligen Substanzen aus Früchten von wilden und kultivierten Naselnüsse (Corylus avellana), Mandeln (Prunus dulcis) und Walnüsse (Júglans régia) mit keramischen Membranen.“ კერამიკა და მოწინვე ტექნოლოგიები (სამეცნიერო-ტექნიკური და საწარმოო ილუსტრირებული, რეგისტრირებული, რეფერირებადი ჟურნალი) Ceramics - Vol. 20. 2(40).2018. 18-24 გვ.
3. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., ნეფარიძე მ., მეტრეველი ი., ჯინჭარაძე მ. „შაქრების განსაზღვრა კომპის მწიფე ნაყოფებში ფერიციანიდის მეთოდით“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო - სამეცნიერო - მეთოდური კონფერენცია „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ სამეცნიერო შრომების კრებული მე-3 დამატებითი გამოცემა 2018. 177-184 გვ.
4. ნეფარიძე მ., გელოვანი ნ., გველესიანი ი., თარგამაძე ლ. „საქართველოში გავრცელებული კაკლის დაავადებები და ნაყოფების კვლევა მიკოტოქსინებზე“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 85 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო - სამეცნიერო - მეთოდური კონფერენცია „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ სამეცნიერო შრომების კრებული მე-3 დამატებითი გამოცემა 2018. 184-193 გვ.

Abstract

For the experiment, nut crops selecting, we protected (CAC / RCP 6-1972), the document, which describes the characteristics of the oily crops, brought all the norm. In particular, cold squeezing oil to get selected for the following samples: ordinary walnut (*Juglans regia*), Georgia spread almonds (*Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*) and common nut (*Corylus avellana*).

We collect raw materials in Georgia, namely in Tusz, Martkopi and Adjara, their pharmaco-botanical characterization is in harmony with the literature. Use of infusion, macerate and oily extracts obtained from fermented nuts, almonds and walnuts - infusion, macerate and oily extracts: Hermeschary Quince, Grapes Alladastas, Stomach, Feijoa, Black Plum, Leaf Leafs and Barambo Flowers. Data on the territories of Georgia Wild and Cultivated Nut, Almond and walnut, as well as quince, grapes "Aladastur", cranberry, black plum, bay leaf, feijoa and Melissa distribution areas, their use of materials found in the ancient Georgian historical monuments (karabadineb - in the old days in Georgia medical book called Healing Books), pharmacognosy textbooks, the Internet space, archival materials. The most interesting materials about their use in people's treatment in ancient times, we met in Georgian carabadines.

On the second place after oily resuscitations (macrates, infusions), watery scrubbers, scrubbers and exposures of medicinal, aromatic and essential oils are based on its purpose and useful properties in extracellular semi-products. Obviously, oily preparation is better for stabilized oils (oils that are not rapidly oxidized). As it turned out, the oils selected by us are reliable.

All, even the most modern, extracurricular technology is based on the transfer of compounds in the environments with the lowest concentration of their concentrating environment. The technology of any grafting and muffing technology is based on the principle of mass transfer from one environment to another.

The difference in the mass of the biologically active substances in the different concentrations of concentrations and the extent of the extracted extract depends on several factors: 1. The solid fraction of the surface area in contact with the liquid phase; 2. The new, unbelievably exaggerated speeds 3. These are the ability to extract the compound (which is interesting to us).

Study: vegetable oils and oily extracts used in pharmacy; Peculiarities of vegetable fat obtained from walnut, nut, almonds; Microbiological indicators of raw materials, which meet the raw materials, *Corylus avellana*, *Prunus amygdalus*, *Prunus dulcis*, and the fruits and pests of the usual walnut (*Juglans regia*) After determining the quality of vegetable raw materials, we conducted phytochemical analysis of selected raw materials. We used to review almost all general and private articles included in the state pharmacopoeia. Developed the technological scheme of pharmaceutical analysis of vegetable raw materials to determine the possibility of separating substances from selected agents. Determine the chemical composition

of the usual walnut, nut and almonds (100 grams) and compare the literary data. In addition, we discussed the number of Chandler varieties of walnut.

We have developed methods of analyzing analyzes of alkaloids, and different chemical and biological methods have been developed to detect aflatoxins. Biological methods of research are long and are characterized by low detection. Chemical methods are not always specific, but are more accurate and speechable.

The absence of toxins was confirmed by their surveillance under microscope and lupus, biosynthesis in embryos, and we focused on research on chemical methods.

Nowadays there are several methods of determining AFLATAXEX developed by Romer Labs. The test-selection we have selected is composed of Whirl-Pak® strips, covered with micro antibodies, analytical buffers, endings and packages. We carried out studies on secondary samples that were divided into two peer parts. We put the first part (control sample) in the closed-hole vessel, we were locked up and we saw no more than a month. The second part (sampling sample) was verified by the standards of the established standards. Finally, the tests indicate that microbiological indicators are in full compliance with selected norms at the order of the Minister of Labor, Health and Social Affairs of Georgia №301 / n. Determination of the selected raw material, we evaluated the content of heavy metals using ecotesters "SOEKS", with the test strips we eliminated genetically modified organisms in the samples.

Extract the oil from the tropical crops by using a cold pressing method - by hand and press apparatus. Oily substances obtained from selected cultures have cleared the membrane filtration.

From the raw materials (nuts, almonds, nuts) oil is extracted by cold pressure method. As it is clear, the introduction of a sample of warm physiological solutions increases the oil outlet.

The oil obtained from all three raw materials contains protein and other colloidal substances. In case of manual exhaustion, the number of colloidal substances was much more than in the case of oils extinguished from the press office.

Since we have obtained oils from the coldest method, they have a strictly defined period of exploitation, so we have determined the physical characteristics of the oily products. Initially clean the oils mechanically: by installing, dehydration and filtration. Cleaning of oily substances obtained from cultures selected by membrane filtration (ceramic membranes) has significantly increased their quality and timing of exploitation.

Finally, the tests indicate that microbiological indicators are in full compliance with selected norms at the order of the Minister of Labor, Health and Social Affairs of Georgia №301 / n.

Research has shown that the effectiveness of division in the reverse osmosis is caused by not a simple mechanical cleansing, but by measuring the size of the pores in the membranes.

To convert the nutrient oils to the required oil for nut, hazelnuts, nut oils, we tried to bring their numbers in line with the requirements of E DIN 51605, or after filtration, they do not contain 24 mg of solid impurities on one liter of oil.

We received infusion, macerate and oily extracts from nut and nut fermented, filtered oils from quince