

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ლიანა თარგამაძე

„საქართველოს ზოგიერთი მცენარეული ნედლეულიდან  
ვიტამინურ-ფერმენტული კომპლექსების მიღება თანამედროვე  
ტექნოლოგიური დამუშავების გზით“

სადოქტორო პროგრამა - ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია

შიფრი 0410

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2018 წელი

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

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი ნანა გელოვანი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება 2018 წლის-----

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიისა და  
მეტალურგიის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს

სხდომაზე, კორპუსი მეორე, აუდიტორია -----

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 69.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს

ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატის ქიმიური ტექნოლოგიისა და  
მეტალურგიის ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

## სამუშაოს ზოგადი დახასიათება

დღეისათვის ქვეყანაში სწრაფად ვითარდება ფარმაცოლოგიის ახალი სფერო - „ჯანმრთელი ადამიანის ფარმაცოლოგია“. მისი მიზანია ჯანსაღი ადამიანებისთვის ისეთი მედიკამენტების შექმნა, რომელთაც არ იქნება სამკურნალო, მაგრამ ექნება გამაჯანსაღებელი ეფექტი. ფიტოთერაპია დაავადებების პროფილაქტიკასთან ერთად, ზრდის ჯანმრთელი ორგანიზმის ადაპტაციის უნარსაც.

ფიტოთერაპია გამოიყენება როგორც დაავადების პირველადი და მეორადი პრევენცია, ასევე სხვადასხვა დაავადებების რეაბილიტაციისათვის და უარყოფითი გარემო ფაქტორების პირობებში, გამოიყენება სპორტულ მედიცინაში, როგორც ჯანსაღი ორგანიზმის ადაპტირებული რეზერვების გაზრდის საშუალებები.

თანამედროვე ანალიზური ტექნოლოგიების განვითარება საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ მონაცემები ფიტოპრეპარატების შემადგენლობაში შემავალი იმ ქიმიური კომპონენტების შესახებ, რომლებიც საფუძვლად უდევს უჯრედულ დონეზე მათი მოქმედების მექანიზმის შესწავლას.

**თემის აქტუალობა:** მცენარეები გვევლინებიან ბევრი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების მწარმოებლად (პროდუცენტად). ბან-ს მიეკუთვნება ნივთიერებები, რომლებსაც აქვთ უნარი ზეგავლენა მოახდინოს ორგანიზმში მიმდინარე ბიოქიმიურ პროცებზე, ბან-ები მიეკუთვნებიან მეორადი ცვლის, მეორადი ბიოსინთეზის, პროდუქტებს, ამიტომ მათ მეორადი მეტაბოლიტების სახელწოდებითაც მოიხსენიებენ. დღეისათვის ცნობილია 100000-ზე მეტი მცენარის მიერ წარმოებული (პროდუცირებული) მეორადი მეტაბოლიტი. მეტაბოლიტების დიდი ნაწილი მნიშვნელოვანი ნედლეულია პრაქტიკული და ეკონომიური თვალსაზრისით, ამიტომ გამოიყენებიან მედიცინაში, ფარმაციაში, კოსმეტიკურ, პარფიუმერულ და კვების მრეწველობაში.

უკანასკნელ წლებში ბუნებრივი ნედლეულიდან დამზადებული სამკურნალო და სამკურნალო-პროფილაქტიკური, ჰომეოპათიური და

ნახევრად მცენარეული საშუალებების გამოყენების სფერო სწრაფად იზრდება. აღნიშნული საშუალებების ნედლეულში წარმოადგენილია ფარმაცოლოგიურად და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ფართო სპექტრი. ეს ნივთიერებები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ქიმიური სტრუქტურით, რაოდენობითი და თვისობითი შემცველობით, ამიტომ ცოცხალ ორგანიზმზე მათი ზეგავლენის ხასიათიც განსხვავებულია.

მცენარეული წარმოშობის ნედლეული მეტად ძვირფასი და შეუცვლელი პროდუქტია სამამულო მრეწველობისათვის. მიგვაჩნია რომ ჩვენს მიერ შექმნილ სამკურნალო პროფილაქტიკურ საშუალებას მომავალში საექსპორტო პოტენციალიც ექნება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ვიტამინური და ფერმენტული კომპლექსების მიღება საქართველოში გავრცელებული მცენარეული ნედლეულისაგან, თანამედროვე ტექნოლოგიური დამუშავების გზით ჩვენს სამუშაოში აღწერილი მასშტაბით და კვლევის შემდგომი პერსპექტივით აქტუალურია, მით უმეტეს, რომ საქართველოში სულ უფრო და უფრო ფართოდ ვითარდება ტურისტული ინფრასტრუქტურა. ამ ფონზე ენერგეტიკული, ზომიერად მასტიმულირებელი და პროფილაქტიკური ნატურალური საშუალებების შექმნა მომგებიანია როგორც სამომხმარებლო, ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით.

სამკურნალო ფორმების შემადგენლობის და დამზადების ტექნოლოგიური მეთოდების შემუშავებისას, უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს, ორგანიზმში ნივთიერებების გამონთავისუფლებისა და შემდგომ მათი შეწოვისათვის საჭირო ოპტიმალური პირობების შექმნა.

ცოცხალი ორგანიზმების შემადგენლობაში შემავალი და მეტაბოლურ პროცესებში მონაწილე ბან-ებიდან, მხოლოდ ნახშირბადის და ჟანგბადის რეგულირება ხდება მთელს ბიოსფეროში. ამ ბიოგენებს (ბიოლოგიურად გლობალურად დამგროვებლები) ითვისებს ცოცხალი ორგანიზმი ბიოსფეროს აიროვანი ნაწილიდან - ატმოსფეროდან. ყველა სხვა ბიოგენური ნივთიერებები ორგანიზმებში ხვდება ნიადაგიდან ან წყალხსნარების

სახით. ამ ბიოგენების კონცენტრანტების ჰორიზონტალურად გადაადგილების შესაძლებლობა მეტნაკლებად შეზღუდულია, ისინი სტაბილიზირდებიან (გროვდებიან) ცალკეულ, ლოკალურ ეკოსისტემებში, ამიტომ მათ უწოდებენ ბიოლოგიურად ადგილობრივად დაგროვებად ნივთიერებებს.

ფერმენტულ რეაქციებს ადამიანი უხსოვარი დროიდან იცნობდა და აპრიორულად იყენებდა პრაქტიკულ საქმიანობაში (სპირტული დუღილი, რძემჟავა დუღილი, რძის პროდუქტების მომზადება, ლუდის დაყენება და სხვ.).

ცხრილი 1. ვიტამინური კოფერმენტები

	ვიტამინების დასახელება	კოფერმენტები
1	B <sub>1</sub> (თიამინი)	თიამინდიფოსფატი (თდფ), იმპიათად თიამინმონოფოსფატი (თმფ)
2	B <sub>2</sub> (რიბოფლავინი)	ფლავინადენინდინუკლეოტიდი (ფად) ან ფლავინმონონუკლეოტიდ (ფმნ)
3	B <sub>5</sub> (პანტოთენის მჟავა)	კოენზიმ-A (Hs-CoA) და აცეტილ-CoA (CHA-Co - SCA)
4	B <sub>6</sub> (ვიტამინი PP, ნი-კოტინამიდი)	ნიკოტინამიდადენინდინუკლეოტიდი (ნად) და ნიკოტინამიდადენინდინუკლეოტიდფოსფატი (ნადფ)
5	B <sub>6</sub> (პირიდოქსინი)	ფოსფოპირიდოქსალი (ფპალი), ფოსფოპირიდოქსამინი (ფპამინი)
6	Bc (ფოლიუმის მჟავა)	ტეტრაჰიდროფოლიუმის მჟავა (ტჰფმ)
7	B <sub>12</sub> (ციანკობალამინი)	მეთილკობალამინი, დეზოქსიადენოზილკობალამინი
8	H (ბიოტინი)	კარბოქსიბიოტინი
9	C (ასკორბინმჟავა)	პროლინჰიდროქსილაზას კოფერმენტი

სუფთა სახით ფერმენტული პრეპარატების მიღებამ, მათი თვისებების შესწავლამ, ლაბორატორიულ პირობებში რიბონუკლეაზას სინთეზმა საბოლოოდ დაადასტურა ფერმენტების ცილოვანი ბუნება.

მცენარეები შეიცავენ ვიტამინების ისეთ რაოდენობას, რომელიც საკმარისია მათი სუფთა ვიტამინური პრეპარატებისა და კონცენტრატების დასამზადებლად, ადამიანისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების

საკვებად; ვიტამინშემცველი მცენარეებს განეკუთვნებიან აგრეთვე ის მცენარეები, რომლებშიც წამოიქმნება ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, ე. წ. პროვიტამინები, რომლებიც ცხოველურ ორგანიზმში ვიტამინებად გარდაიქმნებიან.

ვიტამინებს საკვები ღირებულება არ გააჩნიათ მაგრამ ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესებში შეუცვლელნი არიან.

არავიტამინური კოფერმენტებია: ლიპის მჟავა, გლუტათიონი, უბიქინონი (კოენზიმ-Q), უდფ-გლუკოზა, ატფ, „ფაფს“-ი (ფოსფო-ადენოზინფოსფოსულფატი) და სხვ.

კოფერმენტების ქიმიური ბუნება და ფერმენტული რეაქციები, რომლებშიც ისინი მონაწილეობენ განიხილება ვიტამინებთან ერთად ან სხვა შესაბამისი საკითხის განხილვისას.

ჩვენი ორგანიზმი ვიტამინებს იღებს მცენარეული ნედლეულიდან და საკვებიდან. არის აზრი, რომ მათ ნაწილს ნაწლავის მიკროფლორაც გამოიმუშავებს, რაც შეეხება ნიკოტინისმჟავას და D ვიტამინს, ისინი მზის სხივების გავლენით კანში სინთეზირდება. მაგრამ ორგანიზმში ვიტამინებისა და ფერმენტების დეფიციტი მაინც ხდება, ამიტომ მათი შევსება თითქმის ყოველთვის საჭირო ხდება სხვა წყაროებიდან. ამ პრობლემის მოსაგვარებლად ჩვენ მიზნად დავისახეთ ვიტამინურ-ფერმენტული კომპლექსების შექმნა.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები:** სადღეისოდ განსაკუთრებით აქტუალურია სამკურნალო მცენარეების რაციონალური დამზადება და რესურსდაცვითი ღონისძიებები, რათა ჩვენი ბუნებრივი სიმდიდრე გადავარჩინოთ განადგურებას და შევუნარჩუნოთ იგი მომავალ თაობას. ჩვენი კვლევის მიზანია ბუნებრივი ფიტონედლეულიდან ენერგეტიკული, მასტიმულირებელი და პროფილაქტიკური ვიტამინური და ფერმენტული კომპლექსების მიღება, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეულის შერჩევა ისე, რომ არ

დაზიანდეს საქართველოს ეკოსისტემა, მოხდეს მოძიებული ნედლეულის ფარმაკო-ბოტანიკური დახასიათება და მათგან წინასწარგანსაზღვრული ფუნქციონალური დანიშნულების პროდუქტების შექმნა და გამოყენების მეცნიერული დასაბუთება.

აღნიშნული მიზნების რეალიზაციისათვის დავისახეთ შემდეგი ამოცანები:

1. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეულის შერჩევა, კერძოდ: ა) რაჭა სოფ. ნიკორწმინდა (ანწლი (*Sambucus ebulus*), დიდგულა - *Sambucus nigra*), ბ) ქართლი სოფ. ნორიო (ალუბალი - *Prunus cerasus*), ქართლი, გორი, სოფ. ახალსოფელი კომში - (*Cydonia*), 4) თბილისის შემოგარენში თბილისის ზღვის ჩრდილოეთი მხრიდან თემქის დასახლება, ზღვის გარშემოწერილობის 30 კმ, სამცხე-ჯავახეთი ახალქალაქი - ბაყაყურა (*Silybum*). შერჩეული ნედლეული შევისწავლეთ წინასწარგანსაზღვრული დანიშნულების მქონე პროდუქტების მიღების მიზნით.

2. შესწავლილ იქნას ნორმატიული დოკუმენტაცია (ფარმაკოპეული სტატიები) მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევა;

3. ჩატარდეს კომპლექსური ფარმაკოგნოსტური კვლევა მრავალკომპონენტური მცენარეთკრებულების შემადგენლობაში შემავალ ყველა მცენარეზე. განისაზღვროს მათი შეფასების კრიტერიუმები; მცენარეული ნედლეულის სტანდარტიზაციის მიზნით, განისაზღვროს მათში რიცხვითი მაჩვენებლები: ტენიანობა, ნაცარი;

4. ჩატარდეს წინასწარი ცდები ალუბლის, კომშის (*Cydonia oblonga*), ანწლის, დიდგულას ნაყოფებში და ბაყაყურას თესლში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე, შეირჩეს ცილოვანი პროდუქტების (ფერმენტების გამააქტიურებელი ნივთიერებების) და ვიტამინური კომპლექსების გამომწვლილავი რეაგენტები;

5. შემუშავდეს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობითად განსაზღვრის მეთოდები და დადგინდეს არჩეულ მცენარეებში ფერმენტების, ვიტამინების, ფლავონოიდების და ანტრაცენწარმოებულების შემცველობის ნორმები საქართველოს რეგიონების მიხედვით;

6. ექსტრაქციის პროცესის ოპტიმალური პარამეტრების დასაბუთება, შესწავლილ იქნას ექსტრაქციის პროცესის გავლენა, მცენარეთკრებულიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოსავალზე, რათა შემუშავდეს ჩვენს ხელთ არსებული ნედლეულიდან წველების, ზეთების, მშრალი და სქელი ექსტრაქტების და ფხვნილების მიღების სქემა. დადგინდეს საბოლოო პროდუქტის ხარისხის მაჩვენებლები. შემუშავდეს სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალების საბოლოო ფორმა (ფხვნილი, ტაბლეტი, მიქსტურა, სიროფი და აგარ-აგარზე დამზადებული პროდუქტი).

7. შემუშავდეს სამკურნალო ფორმების მიღების გზები, მცენარეთკრებულების დამზადების პროცესში; გათვლისწინებული იქნას ფარმაკოპეაში გათვალისწინებული რეკომენდაციები.

8. მიღებული საბოლოო პროდუქტების სტანდარტიზაცია, ვიტამინური და ფერმენტული შედგენილობის გამოკვლევა;

**ნაშრომის მეცნიერული სიახლე:** ფერმენტების შესწავლა თანამედროვე ბიოქიმიური კვლევის ერთ-ერთი აქტუალური თემაა, რაც განპირობებულია ფერმენტების უდიდესი მნიშვნელობით ბიოლოგიის ფუნდამენტური და გამოყენებითი დარგებისათვის. სუფთა სახით ფერმენტული პრეპარატების მიღებამ, მათი თვისებების შესწავლამ, ლაბორატორიულ პირობებში რიბონუკლეაზას სინთეზმა საბოლოოდ დაადასტურა ფერმენტების ცილოვანი ბუნება.

ბუნებრივი ფერმენტების უმრავლესობა მიეკუთვნება რთულ ცილებს ანუ ორკომპონენტულ ფერმენტებს, რომლებიც მოლეკულაში პოლიპეპტიდურ ჯაჭვებთან ერთად შეიცავენ არაცილოვან კომპონენტს, რომლის არსებობაც განაპირობებს ფერმენტის კატალიზურ აქტივობას.



ორკომპონენტური ფერმენტის არაცილოვანი ჯგუფი შეიძლება იყოს დაბალმოლეკულური ორგანული ნივთიერება (ვიტამინი) ან ზოგიერთი მეტალი (Zn, Ca, Mg, Fe და სხვ.).

ამ ვიტამინების გარეშე უჯრედში ფერმენტების ბიოსინთეზის პროცესი ირღვევა, იკარგება ფერმენტული აქტივობა, რაც მეტაბოლური პროცესების დარღვევას გამოიწვევს. ზემოაღნიშნული ვიტამინების სინთეზი ადამიანის ორგანიზმში არ ხდება. ამიტომ ისინი საკვებთან ერთად ვიტამინების ან კოფერმენტების სახით უნდა მოხვდნენ ორგანიზმში.

ფერმენტების კატალიზურ აქტივობაზე და შესაბამისად ეფექტურობაზე უდიდეს გავლენას ახდენს კოფაქტორები ანუ არაცილოვანი ბუნების ორგანული ნაერთები (კოფერმენტები) და არაორგანული ბუნების მქონე მიკროელემენტები. ბევრი კოფერმენტის წინამორბედი არის ვიტამინები, სწორედ ამით აიხსნება, რომ არსებობს მჭიდრო ურთიერთკავშირი ფერმენტებსა და ვიტამინებს შორის

კოფერმენტები აქტიურად მონაწილეობენ ფერმენტულ რეაქციებში. გვევლინებიან ცალკეული ატომების ან ატომთა ჯგუფების აქცეპტორებად, რომლებიც სუბსტრატის მოლეკულიდან იხლიჩებიან უშუალოდ ფერმენტის გავლენით.

კოფერმენტების როლს ხშირად ასრულებენ ვიტამინები ან მათი მეტაბოლიტები. (ძალიან ხშირად - B ჯგუფის ვიტამინების ცალკეული ფოსფორილებული ფორმები). კარბოქსილაზის კოფერმენტია სწორედ ვიტამინი თიამინ პიროფოსფატი, ხოლო მრავალი ამინოტრანსფერაზის - პირიდოქსალ-6-ფოსფატი. ორგანიზმში ვიტამინების ნაკლებობით გამოწვეული ნივთიერებათა ცვლის მოშლა უშუალოდ არის დაკავშირებული გარკვეული ტიპის ფერმენტების აქტივობის დაქვეითებასთან.

მედიცინაში ცნობილია რომ აღნიშნული პრობლემის მოსახსნელად საჭიროა ვიტამინური და ფერმენტული პრეპარატების დანიშვნა ერთდროულად. დღეისათვის ვიტამინურ-ფერმენტული, კომპლექსური

პრეპარატები ნაკლებად არის ცნობილი. ამიტომ ზომიერად მასტიმულირებელი და პროფილაქტიკური ნატურალური, ვიტამინურ-ფერმენტული საშუალებების, შექმნა საჭირო და ინოვაციურია.

**პრაქტიკული ღირებულება:** მცენარეული წარმოშობის ნედლეული მეტად ძვირფასი და შეუცვლელი პროდუქტია სამამულო მრეწველობისათვის. აღნიშნულ ნედლეულს საექსპორტო პოტენციალის სერიოზული პერსპექტივაც გააჩნია. აქედან გამომდინარე, ვიტამინური და ფერმენტული კომპლექსების მიღება საქართველოში გავრცელებული მცენარეული ნედლეულისაგან, თანამედროვე ტექნოლოგიური დამუშავების გზით, ჩვენს მიერ წარმოდგენილი მასშტაბით და კვლევის ხასიათით, აქტუალურია, მით უმეტეს, რომ საქართველოში სულ უფრო და უფრო ფართოდ ვითარდება ტურისტული ინფრასტრუქტურა. ამ ფონზე ენერგეტიკული, ზომიერად მასტიმულირებელი და პროფილაქტიკური ნატურალური საშუალებების შექმნა მომგებიანია როგორც სამომხმარებლო, ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით.

**სამუშაოს აპრობაცია:** ნაშრომში წარმოდგენილი კვლევის ძირითადი შედეგები მოხსენებულია სტუ-ს ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის, „ფარმაციის“ და „ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტების სხდომებზე 2013-2018 წწ.

**ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა:** სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე აკრეფილ 144 გვერდს და შედგება შესავლის, ლიტერატურული მიმოხილვის, კვლევის შედეგების და მათი განსჯის, ექსპერიმენტული ნაწილის, დასკვნების, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისაგან, შეიცავს 12 ცხრილს და 8 გრაფიკულ მასალას (4 სქემა და 4 სურათი). ბიბლიოგრაფიაში წარმოდგენილია 53 დასახელების ქართველი და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომები.

## სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

**შესავალში** დასაბუთებულია თემის აქტუალობა, ჩამოყალიბებულია კვლევის მიზანი და ამოცანები

**ნაშრომის ლიტერატურულ მიმოხილვაში** განხილულია შემდეგი საკითხები: ვიტამინები - მცენარეები შეიცავენ ვიტამინების ისეთ რაოდენობას, რომელიც საკმარისია მათი სუფთა ვიტამინური პრეპარატებისა და კონცენტრატების დასამზადებლად, აქვე განხილულია ვიტამინების მიკრობიოლოგიური სინთეზი, ვიტამინების და მინერალების დეფიციტის შემთხვევები, ვიტამინების დეფიციტი დიეტის დროს და ცალკეული ვიტამინების აღწერა. ფერმენტებში განხილულია ფერმენტების კლასიფიკაცია და ნომენკლატურა. ფერმენტები კატალიზური აქტივობის მქონე ცილებია. ფერმენტები აკატალიზებენ მკაცრად განსაზღვრულ ქიმიურ რეაქციას.

**ექსპერიმენტული ნაწილი:** ვიტამინების და ფერმენტების როლის განხილვის შემდეგ მიღებული ინფორმაციის დაჯამებით მოვახდინეთ მომავალი სამუშაოს დაგეგმვა

ამ მიზნით შევისწავლეთ ვიტამინშემცველი მცენარეები, ვიტამინების წარმომქმნელი და დამაგროვებელი მცენარეები და 1. შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეული, კერძოდ: 1) რაჭა ნიკორწმინდა ამპროლაურის მუნიციპალიტეტი (ანწლი, დიდგულა - *Sambucus nigra* L), ანწლი გორის მუნიციპალიტეტი სოფ: ტირმისი 2) გარდაბნის მუნიციპალიტეტი სოფელი ნორიო (ალუბალი - *Prunus cerasus*) და 3) გორის მუნიციპალიტეტი სოფელი ახალსოფელი (კომში - *Cydonia*), 4) თბილისის შემოგარენში თბილისის ზღვის ჩრდილოეთი მხრიდან თემქის დასახლება, ზღვის გარშემოწერილობის 26 კმ. შირაქი დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი, ახალქალაქი კასპის მუნიციპალიტეტი (ბაყაყურა *Silybum*).

შევისწავლეთ შერჩეული მცენარეების ქიმიური შემადგენლობა, სასარგებლო თვისებები და უკუჩვენებები, ხალხურ და ოფიცინალურ მედიცინაში მათი გამოყენების მიმართულებები და პერსპექტივები.

2) ჩავატარეთ კომპლექსური ფარმაკოგნოსტური კვლევა მრავალკომპონენტური მცენარეთკრებულების შემადგენლობაში შემავალ ყველა მცენარეზე. განვსაზღვრეთ მათი შეფასების კრიტერიუმები; წინასწარი ანალიზისათვის ნიმუშის აღებისას ჩვენ შევეცადეთ არ დაგვერღვია ნედლეულის ნაყოფებს შორის ბუნებრივად არსებული თანაფარდობა. ფიტოქიმიური ანალიზისათვის საშუალო სინჯი და იქედან ანალიზური სინჯი ავიღე ყველა წესის დაცვით. მეთოდები მოცემულია რუსეთის მე-11 - მე-13 და საქართველოს სახელმწიფო ფარმაკოპეების 1 და 2 ტომებში.

ყველა ნიმუშში შემოწმდა ფენოლური ნაერთების, მთრიმლავი ნივთიერებების, ალკალოიდების (არ დასტურდება), ფლავონოიდების თანაპოვნობა, კუმარინული შემადგენლობა, ტრიტერპენული საპონინები (არ დასტურდება), სტეროიდული საპონინების (არ დასტურდება). განვსაზღვრეთ ამკურნალო მცენარეული ნედლეულის ტენიანობა (სინამიე), ნედლეულის ნაცრიანობა და მოვახდინეთ მაკრო ელემენტების, კალციუმის განსაზღვრა ნაცარში, მოვახდინეთ ერთნახევარი ჟანგეულების განცალკევება.

მცენარეული წარმოშობის პროდუქტებში ნედლი უჯრედანა განვსაზღვრეთ გენებერგ-შტომანის მეთოდით.

რადიაციული დონის შეფასება მოვახდინეთ ეკოტესტერი „SOEKS“-ის გამოყენებით.

შერჩეული ნედლეულის ანწლის, ალუბლისა და კომშის მწიფე ნაყოფებისა და ბაყაყურას თესლების რიცხვითი მაჩვენებლები ასეთია: **ტენიანობა (სინამიე):** ანწლი 13%; ალუბალი 17%; კომში 15%; ბაყაყურა 18%; საერთო ნაცარი: ანწლი 10%; ალუბალი 9,6%; კომში 9%; ბაყაყურა 11%; **ფერშეცვლილი ნედლეული:** ანწლი-3% ; ალუბალი-1%; კომში -1.2%; 0,5 მმ

დიამეტრის საცერში გამავალი ნაწილაკები: ანწლი-2%; ალუბალი-1%  
კომში-0,5%; დანაწევრებული გამომშრალი ნედლეული: ანწლი - 5%;  
ალუბალი - 3%; კომში - 2%; **ორგანული მინარევები:** ანწლი 2%;  
ალუბალი 0.5%; კომში- 0.7%; ბაყაყურა-1%; მინერალური მინარევები:  
ანწლი 5%; ალუბალი - 2%; კომში- 1.5%; ბაყაყურა- 3%.

3) ანწლის მწიფე ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა ასეთია: ანწლის ნაყოფებში დიდი რაოდენობითაა ანტოციანები, ასკორბინმჟავა (10-49 მგ%), კაროტინი, რუტინი, სანზუცინი, ქრიზანთემინი, მთრიმლავი ნივთიერებები (0,29-0,34 %), კარბონმჟავები და ამინომჟავები (თიროზინი), შაქრები, ეთეროვანი ზეთი კვალის სახით. თესლებში - ცხიმოვანი ზეთები და სამბუნნიგრინი  $C_{14}H_{17}NO_6$  (ტოქსიკურობის ინდექსი CAS 99-19-4), ამიტომ სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალების დამზადების პროცესში გამოვრიცხეთ თესლების გამოყენება.

4. ალუბლის მწიფე ნაყოფებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა ასეთია: ქიმიური შემადგენლობა: ვიტამინები - რეტინოლი (A), C, E (ტოკოფეროლი), H, P, PP, ჯგუფები B ( $B_1$  (თიამინი),  $B_2$ ,  $B_5$  (პანტოტენის მჟავა),  $B_9$  (ფოლაცინი), აგრეთვე ფოლის მჟავა. ორგანული მჟავები: ლიმონმჟავა, სალიცილმჟავა, ქინაქინმჟავა, ვაშლისმჟავა, ქარვისმჟავა. ნახშირწყლები: ნატურალური შაქრები, მაგალითად: გლუკოზა და ფრუქტოზა, აგრეთვე პექტინები, მთრიმლავი ნივთიერებები და ფერმენტები. ალუბლის შავი ფერის ნაყოფებში P ვიტამინის მაღალი კონცენტრაციაა 2-2,5%, ხოლო ანტოციანები თანაბრად არის განაწილებული ნაყოფის რბილობში და ადვილად ათვისებადია. მიკროელემენტები: ბორი, ვანადიუმი, რკინა, იოდი, კობალტი, მანგანუმი, სპილენძი, მოლიბდენი, ნიკელი, რუბიდიუმი, ფტორი, ქრომი, თუთია. მაკროელემენტები: კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი. ნატურალური საღებრები: ანტოციანები. გლიკოზიდები: კუმარინები,

ამიგდალინი. ალუბლის ნაყოფის კალორიულობა — 49 კკალ/100 გმწიფე ნაყოფი.

5. კომშის ნაყოფების კანში არის ენანტო-ეთილის და პელარგონო-ეთილის ეთერები, რითაც განპირობებულია კომშის ნაყოფების სპეციფიკური სუნის.

თესლებში არის ცილის მაღალი შემცველობა (22,8%-მდე), გლიკოზიდი ამიგდალინი (0,505%), შაქროვანი ნივთიერებები (252,5მგ%), ალდეჰიდოშაქრები (1,01%), პექტინური ნივთიერებები (8,66%), ფისოვანი ნივთიერებები (1,06%), ვიტამინი C (96,2მგ%), ცხიმი (16,92%), რომლის შემადგენლობაშიც შედის მირიტონმჟავას გლიცერიდი და იზოოლეინმჟავა.

6. ბაყაყურა (Silybum) თესლის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა ასეთია:

ბაყაყურას თესლების ქიმიური შემადგენლობა: ცხიმოვანი ზეთები 32%-მდე, ეთეროვანი ზეთი (0,08%), ფისები, ლორწო, ბიოგენური ამინები (თირამინი, ჰისტამინი), ფლავანონოლიგნანები (2,8-3,8%) - სილიბინი, სილიდიანინი, ტაქსიფოლინი, სილიქრისტინი; მაკროელემენტები (მგ/გ) - კალიუმი - 9,2, კალციუმი - 16,6, მაგნიუმი - 4,2, რკინა - 0,08; მიკროელემენტები (მკგ/გ- მანგანუმი - 0,1, სპილენძი - 1,16, თუთია - 0,71, ქრომი - 0,15, სელენი - 22,9, იოდი - 0,09, ბორი - 22,4 და სხვ.

7. ალუბლის, ( Prunus cerasus) კომშის ბია (Cydonia) და დიდგულა - ანწლი (Sambucus) მწიფე ნაყოფებიდან მშრალი ექსტრაქტების მიღების, გასუფთავების, სტანდარტიზაციის და შენახვის მეთოდებში განხილულია ხილის და ნაყოფების შრობის ტექნოლოგიური პროცესი, ნედლეულის შრობა ჰაერზე - ბუნებრივ პირობებში, ხელოვნური შრობა, მოწყობილობები ხელოვნური შრობისთვის.

8. შრობას კონსერვირების სხვა მეთოდებთან შედარებით აქვს ბევრი უპირატესობა: არ საჭიროებს რაიმე რთულ მოწყობილობებს და სპეციალურ ჭურჭელს, ხოლო ჰაერზე და მზეზე შრობა მიმდინარეობს ბუნებრივ

პირობებში, გამჭოლ ჰაერზე. ნაყოფსხეულების შრობა მიმდინარეობს მათში არსებული წყლის დაკარგვის ხარჯზე. ხელოვნური შრობისთვის გამოსადეგია ღუმელები, ბუნებრივი აირის ან ელექტროქურები და სხვა გამათბობელი ხელსაწყოები; სხვადასხვა კონსტრუქციის მქონე საშრობი კარადები; გამომშრალი ალუბლი, კომში და დიდგულა (ანწლი) სასარგებლო და არომატული პროდუქტებია, არსებობს წვნიანი ნაყოფების გამომშრობის სპეციალური წესი: საჩირედ გამოვიყენეთ მხოლოდ მწიფე, დაუზიანებელი ნაყოფები, რომელიც კარგად გავრეცხეთ და გამოვაშრეთ, ხილი გამოვაშრეთ მზეზეც და საშრობებშიც. მზეზე ხმობისას ხილს ხშირად ვაბრუნებდით.

გამოვიყენეთ ხილის საშრობი აპარატი ხილის საშრობი აპარატები Sinbo-ს, Saachi-ს რომლებიც 220-240 ვოლტზე მუშაობენ და მათი სიმძლავრე საშუალოდ 245 ვატია. ამგვარი აპარატების საშუალებით ხილის გამომშრობა ძალიან მარტივია სწრაფად მიმდინარეობს - ბუნებრივ შრობასთან შედარებით.

ნაშრომში გამომშრალი ალუბლის, კომშისა და დიდგულას (ანწლის) სასარგებლო თვისებები გაწერილია სრულად, არის მოსაზრება, რომ გამომშრალი ალუბალი, კომში და დიდგულა (ანწლი) ხელს უშლის ორგანიზმის ნაადრევ დაბერებას. მასში დიდი რაოდენობით ნარჩუნდება პექტინური ნივთიერებები, რომლებიც ნაწლავებს წმენდს ტოქსინებისგან. აუმჯობესებს ნაწლავების პერისტალტიკას, ახდენს მეტაბოლური პროცესების ნორმალიზებას.

8. შრობითი ტექნოლოგიით მიღებული, გამომშრალი სამკურნალო მცენარეული ნედლეულიდან სასარგებლო ნივთიერებების ექსტრაქცია განვახორციელეთ იმის გათვალისწინებით, რომ უნდა მიგვეღო თანამედროვე ფიტოპრეპარატები, რომლებიც რამდენიმე ჯგუფად შეიძლება დავყოთ: ა) გამომშრალი სამკურნალო მცენარეული ნედლეული (შრობითი ტექნოლოგიით მიღებული); ბ) სამკურნალო მცენარეებისგან

მომზადებული ექსტრაქტები, ნაყენები, სიროფები (გალენური ფიტოპრეპარატები); გ) კომპლექსური ფიტოპრეპარატები.

საქართველოს ზოგიერთი მცენარეული ნედლეულიდან ვიტამინურ-ფერმენტული კომპლექსების მიღების პროცესში გავითვალისწინეთ: მოზრდილი ადამიანის დღე-ღამური მოთხოვნილება ვიტამინებზე, მიკრო და მაკრო ელემენტებზე - მილიგრამებში. რადგან ცნობილია, რომ ნედლეულში შემავალ ცალკეულ ნივთიერებებს შორის არსებობს გარკვეული ტიპის ურთიერთქმედება. არსებული ურთიერთქმედება შეიძლება იყოს როგორც დადებითი (სინერგიზმი), ასევე უარყოფითი (ანტაგონიზმი). სინერგიზმისა და ანტაგონიზმის გავლენით ხშირად ნივთიერების მოქმედების ეფექტი სუსტდება ან იზრდება მათი ტოქსიკურობა.

9. საბოლოო პროდუქტების მისაღებად გამოვიყენეთ: ალუბლის მწიფე, ახლადდაღებული და გაყინული ნაყოფიდან მიღებული წვენი, ჰაერმშრალი ნაყოფის ფხვნილი; დიდგულას (ანწლის) მწიფე ნაყოფიდან მიღებული წვენი, ჰაერმშრალი ნაყოფის ფხვნილი; კომშის მწიფე ნაყოფიდან მიღებული წვენი, ჰაერმშრალი ნაყოფის ფხვნილი; მცენარე ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი.

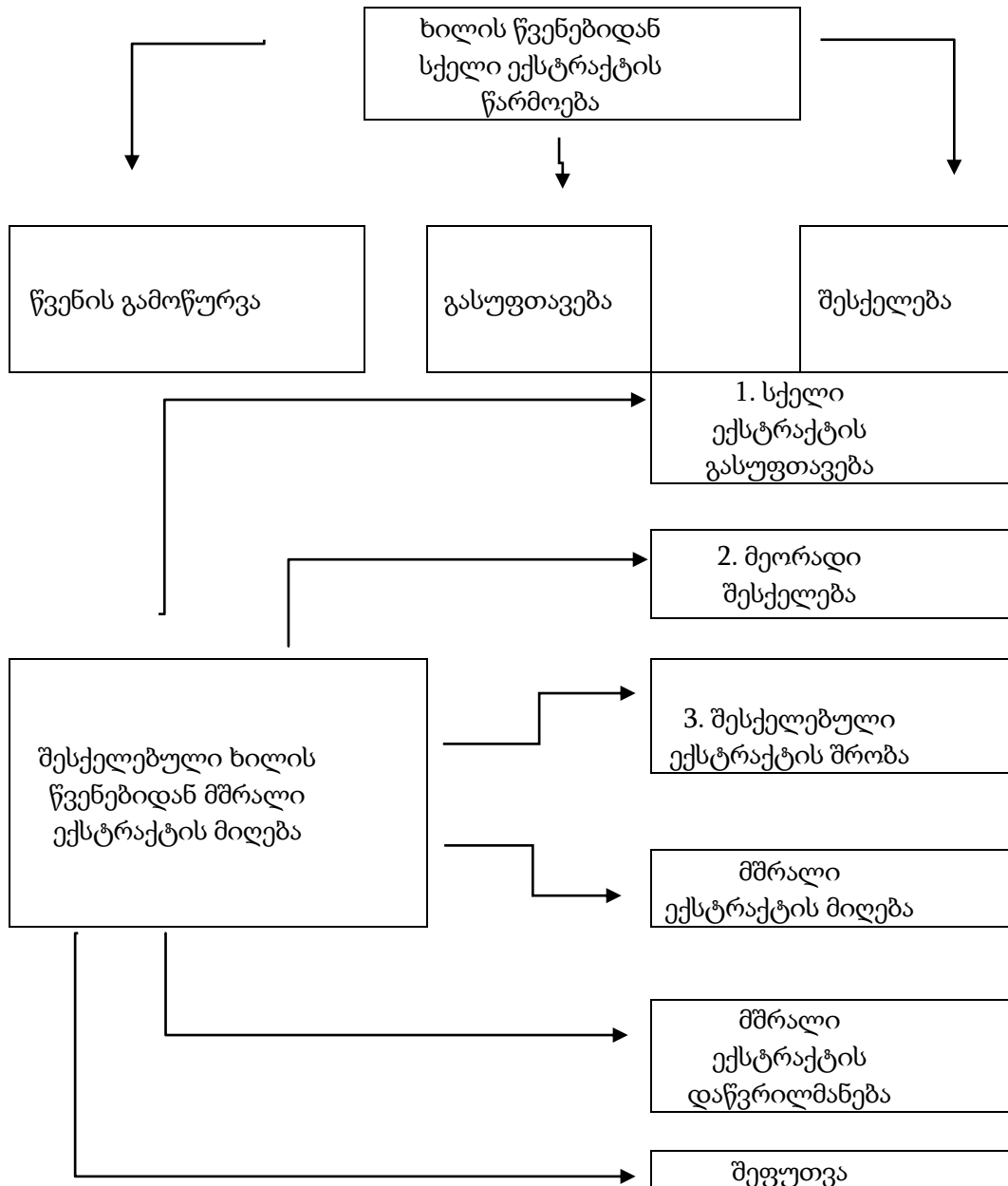
10. შევიმუშავეთ ალუბლის, დიდგულა (ანწლისა) და კომშის მწიფე ნაყოფებიდან კერძოდ წვენიდან და შროტიდან მშრალი ექსტრაქტების და ფხვნილების დამზადების ტექნოლოგია, მშრალი ექსტრაქტები მოვამზადეთ შემდეგი თანაფართობით: 1:0,2, რაც ნიშნავს მასური წილიდან გამომდინარე 1 წილი ნედლეულიდან მიიღება 0,2 წილი სქელი ექსტრაქტი.

1. ექსტრაქტი დავაყენეთ არაუმეტეს 10 ° C ტემპერატურაზე
2. მოვახდინეთ თერმოდამუშავება (დუღილი წყლის აბაზანაზე)
3. მოვახდინეთ სპირტით გაწმენდა
4. გამხსნელი ჩავანაცვლეთ (სპირტი წყლით).



ფხვნილები მივიღეთ შროტის გასუფთავებით, გამოშრობით (იხილეთ შრობის პროცესი) და შესაბამისი ზომების დაცვით დაქუცმაცებით.

ცხრილი 1. მშრალი ექსტრაქტის მიღების ხერხები



11. ალუბლის, (*Prunus cerasus*) კომშის ბია (*Cydonia*) და დიდგულა - ანწლი (*Sambucus*) ახლად აღებული მწიფე ნაყოფებიდან მშრალი ექსტრაქტები მივიღეთ ალუბლის კომშისა და დიდგულას ახლად აღებული მწიფე ნაყოფების გამოწურვით. შესქელებით და გამოშრობით. მიღებული

წვენი არის გამჭვირვალე და სასიამოვნო სუნის. შემდგომ წვენის ამოშრობით მოვამზადებთ მშრალ ექსტრაქტები.

მშრალი ექსტრაქტები კონცენტრირებული გამონაწვლილებია სამკურნალო მცენარეული ნადლეულიდან. რომელიც წარმოადგენს ფხვიერ მასას არაუმეტეს 5%-ი ტენის შემცველობით.

ჩვენს მიერ მიღებული მშრალი ექსტრაქტები ხასიათდებიან მაღალი ჰიგროსკოპულობით, ტენიან ჰაერზე კარგავენ ფხვიერებას. ექსტრაქტები გამოირჩევიან მოქმედი ნივთიერებების არალიმიტირებული ზედა ზღვრით, ამიტომ არ საჭიროვებენ შემავსებლების დამატებას.

ჩვენს მიერ დამზადებული სქელი ექსტრაქტები თავისუფლად არ გადმოიღვრება, არამედ ძაფებად იშლება, შემდეგ კი მთლიან მასად ერთიანდება. გამოირჩევა მაღალი სიბლანტით და თავისუფლად შეიძლება მისი გამოყენება როგორც ნახევარპროდუქტების სახით, ასევე აბების ფორმის მისაცემად.

12. საბოლოო პროდუქტის მისაღებად, გავითვალისწინეთ ვიტამინებსა და ფერმენტებს შორის არსებული მჭიდრო კავშირი.

ზემოთთქმულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ ვიტამინურ-ფერმენტული სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალების შექმნის პროცესში გამოგვეყენებინა როგორც მშრალი და სქელი ექსტრაქტები, ასევე შროტის გამოშრობით მიღებული ფხვნილი.

13. მცენარე ბაყაყურადან ექსტრაქციით მივიღეთ ზეთი, ბაყაყურას ზეთი მდიდარია ცხიმში ხსნადი ვიტამინებით A, D, E, F, განსაკუთრებით ბევრია მასში ვიტამინი E, რომელიც შეიძლება ჩაითვალოს მთავარ ოქსიდანტად ვიტამინებს შორის. ის აქტიურად მონაწილეობს თავისუფალი ელექტრონების (რომლებიც ხელს უშლიან მრავალი ფერმენტატული პროცესის მიმდინარეობას, რითაც აზიანებენ ორგანიზმს) ნეიტრალიზაციის პროცესში. ვიტამინი E გამოიყენება მამაკაცების სასქესო ჯირკვლების ფუნქციური დარღვევების და მრავალი სხვა დაავადების დროს. ბაყაყურას შროტში (დაქუცმაცებული თესლისფხვნილი) ზემოთ ჩამოთვლილი

ვიტამინების გარდა, დიდი რაოდენობით გვხვდება B ჯგუფის ვიტამინები, რომლებიც აუცილებელია ორგანიზმის ცხიმოვანი ცვლის რეგულაციისთვის, გულის კუნთის კვებისთვის, ნერვული სისტემისთვის, კანისა და მხედველობის ორგანოებისთვის. ბაყაყურას ზეთს და შროტს აქვს ანტისკლეროზული ეფექტი, მაგრამ ეს ეფექტი ორივე შემთხვევაში აიხსნება სხვადასხვა მექანიზმებით: ზეთის ეს ეფექტი განპირობებულია F ვიტამინის (უჯერი ცხიმოვანი მჟავები) მოქმედებით, შროტის - მასში უჯრედის დიდი რაოდენობით. უჯრედისი ახდენს ნაღვლის მჟავების სორბირებას.

14. საბოლოო პროდუქტის მისაღებად გამოვიყენეთ მცენარეული პროდუქტი - აგარ აგარი. მისი დაყენება მოვახდინეთ 50°C-მდე გამთბარ მცენარეულ წვენიზე და შესქელების პროცესში დავამატეთ შროტის ფხვნილი და ბაყაყურას ზეთი (მასში შემავალი სილიმარინის თვისებების გათვალისწინებით).

15. საბოლოოდ მივიღეთ: შესქელებული ხილის წვენებიდან მიღებული მშრალი ექსტრაქტები, მშრალი ექსტრაქტებიდან და შროტიდან მიღებული ფხვნილი და აგარ-აგარზე დაყენებული ჟელეს მსგავსი მასა.

16. აგარ-აგარი არის პოლისაქარიდი მასში მცირე რაოდენობით არის შერეული მინერალური მარილები დაახლოებით 4% -ი და წყალი 20%.[34]

პოლისაქარიდებიდან შეიძლება გამოვყოთ: გალაქტოზა. პენტოზა. აგაროზა, ანგიროგალაქტოზა, აგაროპექტინი დასხვა,

აგარი კარგად ხსნადი უჯრედანაა რომელსაც ადვილად ითვისებს ორგანიზმი მასში არის ისეთი სასარგებლო მინერალები როგორცაა: კალციუმი, რკინა იოდი და სხვა. აგრეთვე მასში არის PP ჯგუფის ვიტამინები და ფოლის მჟავა.

17. ნუტრიენტების კონცენტრაცია საბოლოო პროდუქტებში მოცემულია ცხრილის სახით ცხრილი № 10.

ცხრილი 2. ნუტრიენტების კონცენტრაცია საბოლოო პროდუქტებში

საკვები ნივთიერება	დღიური მოთხოვნილება მგ-ში	ანწლი	აღლებალი	კომში	ბაყაყურას ზეითი	აგარ-აგარი მგ-ში	კონცენტრაცია საბოლოო პროდუქტში მგ-
1	2	3	4	5	6	7	8
ასკორბინის მჟავა C	50 – 70	36 მკგ	21მგ	25,98 გ	+		23,5
თიამინი B <sub>1</sub>	1,5 – 2,0	0.07მგ	0,027მგ	0,02 მგ	+		1
რიბოფლავინი B <sub>2</sub>	2,0 – 2,5	0.06მგ	0,033მგ	0,07მ გ			1.5
ნიაცინი PP	15 – 25	0,5მგ	0.154მგ	0,1მგ		0.6 64	1.5
პირიდოქსინი B <sub>6</sub>	2 – 3	0,26მგ	0,049მგ				1
ციანკობალამინი B <sub>12</sub>	0,002 – 0,009	6 მკგ	4მკგ				1
ქოლინი B <sub>5</sub>	500 – 1000	0,14მგ					0.5
რუტინი P	25	30 მკგ	2,5მგ				7
ვიტამინი A	1,5 – 2,5	30 მკგ	640მგ	0,4მგ	+		1
ვიტამინი E	10 – 20	0,5მკგ			+		0.5
ვიტამინი K	0,2 – 0,3	0,5 მგ					0.5
ვიტამინიF	0,5				45მგ		1
ცილები	650-1200 (ასაკიდ ან გამომდინარე)	0,66გ	1,06გ	0,6გ			0,9
ფლავანონოლიგნანები (სილიბინი, სილიმარინი სილიდინი)		-	-	-	2,8-3,8%		
მიკროელემენტები							
კალციუმი Ca	100	30 მგ	13მგ	23მგ	16,6მგ		20,65
მაგნიუმი Mg	50	5 მგ		14მგ	4,2მგ		6,4

1	2	3	4	5	6	7	8
ნატრიუმი Na	400-500	6 მგ	-	14მგ			10
კალიუმი K	100	280 მგ	222მგ	144მგ	9,2მგ		50
ფოსფორი P	150	39 მგ	21მგ	24მგ	-		28
მაკროელემენტები							
რკინა Fe	15	1,6 მგ	1,9 მგ	3000 მგ	0,008მგ		7
თუთია Zn	10-15	0,11 მგ	-	-	0,71მგ		0,41
იოდი I	0,1-0,2	-	-	-	0,09მგ		0,09
სპილენძი Cu	2	61 მგ	0,060მგ	0,24მგ	1,16მგ		1
მანგანუმი, Mn	10	-	0,75 მგ	-	0,1მგ		0.43
სელენი Se	0,5	0,6 მგ	-	-	22,9მგ		0,2
ქრომი Cr	0,5				0.15 მგ		0,15
ბორი B	+			0,15მგ	22,5 მგ		0,1

მიღებული მზა პროდუქტების რეცეპტურა ასე გამოიყურება:

**1. შესქელებული ხილის წვენებიდან მიღებული სქელი ექსტრაქტებისთვის:**

**პირველი რეცეპტი:**

- ა) ანწლის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 50 გ.
  - ბ) ალუბლის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 100 გ.
  - გ) კომშის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 100 გ.
  - დ) ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი 5 წვ.
- მოთავსდა ჰერმეტიკულ კონტეინერებში და შეინახა.

**მეორე რეცეპტი:**

- ა) ანწლის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 50 გ.
- ბ) ალუბლის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 50 გ.
- გ) კომშის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრატი 100 გ.
- დ) ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი 10 წვ.
- ე) აგარ-აგარი 60 გ.

მიღებული ჟელესებრი მასა შეინახა კონტეინერში.

## **2. ჰაერმშრალი ნაყოფის ფხვნილიდან მიღებული მასისთვის:**

### **პირველი რეცეპტი:**

ა) ანწლის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 25გ.

ბ) ალუბლის ნაყოფებიდან ახლად მიღებული წვენი 200 მლ.

გ) კომშის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 75გ.

დ) ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი 10 წვ.

ე) აგარ-აგარი 60 გ.

მიღებული ჟელესებრი მასა შეინახა კონტეინერში.

### **მეორე რეცეპტი:**

ა) ანწლის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 25გ.

ბ) ალუბლის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 100 გ.

გ) კომშის ნაყოფებიდან ახლად მიღებული წვენი 200 მლ.

დ) ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი 5 წვ.

ე) აგარ-აგარი 60 გ.

მიღებული ჟელესებრი მასა შეინახა კონტეინერში.

### **მესამე რეცეპტი:**

ა) ანწლის ნაყოფებიდან მიღებული წვენის სქელი ექსტრაქტი 25 გ.

ბ) ალუბლის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 75 გ.

გ) კომშის ნაყოფის გაწურვის შემდეგ მიღებული მასის ჰაერმშრალი ფხვნილი 100გ.

დ) ბაყაყურას თესლებიდან ექსტრაქციით მიღებული ზეთი 5წვ.

მიღებული მასიდან დავამზადეთ გრანულები და ტრიტურაციული ტაბლეტები. შევინახეთ კონტეინერებში.

18. მზა პროდუქტის მიღების შემდეგ, საბოლოო პროდუქტებში განვსაზღვრეთ მიკრო და მაკროელემენტების შემადგენლობა, განვსაზღვრეთ მათში ანტრაცენწარმოებულობი და ფლავონოიდები. ჩავატარეთ გამოკვლევა მძიმე ლითონთა მარილებზე.

ჩვენს შემთხვევაში არცერთ ნიმუშთან მძიმე ლითონების მარილების თანაპოვრობა არ დასტურდება. რაც იმის მაჩვენებელია რომ ნიმუშებში თუ არის ტყვიის მაჩვენებელი 0,5მკგ -ზე ნაკლებია. რითაც დასტურდება მიღებული პროდუქტების კეთილხარისხოვნება.

## დასკვნა

1. შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაღალი შემცველობის მქონე მცენარეული ნედლეული, კერძოდ: 1) რაჭა ნიკორწმინდა (ანწლი, დიდგულა - *Sambucus nigra*), 2) ქართლი სოფ: ნორიო (ალუბალი - *Prunus cerasus*) და 3) აღმოსავლეთ საქართველო, ქართლი, გორი, სოფ: ახალსოფელი (კომში - *Cydonia*), 4) თბილისის შემოგარენში თბილისის ზღვის ჩრდილოეთი მხრიდან თემქის დასახლება, ზღვის გარშემოწერილობის 30 კმ, (ზაყაყურა *Silybum*).

ამ მცენარეული ნედლეულის ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური გამოკვლევის მიზნით შევისწავლეთ ლიტერატურული წყაროები ხალხურ და ოფიცინალურ მედიცინაში გამოყენების პერსპექტივები და ნორმატიული დოკუმენტაცია ნორმატიული დოკუმენტაცია (ფარმაკოპეული სტატიები);

2. ჩავატარეთ კომპლექსური ფარმაკოგნოსტური კვლევა და წინასწარი ცდები მრავალკომპონენტური მცენარეთკრებულების შემადგენლობაში შემავალ ყველა მცენარეზე. განვსაზღვრეთ მათი შეფასების კრიტერიუმები; შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომწვლილავი რეაგენტები. ნედლეულის რიცხვითი მონაცემები ასეთია: ანწლის ნაყოფებში: ტენიანობა - 13%, საერთო ნაცარი - 10%, ფერშეცვლილი ნედლეული - 3%, ნაწილაკები რომლებიც გადიან 0,5 მმ დიამეტრის საცერში - 2%, დანაწევრებული გამომშრალი ნედლეული - 5%, ორგანული მინარევები - 2%, მინერალური მინარევები - 5%,

ალუბლის ნაყოფებში: ტენიანობა - 17%, საერთო ნაცარი - 9,6%, ფერშეცვლილი ნედლეული - 1%, 0,5 მმ დიამეტრის საცერში გამავალი ნაწილაკები - 1%, დანაწევრებული გამომშრალი ნედლეული - 3%, ორგანული მინარევები - 0,5%, მინერალური მინარევები - 2%,

კომშის ნაყოფებში: ტენიანობა - 15%, საერთო ნაცარი - 9%, ფერშეცვლილი ნედლეული - 1,2%, 0,5 მმ დიამეტრის საცერში გამავალი



ნაწილაკები - 0,5%, დანაწევრებული გამომშრალი ნედლეული - 2%,  
ორგანული მინარევები - 0,7%, მინერალური მინარევები - 1,5%,

ბაყაყურას ზეთის: ტენიანობა - 18%, საერთო ნაცარი - 11%,  
ორგანული მინარევები - 6,1%, მინერალური მინარევები - 3%.

3. დავადგინეთ არჩეულ მცენარეებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის ნორმები საქართველოს რეგიონების მიხედვით;

4. შევისწავლეთ ექსტრაქციის პროცესის გავლენა, მცენარეთკრებულიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოსავალზე, შევიმუშავეთ ჩვენს ხელთ არსებული ნედლეულიდან სველი და მშრალი ექსტრაქტების მიღების სქემა და დავადგინოთ ხარისხის მაჩვენებლები;

5. შევარჩიეთ ნაყოფების შრობის ოპტიმალური ტექნოლოგიური პროცესი, ხილის გამოშრობას დავუთმეთ განსაკუთრებული ყურადღება, რადგან საბოლოო პროდუქტის მისაღებად გვჭირდება ვიტამინების კონცენტრატი. მშრალ ხილში (ჩირში) ვიტამინებთან ერთად, ნარჩუნდება ამ სახეობის შემადგენლობაში შემავალი ყველა მიკრო- და მაკროელემენტი.

6. ჩავატარეთ ნაცრის გამოკვლევა მძიმე ლითონთა მარილებზე არც ერთ ნაშრომის ნაცარში ტყვია და ტყვიის მარილები არ არის.

შერჩეულ ნადლეულში ეკოტესტერ „SOEKS“-ის გამოყენებით რადიაციული დონის შეფასებისას რადიაციული დაბინძურება არ შეიმჩნევა.

7. ალუბლის, ( *Prunus cerasus*) კომშის ბია (*Cydonia*) და დიდგულა - ანწლი (*Sambucus*) სრული სიმწიფის სტადიაში მყოფი, საღი ნაყოფებიდან მოვამზადეთ არაფერმენტული (დაუდუღებელი) ნატურალური ხილის წვენები. წვენის შემადგენლობა მისი მომზადებისა და შენახვის პროცესში პრაქტიკულად უცვლელი რჩება.

8. ექსტრაქცია ვაწარმოეთ შემდეგი მეთოდებით: საფეხურეობრივი (დაქუცმაცება-წილადური) მაცერაციით, პერიოდული მორევით და

პერკოლაციით; ექსტრაქტორში პერიოდული უკუექსტრაქცია - კონცენტრირებული გამონაწვლილის მიღება; ცირკულაციური ექსტარქცია სოქსლეტის აპარატით ადვილად აქროლადი ნივთიერებების მოცილების მიზნით; საპირისპირო, უწყვეტი ექსტრაქცია;

შენახვისას სტაბილური ექსტრაქტების მიღებისა და მზა პროდუქტებში გვერდითი ეფექტების აღმოფხვრის მიზნით, მათ მოვაცილეთ ბალასტური ნივთიერებები.

9. შევიმუშავეთ სქელი და მშრალი ექსტრაქტების მომზადების ტექნოლოგიური სქემა. ის მოიცავს შემდეგ ეტაპებს: 1. რემაცირაცია 2. პერკოლაცია. 3. რეპერკოლაცია. 4. ცირკულარული ექსტრაქცირება. 5. უკუდინამიკური ექსტრაქცირება პერკოლატორების ბატარეაში ცირკულაციური შერევით. 6. უწყვეტი უკუდინებითი ექსტრაქცირება ნადლეულისა და ექსტრაგენტის გადაადგილებით.

10. ალუბლის, ანწლისა და კომშის მწიფე ნაყოფებიდან მშრალი ექსტრაქტების დამზადების პროცესში მოვახდინეთ არსებული ფარმაკოპეული მეთოდის მოდიფიცირება. ხილის წვენი შესქელება მოვახდინეთ ვაკუუმ ამორთქლებელში, რათა მოგვემზადებინა კონცენტრანტები. საბოლოო კონცენტრანტიდან ვღებულობთ ფხვნილს.

მშრალი ექსტრაქტები მივიღეთ ექსტრაქტის გადადენით და (საჭიროების შემთხვევაში) შესქელებული ექსტრაქტის გამოშრობით. მშრალი ექსტრაქტების უმრავლესობა ემსახურება სხვადასხვა დოზის ფორმებისა და კომბინირებული პრეპარატების მომზადებას.

ექსტრაქტები დავაფასოვეთ ჰერმეტიულად დახურულ კონტეინერებში, ბევრი მათგანი ჰიგროსკოპულია.

შერჩეული მცენარეული ნედლეულის შერევით, დავამზადეთ რთული ფხვნილები ინგრედიენტების თვისებებისა და მათი რაოდენობის გათვალისწინებით.

11. გამოვიყენეთ Sinbo-ს, Saachi-ს ფირმის ხილის საშრობი აპარატები, რომელთა სიმძლავრე დაახლოებით 245 ვატია, და 220-240 ვოლტზე

მუშაობენ. აღნიშნული აპარატებით ხილის გამოშრობა ხდება სწრაფად და ხარისხიანად.

12. გამომშრალი ალუბლის სასარგებლო თვისებები განპირობებულია მისი ქიმიური შემადგენლობით. გამომშრალი ალუბალი, ახლად მოკრეფილი ალუბლისთვის კარგი ალტერნატივაა. გამოშრობის პროცესში ის პრაქტიკულად ყველა ვიტამინს და მინერალს ინარჩუნებს. მშრალ ალუბალში არის ვიტამინი C, B, E, PP კალციუმი, სპილენძი, მაგნიუმი, ნატრიუმი, რკინა, ფოსფორი, კალიუმი, თუთია, და ასევე ფრუქტოზა და გლუკოზა, სხვადასხვა ანტიოქსიდანტები და ორგანული მჟავები. მშრალი ალუბლის კალორიულობა 290 კკალ 100 გრამ პროდუქტზე. კალორიულობა, კკალ: 290, ცილები, გ: 1.5, ცხიმები, გ: 0.0, ნახშირწყლები, გ: 73.0.

ანწლის კალორიულობა ასეთია: ყოველი 100 გრამის კალორიულობა განისაძღვრება 73 კკალ-ით, აქედან: ცილები 0,66 გ; ცხიმები 0,5 გ; ნახშირწყლები 11,4 გ; წყალი 79,8 გ; კვებითი ღირებულების მქონე ბოჭკოები 7 გ; ნაცარი - 0,64 გ. ვიტამინები 100 გ: ვიტამინი A, P 30 მკგ; ვიტამინი B1, ვიტამინი 0,07 მგ; ვიტამინი B2, რიბოფლავინი 0,06 მგ; ვიტამინი B5, პანტოტენ მჟავა 0,14 მგ; ვიტამინი B6, პირიდოქსინი 0,26 მგ; ვიტამინი B9, ფოლატები 6 მკგ; ვიტამინი C, ასკორბინის მჟავა 36 მკგ; ვიტამინი PP და სხვა 0,5 მგ.

13. ანტრაცენწარმოებულების აღმოჩენა მოვახდინეთ თვისებითი რეაქციებით. ჩვენს შემთხვევაში ალუბლის კომშის, და დიდგულას (ანწლი) ნაყოფებიდან მიღებულ საბოლოო პროდუქტებში ანტრაცენწარმოებულების თანაპოვნირება დადასტურდა.

14. ფლავონოიდების იზოლირებისთვის ჩავატარეთ მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქცია ეთილის, მეთილის სპირტებით და სპირტ-წყალხსნარით (უმეტესად, 70%-იანი სპირტით, რადგან ის ითვლება პტიმალურ ექსტრაგენტად).

15. ფლავონოიდების თანაპოვნირება დავადგინეთ თვისებითი რეაქციებით. ციანიდინის, ანუ შინოდის (Chinoda) სინჯით მივიღეთ

წითელი ზოგ შემთხვევაში ნარინჯისფერი შეფერილობა რითაც ნიმუშებში ფლავანოიდების თანაპოვნირება დადასტურდა.

16. ჩვენი კვლევის შედეგად მივიღეთ ვიტამინური და ფერმენტული კომპლექსები რომელიც არის ენერგეტიკული, ზომიერად მასტიმულირებელი და პროფილაქტიკური ბუნებრივი ნედლეული.

სათანადოთ მომზადებული ხილის არაფერმენტული წვენი შეიცავს, თითქმის ყველა სამკურნალო და კვებითი ღირებულების მქონე ინგრენდიენტებს, რომელიც შედის ამ ხილში გამოწურვის შემდეგ.

საბოლოო პროდუქტის მიღების პროცესში გავითვალისწინეთ: მოზრდილი ადამიანის დღე-ღამური მოთხოვნილება ვიტამინებზე, მიკრო და მაკრო ელემენტებზე - მილიგრამებში. რადგან ცნობილია, რომ ნედლეულში შემავალ ცალკეულ ნივთიერებებს შორის არსებობს გარკვეული ტიპის ურთიერთქმედება. არსებული ურთიერთქმედება შეიძლება იყოს როგორც დადებითი (სინერგიზმი), ასევე უარყოფითი (ანტაგონიზმი). სინერგიზმისა და ანტაგონიზმის გავლენით ხშირად ნივთიერების მოქმედების ეფექტი სუსტდება ან იზრდება მათი ტოქსიკურობა.

17. საბოლოოდ მივიღეთ: შესქელებული ხილის წვენებიდან მიღებული მშრალი ექსტრაქტები, მშრალი ექსტრაქტებიდან და შროტიდან მიღებული ფხვნილი და აგარ-აგარზე დაყენებული ჟელეს მსგავსი მასა.

შევიმუშავეთ რეცეპტურები ვიტამინურ-ფერმენტული კომპლექსების შესაქმნელად.

**ძირითადი ნაშრომების ჩამონათვალი, რომლებშიც გამოქვეყნებულია  
დისერტაციის შედეგები**

1. გელოვანი ნ., ცინცაძე თ., წიქარიშვილი ხ., ღულუნიშვილი დ., თარგამაძე ლ., ნიშნიანიძე მ., ლომოური მ. „მცენარეული წარმოშობის ქსოვილებში ასკორბინის მჟავას, დეჰიდროასკორბინმჟავას და კეტოგულონმჟავას რაოდენობითი განსაზღვრა“ საქართველოს ქიმიური ჟურნალი. 2013, №1 ტ. 13, გვ.52-56.

2. წივწივაძე თ., სხილაძე ნ., შამილიშვილი თ., თარგამაძე ლ. „საქართველოში წამალთმცოდნეობის სათავეებთან“ საქართველოს ქიმიური ჟურნალი. 2013, №1.

3. გელოვანი ნ., ცინცაძე თ., წიქარიშვილი ხ., ცომაია ი., გველესიანი ი., თარგამაძე ლ. ჩაწყობილა ბაიას (*Ficaria L.*) ფარმაკოგნოსტური დახასიათება. საქართველოს 2014, №1 ტ. 14, გვ.206-211.

4. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., ცინცაძე თ., გველესიანი ი., წიქარიშვილი ხ., მეტრეველი ი. „საქართველოში გავრცელებული ალუბალი, როგორც ნედლეული სამკურნალო-პროფილაქტიკური მცენარეთკრებულის ერთერთი კომპონენტი.“ საქართველოს ქიმიური ჟურნალი 2017, №1-2 ტ.

5. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., ცინცაძე მ., წიქარიშვილი ხ., ნიშნიანიძე მ. „ბაყაყურას - (*SILYBUM MARIANUM*) მიწიზედა ნაწილებიდან ზეთოვანი ნივთიერებების და მშრალი ექსტრაქტის მიღების რაციონალური ტექნოლოგიის შერჩევა“ ბიზნეს-ინჟინერინგი ყოველკვარტალური რეფერირებადი და რეცენზირებადი საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი საქართველოს საინჟინრო აკადემია, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი 2017 №3. გვ.350-353.

6. Targamadze L., Gelovani N., Gvelesiani I., Tsomaia I., Metreveli I. “Natural, Georgian raw vitamin complexes, development of technology” International Scientific Conference September 21-23, 2016. Ureki, Gorgia.

7. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., წიქარიშვილი ხ. “საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან აღებული ალუბლის ნაყოფების ანტოციანები” სტუ-ს სტუდენტთა 83-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. თეზისების კრებული. თბილისი, 2016.

8. Targamadze L., Gelovani N., Gvelesiani I., Gugunishvili D., “The effect of the extraction process on the isolation of biological active substances from the harvesting of cherry, quince and *Sambucus nigra* fruit”. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University SAN DIEGO STATE UNIVERSITY Georgia American Chemical Society, SDSU-G Student Chapter Tbilisi State Medical University Chemical Society of Georgia Association of Professional Chemists of Georgia, Academy of the Natural Sciences of Georgia, International Mini-Symposium “BIOACTIVE COMPOUNDS, ANTIMICROBIAL AND BIOMEDICAL PRODUCTS & MATERIALS FOR PROTECTION OF HUMAN AND ENVIRONMENT” 2018, Tbilisi, Georgia

9. Targamadze L, Gelovani N., Gvelesiani I., Tsomaia I., Ghughunishvili-Songulashvili D. „Pre-processing of raw material (quinces, cherries, elder) for getting vitamin and enzymatic complexes“ International Scientific Conference Future Technologies and Quality of Life 29 September - 1 October 2017, Batumi, Georgia, p.134-135.

10. თარგამაძე ლ., გელოვანი ნ., ცინცაძე მ., წიქარიშვილი ხ., ნიშნიანიძე მ., „ბაყაყურას - (SILYBUM MARIANUM) მიწიზედა ნაწილებიდან ზეთოვანი ნივთიერებების და მშრალი ექსტრაქტის მიღების რაციონალური ტექნოლოგიის შერჩევა“ მეხუთე საერთაშორისო ეკონომიკური კონფერენცია - IEC-2017 ეროვნული ეკონომიკის განვითარების მოდელები: გუმინ, დღეს, ხვალ. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი საქართველოს საინჟინრო აკადემია, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი 2017 №3.

## Abstract

The development of modern analytical technologies allows us to get data on the chemical components included in the phytopreparations that are based on studying the mechanism of their action at the cellular level.

The aim of our research is to obtain energy, stimulating and prophylactic vitamins and enzymatic complexes from natural phyto raw material.

The literature review covers the following topics: Vitamins – plants contain such quantity of vitamins that is enough for making clean vitamin preparations and concentrates, also it discusses the microbiological synthesis of vitamins, minerals and vitamins deficiency cases, lack of vitamins during the diet and description of individual vitamins. As it turns out, people who uses unbalanced diet regularly or for a long time for losing weight often have deterioration of condition, the decrease in emotional and physical loads reduces, they often catch cold, their skin quality worsens, have hair split ends and cracked nails. As a result, instead of joy caused by the weight loss, the person has weakness, bad temper, and constant common cold and very often rebound increase of the lost kilograms.

In enzymes the classification of enzymes and nomenclature are discussed. Enzymes contain proteins with catalytic activity. Enzymes catalyse strongly defined chemical reaction.

After reviewing the role of vitamins and enzymes, we were able to plan future work by summarizing the obtained information.

For this purpose, we studied the plants that contain vitamins, vitamin producing and vitamin collecting plants and 1. Selected herbal raw material that contain biologically active substances, namely: 1) Racha Nikortsinda Ambrolauri municipality (elderberry- *Sambucus nigra* L), Elderberry Gori Municipality village Tirmnisi. 2) Gardabani municipality village Norio (Cherry – *Prunus Cerasus*) and 3) Gori municipality village Ajhalsopeli (Quince – *Cydonia*), 4) Temqa settlement on the northern side of Tbilisi sea in the surroundings of Tbilisi, 26 km sea circumference, Shiraki Dedopolistskaro municipality, Akhalkalaki Kaspi municipality (milk thistle – *Silybum*).

While taking a sample for analysis, we tried not to disturb a naturally existing ratio among the fruits of raw material. I made average testing for phytochemical analysis and took an analytical sample in accordance of all rules. Methods are given in the 11<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> Pharmacopoeia of Russian Federation and in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> volumes of Pharmacopoeia of the Republic of Georgia.

We tested in all samples possessions of phenolic compounds, tanning substances, alkaloids (not proven), flavonoids, coumarin composition, triterpene saponins (not proven), and steroidal saponins (not proven). We determined the moisture of medicinal plants, ash content of raw material and defined macro elements and calcium in ash and separated one and a half oxides.

We evaluated radiation level using Eco Tester “SOEKS”.

We used the fruit drier machines Sinbo and Saachi, which work on 220-240 volts and their capacity is 245 watts. Fruit drying and preparation is very simple and fast by using such machines.

Extracting of useful substances from dried medicinal plant material obtained by drying technology, was made taking into consideration the fact that we had to get modern phyto preparations, that can be divided into several groups: a) dried medicinal herbal raw material (obtained by the drying technology); b) Extracts, infusions, syrups prepared from medicinal plants (Galenic phyto preparations); c) complex phyto preparations.

During the process of vitamin-enzyme complexes from herbal material of Georgia we took into consideration: daily requirement of vitamins in milligrams in adult people, synergism often existing between separate active substances in selected raw materials or vice versa, antagonism (in the last case it is possible not only reduce the effect of certain substances but also reduce their toxicity) and dependence between microelements and vitamins.

In order to get the final product we used: juice obtained from the ripe, fresh and frozen fruit of cherry, the powder of air dried fruit; juice obtained from elderberry ripe fruit, air dried fruit powder; juice from the ripe fruit of the quince, air dried fruit powder; extracted oil from the seeds of milk thistle.

We considered it appropriate to use dry and thick extracts as well as the powder obtained from drying crushed seeds during the process of creating vitamin-enzyme treatment and prophylactic remedies.

We obtained oil by extracting milk thistle – Silybum, it is rich in fat soluble vitamins A, D, E, F.

We used herbal product – agar-agar. We made it on herbal juices heated up to 50°C and in the process of thickening we added crushed seed powder and milk thistle oil (taking into consideration silimarin properties).

We got dry extracts from thickened fruit juices, powder obtained from dry extracts and crushed seeds and jelly-like mass made from agar-agar.

After getting finished product, we determined the composition of micro and macro elements in the final product, conducted the research of heavy metal salts. In our case, the existence of heavy metal salts is not confirmed in any samples. Which shows that if there is an indicator of lead it is less than 0.5 mkg.

We carried out qualitative reactions on Anthracene derivatives: In our case in the final products got from cherry, quince and elderberry fruits anthracene derivatives possessions are confirmed.

We used pharmacopeia method of isolation and identification of flavonoids. We made the separation of flavonoid amount on Column Chromatography. Flavones, flavanones, flavonols and flavanonols give yellow colouring, which become orange or red after heating.