იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

ლალი ელანიძე

ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ ტექნოლოგია

გამომცემლობა „მერიდიანი“
თბილისი 2019

წიგნი რეკომენდებულია სახელმძღვანელოდ აგრარულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიის, ასევე ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიოლოგიისა და მედიცინის სპეციალობების ბაკალავრიატის, მაგისტრატურის და დოქტორანტურის სტუდენტებისთვის.

სახელმძღვანელო მოიცავს ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის (ბად) მნიშვნელობის დადასტურებას XXI საუკუნეში; ყურძნისეული წარმოშობის ბად-ის ტექნოლოგიის შემუშავებას და მისი დადებითი თვისებების შესწავლას; განხილულია ყურძნისეული ფენოლური ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობანი; გაკეთებულია ბად-ების ტექნოლოგიების ზოგადი მიმოხილვა; იდენტიფიცირებულია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები: აცეტოვანილონი (პონიცინი), α-კონიდენდრინი, ფორმონონეტინი, ცინაროზიდი, ტრანს-რესვერატროლი, ε-ვინიფერინი; გამოკვლეულია ბეგქონდარას (Thymus serpyllum) ქიმიური შემადგენლობა; დამზადებულია ვაზის ერთწლიანი ყლორტიდან ბიოლოგიურად აქტიური სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი და შემუშავებულია ახალი, ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ ტექნოლოგია. ნაშრომი დიდ სამსახურს გაუწევს არა მარტო სტუდენტებს, არამედ აღნიშნული თემატიკით დაინტერესებულ ნებისმიერ პირს.

რედაქტორი:

მარინე ბეჟუაშვილი ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი

რეცენზენტები:

რამაზ გახოკიძე	ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი
მარიამ ხოსიტაშვილი	ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, ასოც. პროფესორი
მაგდა დავითაშვილი	ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

© გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2019

© ლალი ელანიძე, 2019

ISBN 978-9941-25-664-6

შესავალი

მეცნიერულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ ბოლო წლების განმავლობაში შეინიშნება დედამიწის მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესება. ამ პრობლემას უკავშირებენ რიგ ფაქტორებს: ადამიანის ორგანიზმის სასიცოცხლოდ აუცილებელი ნივთიერებების დეფიციტი, ეკოლოგიური პრობლემა, კვების პროდუქტების მოდერნიზაცია, ნუტრიენტების დეფიციტი, სტრესი და სხვა. ამ ყველაფერს ემატება ის, რომ ქიმიკატების ინტენსიურმა გამოყენებამ, ნიადაგის გამოფიტვამ და გენურმა ინჟინერიამ მკვეთრად შეამცირა მცენარეებში მიკრონუტრიენტების რაოდენობა და თითქმის უკვე 100 წელია ადამიანები იბადებიან ამ ნივთიერებების მუდმივი და მყარი დეფიციტით. თანამედროვე ცხოვრების რიტმმა მნიშვნელოვნად შეცვალა ადამიანის კვების სტრუქტურა, გაიზარდა მაკრონუტრიენტების (ცხიმების, ქოლესტერინის, ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების, მარტივი შაქრების), რაფინირებული საკვები პროდუქტების მოხმარების წილი და შემცირდა სასარგებლო მიკრონუტრიენტების (საკვები ბოჭკოების, ვიტამინების, მიკროელემენტების, უჯერი ცხიმოვანი მჟავების და სხვ.) რაოდენობა კვების რაციონში.

ადამიანის ორგანიზმის თითოეული უჯრედი ყოველდღე საჭიროებს 600-დან 650-მდე სხვადასხვა სახის საკვებ ნივთიერებებს - ნუტრიენტებს, რომელთა უმრავლესობა შეუცვლელია და ადამიანის ორგანიზმში სინთეზირებას არ განიცდის. ადამიანის კვების რაციონში აუცილებელია შედიოდეს დაახლოებით 32 სახეობის სხვადასხვა ნივთიერება, 15-ზე მეტი ვიტამინი და 20-ზე მეტი მიკროელემენტი, რომლის გარეშეც ადამიანის ორგანიზმს არ შეუძლია არსებობა.

საუკეთესო გამოსავალი ამ პრობლემის გადასაჭრელად აღმოჩნდა 1927 წელს შექმნილი ნატურალური ინგრედიენტებისგან დაბალანსებული პროდუქტი, რომელმაც შემდგომში ოფიციალურად დაიმკვიდრა ტერმინი „ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი“ (ინგ. food supplements), შემდგომში ბად-ი.

ბად-ი წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კონცენტრატს, რომელიც მზადდება მცენარეული, ცხოველური და მინერალური ნედლეულისგან, ან მიღებულია ნივთიერებების ქიმიური სინთეზის გზით. ბად-ის გამოყენება ხდება უშუალოდ საკვებთან

ერთად, ან დამატებულია საკვებ პროდუქტებში.

ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ბად-ი განეკუთვნება საკვებ პროდუქტებს, რომელიც გამოირჩევა განსაკუთრებული ბიოლოგიური აქტივობით და შესწევს უნარი მოახდინოს გავლენა ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. აღსანიშნავია, რომ ბიოლოგიურ აქტივობას ფლობს მრავალი საკვები ნივთიერება და მათი რაოდენობის გაზრდა კვების რაციონში გამოიწვევს საკვების ბიოლოგიური აქტივობის მკვეთრ ამაღლებას.

აუცილებლად უნდა განვასხვავოთ ბად-ი ჩვეულებრივი დანამატისგან, რომლის სრული სახელწოდებაა „კვებითი დანამატები და დამხმარე ნივთიერებები“ (ინგ. food additives), ვინაიდან ამ ტერმინის ქვეშ იგულისხმება ყველა ის დანამატი, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში სხვადასხვა საკვები პროდუქტის და კულინარული ნაწარმის დამზადების დროს. ასეთ კვებით დანამატებს მიეკუთვნება კონსერვანტები, არომატიზატორები, შემავსებლები, კვებითი საღებავები და სხვა. ევროპული კლასიფიკაციით, ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ნივთიერება გამოიხატება აბრევიატურით „E“. აუცილებელია აღნიშნოს, რომ კვებით დანამატებში შეიძლება შედიოდეს არა მარტო სინთეზური და არაკვებითი სუბსტანციები, არამედ ჩვეულებრივი ბუნებრივი საკვები ნივთიერებები, მაგალითად, ვიტამინი C (ასკორბინის მჟავა) და ვიტამინი E (როგორც ანტიოქსიდანტები), პექტინი და ალგინატი (როგორც ჟელეს წარმომქმნელი და შემავსებელი ნივთიერებები), ნატურალური არომატიზატორები და კვებითი საღებავები. ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, აშკარაა განსხვავება ბად- ებსა და კვებით დანამატებს შორის.

იმისთვის, რომ ნათლად შეგვექმნას წარმოდგენა რას წარმოადგენს ბად-ები და რისთვის არის ისინი საჭირო, აუცილებელია შევეხოთ ბად-ების შექმნის ისტორიას, რომელიც ითვლის დაახლოებით 100 წელიწადს. მსოფლიოში პირველი ბად-ის შექმნა დაკავშირებულია ადამიანის კვების რაციონის გამდიდრების მცდელობასთან, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ბუნებრივი ნივთიერებები. ამის ნათელი მაგალითია 1927 წელს ამერიკელი მეცნიერ-ქიმიკოსის კარლ რენბორგის მიერ შექმნილი პირველი ბად-ი მსოფლიოში - ლუცერნას ფოთლებისგან დამზადებული ექსტრაქტი. რა თქმა უნდა, დროთა განმავლობაში იხვეწებოდა და მდიდრდებოდა ბად-ების დამუშავების ტექნოლოგიები, ფართოვდებოდა მოხმარების დიაპაზონი და მასშ-

ტაბები. ამის მკაფიო შედეგია ის, რომ დღევანდელ დღეს ბად-ები მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში იწარმოება, თითოეული მათგანი არის ინდივიდუალური ტექნოლოგიით შექმნილი და აქვს საკუთარი დანიშნულება, მაგრამ მაინც გამოკვეთილია ერთი საერთო მიზანი - ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისთვის სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალება.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობა 10%-ში დამოკიდებულია მემკვიდრეობაზე, 15% - დაავადებაზე, ხოლო 70% - ეკოლოგიურ ფაქტორებზე, კვებაზე და ცხოვრების წესზე. შექმნილ სიტუაციაში მსოფლიოს წამყვანი მეცნიერები, პრობლემის გადაჭრის ეფექტურ გზად მიიჩნევენ სწორედ ბად-ების ფართოდ დანერგვას, რომელსაც სრულად შეუძლია დააკმაყოფილოს ადამიანის ორგანიზმის მოთხოვნა იმ შეუცვლელი ნივთიერებებით, როგორიცაა, ვიტამინები, მინერალები, ამინომჟავები, მიკრო და მაკროელემენტები, უჯერი ცხიმოვანი მჟავები და სხვა.

ბად-ების გამოყენება, რომელთა მნიშვნელობა უდაოდ დიდია, საშუალებას გვაძლევს:

1. სწრაფად და იოლად მოახდინოს ადამიანისთვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებების დეფიციტის ლიკვიდაცია;

2. შესაძლებელია საკვების მაქსიმალურად მორგება თითოეულ ინდივიდზე;

3. ზრდის ორგანიზმის გამძლეობას არახელსაყრელი პირობების მიმართ ორგანიზმის უჯრედების ფერმენტული დაცვის ხარჯზე;

4. აძლიერებს და აჩქარებს არასასურველი ნივთიერებების შებოჭვას და ორგანიზმიდან გამოდევნას.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ბად-ების მოხმარება მთელი მსოფლიოს მასშტაბით სწრაფად მატულობს. იაპონიაში ბად-ებს მოიხმარს მოსახლეობის 90%, აშშ-ში - 80%, ხოლო ევროპის ქვეყნებში - 50%. ამავდროულად უნდა ავღნიშნოთ, რომ იაპონიაში სიცოცხლის ხანგრძლივობა შეადგენს 80 წელს, აშშ-ში - 75-ს, ხოლო რუსეთში, სადაც მოსახლეობის მხოლოდ 3-4% ღებულობს ბად-ებს, ისიც არარეგულარულად, სიცოცხლის ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 58-62 წელს.

ბად-ის მიღების ძირითად მიზანს წარმოადგენს საკვების გამდიდრება იმ საჭირო მიკრონუტრიენტებით, რომელიც საჭიროა ორ-

განიზმის ნივთიერებათა ცვლის ფიზიოლოგიურ ჩარჩოებში წარმ-ართვისათვის. სამწუხაროდ თანამედროვე საკვების შედგენილობა ვერ უზრუნველყოფს ადამიანს იმ მიკრონუტრიენტებით, რომელიც აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირები-სთვის, ხოლო ჯანმრთელობისკენ მიმავალი გზა კი უდავოდ საკვებ-ში უნდა ვეძებოთ. ამის შესახებ ბრწყინვალედ თქვა ჩვ.წ.აღ. 431 წელს ჰიპოკრატემ: „დაე, თქვენთვის საკვები გახდეს წამალი, ხოლო თქვენს მიერ მიღებული წამალი შეგერგოთ როგორც საკვები“.

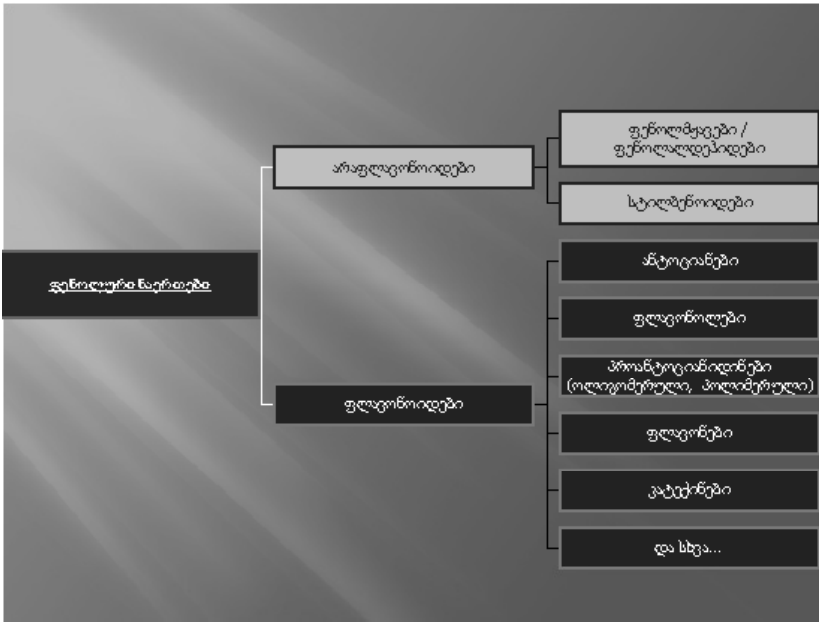
ყოველივე ზემოთ თქმული, ერთმნიშვნელოვნად მიუ-თითებს, რომ XXI საუკუნის მშფოთვარე ცხოვრებაში ეკოლოგიური კატასტროფების, სტრესის, დაუბალანსებელი საკვების და კოლოს-ალური გონებრივი გადატვირთვის ფონზე, ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი არის თანამედროვე ადამიანის დაბალანსებული კვების განუყოფელი ნაწილი და დაავადების პრევენციის და პრო-ფილაქტიკის ეფექტური საშუალება.

I.ლიტერატურის მიმოხილვა

I.1.ყურძნისეული ფენოლური ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობანი

ფენოლური ნაერთები, თითქმის უკვე საუკუნეა, იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას და სწორედ ამაზე მეტყველებს მრავალი სამეცნიერო შრომა, რომლებიც ფენოლური ნაერთების სტრუქტურის, მათი კვლევის მეთოდების შემუშავების და სრულყოფის საკითხებს შეისწავლის.

ფენოლური ნაერთების ფართო კლასის შემადგენლობა წარმოდგენილია სქემა I.1.1.-ის სახით



სქემა I. 1.1. ყურძნისეული ფენოლური ნაერთების კლასიფიკაცია

ფენოლური ნაერთები ხასიათდებიან სხვადასხვა მიმართულებით გამოხატული მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით. წითელი ღვინის შემადგენელ ფენოლურ ნაერთებს გააჩნიათ ადამიანის ორგანიზმ-

ში დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინების დაჟანგვის, ინჰიბირების უნარი. 1000-ჯერ განზავებული წითელი ღვინო, რომელიც შეიცავს 10 მგ.მოლი/ლ ფენოლურ ნაერთებს, ლიპოპროტეინების ოქსიდაციის უფრო მნიშვნელოვანი ინჰიბიტორია, ვიდრე ტოკოფეროლი (სერაფინი და სხვ., 1998). განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ფენოლური ნაერთების ანტიოქსიდანტური აქტივობა, რაც ფაქტობრივად განაპირობებს ღვინის და ყურძნისეული წარმოშობის ბად-ის სასარგებლო თვისებებს და შესაბამისად, სამკურნალო-პროფილაქტიკურ ღირებულებას. ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ყურძნისეული წარმოშობის ახალი ფენოლური ნაერთების კვლევა და მათი სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების გამოვლენა, წარმოადგენს თანამედროვე სამეცნიერო კვლევის აქტუალურ მიმართულებას.

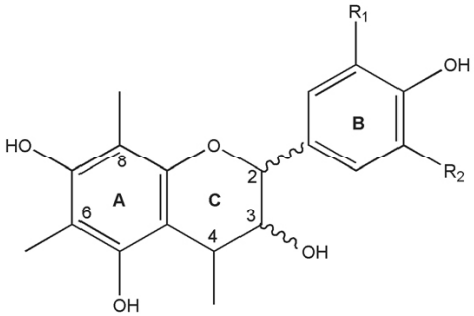
ფლავონოიდური ფენოლური ნაერთები

პროანტოციანიდინები (ფლავან-3,4-დიოლები). ლეიკოციანიდინი, ლეიკოდელფინიდინი და ლეიკოპელარგონიდინი პროანტოციანიდინების ყველაზე გავრცელებული წარმომადგენლები არიან. საფერავის ყურძნის მაგარი ნაწილებიდან, ლეიკოანტოციანიდინები ყველაზე დიდი რაოდენობითაა ყურძნის წიპწაში - 393,3 მგ/გ (სოფრომაძე, 1974, ჯავახიშვილი, 2006). გავრცელებულია პროანტოციანიდინების დიმერული, ტრიმერული, ტეტრამერული და პოლიმერული ფორმები. პოლიმერული ფორმები ტანინს წარმოადგენს. ოლიგომერულ პროციანიდინებს შორის დომინირებს დიმერული ფორმები. პროციანიდინ-A_1 არის ეპიგალოკატექინ-ეპიკატექინის დიმერი, ხოლო პროანტიციანიდინ-A_2 წარმოადგენს კატექინის დიმერს.

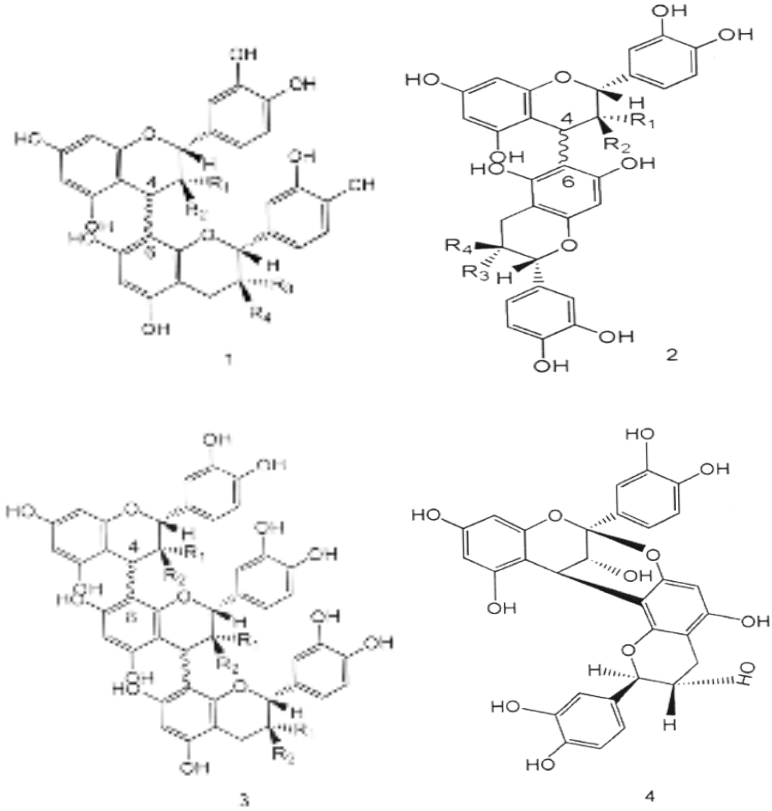
ვეინგეს და თანაავტორთა მიერ (1971), წითელი ღვინიდან გამოყოფილი იქნა 5 სხვადასხვა დიმერი - B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 და ორი ტრიმერი. ეს დიმერები და ტრიმერები წარმოადგენს კონდენსირებულ კატექინს და ეპიკატექინს. B ტიპის დიმერების ქიმიური შემადგენლობა წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

ცხრილი.1.1. B ტიპის დიმერების ქიმიური შემადგენლობა

დიმერები	**შემადგენლობა**	R_1	R_2	R_3	R_4
B_1	ეპიკატექინი - (4→→8) - კატექინი	H	OH	OH	H
B_2	ეპიკატექინი - (4→→8) - ეპიკატექინი	H	OH	H	OH
B_3	კატექინი - (4→8) - კატექინი	OH	H	OH	H
B_4	კატექინი - (4→8) - ეპიკატექინი	OH	H	H	OH
B_5	ეპიკატექინი - (4→→6) - ეპიკატექინი	H	OH	H	OH
B_6	კატექინი - (4→6) - კატექინი	OH	H	OH	H
B_7	ეპიკატექინი - (4→→6) - კატექინი	H	OH	OH	H
B_8	კატექინი - (4→6) - ეპიკატექინი	OH	H	H	OH



სურ. I.1.1. პროანტოციანიდინის საბაზისო სტრუქტურა: R_1, R_2=H **(პროპელარგონიდინი);** R_1=H, R_2=OH **(პროციანიდინი);** R_1, R_2=OH **(პროდელფინიდინი) (სანტოს-ბელგა და სხვ., 2000)**



სურ. I.1.2. ზოგიერთი A, B, C **ტიპის პროანტოციანიდინის - დიმერის და ტრიმერის სტრუქტურა (სანტოს-ბელგა და სხვ., 2000).**

1 – B_1: R_1=OH; R_2=H; R_3=H; R_4=OH; 2 -B_5: R_1=OH; R_2=H; R_3=H; R_4=OH; 3 – C_1: R_1=OH; R_2=H B_2: R_1=OH; R_2=H; R_3=OH; R_4=H; B_6: R_1=H; R_2=OH; R_3=OH; R_4=H; C_2: R_1=H; R_2=OH; B_3: R_1=H; R_2=OH; R_3=H; R_4=OH; B_7: R_1=H; R_2=OH; R_3=H; R_4=OH; B_4: R_1=H; R_2=OH; R_3=OH; R_4=H; B_8: R_1=H; R_2=OH; R_3=H; R_4=OH; 4 – A_2

საქართველოში გავრცელებული წითელყურძნიანი ტექნიკური ჯიშებიდან დამზადებული ღვინოები შეიცავს როგორც ოლიგომერულს, ისე პოლიმერულ პროანტოციანიდინებს, რომელთა შორის დომინანტია პოლიმერული პროანტოციანიდინები. მათი რაოდენობა შემდეგია - საფერავის მშრალი ღვინო: ოლიგომერული - 988 მგ/ლ,

პოლიმერული - 3200 მგ/ლ; კაბერნეს მშრალი ღვინო: ოლიგომერული - 892 მგ/ლ, პოლიმერული - 2050 მგ/ლ; ოცხანური საფერეს მშრალი ღვინო: ოლიგომერული - 992 მგ/ლ, პოლიმერული - 3000 მგ/ლ; ოჯალეშის ბუნებრივად ნ/ტ ღვინო: ოლიგომერული - 044მგ/ლ, პოლიმერული - 1455 მგ/ლ; ალადასტურის მშრალი ღვინო: ოლიგომერული - 364 მგ/ლ, პოლიმერული - 1950 მგ/ლ; ალექსანდროული ბუნებრივად ნ/ტ ღვინო: ოლიგომერული - 807 მგ/ლ, პოლიმერული - 1235 მგ/ლ; მუჯურეთული ბუნებრივად ნ/ტ ღვინო: ოლიგომერული - 972 მგ/ლ, პოლიმერული - 1365 მგ/ლ: ჩხავერის ვარდისფერი ღვინო: ოლიგომერული - 936 მგ/ლ, პოლიმერული - 1200 მგ/ლ (ვეფხიშვილი და სხვ., 2010).

სანტოს-ბელგას და სხვა ავტორთა მონაცემებით (2000), ოლიგომერული პროანტოციანიდინები ყურძენსა და ვაშლში, ასევე მათგან დამზადებულ ალკოჰოლურ სასმელებში, შესაძლებელია შეადგენდეს 700მგ/ლ და მეტს.

ბეჟუაშვილის და თანაავტორთა მიერ (2008), დადგენილია, რომ ტექნიკური ვაზის ჯიშებიდან დამზადებულ წითელ ღვინოებში, ოლიგომერული პროანტოციანიდინები (ოპც) და პოლიმერული პროანტოციანიდინები (პპც). ოლიგომერული პროანტოციანიდინები მნიშვნელოვნად ნაკლებია პოლიმერულ პროანტოციანიდინებზე, ხოლო პირდაპირ მწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმებიდან დამზადებულ ღვინოებში კი - პირიქით. იგივე ავტორთა მიერ ეს განსხვავება წარმოდგენილი იქნა ჯიშური სიწმინდის მაჩვენებლად ქართულ წითელ ღვინოებში და თანაფარდობა K=ოპც/პპც - წარმოადგენს ტექნიკური ჯიშებისაგან დამზადებული წითელი ღვინოების ჯიშური სიწმინდის მაჩვენებელს.

ოლიგომერული პროანტოციანიდინები წყალში კარგად ხსნადი ნივთიერებებია. მჟავე და ტუტე არეში განიცდიან ჰიდროლიზს. ალკოჰოლური დუღილის პროცესში ინტენსიურად გამოიწვლილებიან დურდოდან და ლოკალიზდებიან ღვინომასალაში. მეცნიერთა მიერ (სანი და სხვ.,1999) გამოკვლეული იქნა წითელ ღვინოში ყურძნის მაგარი ნაწილებიდან (წიპწა, კანი, კლერტი), ფერმენტაციის შედეგად გადასული პოლიმერული და ოლიგომერული პროანტოციანიდინების და კატექინების რაოდენობა. ჰენლინის და თანაავტორთა მიერ (2011), ავსტრალიაში გავრცელებული კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძნის წიპწაში და კანში და შირაზის ღვინოში, გამოკვლეული იქნა პროანტოციანიდინების კონცენტრაცია და პოლიმერების შემ-

ცველობის ინტერვალი.

ექსტრაქტი, რომელიც მზადდება Vitis vinifera-ს ყურძნის წიპწისგან (ამერიკული ნოვაციურ ტექნოლოგთა კორპორაცია, ბოტანიკოსთა კავშირი, 2000), შეიცავს 92-95% ოპც-ს (Wholehealthmd.com, 2000), ხოლო ფიჭვის მერქნის ექსტრაქტში ოპც-ს რაოდენობა შეადგენს 80-85%-ს (ვილჰელმი, 2000). ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი და ფიჭვის მერქნის ექსტრაქტი, ძირითადად შეიცავს შემდეგ ფენოლურ ნივთიერებებს: მონომერებს (კატექინს, ეპიკატექინს და დიჰიდროკვერცეტინს) და კონდენსირებულ პროანტოციანიდინებს (ენონი, 1998; პაკერი და სხვ., 1999).

ბიოაქტიური პრეპარატის - პიკნოგენოლის დამზადებისას ხდება Pinus maritima-ს ჯიშის წიწვოვანის ქერქიდან მისი გამოწვლილვა. იგი წარმოადგენს ღია კრემისფერ ფხვნილს მქლერტავი გემოთი. კარგად იხსნება წყალში და ეთილის სპირტში, არ იხსნება ქლოროფორმში და ეთილის ეთერში (მასკელიე, 1987; პაკერი და სხვ., 1999). პიკნოგენოლი წარმოადგენს O_2-ის და HO-ს ეფექტურ შთანმთქავს, ხოლო პროანტოციანიდინები, ზოგადად წარმოადგენენ NO-სა და ONOO--ს მძლავრ შთანმთქმელს (პაკერი და სხვ., 1999).

1534 წელს, C - ავიტამინოზის (ცინგის) სამკურნალოდ ევროპელებს აბორიგენმა ინდიელებმა პირველად შესთავაზეს ფიჭვის ქერქის ნახარშის მომზადების წესი. ეს იყო პროციანიდინების გამოყენების პირველი დაფიქსირებული შემთხვევა (ფაინ, 2000). ბოლო წლების განმავლობაში პროანტოციანიდინების ბიოლოგიური აქტივობა მრავალი მეცნიერული კვლევებით იქნა დადასტურებული. ისინი ხასიათდებიან მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით. სტატისტიკური მონაცემებით, ევროპულ ქვეყნებში ბიოფლავონოიდების ყოველდღიური მოხმარების დოზა მცენარეული საკვებიდან შეადგენს 1,5 გ, რომელშიც ყველაზე დიდ ნაწილი პროანტოციანიდინებია (ქუნაუ, 1976). პროანტოციანიდინების ხანმოკლე მიღებაც კი გამაჯანსაღებლად მოქმედებს სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციონირებაზე. პროანტოციანიდინების მოქმედების ეფექტი გულისხმობს სისხლძარღვების გაფართოებას, ტრომბოციტების აგრეგაციის შემცირებას, დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინების დაქვეითებას და მათი მგრძნობელობის შემცირებას დაჟანგვისადმი, რომელიც ანთებით პროცესებთან არის დაკავშირებული. პროანტოციანიდინებს შეუძლიათ გავლენა მოახდინონ ონკოლოგიური დაავადებების დროს მიმდინ-

არე პროცესებზე (ბიჩერი, 2004).

მეცნიერთა მიერ (ზაო და სხვ., 2007) დადგენილია პროციანიდინ B4-ის დამამუხრუჭებელი მოქმედება მკერდის კიბოს ზრდა-განვითარებაზე. სამედიცინო კვლევების საფუძველზე დადგენილია პროანტოციანიდინების გავლენა იმუნურ სისტემაზე (მაო და სხვ., 2000ა, 2000ბ, 2002ა). ჩო და თანაავტორთა მიერ (2001), უჯრედულ დონეზე დამტკიცებული იქნა პროანტოციანიდინების შემცველი ბად-ის „Pycnogenol"-ის მაბლოკირებელი აქტივობა NF-JB-ის (ნეკროზის ფაქტორის) და პროტეინ-1-ის აქტივატორის (AP-1) მიმართ. პაციენტებს, რომელთაც მიეწოდებოდათ ბად-ი „Pycnogenol", აღენიშნებოდათ რეტინოპათიის პროგრესის შემცირება, მხედველობის და კაპილარების რეზისტენტობის გაუმჯობესება და ასევე ბადურაში სისხლისდენის შემთხვევების შემცირება (შონლო და სხვ., 2001). ყოველივე ზემოთ თქმული მიუთითებს „Pycnogenol"-ის სამკურნალო ეფექტზე. პარკის და თანაავტორების მიერ (2000), უჯრედულ დონეზე შესწავლილი იქნა, რომ პროციანიდინი C-2 (ტრიმერი) და პიკნოგენოლი აძლიერებენ სიმსივნის ნეკროზის ფაქტორის (TNF) სეკრეციას, მაშინ როცა მათი მონომერები და დიმერები ახდენენ მათ ინდუქციას (გაძლიერებას) და ასევე NO-ს რეპრესიას (დათრგუნვას).

შლესინგერის და თანაავტორთა მიერ (2003), დადგენილია პროანტოციანიდინების მიერ ვირუსული ინფექციების შესუსტება და გავრცელების შემცირება. პროანტოციანიდინების ბიოლოგიური აქტივობიდან გამომდინარე, ყურადღება ექცევა მათი შემცველობის განსაზღვრას სხვადასხვა საკვებ პროდუქტებში, მათ შორის ყურძენშიც. მეცნიერთა მიერ (მონაგასი და სხვ., 2003; სანჩეზ-მორენო და სხვ., 2003) გამოკვლეულია პროანტოციანიდინების (დიმერების და ტრიმერების) შემცველობა ყურძენსა და ღვინოში. დიმერულ და ტრიმერულ პროანტოციანიდინებს შორის ყველაზე დიდი რაოდენობით დომინირებს პროანტოციანიდინ B-2 (დიმერი).

დადგენილია ოლიგომერული პროანტოციანიდინების ანტიოქსიდანტური, ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული, ანტისიმსივნური, ანტიანთებითი და ანტიალერგიული მოქმედება. პროანტოციანიდინებს შესწევთ სისხლძარღვების გაფართოების, ლიპიდური ზეჟანგური დაჟანგვის ინჰიბირების, კაპილარების გამტარებლობის გაზრდის უნარი (ფაინი, 2000). ყურძნის ექსტრაქტში შემავალი ოლიგომერული პროანტოციანიდინები ფლობენ 20-ჯერ უფრო მეტ ანტიოქსიდანტურ

მოქმედებას, ვიდრე C ვიტამინი და 50-ჯერ უფრო მეტს, ვიდრე E ვიტამინი (მაფეი ფაჩინო და სხვ., 1994).

დადგინდა პროანტოციანიდინების დადებითი ეფექტი ათეროსკლეროზული ცვლილებების შემცირებაში (ჰენამი და სხვ., 2002; კრის-ეთერტონი და სხვ., 2004). გამოვლენილი იქნა ზოგიერთი საკვები პროდუქტის (ჩაის, სანელებლების, ყურძნის წიპწის პროანტოციანიდინების შემცველი ექსტრაქტის) დადებითი ეფექტი დიაბეტის დროს (ბროუდჰარსტი და სხვ., 2000; ანდერსონი და სხვ., 2002; პრესი და სხვ., 2002).

ხანის და თანაავტორთა მიერ (2003), დადგინდა პროანტოციანიდინების დადებითი ეფექტი მეორე ტიპის დიაბეტით დაავადებულ ავადმყოფთა სისხლში გლუკოზის დონის დასაქვეითებლად. პროანტოციანიდინები დადებითად მოქმედებენ შაქრიანი დიაბეტის დროს განვითარებულ რეტინოპათიაზე. ვირთხებზე ჩატარებული კვლევების დროს ინდუცირებული კატარაქტა მთლიანად იქნა განკურნებული (ოსაკაბი და სხვ., 2002).

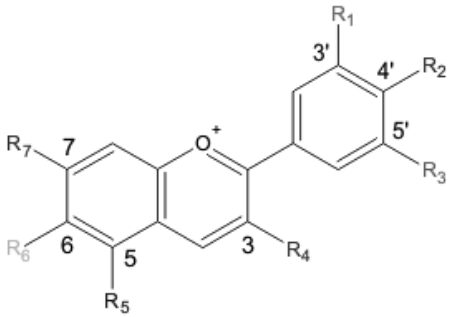
მცენარეულ ქსოვილში ბიოფლავონოიდები ფართოდ გავრცელებული ნითიერებებია. ტრიპოლის და თანაავტორთა მიერ (2007), გამოვლენილია ფლავონოიდების ანტიოქსიდანტური და ანტიმიკრობული მოქმედება. დადასტურებულია ფლავონოიდების მნიშვნელოვანი როლი, ისეთი დაავადებების დროს, როგორიცაა გულსისხლძარღვთა დაავადებები, კიბო, სხვადასხვა ანთებითი პროცესები და ალერგიული დაავადებები (იაო და სხვ., 2004; ფერგისენი და სხვ., 2004; ჰავსტინი, 1983; ლიონს-ვოლი და სხვ. 1997; მა და სხვ. 2004). ფლავონოიდები გამოკვლეული იქნა ანტიოქსიდანტურ აქტივობაზე ლიპიდების დაჟანგვის დროს, კერძოდ, დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინებში და ლიპოსომებში (მუნ და სხვ., 2006; დუანდა სხვ., 2007). შესწავლილია ფლავონოიდების, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების, მნიშვნელობა სამკურნალო მიზნებისათვის (ჩაი და სხვ., 2004; მიდლეტონი და სხვ., 1992; იოხამი და სხვ., 2000; ჰირანო და სხვ., 2007; მაკერჯი და სხვ., 2001). ვაზის ფლავონოიდები წარმოდგენილია პროანტოციანიდინების (ოლიგომერული და პოლიმერული), კატექინების, ანტოციანების, ფლავანოლების, ფლავონოლების, ფლავანონების და სხვ. ჯგუფების კომპონენტების ფართო სპექტრით (დურმიშიძე, 1955,1958,1963; ვალუიკო, 1973; როდოპულო,1971). აღნიშნული ნივთიერებები ხასიათდებიან მაღალი

ბიოლოგიური აქტივობით, რაც განაპირობებს ბად-ების მნიშვნელოვან სამკურნალო-პროფილაქტიკურ ღირებულებას. მეცნიერთა მიერ (კანერი და სხვ., 1994) ექსპერიმენტულად დადგინდა, რომ პროდუქტებს, რომლებშიც პოლიფენოლების ჯამური შემადგენლობაა, ახასიათებთ ანტიოქსიდანტური აქტივობის სინერგიზმი.

ანტოციანები. ყურძნის წითელ პიგმენტებს ანტოციანები წარმოადგენს, რომლებიც უმთავრესად ანტოციანიდინების მონოგლიკოზიდების სახით არსებობენ. ყურძენსა და ღვინოში ძირითადად გავრცელებულია პელარგონიდინის, ციანიდინის, პეონიდინის, დელფინიდინის, პეტუნიდინის და მალვიდინის მონოგლუკოზიდები. მათ შორის დომინირებს მალვიდინის მონოგლუკოზიდი.

სხვადასხვა ქვეყნის მკვლევარებმა დიდი წვლილი შეიტანეს ყურძნის და ღვინის ანტოციანების შესწავლაში. განსაკუთრებულად უნდა აღინიშნოს ს. დურმიშიძის, რიბერო-გაიონის მეცნიერული ხელმძღვანელობით ჩატარებული კვლევების მნიშვნელობა (დურმიშიძე, 1955; რიბერო-გაიონი 1963,1965, 1982). ანტოციანები, გარდა გლიკოზიდებისა, გვხვდება აცილირებული ფორმების სახითაც, სადაც მჟავებიდან დაფიქსირებულია: ყავის, პარა-კუმარის, ქლოროგენის და 4-ოქსიბენზოის მჟავები (სამაატმაჯა და სხვ., 1965, რიბერო-გაიონი 1982).

ანტოციანიდინები	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7
ციანიდინი	-OH	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
დელფინიდინი	-OH	-OH	-OH	-OH	-OH	-H	-OH
პელარგონიდინი	-H	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
მალვიდინი	-OCH3	-OH	-OCH3	-OH	-OH	-H	-OH
პეონიდინი	-OCH3	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
პეტუნიდინი	-OH	-OH	-OCH3	-OH	-OH	-H	-OH



სურ.I.1.5. ანტოციანიდინების საბაზისო სტრუქტურა

ედელმანმა და თანაავტორებმა (2001) დაადგინეს, რომ ანტოციანები ყურძნის კანშია ლოკალიზებული. მეცნიერთა მიერ (ქვლივიძე და სხვ., 2005; ბეჟუაშვილი და სხვ., 2009) დადგინდა, რომ წითელყურძნიანი ვაზის ჯიშები და შესაბამისად, მათგან დამზადებული წითელი ღვინოები, ანტოციანებიდან, დომინანტი რაოდენობით შეიცავს მალვიდინის მონოგლუკოზიდს, ხოლო პირდაპირმწარმოებელი ჰიბრიდული ფორმები - მალვიდინის დიგლუკოზიდს (ბეჟუაშვილი და სხვ., 2009). ზოგიერთი ტექნიკური ჯიში (მაგ.ასურეთული შავი), გარკვეული რაოდენობით შეიცავს ანტოციანების დიგლიკოზიდურ ფორმებს (ბეჟუაშვილი და სხვ., 2007). ბეჟუაშვილის და თანაავტორთა მიერ (2009) დადგინდა, ანტოციანების თვისებრივი სპექტრის მნიშვნელობა სხვა მაჩვენებლებთან ერთად, წითელი ღვინოების ჯიშური სიწმინდის დასადგენად.

ებელაშვილის მონაცემებით (2006), საქართველოში გავრცელებულ წითელყურძნიან ჯიშებში ანტოციანთა რაოდენობა შემდეგია: საფერავის ყურძენში (საგარეჯოს, გურჯაანის, თელავის, ყვარლის რაიონში) 2100-2340 მგ/დმ3; თავკვერის ყურძენში (ვაშლიჯვარი, სკრა) 760-875 მგ/დმ3; ასურეთული შავი (სოფ. ასურეთი, ვაშლიჯვარი) 630-540 მგ/დმ3; შავკაპიტო (სკრა) - 572 მგ/დმ3.

კახეთში გავრცელებული საფერავის ყურძენზე ჩატარებულმა კვლევებმა გამოავლინა, ხაშმის საფერავის მშრალი ღვინის ცხრათვიანი დავარგებისას, ანტოციანების თავისუფალი ფორმების გაქრობა და ფერის ინტენსივობის შენარჩუნება. ეს პროცესი აიხსნება ხსნა-

დი და შეფერილი პროანტოციანიდინურ-ანტოციანური კომპლექსის წარმოქმნით (ქვლივიძე, 2005). ბეჟუაშვილის და ჩხარტიშვილის მიერ (2004) დადგინდა, რომ საფერავისგან დამზადებული და ბოთლებში ჩამოსხმული სუფრის მშრალი ღვინო, რომელიც ინახება განსხვავებული ჰერმეტულობისა და ტემპერატურის პირობებში, კარგავს თავისუფალ და კომპლექსურ ანტოციანებს მათი გამოლექვის შედეგად. აცეტალდეჰიდ-ძმარმჟავას მომატებული რაოდენობის პირობებში გამოლექვის პროცესი ინტენსიურად მიმდინარეობს.

ანტოციანების ფერის ინტენსივობაზე გავლენას ახდენს, ტემპერატურა, სინათლე, სტრუქტურა, ჟანგბადი, pH, ფერმენტაციული პროცესი, კონცენტრაცია და ანტოციანთა კოპიგმენტაცია. წითელ ღვინოში კოპიგნენტაციური ფორმები, შეფერვის ინტენსივობის სტაბილურობით ხასიათდება (ბრუილარდი, 1983; ლია და სხვ., 1992; ეისენი და სხვ., 1972; იაბუია და სხვ.,1997; ბრუილარდი და სხვ. 1994).

მეცნიერთა მიერ (ბარბაგალო და სხვ., 2011) შესწავლილი იქნა ანტოციანების და ფლავონოლების რაოდენობის დამოკიდებულება წითელი ყურძნის „Syrah/R99" წიპწის ზომებზე და დადგენილია დადებითი კორელაცია.

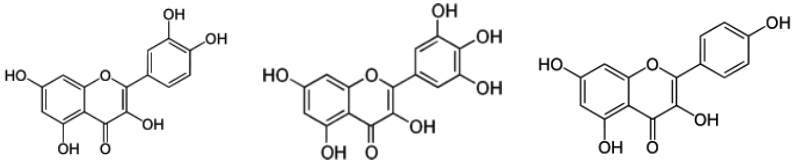
ბეჟუაშვილის და თანაავტორთა მიერ (2005) გამოკვლეულია ანტოციანების - მალვიდინის, პეონიდინის, პეტუნიდინის და დელფინიდინის მონოგლუკოზიდების ანტიოქსიდანტური აქტივობა pH-ზე დამოკიდებულებით. კერძოდ, pH 2,5-3,0 ინტერვალში 95%-დან 85%-მდე კლებულობს ანტიოქსიდანტური აქტივობა; pH 3,0-4,0 ინტერვალში არ იცვლება და შეადგენს 85%; ხოლო pH 4,0-5,0 ინტერვალში კვლავ იზრდება. პტიცინის მიერ (2007) დადგენილია, რომ იზაბელას ჯიშის წითელი ღვინის ექსტრაქტი ამჟღავნებს უფრო ძლიერ ანტიოქსიდანტურ და ანტირადიკალურ აქტივობას, ვიდრე ინდივიდუალური ნივთიერებები. ასევე დადასტურდა, რომ კოსმეტიკური საშუალებებში წითელი ღვინის ექსტრაქტის დამატებით 59%-ით მატულობს მედეგობა შენახვისას, ვიდრე ანტოციანების ნარევის დამატების დროს.

ანტოციანების შემცველი ბად-ები მნიშვნელოვანია სამკურნალო პროფილაქტიკური თვალსაზრისით. მეცნიერთა მიერ (სულინა და სხვ., 1975) დადასტურდა, რომ ანტოციანებს ახასიათებთ ანტიოქსიდანტური და P-ვიტამინური აქტივობა (ლაპიდოტი და სხვ., 1999;

ტამურა და სხვ., 1994) და ისინი მეტალებთან წარმოქმნიან ხელატურ კომპლექსებს. ანტოციანები ასევე იცავენ ქსოვილს სუპეროქსიდული დაჟანგვისაგან (ჰარბორნიდა სხვ., 2001). დუანის და თანაავტორთა მიერ (2007) დამტკიცებულია, რომ ანტოციანები მკვეთრად აქვეითებენ ლინოლის მჟავის დაჟანგვას, რომელიც დამოკიდებულია თავისუფალი რადიკალების ოდენობაზე; ექსპერიმენტულად ასევე დადასტურებულია ეთილაცეტატით გამოწვლილული პროციანიდინ-B_2-ის და პროციანიდინ B_4-ის და ეპიკატექინის მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა. ქოქის და თაანაავტორთა მიერ (2005) აღმოჩენილია, რომ ანტოციანიდინებს შეუძლიათ შეამცირონ ავთვისებიანი უჯრედის გამრავლების ინტენსივობა და სხვა მრავალი ონკოგენური სიგნალი. მეცნიერთა მიერ (ქოქი და სხვ., 2005; ნაველი და სხვ., 2001; მიდლეტონი და სხვ., 1992), დადგინდა, რომ ანტოციანური ექსტრაქტი ეფექტურია კაპილარების გამტარიანობის გასაზრდელად და ასევე გააჩნია შეშუპების და ანთების საწინააღმდეგო თვისება.

ვანგის და თანაავტორთა მიერ (2006 ა, 2006 ბ) დადასტურებულია, რომ ლიჩის ექსტრაქტი „in vitro" პირობებში ავლენს ანტისიმსივნურ აქტივობას ჰეპატოცელულარულ კარცინომასთან მიმართებაში და ასევე დადასტურდა დადებითი ეფექტი მკერდის კიბოს მკურნალობის დროს. მეცნიერთა მიერ (ზაო და სხვ., 2007), დადასტურებულია ანტოციანური ექსტრაქტის დამამუხრუჭებელი მოქმედება კიბოს უჯრედების ზრდა-განვითარებაზე. „in vitro" პირობებში მეცნიერთა მიერ (მაკერჯი და სხვ., 2001; ქოქი და სხვ., 2005; ნაველი და სხვ., 2001; მიდლეტონი და სხვ., 1992; ვანგი და სხვ., 2006) დადასტურებილია, რომ ანტოციანების აგლიკონები ადამიანის ორგანიზმში აქვეითებენ სიმსივნური უჯრედების ზრდის შესაძლებლობას.

ფლავონოლები. ფლავონოლები ფლავონოიდების ყველაზე მრავალრიცხოვანი ჯგუფია. სამოცდაათამდე აგლიკონია ცნობილი. ყურძნის და ღვინის ფლავონოლები ძირითადად წარმოდგენილია კვერცეტინის, მირიცეტინის და კემპფეროლის სახით.



კვერცეტინი - $C_{15}H_{10}O_7$ **მირიცეტინი** - $C_{15}H_{10}O_8$ **კემპფეროლი** - $C_{15}H_{10}O_6$

თეთრ ყურძენში თავდაპირველად აღმოაჩინეს კვერცეტინ-3-გლუკოზიდი, ხოლო შემდეგ აღმოაჩენილ იქნა კემპფეროლი, მირიცეტინი და მათი გლიკოზიდები. ყურძნის ძირითად ფლავონოლს წარმოადგენს კვერცეტინ-3-გლუკოზიდი (კვერცეტინი), რომლის რაოდენობა შეადგენს ფლავონოლების საერთო რაოდენობის 56-58%-ს (ედელმანი და სხვ., 2001).

მაკრისის და თანაავტორთა მიერ (2002) წყლიან მოდულირებულ სისტემაში pH=8,0 97°C ტემპერატურაზე, ნატურალური, წყალში ხსნადი ანტიოქსიდანტების დამატებით - ასკორბინის მჟავის, კატექინის და ცისტეინის ჩათვლით, შესწავლილი იქნა კვერცეტინის და რუთინის კატალიზირებული დაშლა (ციტრატი/Cu_2+). დადგენილი იქნა, რომ ასკორბინის მჟავას და კვერცეტინის დამატება არ იწვევს, როგორც ფლავონოიდების, ასევე ბროუნინგის (დანამატი A420) ინჰიბირებას, მაგრამ ახდენს კატექინების სარწმუნო მატების პროვოცირებას.

მეცნიერთა მიერ დადგინდა, რომ P-ვიტამინურ აქტივობას ამჟღავნებენ შემდეგი ინდივიდუალური ნივთიერებები: რუთინი, კვერცეტინი, იზოკვერცეტინი, (+)-კატექინი, (-)- გალოკატექინი, დაუჟანგავი ღვინის ტანინი და ანტოციანები (ედელმანი და სხვ., 2001; ქოსინსი და სხვ., 1998).

ბერტელის და თანაავტორთა მიერ (1995) შესწავლილია კვერცეტინის, მირიცეტინის, კემპფეროლის, აპიგენინის და ლუთეოლინის გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე. კერძოდ, დადგინდა მათი როლი გულის კორონარული დაავადებებით გამოწვეული სიკვდილის რისკის თავიდან აცილებაში. ცნობილია კვერცეტინის და კემპფეროლის ანტიოქსიდანტური და სიმსივნის საწინააღმდეგო აქტივობა (ჰერტოგი, 1995). მეცნიერთა მიერ (დეი და სხვ., 2000), შესწავლილია კვერცეტინის და ორგანიზმში არსებული მისი მეტაბოლიტების ზემოქმედება

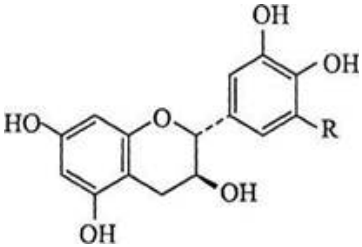
ღვიძლის არაუჯრედოვან ექსტრაქტებზე. დადასტურებულია, რომ მათი ბიოლოგიური აქტივობა დამოკიდებულია პლაზმაში კვერცეტინის განაწილებასა და კონცენტრაციაზე.

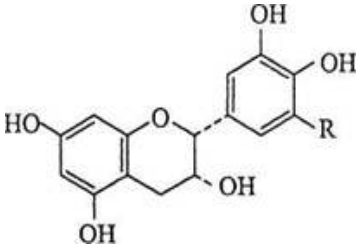
კატექინები (ფლავან-3-ოლები). ყურძნისა და ღვინის ფენოლური ნაერთებიდან მნიშვნელოვანი ჯგუფია კატექინები. ინდივიდუალური სახით, ძირითადად გვხვდება შემდეგი კატექინები, რომლებიც წარმოდგენილია ცხრილში (I.1.3.).

ცხრილი1.1.3.

ყურძნისეული წარმოშობის კატექინები

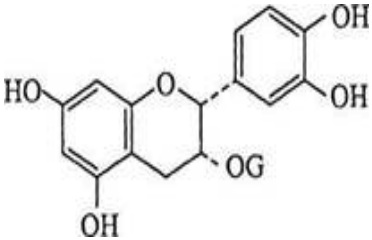
ფლავანოლები	R_3	R_1	R_2
(+)-კატექინი	H	OH	H
(-)-ეპიკატექინი	H	H	OH
(+)-გალოკატექინი	OH	OH	H
(-)-ეპიგალოკატექინი	OH	H	OH





R - H: (+) – კატექინი
R = OH: (+) – გალოკატექინი

R = H: (-) – ეპიკატექინი
R = OH: (-) – ეპიგალოკატექინი



ეპიკატექინ -3- გალატი G = **გალისმჟავა**

ქართული ვაზის ჯიშების და შესაბამისი ღვინოების კატექინების შესწავლაში ფუნდამენტური მნიშვნელობა აქვს დურმიშიძის და თანაავტორთა გამოკვლევებს. მათ მიერ დადგენილია, რომ ყურძენში ძირითადი კატექინებია (+) კატექინი, (-) გალოკატექინი, (-) ეპიკატექინი, (+) ეპიკატექინგალატი (დურმიშიძე და სხვ. 1979, 1985). გელაშვილის და თანაავტორთა მიერ (1970) ყურძნის კლერტიდან, წიპწიდან და კანიდან განისაზღვრა შემდეგი კატექინები: (+) კატექინი, (-) ეპიკატექინი, (+) გალოკატექინი, (-) ეპიკატექინგალატი. ზემოთ ჩამოთვლილ ობიექტებში კატექინებიდან დომინანტია (+) კატექინი. საფერავის ჯიშის ყურძნის კლერტში, წიპწაში და კანში დაფიქსირებულია (+) კატექინი, (±) გალოკატექინი, (-) ეპიკატექინი, (-) ეპიგალოკატექინი, (-) ეპიკატექინგალატი (ვალუიკო და სხვ., 1973).

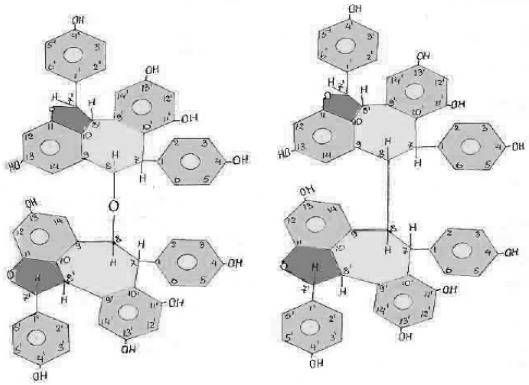
სინგლეტონის მიერ (1994) დადგინდა, რომ კატექინების შემცველობა კლერტში შეადგენს 0,7-3,5%, კანში - 0,3-4,3%, ხოლო წიპწაში შეადგენს 2-3 %. თანაბარი სიმწიფის მქონე 15 სხვადასხვა ჯიშის წითელი ყურძნის შედარებისას აღმოჩნდა, რომ კატექინების და პროანტოციანიდინების საერთო რაოდენობა შეადგენს 414- 2593 მგ/კგ.

დურმიშიძის მიერ (1955) დადგენილი იქნა ზოგიერთი ფენოლური ნაერთის P- ვიტამინური აქტივობა, ესენია: (+) კატექინი, (-) გალოკატექინი, დაუჟანგავი ტანინი. კატექინების P-ვიტამინური აქტივობა თანაბარი კონცენტრაციის დროს, 2-ჯერ უფრო დიდია, ვიდრე რუთინის (ქოსინს და სხვ., 1998). კატექინები აძლიერებენ სისხლის გადამტანი არტერიების კედლების რეზისტენტობის უნარს, რითაც ორგანიზმის მიერ ასკორბინის მჟავის შეთვისებას უწყობენ ხელს (კურსანოვი 1950). ფაკენაუს და თანაავტორთა მიერ (1997), დადასტურებულია, რომ კვერცეტინის და კატექინების მოხმარებით თაგვებში მცირდება ათეროსკლეროზის განვითარება, რაც ლიპოპროტეინების ჟანგვის შემცირებით არის განპირობებული. ასევე დადასტურდა, რომ კატექინებს შეუძლიათ თავიდან აიცილონ Fe++ და Cu++ ლიპიდური პეროქსიდაციები დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინებში. კატექინები აღადგენენ სისხლის მიკროცირკულაციას, აუმჯობესებენ სისხლძარღვების ელასტიურობას, აქვს ჰიპოქოლესტერინული და ანტიათეროსკლეროზული მოქმედება (ქოსინსი და სხვ., 1998).

არაფლავონოიდური ფენოლური ნაერთები

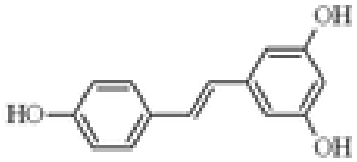
სტილბენოიდები. სტილბენოიდები გავრცელებულია მონომერული, დიმერული, ტრიმერული, ტეტრამერული და ოლიგომერული სტილბენების და მათი ნაწარმების სახით.

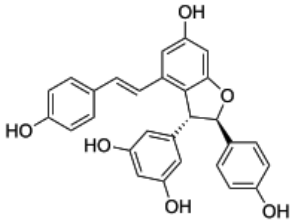
საქართველოს მევენახეობის, მეღვინეობის და მებაღეობის ინსტიტუტში ჩატარებული კვლევების შედეგად, ვაზიდან გამოიყო და იდენტიფიცირდა მონომერული სტილბენი ტრანს-რესვერატროლი, ტრანს-რესვერატროლის დიმერი ε-ვინიფერინი და ორი ტეტრამერული სტილბენი (ბეჟუაშვილი და სხვ. 1991, 1994,1997).



I II

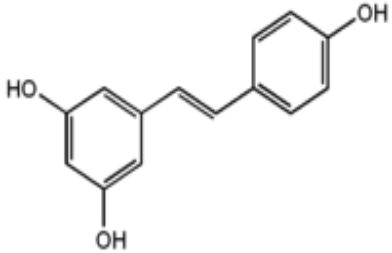
ტეტრამერული სტილბენები

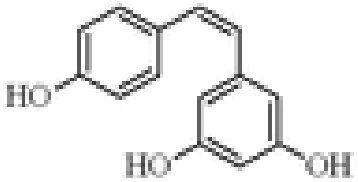




ტრანს-რესვერატროლი **ε- ვინიფერინი**

რესვერატროლი - (3,5,4[1]-ტრიჰიდროქსი-ტრანს-სტილბენი) - სტილბენოიდების მონომერულ კომპონენტს, გლიკოზიდებისა და პოლიმერების შემცველი სტილბენოიდური ჯგუფის საწყის წევრს წარმოადგენს. რესვერატროლი ორი იზომერული ფორმით არსებობს: ტრანს-რესვერატროლი და ცის-რესვერატროლი. ბიოლოგიურად უფრო აქტიურია ტრანს ფორმა.





ტრანს-რესვერატროლი $C_{14}H_{12}O_3$ **ცის-რესვერატროლი**

კოხტაშვილის მიერ (2006) გამოკვლეული იქნა ტრანს-რესვერ-ატროლი, საქართველოში გავრცელებულ ფერად ყურძნიან საღვინე ვაზის ჯიშებში - საფერავი, ოცხანური საფერე, კაბერნე და თავ-კვერი. დადგინდა, რომ ტრანს-რესვერატროლს ძირითადად შეიცავს ყურძნის მარცვლის კანი და ნიშნების სახით წიპწა. მისმა კონცენ-ტრაციამ 1997-2001 წლებში შეადგინა: საფერავის მარცვლის კანში - 8,16- 10,88 მგ/100გ; კაბერნეს მარცვლის კანში -7,68 -9,14 მგ/100გ; ოცხანური საფერეს მარცვლის კანში - 8,52- 10,09 მგ/100გ; თავ-კვერის მარცვლის კანში - 4,97- 6,49 მგ/100გ. დადგინდა, რომ რეს-ვერატროლის რაოდენობას წითელ ღვინოებში განსაზღვრავს ღვინის ტიპი და შესაბამისი ტექნოლოგიური პროცესები. სუფრის მშრალ, ნახევრადტკბილ და შემაგრებულ ღვინოებს შორის ტრანს-რესვერ-ატროლს მეტი რაოდენობით შეიცავს შემაგრებული ღვინოები. ტრანს-რესვერატროლის კონცენტრაციის ცვლილება აღნიშნულ ტიპის ღვინოებში: საფერავისათვის - 0,78- 3,52 მგ/ლ; კაბერნე-სათვის- 0,65-2,87მგ/ლ; ოცხანური საფერესათვის 0,69-2,62 მგ/ლ; თავკვერისათვის - 0,47-1,92 მგ/ლ ფარგლებში მერყეობს. ასევე გა-მოვლინდა, რომ სხვადასხვა ტიპის ქართული წითელი ღვინოების სამკურნალო-კვებით ღირებულებას რიგ ფენოლურ ნაერთებთან ერ-

თად, გარკვეულწილად განაპირობებს მათში ფიზიოლოგიურად აქ-ტიური რესვერატროლის 0,47- 3,52 მგ/ლ შემცველობა.

ავტორების მიერ (ბეჟუაშვილი, ვეფხიშვილი და სხვ., 2011), გამოკვლეულია ტრანს-რესვერატროლის და ε-ვინიფერინის შემ-ცველობა საქართველოში გავრცელებულ ვაზის წითელ ყურძნიან ჯიშებში. მათი რაოდენობა (მგ/100გ) შესაბამისად შეადგენს: საფ-ერავის ყურძნის კანი - 6,67-0,67: საფერავი ბუდეშურისებრი - 1,86-0,38; კაბერნე-სოვინიონი -2,96-0,4; ოცხანური საფერე - 6,07-0,34; ჩხავერი - 1,73-0,26; ოჯალეში - 2,92-0,43; ალადასტური - 3,96-0,3; ალექსანდროული - 3,21-0,57; მუჯურეთული - 2,26-0,26; ასურეთუ-ლი შავი - 2,06-0,45.

ქართულ წითელ ღვინოებში დადგენილია ტრანს-რესვერატრო-ლის, ε-ვინიფერინის და ტეტრამერული სტილბენის კონცენტრაციე-ბი (მგ/ლ), კერძოდ: საფერავი (კარდენახი) - 2,56-1,22; საფერავი (წინანდალი) – 2,13-0,88-1,92; საფერავი (ნაფარეული) – 2,35-0,78-1,59; საფერავი ბუდეშურისებრი - 2,01-0,63-0,84; კაბერნე-სოვინიონი - 1,26-0,52-0,96; ოცხანური საფერე - 2,23-0,65-1,12; ალადასტური - 2,03-0,42-1,95; ასურეთული სავი - 0,9-0,51-ო,75; ჩხავერი - 0,51-0,11-0,31; ბუნებრივად ნ/ტ: საფერავი (ახაშენი) – 2,21-0,91-1,52; საფერავი (ქინძმარაული) – 1,87-0,66-1,32; ოჯალეში -2,05-0,53-1,87 (ვეფხიშვილი, 2012).

წითელ ღვინოში ტრანს-რესვერატროლის რაოდენობა დაფიქ-სირებულია 0,1-15 მგ/ლ-ზე. რესვერატროლს ახასიათებს სხვა-დასხვა სახის ბიოლოგიური აქტივობა, რაც წარმოადგენს წითელი ღვინის ანტიოქსიდანტობის ძირითად განმსაზღვრელს. დადასტურე-ბულია, რომ რესვერატროლს შეუძლია დაბალი სიმკვრივის ლიპო-პროტეინების დაჟანგვის შეზღუდვა და ტრომბოციტების აგრეგაცი-ის თავიდან აცილება. ამის გარდა, რესვერატროლი წარმოადგენს ფიტოესტროგენს (ბუნებრივ ჰორმონს) და მას გულსისხლძარღვთა სისტემის დაცვის უნარი გააჩნია, ასევე გააჩნია ანთების საწინააღმ-დეგო და ანტისიმსივნური მოქმედება (ფლემანტი, 2000). მეცნიერ-თა მიერ (ფრაგოპოლო და სხვ., 2007) გამოვლინდა, რომ რესვერა-ტროლი და მისი აცეტილირებული წარმოებულები თრომბოციტების აგრეგაციისათვის მნიშვნელოვან ინჰიბიტორებს წარმოადგენენ. ლან-ზილის და თანაავტორთა მიერ (2006), დადასტურდა რესვერატრო-ლის დადებითი ეფექტი მკერდის კიბოს ქიმიო-თერაპიული მკურ-

ნალობის დროს. ავტორთა მიერ (კუბოტა და სხვ., 2003) შესწავლილი იქნა რესვერატროლის ბიოლოგიური აქტივობა „in vitro" ფილტვის კიბოს უჯრედებზე და დადგინდა, რომ რესვერატროლი არის პერსპექტიული ალტერნატიული საშუალება ფილტვის კიბოს თერაპიის დროს. ბრედემეინტის და თანაავტორთა მიერ (2004), გამოვლინდა რესვერატროლის კარდიოპროტექტორული აქტივობა. მეცნიერთა მიერ (გულჩინი და სხვ., 2010), დადგინდა რესვერატროლის „in vitro" ანტიქოქსიდანტური აქტივობა და ავტორებს მიზანშეწონილად მიაჩნიათ მისი გამოყენება ფარმაცევტულ და კვების მრეწველობაში.

მეცნიერთა მიერ (სობოლევი და სხვ., 2011) ძუძუმწოვართა უჯრედებში გამოკვლეული იქნა რესვერატროლის და ფტეროსტილბენის ანტიოქსიდანტური, ანტიანთებითი და ციტოტოქსიური აქტივობები. შედეგებმა გამოკვლეული ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობის ფართო სპექტრი აჩვენა. უჯრედულ და მოლეკულურ დონეზე მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებით, დადგენილია რესვერატროლის განსაკუთრებული თვისებები, როგორც პროფილაქტიკური საშუალებისა, ისეთი პათოლოგიების დროს, როგორიცაა გულსისხლძარღვთა დაავადებები, კიბო, ვირუსული ინფექციები, ნეიროდეგენერაციული პროცესები (დელმასი და სხვ., 2011; ტაისერდი და სხვ.1996). ტრანს-რესვერატროლი, ულტრაიისფერი სხივებით დასხივების დროს შეიძლება გადავიდეს ცის-რესვერატროლის ფორმაში. აღმოჩენილია ადამიანის შარდში ცის-რესვერატროლის მეტაბოლიტები შემდეგი ნივთიერებების სახით: ცის-რესვერატროლი-4-სულფატი; ცის-რესვერატროლი-3-0-გლუკურონიდი და თვით ცის-რესვერატროლი-4-0-გლუკურონიდი (ურპი-სარდა და სხვ., 2007; ზამორა-როს და სხვ. 2006). რესვერატროლი შეიძლება ჩაერთოს ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებში (სანგი და სხვ., 2007). დადგენილია, რომ რესვერატროლის ჯანგვითი დეგრადაცია შეიძლება წარიმართოს 37°C ტემპერატურაზე 24 საათში H_2O_2- თან ერთად (იანგი და სხვ., 2010), მაგრამ დამტკიცდა, რომ რესვერატროლი და მისი გლუკოზიდი სამი თვის განმავლობაში, უმნიშვნელო დეგრადაციით, ინარჩუნებენ სტაბილურობას (ჯენსენი და სხვ., 2010). მეცნიერთა მიერ (ურპი-სარდა და სხვ., 2007), ჩატარდა კვლევა 18-50 წლის ჯანმრთელ, არამწეველ მამაკაცზე, რომლებსაც მიეწოდებოდა 250 მლ წითელი ღვინო, 24 საათის შემდეგ მათ ორგანიზმში აღმოჩენილ იქნა შემდეგი მეტაბოლიტები: ტრანს-რესვერატროლი-3-0-გლუკუ-

რონიდი, ცის-რესვერატროლი-3-გლუკურონიდი და თავისუფალი ტრანს-რესვერატროლი.

მეცნიერთა მიერ (მუკიპერდიე და სხვ., 2010; დასი და სხვ., 2010; მაკერჯი და სხვ., 2009) ჩატარებულია კვლევები ვირთხებზე და გამოვლენილია რესვერატროლის კარდიოპროტექტორული მოქმედება გულის იშემიური იდაავადებების დროს. დადგენილია რესვერატროლის დადებითი სამკურნალო ეფექტი ათეროსკლეროზის, ჰიპერტონიის, დიაბეტის, გულის უკმარისობის, სიმსუქნის, ვირუსული ჰერპესის, ალცჰეიმერის, ჰეპატოტოქსიურობის და ფილტვების დაავადების დროს (ბერტელი და სხვ., 2009; მაკერჯი და სხვ., 2009; აგარვალი და სხვ., 2006). გამოვლენილია რესვერატროლის მონაწილეობა ისეთი დაავადებების მართვაში, როგორიცაა კიბო, ნეიროდეგენერაციული პროცესები და გულსისხლძარღვთა დაავადებები (ფერასინი და სხვ., 2010; ნანა-სინკამი და სხვ., 2010; ქურაში და სხვ., 2010., კართა და სხვ., 2010; ბერინგჰაუსი და სხვ., 2009; სუარეზი და სხვ., 2009; დივაკარანი და სხვ., 2008; კატალუჩი და სხვ., 2008). გურსმისის და თანაავტორთა მიერ ვირთხებზე ჩატარებული კვლევების შედეგად, აღმოჩნდა რესვერატროლის დადებითი ეფექტი მიოკარდის ინფარქტის მკურნალობის დროს. მეცნიერების მიერ დადასტურებულია, რომ რესვერატროლი „in vivo“ პირობებში უფრო ძლიერი ანტიოქსიდანტია, ვიდრე „in vitro“ პირობებში (იმამურა და სხვ., 2000).

რესვერატროლის მიერ სირტუინების (სირტუინები არეგულირებენ სიბერის, აპოპტოზის და სტრესის საწინააღმდეგო მოქმედების პროცესებს) გააქტიურების საკითხებს მიეძღვნა არა ერთი მეცნიერული კვლევა (ვილაბლა და სხვ., 2012; იოსეფი და სხვ., 2012; პარკიდა სხვ., 2012).

ბეჟუაშვილის და თანაავტორთა მიერ (1999) გამოკვლეულია ტრანს-რესვერატროლის გავლენა ღვინის საფუარებზე ყურძნის წვენის ალკოჰოლური დუღილის პროცესში. დადასტურებულია მისი მასტიმულირებელი გავლენა „Saccharomyces vini“ - კახური 42 და „Sacch. chodati“ - თელიანი 79 - საფუვრების ზრდა-განვითარებაზე. დადასტურებულია ტრანს-რესვერატროლის ანტაგონისტური მოქმედება ვაზის კიბოს გამომწვევ ბაქტერიებზე „Agrobacterium tumefaciens”. პარალელურად ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად გამოვლინდა ტრანს-რესვერატროლის მასტიმულირებელი ზეგავლენა ღვინის

საფუარების მიმართ, ხოლო ვაზის კიბოს გამომწვევი ბაქტერიების მიმართ - ინჰიბიტორული.

ფენოლმჟავები. ყურძნის ფენოლურ ნაერთებს შორის, არა-ფლავონოიდური ნაერთებიდან, მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს ფენოლმჟავები, რომელთა სპექტრი ძირითადად წარმოდგენილია: გალის, პროტოკატექის, 4-ოქსიბენზოის, იასამნის, ვანილინის, გენ-ტიზინის, ყავის, პარა-კუმარის, ფერულის და სხვა მჟავების სახით (დურმიშიძე, ხაჩიძე, 1979).

ფენოლმჟავების შესწავლას მიეძღვნა სხვადასხვა ქვეყნის მკვ-ლევართა შრომები, რომელთა თანახმად ყურძენში და შესაბამისად ღვინოში, იდენტიფიცირებული იქნა ზემოთ ჩამოთვლილი ფენოლ-კარბონმჟავები (რიბერო-გაიონი 1963). ჰარბორნი და სხვ., (1961) მონაცემებით წითელ ყურძენსა და ღვინოში ოქსიდარიჩინის მჟავები გვხვდება, როგორც თავისუფალი, ისე ეთერების სახით. საქართვე-ლოში (რაჭაში) გავრცელებული ალექსანდროულის და მუჯურეთუ-ლის ჯიშის ყურძნის კანიდან და შესაბამისად ღვინიდან, იდენტიფი-ცირებულია რიგი ფენოლმჟავები, რომელთა შორის ჭარბობს იასამნის მჟავა (ბარდაველიძე და სხვ., 2001).

მეცნიერთა მიერ (ქვლივიძე, ბეჟუაშვილი; 2005), კახეთის რე-გიონის სხვადასხვა რაიონში გავრცელებული საფერავის კანიდან და შესაბამისად, ღვინიდან იდენტიფიცირებულია გალის, გენტიზინის, პროტოკატექის, ყავის, ფერულის პარა-კუმარის, ვანილინის, იასამ-ნის მჟავები, რომელთა შორის დომინირებს იასამნის მჟავა. ფენოლ-კარბონმჟავების მდიდარი სპექტრით ხასიათდება საქართველოში გავრცელებული და მათგან დამზადებული სხვადასხვა ტიპის ღვი-ნოები: საფერავი, კაბერნე-სოვინიონი, საფერავი ბუდეშურისებრი, ოცხანური საფერე, ოჯალეში, ალექსანდროული, ჩხავერი, ალადას-ტური, ასურეთული შავი (ვეფხიშვილი და სხვ., 2010).

დადასტურებულია, რომ კახური ტიპის ღვინის დამზადებისას ალკოჰოლური დუღილის პროცესში დემეთოქსილირებული ფენოლმ-ჟავები - გალის, პროტოკატექის, და 4-ოქსიბენზოის, ღვინის სა-ფუვრების მოქმედებით გარდაიქმნება ცხიმოვან მჟავათა ეთილის ეთერის წარმოქმნით, ხოლო ვანილინის და იასამნის მჟავები ღვინის საფუარებით გარდაქმნას არ ექვემდებარებიან (ნუცუბიძე და სხვ., 1999). ამავე ავტორთა მიერ (1999), დადგენილია კახური ტიპის ღვი-ნოში ფენოლკარბონმჟავების წარმოქმნის გზები. ექსპერიმენტულად

დადასტურდა ფენოლმჟავების ანტიოქსიდანტური აქტივობის შემდეგი თანმიმდევრობა: ყავის → პროტოკატექის → პარა- კუმარის მჟავა. მაგრამ, როდესაც იჟანგება სისხლის პლაზმის ლიპოპროტეინები, მაშინ ადგილი აქვს შემდეგ თანმიმდევრობას: ყავის → სინაპის → ფერულის მჟავა (სოლისი და სხვ., 1997; აბუ-ამშა და სხვ., 1996).

გალის მჟავის აქტივობა განსაზღვრულია კონკრეტულად ლიპოპროტეინის Apo B100 წარმოქმნის შემცირებით (პალი და სხვ., 2003). გალის მჟავის ბიოლოგიური აქტივობა გამოიხატება მისი ანტაგონისტური მოქმედებით ლეიკოციტებზე, პლატელიტებზე და P-სელექტინზე (ჩენტელი და სხვ., 2005). ფენოლმჟავების ინჰიბიტორული ზემოქმედება Ap-1-ზე გამოიხატება შემდეგი თანმიმდევრობით: გალის → პროტოკატექის → პარა-კუმარის → სინაპის → ფერულის მჟავა (მეგი-კეპეირონი და სხვ., 2001). ფენოლმჟავები ასევე ამჟღავნებენ ბიოლოგიურ აქტივობას სხვადასხვა მიმართულებით (აბუ-ამშა და სხვ., 2000; ზილკენსიდა სხვ., 2005; გონტიერი და სხვ., 2003).

მეცნიერთა მიერ (ბეჟუაშვილი და სხვ., 2011), გამოკვლეულია სუფრის მშრალ წითელ ღვინოებში ვაშლ-რძემჟავა დუღილზე სტილბენების ტრანს-რესვერატროლის და ε-ვინიფერინის ზემოქმედების გარკვეული ეფექტი. ეს ნივთიერებები ვაშლმჟავის რძემჟავაში გარდაქმნას ასტიმულირებენ შედარებით ნაკლები შუალედური პროდუქტების წარმოქმნით. თუმცა, ვაშლმჟავა ნაწილობრივ რჩება გარდაუქმნელი. ამასთან, ამ ექსპერიმენტით დადგინდა, რომ სტილბენებთან შედარებით ნაკლებ ეფექტურია კვერცეტინი, (+)კატექინი, (-) ეპიკატექინი, ყავის და ფერულის მჟავები.

ბეჟუაშვილის და თანაავტორთა მიერ (2008) შესწავლილი იქნა ყურძნის და ღვინის ფენოლმჟავების ანტიოქსიდანტური აქტივობა „in vitro“ ცდებში ადამიანის სისხლში მალონდიალდეჰიდის წარმოქმნის ინჰიბირების ხარისხის სახით. ფენოლმჟავების აქტივობა გამოვლინდა შემდეგი თანმიმდევრობით: გალის → პროტოკატექის → გენტიზინის → ყავის → ფერულის → პარა-კუმარის → 4-ოქსიბენზოის → სალიცილის → იასამნის მჟავის. ვანილინის მჟავას აღმოაჩნდა ნეგატიური კორელაცია. აღნიშნული ფენოლმჟავების ანტიოქსიდანტური აქტივობა აღმოჩნდა 40-95%-ის ფარგლებში.

I.2. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატების ზოგადი მიმოხილვა, მათი დამზადების ტექნოლოგიები და გამოყენების პერსპექტივები

ბად-ების წარმოება აქტუალური გახდა მე-XX საუკუნის მეორე ნახევრიდან. ამ მიმართულებას საფუძვლად დაედო ფარმაკოლოგიური, ბიოქიმიური მიმართულების და საკვების შესახებ კვლევების მეცნიერული მიღწევები.

ბად-ი წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კონცენტრატს, რომელიც მზადდება მცენარეული, ცხოველური და მინერალური ნედლეულისგან, ან მიღებულია ნივთიერებების ქიმიური სინთეზის გზით. ბად-ის გამოყენება ხდება უშუალოდ საკვებთან ერთად, ან დამატებულია საკვებ პროდუქტებში.

როგორც უკვე აღინიშნა, ბად-ი განეკუთვნება საკვებ პროდუქტებს, რომელიც გამოირჩევა განსაკუთრებული ბიოლოგიური აქტივობით და შესწევს უნარი მოახდინოს გავლენა ორგანიზმში მომდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე. ასევე ითქვა, რომ ბიოლოგიურ აქტივობას ფლობს მრავალი საკვები ნივთიერება და მათი რაოდენობის გაზრდა კვების რაციონში იწვევს საკვების ბიოლოგიური აქტივობის მკვეთრ ამაღლებას.

წარმოშობის მიხედვით ბად-ების კლასიფიკაცია შემდეგია: 1.მცენარეული ექსტრაქტები; 2. მეფუტკრეობის პროდუქტები; 3.ზღვის პროდუქტები; 4. მინერალური კომპონენტები; 5.ფერმენტაციის პროდუქტები; 6. ბოიტექნოლოგიის პროდუქტები; 7. ბუნებრივი საკვები ნივთიერებები; 8. ბუნებრივი საკვები ნივთიერებების სინთეზური ანალოგები.

ბად-ები თანამედროვე კლასიფიკაციით, მოქმედების მიხედვით იყოფა ხუთ ჯგუფად:

ნუტრიცევტიკები - საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, რომლებიც საკვების ქიმიურ შედგენილობას (ცილები, ამინომჟავები, ცხიმები, ვიტამინები, ნახშირწყლები, მინერალური ნივთიერებები) უკეთებენ კორექციას.

პარაფარმაცევტიკები - საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, რომლებიც გამოიყენება პროფილაქტიკისთვის და დამხმარე თერაპიისთვის, რათა ორგანიზმმა შეძლოს ფიზიოლოგიურ საზღვრებში ფუნქციური აქტივობა.

ეუბიოტიკები - საკვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, რომლის შემადგენლობაშიც შედის ცოცხალი მიკროორგანიზმები და მათი მეტაბოლიტები (კეფირი, მაწონი).

ენტეროსორბენტები - გამოიყენება ორგანიზმის დეტოქსიკაციისთვის.

კოსმეცევტიკები - ორგანიზმში ტრანსდერმალური გზით ახდენენ ნივთიერებების ტრანსპორტირებას.

თანამედროვე ბად-ები შედგება რამოდენიმე ათეული კომპონენტისგან, რომელიც განაპირობებს მრავალპროფილიან ეფექტს. ასეთი ბად-ების მნიშვნელოვან უპირატესობად უნდა ჩაითვალოს ის, რომ მრავალკომპონენტიანი შემადგენლობა აძლიერებს მათში შემავალ ყველა ინგრედიენტის დადებით ეფექტს, და სუსტდება, ან მთლიანად ნიველირდება უარყოფითი და გვერდითი მოვლენები. ეს გვაძლევს საშუალებას მინიმალური დოზებით გამოვიყენოთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები. ასევე საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ბად-ების გამოყენებისას ალერგიული რეაქციები 10-ჯერ უფრო იშვიათია, ვიდრე სინთეზური ფარმაკოლოგიური პრეპარატების გამოყენების დროს. ეს აიხსნება ადამიანის ფერმენტულ სისტემასთან ბუნებრივი, მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის კომპონენტების სიახლოვით.

საკვები და ბად-ი, ფიზიოლოგიური მექანიზმების მეშვეობით, ადამიანის ორგანიზმში იწვევენ ჯანმრთელობისთვის სასარგებლო გარდაქმნების ფართო სპექტრს. ადამიანი თვითონ ირჩევს საკვების რაციონს და მისთვის საჭირო ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატებს, გართულებების ალბათობა ამ შემთხვევაში უმნიშვნელოა. რაც შეეხება წამალს, მოსალოდნელია ალერგიული რეაქციები, მაღალია რისკი გვერდითი მოვლენების და გართულებების. ძალიან საშიშია მისი მიღება ექიმის დანიშნულების გარეშე.

საკვების, ბად-ის და წამლის ძირითადი განსხვავება და შედარებითი დახასიათება მოყვანილია ცხრილში:

ცხრილი. I.2.1.

საკვების, ბად-ის და წამლის ძირითადი განსხვავება

და შედარებითი დახასიათება

	საკვები	ბად -ი	წამალი
დანიშნულება	ჩვეულებრივი კვებისთვის	საკვებში შემავალი არასაკმარისი ნივთიერებების შესავსებად	დაავადებების სამკურნალოდ
ნედლეული	როგორც წესი, ბუნებრივი	როგორც წესი, ბუნებრივი	ქიმიური და ბუნებრივი
ტექნოლოგიური გადამუშავების ხარისხი (შრობა, კონსერვაცია, გასუფთავება)	როგორც წესი, უმნიშვნელო, ან პროდუქტის ბუნებრივი სტრუქტურის შეუცვლელად	როგორც წესი, მნიშვნელოვანი, მაგრამ პროდუქტის ბუნებრივი სტრუქტურის შეუცვლელად	მაღალი ხარისხით გასუფთავებული
შემადგენლობა	მრავალკომპონენტიანი, ბუნებრივი	მრავალკომპონენტიანი, როგორც წესი ბუნებრივი	თითქმის მთლიანად ქიმიური ნაერთები
მოხმარება სხვადასხვა ქვეყნებში	100%	60-80%	15%
მოხმარების რეგულარობა	ყოველდღე	მუდმივად, შესაძლებელია შესვენებები	ავადმყოფობის დროს
ზემოქმედება	მთელ ორგანიზმზე ფიზიოლოგიური მექანიზმების საშუალებით	როგორც წესი, მთელ ორგანიზმზე ფიზიოლოგიური მექანიზმების საშუალებით	როგორც წესი, ცალკეულ ორგანოებზე და სისტემებზე არაფიზიოლოგიური და არაბუნებრივი ზემოქმედების მექანიზმებით

ზემოქმედების სპეციფიურობა	ჯანმრთელობისთ-ვის სასარგებლო რეაქციების ფარ-თო სპექტრი	ჯანმრთელობისთ-ვის სასარგებლო რეაქციების ფართო სპექტრი	შერჩევითი ზემოქმედება, შესაძლებელია არასპეციფიუ-რი ტოქსიური რეაქციები
ზემოქმედების ეფექტი	ფიზიოლოგიური ნორმების საზ-ღვრებში	ფიზიოლოგიური ნორმების საზღვრებ-ში	ეფექტი შეს-აძლებელია სცილდებოდეს ფიზიოლო-გიურ საზ-ღვრებს
გართულებების ალბათობა	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მაღალი
მიღების ფორმე-ბი	თვითონ ირჩევს ადამიანი	დამოუკიდებლად ან ექიმის კონსულტაცი-ის შემდეგ	ექიმის დან-იშნულებით
გამაჯანსაღებე-ლი ეფექტი	ნელი, მაგრამ ხან-გრძლივვი	ნელი, მაგრამ ხანგრ-ძლივი	სწრაფი, მა-გრამ ხანმოკ-ლე

ამასთანავე, უნდა გავითვალისწინოთ მეცნიერული დასკვნები იმის შესახებ, რომ თანამედროვე პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობა 10%-ით დამოკიდებულია მემკვიდრეობაზე, 15% - სამედიცინო ჩარევაზე, ხოლო 70% - საკვებზე, ცხოვრების წესზე და ეკოლოგიურ ფაქტორებზე.

ბად-ი იწარმოება ბალზამის, ექსტრაქტის, ნაყენის, კრემის, მშრალი და თხიერი კონცენტრატების, სიროფის, ტაბლეტის, ფხვნილის, კაფსულის სახით.

ბად-ების მიღების ტექნოლოგიები დაფუძნებულია იმ ბუნებრივი და სინთეზური ნივთიერებების ქიმიური შემადგენლობის ფუნდამენტური კვლევების შედეგებზე, რომელთა სამკურნალო-პროფილაქტიკური აქტივობა მრავალგზის არის დადასტურებული. სწორედ ეს იძლევა იმის რეალურ შესაძლებლობას, რომ წამლისგან განსხვავებით, ახალი ბად-ების ტექნოლოგიების შექმნა და მათი წარმოებაში დანერგვის პროცედურა რამდენადმე იყოს გაადვილებული.

განხილულია ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტი-

ურ დანამატები - „მეგაპრო“ (აშშ) (Megapro-USA.Co.uk), „პიგნოჯენოლი“ (Pignojenol) და „ანტიოქსი“ (Antiox) (საფრანგეთი), „ხოლიკანი“ (Cholikan) (ჩინეთი), „ენოანტი“ (Enoant) და „ვინ-ვიტა“ (უკრაინა), „იმორტელ-კლასიკი“ (Immortel Classic) და იმორტელ-რედ“ (Immortel Red Miracl) (მოლდოვა), რომელთა შემადგენლობაში მაღალი კონცენტრაციით ლოკალიზებულია ფენოლურ ნაერთთა ფართო სპექტრი, რაც განაპირობებს მათ მაღალ ანტიოქსიდანტობას და შესაბამისად, ბად-ების ფუნქციურ დანიშნულებას სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვალსაზრისით.

ბად-ი „პიკნოგენოლი“ („Pycnogenol“), (საფრანგეთი). XX საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისში რეალიზაციაში გამოჩნდა წითელი ყურძნისგან დამზადებული ბად-ები. ერთ-ერთი პირველთაგანი მათ შორის იყო ყურძნის წიპწისგან დამზადებული და კაფსულებში მოთავსებული ბად-ი სავაჭრო სახელით „piknogenoli“ ანუ OPC-95+. OPC+. „piknogenoli“ წარმოადგენს ძლიერი მოქმედების ბუნებრივ ანტიოქსიდანტს, რომელიც პროანტოციანიდინებისა და რესვერატროლისგან შედგება. ეს ნივთიერებები მიღებულია ყურძნის კანიდან, წიპწიდან და სამხრეთ საფრანგეთში გავრცელებული განსაკუთრებული სახეობის ფიჭვის ქერქისგან. ფიჭვის ქერქის ექსტრაქტი და ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი „piknogenoli“ (პატენტი (აშშ) 4698360), შეიმუშავა პროფესორმა მასკულიერმა (მასკელიე, 1987). ყურძნის წიპწის ექსტრაქტის დასამზადებლად კატექინებს და პროანტოციანიდინების გამოწვლილვის მიზნით, ნედლეულად გამოყენებული იყო მეღვინეობის მეორადი პროდუქტი - დურდო (ალონსოდა სხვ., 1991). 1997 წელს, ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი ამერიკაში აღიარეს შვიდ საუკეთესო ბუნებრივ ექსტრაქტებს შორის (ბლუმენტალ, 1998). ყურძნის წიპწის და ფიჭვის ქერქის ექსტრაქტები ფართოდ გამოიყენება, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატები (American Botanical Council, 2000; პაკერდა სხვ., 1999).

პიკნოგენოლი, როგორც ძლიერი ანტიოქსიდანტი, სასარგებლოა ისეთი დაავადების სამკურნალოდ, როგორიცაა გულსისხლძარღვთა, ენდოკრინული (დიაბეტი და სხვ.), სახსრების ქრონიკული და მწვავე დაავადებებისას (როგორც ანტიანთებითი), ჰეპატიტის, პანკრიატიტის და წყლულოვანი კოლიტის დროს. პიკნოგენოლი ასევე გამოიყენება ცენტრალური ნერვული სისტემის კომპლექსური მკურნალობისას, ვინაიდან იგი აუმჯობესებს სისხლძარღვებში სისხ-

ლის მიმოქცევას. ონკოლოგიაში პიკნოგენოლს იყენებენ ქიმიური და სხივური თერაპიის გართულებების შესამცირებლად. პიკნოგენოლი, როგორც ანტიოქსიდანტი შედის ორგანიზმის გამაახალგაზრდავებელ და კანის სტრუქტურის გასაუმჯობესებელ სამკურნალო კურსის შემადგენლობაში, ასევე წარმოადგენს წონის კორექციის პროგრამის შემადგენელ ნაწილს.

ბად-ი OPC+ "პიკნოგენოლი" ხელს უშლის თრომბის და ათეროსკლეროზული ფოლაქების წარმოქმნას სისხლძარღვების კედლებზე, რაც ამცირებს ათეროსკლეროზის განვითარების რისკს. პიკნოგენილი ამცირებს ისეთი დაავადებების გართულების წარმოქმნის რისკს, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას სტენოკარდიის, ჰიპერტონიის, ვენების ვარიკოზული გაგანიერების და ტრომბოფლებიტის დროს.

ვინაიდან ბად-ი „პიკნოგენოლი" ამაღლებს სისხლძარღვების ელასტიურობას, მათ შორის თირკმელების კაპილარების და აუმჯობესებს თვალის ფსკერის სისხლის მიმოქცევას. ამ თვისების გამო, იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს დიაბეტური ანგიოპათიის სამკურნალოდ.

ბად-ი „პიკნოგენოლი", როგორც თავისუფალი რადიკალების შემბოჭავი საშუალება, ამცირებს ქიმიო და სხივური თერაპიის შედეგად მოსალოდნელ გართულებებს, ეფექტურია როგორც სახსრების ანთების საწინააღმდეგო საშუალება და შესწევს უნარი არეგულიროს ნერვული, იმუნური და ენდოკრინული სისტემების ფუნქციები.

ბად-ი „პიკნოგენოლი" ხასიათდება კოსმეტიკური ზემოქმედებით, რაც გამოიხატება იმაში, რომ იგი იცავს კანის ქსოვილს თავისუფალი რადიკალების ზემოქმედებისგან და ზრდის ელასტინის და კოლაგენის წარმოქმნას.

ბად-ი „პიკნოგენოლის" ერთი კაფსულა შეიცავს: ა) ყურძნის წიპწის ექსტრაქტი (ოლიგომერული პროანტოციანიდინების ნარევი) - 75 მგ (სტანდარტიზირებული); ბ) ჯუჯა ფიჭვის მერქნის ექსტრაქტი (სტანდარტიზირებული) - 75მგ; გ)რესვერატროლი (სტანდარტიზირებული ექსტრაქტი) - 10მგ. გამოყენება: ბად-ი „პიკნოგენოლი" რეკომენდებულია დღეში 1-2 კაფსულა ჭამის დროს. პროფილაქტიკური კურსი - ერთი კოლოფი (60 ცალი) 2-3-ჯერ წელიწადში, პირველი 10 დღე - დღეში 2 კაფსულა. უკუჩვენება: ბად-ში შემავალი კომპონენტების ინდივიდუალური აუტანლობა. ბად-ი „პიკნოგენოლი" არ არის ფარმაცევტული პრეპარატი.

„მეგაპრო“ („Мега Про“) (აშშ,“ Vitamax XXI“). „მეგაპრო“ წარმოადგენს წითელი ყურძნის წიპწისგან დამზადებულ მაღალი აქტივობის მქონე ბიოანტიოქსიდანტს. პეროქსიდული ჟანგვითი პროცესების დროს, „მეგაპრო“ აინჰიბირებს თავისუფალ რადიკალებს და ამით ამცირებს უჯრედების დაზიანებას, ავლენს ანტიალერგიულ, ანტიანთებით, ანტისიმსივნურ მოქმედებას. „მეგაპრო“ ხელს უწყობს ტოქსინების და შლაკების გამოყოფას, სტაბილიზაციას უკეთებს უჯრედულ მემბრანას და ანელებს უჯრედული დაბერების პროცესს. აღნიშნული პროდუქტი შეიცავს ოლოგომერულ პროანტოციანიდინების კონცენტრატს, რომელიც აღმოჩენილია, აღწერილია და აპრობირებულია ფრანგი მეცნიერის პროფესორ ჯეკ მასკულიერის მიერ.

„მეგაპროს“ შემადგენლობაა: ოლიგომერული პროანტოციანიდინები - 30მგ; ციტრუსების ბიოფლავონოიდები - 900მგ. ოლიგომერული პროანტოციანიდინები, შემდგომში უკვე ოპც, არის მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მატარებელი, რომელიც ახდენს თავისუფალი რადიკალების ინაქტივაციას. რაც შეეხება ციტრუსების ბიოფლავონოიდებს, მათგან მნიშვნელოვანია ვიტამინი P, რომელიც ხელს უწყობს და ნორმაში მოყავს სისხლძარღვების ფუნქცია, გამტარებლობა, სტრუქტურა და ელასტიურობა, იცავს მათ სკლეროზული დაზიანებისაგან და განაპირობებს ნორმალურ სისხლის წნევას. ციტრუსების ბიოფლავონოიდები ავლენენ ანტიანთებით, ანტიალერგიულ მოქმედებას, ხელს უწყობენ სისხლძარღვების გაფართოებას, ახასიათებს შეშუპების საწინააღმდეგო და მსუბუქი ანტისპაზმური მოქმედება.

„მეგაპრო“ ახდენს ანტიანთებით, ანტიალერგიულ მოქმედებას, ააქტიურებს ღვიძლის მუშაობას, აძლიერებს იმუნურ სისტემას, ანელებს უჯრედის დაბერებას, რომელიც თან ახლავს ლიპიდების ზეჟანგურ დაჟანგვას, აგრეთვე ხელს უწყობს ორგანიზმის ჰომეოსტაზს და ხსნის სტრესით გამოწვეულ შედეგებს, არეგულირებს ნერვული სისტემის მოქმედებას, ეფექტურია უძილობის და ნევროზის დროს, ბოჭავს თავისუფალ რადიკალებს, ანელებს უჯრედის დაზიანებას და ა. შ.

„მეგაპრო“ გამოიყენება ყველა იმ მდგომარეობაში, რომელიც დაკავშირებულია თავისუფალი რადიკალების და ზეჟანგური პროცესების გააქტიურებასთან; ალერგიულ ფონზე, ინფექციური დაა-

ვადებების დროს (განსაკუთრებით მწვავე პერიოდში), გაციების, მოწამვლის, სისხლის მიმოქცევის მწვავე დარღვევის დროს (ინფარქტის, ინსულტის, სტენოკარდიის, ინფარქტის წინა, ინსულტის წინა), ასევე ბრონქების და სისხლძარღვების სპაზმების მოსახსნელად; შეიძლება გამოყენებული იქნეს სხივური და ქიმიოთერაპიის დამხმარე საპროფილაქტიკო საშუალებად; სასარგებლოა მავნე ეკოლოგიურ და საწარმოო პირობებში მუშაობის დროს. თამბაქოს, ულტრაიისფერი და რადიაციული მოქმედების, პესტიციდების, დაბინძურებული ატმოსფეროს ზემოქმედებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგების პროფილაქტიკისთვის; გამოიყენება საკვები რაციონის ანტიოქსიდანტებით შესავსებად; პათოგენური სოკოებით და ვირუსებით დაინფიცირების დროს; გულსისხლძარღვთა სისტემის დაავადებებისას; იმუნური სისტემის დაცვისა და გაძლიერების მიზნით; ახალი წარმონაქმნების პროფილაქტიკისთვის; გერონტოლოგიაში დაბერების საწინააღმდეგო მკურნალობის პროფილაქტიკისთვის; სახსრების და აუტოიმუნური დაავადებებისას; წყლულოვანი, საჭმლის მომნელებელი და ღვიძლის დაავადების დროს; ნევროზის და უძილობის შემთხვევაში.

„მეგაპროს“ დროული გამოყენება (დღეში 4-6 კაფსულა) არსებითად ასუსტებს, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში თავიდან აცილებს თავის ტვინის კორონარული და პერიფერიული სისხლის მიმოქცევის მწვავე დარღვევებისგან გამოწვეულ შედეგებს; საერთო რეკომენდაცია „მეგაპროს“ გამოყენების დროს: რეგულარული მიღებისას, მიზანშეწონილია ყოველდღე ჭამის დროს, შემდეგი გათვლით - ადამიანის წონის 68 კილოგრამზე ერთი კაფსულა. ზრდასრულ ადამიანებში დაავადების ან მწვავე ანთებითი პროცესების დროს: პირველ კვირაში დღეში 3-4 კაფსულა, მეორე კვირაში - დღეში 2 კაფსულა, ხოლო შემდეგ დღეებში, დღეში ერთი კაფსულა. პროფილაქტიკისთვის ზრდასრულებში, მიზანშეწონილია პირველი 10 დღე 2-3 კაფსულა დღეში, ხოლო დანარჩენ დროს, დღეში ერთი კაფსულა; ბავშვებისთვის რეკომენდებულია შემდეგი დოზა: 8 წლამდე ასაკისთვის კვირაში 2 კაფსულა, 8-დან 13 წლამდე - კვირაში 3 კაფსულა, ხოლო 13 წელზე ზევით, დღეში 1 კაფსულა. სადღეღამისო დოზა ბავშვებში შეადგენს მათი წონის ყოველ 10 კილოგრამზე 1 კაფსულას. ბად-ი „მეგაპროს“ მიღების დროს, ორგანიზმიდან ტოქსინების გამოდევნის მიზნით, რეკომენდებუ-

ლია წყლის დიდი დოზით მიღება - დღეში 7-9 ჭიქის ოდენობით.

ბად-ი „ხოლიკანი“ („Holikan”), (ჩინეთის კორპორაცია „Tianshi“). „ხოლიკანის“ აქტიურ კომპონენტს წარმოადგენს რესვერატროლი, რომელიც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მეტაბოლიზმს და ხელს უშლის ჰიპერლიპიდემიის წარმოქმნას. სამედიცინო კვლევებით დადგენილია მისი ანტიბიოტიკური, ანტიანთებითი, ანტიალერგიული მოქმედება, იგი ხელს უშლის დაჟანგვის და მუტაგენიზაციის პროცესს. რესვერატროლი ამაღლებს სტრესის მიმართ ორგანიზმის გამძლეობას და აუმჯობესებს მეხსიერებას, იგი აღადგენს დაზიანებული გენების სტრუქტურას და ამით ხელს უშლის ისეთი დაავადების მემკვიდრეობით გადაცემას, როგორიც არის დიაბეტი. რესვერატროლი სასარგებლოა ათეროსკლეროზის პროფოლაქტიკისათვის, ხელს უწყობს სისხლის მიმოქცევის ნორმალიზებას, სისხლძარღვთა კედლების გასუფთავებას ათეროსკლეროზული ფოლაქებისგან, რითაც ხელს უწყობს გულის დაავადებების თავიდან აცილებას. რესვერატროლს აქვს გამოკვეთილი კოსმეტიკური ეფექტი, იგი ხელს უწყობს კანის სიგლუვეს და ელასტიურობას, იცავს კანს ნაადრევი დაბერებისგან, გააჩნია უნარი კოლაგენური ბოჭკოების სტიმულაციის და აღდგენის, ამასთანავე აახალგაზრდავებს დამჭკნარ, მოშვებულ, დაბერებულ კანს.

რესვერატროლს გააჩნია ანტისიმსივნური მოქმედება, რის შედეგადაც ანელებს კიბოს უჯრედების ზრდა-განვითარებას და ამავდროულად ასტიმულირებს და ააქტივებს ნორმალურ, ჯანმრთელ უჯრედებს. ბად-ი „ხოლიკანის“ გამოყენებისას რესვერატროლის ეფექტურობა სარძევე ჯირკვლის სიმსივნის დროს შეადგენს 43-47%-ს, კუჭის კიბოს დროს 34-41%-ს, ხოლო ჯანმრთელი უჯრედების ზრდის ეფექტურობა 9-დან 18%-მდე მერყეობს. „ხოლიკანის“ შემადგენელი ექსტრაქტი გამოყოფილია თანამედროვე ბიოტექნოლოგიური მეთოდებით ვაზიდან და წითელი ყურძნის ჯიშის წიპწიდან. „ხოლიკანის“ ერთი კაფსულა შეიცავს 2,5მგ ფლავონოიდ-რესვერატროლს (ერთი ბოთლი წითელი ღვინო შეიცავს დაახლოებით 2 მგ რესვერატროლს), რომელიც როგორც უკვე აღვნიშნეთ, წარმოადგენს ბადის ძირითად აქტიურ კომპონენტს.

ბად-ი „ხოლიკანი“ გამოიყენება: 1) გულსისხლძარღვთა დაავადებების სამკურნალოდ და პროფილაქტიკისთვის, მათ შორის ინსულტი, ინფარქტი, ათეროსკლეროზი; 2) ქიმიოთერაპიის და რა-

დიოთერაპიის კურსის პერიოდში, მავნე საწარმოო პირობებში მუშაობისას და რადიაციული ფონის დროს; 3) სტრესის დროს და სტრესის კვალის შესამცირებლად; 4) ონკოლოგიური დაავადებების მკურნალობისას და პროფილაქტიკისთვის, ოპერაციის შემდგომი რეაბილიტაციისთვის; 5) ვენების ვარიკოზული გაგანიერების და ტრომბოფლებიტების სამკურნალოდ და პროფილაქტიკისთვის; 6) ორგანოებში და ქსოვილებში სისხლის მიკროცირკულაციის გასაუმჯობესებლად; 7) კეთილთვისებიანი სიმსივნეების და კიბოს წინა მდგომარეობის სამკურნალოდ, მათ შორის ფიბრომიომის, მასტოპათიის, საშვილოსნოს ყელის ეროზიის დროს; 8) სხვადასხვა წარმოშობის ალერგიული დაავადებებისას, მათ შორის ბრონქიალური ასთმის დროს; 9) დიაბეტური რეტინოპათიის სამკურნალოდ და პროფილაქტიკისთვის, ჰიპერტონიის დროს; 10) როგორც კოსმეტიკური საშუალება, კანის სინორჩის შესანარჩუნებლად და დაბერებული კანის ელასტიურობის აღსადგენად.

ბად-ი „ხოლიკანის“ გამოყენების წესი: მიღება რეკომენდებულია ერთ ჭიქა თბილ წყალთან ერთად; დოზირება: 14 წლამდე ბავშვებისთვის - 1 კაფსულა 1-ჯერ დღეში; ზრდასრულებისთვის - პროფილაქტიკისთვის 1 კაფსულა 1-ჯერ დღეში, ხოლო სამკურნალოდ, შემდეგი თანმიმდევრობით: პირველი კვირა - 1 კაფსულა 1-ჯერ დღეში, მეორე კვირას თითო კაფსულა ორჯერ დღეში, ხოლო მესამე კვირას, თითი კაფსულა 3-ჯერ დღეში. გვერდითი მოვლენები არ გამოვლენილა.

ბად-ი „ანტიოქსი“ (Antiox), **(საფრანგეთი, კომპანია „Vision“).** ბად-ი „ანტიოქსი“ წარმოადგენს კომპლექსურ ნუტრიცევტიკს, რომელიც თავისი ანტიოქსიდანტური მოქმედებით აძლიერებს იმუნიტეტს და ორგანიზმს ეხმარება ანთებითი პროცესების წინააღმდეგ საბრძოლველად. „ანტიოქსი“ შეიძლება გამოყენებული იქნეს ლიპიდური ცვლის ნორმალიზებისთვის, ასევე ქოლესტერინის დონის შესამცირებლად. იგი იცავს უჯრედულ მემბრანას დაზიანებისგან, არეგულირებს არტერიულ წნევას და წარმოადგენს გულსისხლძარღვთა დაავადებებისთვის კარგ პროფილაქტიკურ საშუალებას. ბად-ი „ანტიოქსი“ ორგანიზმს იცავს თავისუფალი რადიკალების უარყოფითი ზემოქმედებისგან, ხელს უშლის ნაადრევ დაბერებას და უნარჩუნებს ორგანიზმს ახალგაზრდობას და სიჯანსაღეს. „ანტიოქსი“ შეიცავს ვიტამინ C, ვიტამინ E, ბეტაკაროტინს, ასევე მინერალურ ნაწილს

- სელენს და თუთიას. ბად-ის შემადგენლობაში შემავალი მიკროელემენტები სელენი, თუთია, ცინკი და გინკო ბილობა ამაგრებენ სისხლძარღვთა კედლებს, ასტიმულირებენ გულის მუშაობას, მონაწილეობას ღებულობენ ჰორმონალური სისტემის ფუნქციონირებაში და იცავენ უჯრედის გენეტიკურ აპარატს მუტაციისგან.

ბად-ი „ანტიოქსის“ერთი კაფსულის შემადგენლობაში შედის: ყურძნის მარცვლის ექსტრაქტი - 150 მგ. გინკო ბილობა (Ginkgo biloba) -26,5მგ; ვიტამინი C - 65 მგ; ვიტამინი E 10 მგ; ბეტა - კაროტინი - 5 მგ; სელენი - 50 მგ; ცინკი - 18,5 მგ.

ყოველივე ზემოთქმულიდან შეგვიძლია დავასკვნათ: 1) ბად-ი „ანტიოქსი“ ამაღლებს იმუნიტეტს და აძლიერებს ინფექციური დაავადებებისადმი ორგანიზმის გამძლეობას; 2) „ანტიოქსს“ აქვს ანტიოქსიდანტური მოქმედება; 3) ბად-ი „ანტიოქსი“ ხელს უწყობს ორგანიზმიდან ტოქსინების და შლაკების გამოყოფას; 4) „ანტიოქსი“ ორგანიზმს იცავს გარემოს მავნე ფაქტორების ზემოქმედებისგან.

„ანტიოქსის“ უკუჩვენება შეიძლება იყოს ინდივიდუალური აუტანლობა მისი შემადგენელი კომპონენტების მიმართ. ამავდროულად, არ არის რეკომენდებული მისი მიღება ორსულობისას და ძუძუთი კვების დროს.

ბად-ი „ანტიოქსის“ გამოყენება: ზრდასრულებმა უნდა მიიღონ თითო კაფსულა, ჭამის დროს წყალთან ერთად. ერთი კაფსულის შიგთავსი იწონის 390 მგ-ს. „ანტიოქსი“ ინახება ოთახის ტემპერატურაზე, მშრალ, გრილ ადგილზე. შენახვის ვადა სამი წელია.

ბად-ი „ვინ-ვიტა“ (Вин-Вита) **(უკრაინა, ქ. ოდესა, „Экофарм“).** „ვინ-ვიტა“ წარმოადგენს ყურძნისეულ პროდუქტს და მზადდება კაბერნეს ჯიშის ყურძნის წიპწის და კანისგან. „ვინ-ვიტა“ უალკოჰოლო სასმელია და ამიტომ მიზანშეწონილია ბავშვებისთვისაც, როგორც სამკურნალო - პროფილაქტიკური საშუალება. ბად-ი „ვინ-ვიტას“ შემადგენლობა: ძირითადად ჭარბობს ანტოციანები, მაგრამ ამასთანავე იგი შეიცავს 20-25% ტანინს, 5-8% კატექინებს, 4-6% სხვა ბიოფლავონოიდებს; ვიტამინ C-ს, B ჯგუფის ვიტამინებს; პექტინს, ორგანულ მჟავებს (ღვინის, ლიმონის, ვაშლის და ქარვის); მინერალურ ნივთიერებებს (კალიუმი 1000-2000, ნატრიუმი 100-200, კალციუმი 100-200, მაგნიუმი 50-100 მგ/%, რკინა). ბადი „vin-vita“-ს ენერგეტიკული ღირებულება შეადგენს 3 კკალ/ლ.

„ვინ-ვიტა“ განსაკუთრებით რეკომენდებულია: 1) როგორც

ფიზიკური, ისე გონებრივი გადატვირთვისას და ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის მოსახსნელად, ასევე სტრესის დროს; 2) ორგანიზმის ადაპტაციის და იმუნიტეტის ასამაღლებლად, განსაკუთრებით მკვეთრი კლიმატურ-გეოგრაფიული ცვლილებების დროს; 3) ჰემოგლობინის მოსამატებლად; 4) ეკოლოგიურად არახელსაყრელ პირობებში მაცხოვრებელ და მომუშავე ადამიანებისთვის; 5) ადამიანის ყურადღების კონცენტრაციის და აზროვნების გასაუმჯობესებლად.

ბად-ი „ვინ-ვიტა“ ასევე რეკომენდებულია კომპლექსური მკურნალობის დროს, მათ შორის ბალნეოლოგიურ-კურორტული მკურნალობის რეჟიმში: 1) ანემიის და სისხლის სხვა მაჩვენებლების დარღვევისას; 2) ათეროსკლეროზის, ჰიპერტონული დაავადებების საწყისი ეტაპის და სისხლძარღვთა დაავადებების დროს; 3) მეორე ტიპის შაქრიანი დიაბეტისას; 4) იმუნოდეფიციტური მდგომარეობის დროს; 5) იოდის დეფიციტის შემთხვევაში; 6) ალიმენტური გაცხიმოვნების (სიმსუქნის) დროს; 7) ნევროზულ მდგომარეობაში და თავის ტკივილისას; 8) ონკოლოგიური დაავადებების დროს სხივური თერაპიის გამოყენებისას; 9) ანთებითი პროცესების, ტრავმების, ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდგომი პერიოდების დროს; 10) ღვიძლის დაავადებებისას (ციროზი, ჰეპატიტი); 11) ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებების დროს (დიზენტერია, ტიფი, ჰერპესი, პოლიომიელიტი, ნაწლავური და სტაფილოკოკური ინფექციები); 12) მენოპაუზის და კლიმაქსის პერიოდში; 13) კუჭის და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადებების დროს; 14) გაციებისას (გრიპი, სურდო, ბრონქიტი).

ბად-ი „ვინ-ვიტა“-ს გამოყენება: „ვინ-ვიტა“-ს მიღება რეკომენდებულია ყოველდღე, ჭამის დროს ან ჭამის შემდეგ 1 სუფრის კოვზი 2-3-ჯერ დღეში წყალთან, ჩაისთან, კომპოტთან ან მინერალურ წყალთან ერთად. ბავშვებში 2-დან 5 წლამდე ერთჯერადი დოზაა 1 ჩაის კოვზი 2-3-ჯერ დღეში. გრიპის დროს მიზანშეწონილია გაორმაგებული დოზა 3-ჯერ დღეში. შეიძლება გემოვნების მიხედვით დაემატოს თაფლი ან შაქარი.

ტუბერკულიოზის მძიმე ფორმის შემთხვევაში ბად-ი „ვინ-ვიტა“-ს მიღება ექიმის რეკომენდაციის გარეშე დაუშვებელია. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ ბად-ი „ვინ-ვიტა“ ანეიტრალებს სულფამიდური პრეპარატების მოქმედებას.

ბად-ი „ენოანტი“ („Эноат“) (უკრაინა, ყირიმი, „Магарач“). ბად - კონცენტრატ „ენოანტ“-ში, რომელსაც ღებულობენ ყირიმის სამხრეთში მოყვანილი წითელი ყურძნისგან, წარმოდგენილია ფლავონოიდური და არაფლავონოიდური ჯგუფის პოლიფენოლების მთლიანი გამა, ამასთანვე მიკროელემენტები: თუთია, ცინკი, მანგანუმი, რკინა და სხვა. ბად „ენოანტში“, საერთო ფენოლების ჯამური შემცველობა შეადგენს 18-20 გ/დმ^3 (ლაზარევი და სხვ., 2008). აქედან გამომდინარე, „ენოანტ“-ს გააჩნია კომპლექსური ბიოლოგიური აქტივობა - ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული, ანტიოქსიდანტური, P-ვიტამინური, ასევე შეინიშნება ყურძნის პოლიფენოლების ჯამური პრეპარატის სინერგისტული მოქმედება ადამიანის ორგანიზმის ანტიოქსიდანტური დაცვის ფერმენტებთან.

ბად-ი „ენოანტი“ წარმოადგენს ადამიანის კვების რაციონის მნიშვნელოვან და აუცილებელ დანამატს და მისი გამოყენება რეკომენდებულია შემდეგ შემთხვევებში: 1) არახელსაყრელ კლიმატურ პირობებში ცხოვრების დროს; 2) გარკვეული პროფესიების მქონე ადამიანებისათვის (ფსიქო-ემოციური გადატვირთვა, სტრესული სიტუაცია, ექსტრემალურ პირობებში მუშაობა, ტოქსიური და რადიაციული ფონი, ჟანგბადის ნაკლებობა ან მეტობა); 3) ორგანიზმის განსაკუთრებული ფიზიოლოგიური მდგომარეობის დროს (ინტენსიური ზრდა, ორსულობა, ლაქტაცია, ნაადრევი დაბერება); 4) ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვისა და არასაკმარისი ფიზიკური აქტივობის პირობებში; 5) სტრესული მდგომარეობისას; 6) ინფექციური დაავადებების დროს; 7) ისეთი დაავადებებისას, როგორიცაა ფილტვების ანთება, ბრონქიალური ასთმა, ათეროსკლეროზი, ჰიპერქოლესტერინემია, გულის იშემიური დაავადებები, ნეიროტოქსიკოზი; 8) ქრონიკული და მწვავე საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ინტოქსიკაციის დროს; 9) ალკოჰოლზე და ნიკოტინზე დამოკიდებულებისას; 10) წამლების გვერდითი მოვლენების გამოვლენის შემთხვევაში, რომლის შედეგია ლიპიდების ზეჟანგური ჟანგვითი პროცესების გაძლიერება.

ბად-ი „ენოანტის“ მიღების წესები: 0,25 ლ მოცულობის ბოთლებში დაფასოებული, ეკოლოგიურად სუფთა, ნატურალური, უალკოჰოლო კონცენტრატი „ენოანტი“, ყურძნის პოლიფენოლების საერთო შედგენილობით, 5-6 ლიტრი „კაბერნეს“ ჯიშის წითელი ღვინის ეკვივალენტურია. „ენოანტი“ შეიცავს პოლიფენოლების და მიკროელემენტების სრულ სპექტრს. ადამიანის კვების რაციონში ყურძნის

პოლიფენოლების სადღეღამისო რაოდენობა შეადგენს 0,2-0,5 გრამს, რომელიც უთანაბრდება 5-15 მლ „ენოანტს“ - ბავშვთა ასაკისთვის, ხოლო მოზრდილებისთვის, „ენოანტის“ სადღეღამისო ადექვატური რაოდენობა შეადგენს 20-40 მლ. ე.ი. 0,25-0,5 მლ კონცენტრატი 1 კგ/მასა/დღე-ღამეზე გაანგარიშებით. ბად-ი „ენოანტის“ მიღება რეკომენდებულია ჭამის შემდეგ, წყალში განზავებული, ან წყლის მიყოლებით. საშუალოდ, ერთი კურსის ხანგრძლივობა შეადგენს 15-20 დღეს. უკუჩვენება: ყურძნის ან ყურძნის პროდუქტების აუტანლობა. შენახვის პირობები: ოთახის ტემპერატურაზე, არა უმეტეს 12 თვის. გახსნის შემდეგ, მისი შენახვა რეკომენდებულია მაცივარში.

ბად-ი „იმორტელი“ (Иммортель) (მოლდოვა) მაღალკონცენტრული სასმელი -ექსტრაქტი „იმორტელი“ (ლათ. “Immortel” - „უკვდავება“), შეიცავს ბიოანტიოქსიდანტების ფართო სპექტრს, აგრეთვე ვიტამინებს, მიკროელემენტებს და ორგანულ მჟავებს. პროდუქტი მიიღება ყურძნიდან წვენის გამოწურვის შედეგად დარჩენილი ჭაჭის ექსტრაქციით და ხასიათდება წითელი ღვინისთვის დამახასიათებელი ყველა სასარგებლო თვისებებით. ბად-ი „იმორტელი“ მდიდარია ძლიერი ანტიოქსიდანტებით - კატექინებით, ტანინებით, ფლავონოიდებით, ანტოციანებით, პოლიფენოლებით, რესვერატროლით და სხვა. „იმორტელი“ მდიდარია კაბერნეს და საფერავის ჯიშისთვის დამახასიეთებელი ბუკეტით, არომატით და გამოირჩევა სპეციფიური მწკლარტე და მთრიმლავი გემოთი.

ბად-ი **„Иммортель-Классик“**-ის ინგრედიენტული შემადგენლობა: პოლიფენოლები - ფლავონოლები, კატექინები (ტანინი), ანტოციანები, სტილბენები (რესვერატროლი) - 86 მგ; ორგანული მჟავები: ვაშლის, ლიმონის, ქარვის - 120 მგ; ამინომჟავები - 20 მგ; ნახშირწყლები - 20 მგ; ვიტამინები B1, B2, B3, B5, B - მიკრორაოდენობა; ვიტამინი C (ასკორბინის მჟავა) – 10 მგ; საკვები ბოჭკოები - 40 მგ; კალიუმი - 22 მგ; კალციუმი - 4 მგ; მაგნიუმი - 4 მგ; ფოსფორი - 6 მგ; რკინა - 0,15 მგ; სპილენძი - 0,15 მგ; თუთია - 0,01 მგ; მარგანეცი -0,04 მგ; მიკროელემენტები. პროდუქტის ენერგეტიკული ღირებულება 100 გრამ პროდუქტში შეადგენს 260 კკალორიას.

გამოყენება: პროფილაქტიკის მიზნით „იმორტელი“ ზრდასრული ადამიანებისთვის რეკომენდებულია თითო სუფრის კოვზი 1-2-ჯერ დღეში, ხოლო დაავადების დროს და ძლიერი დატვირთვისას მისი მიღება შეიძლება 1 ჩაის კოვზის ოდენობით 2-3 საათში ერთხელ.

ძილის გასაუმჯობესებლად „იმორტელის“ მიღება მიზანშეწონილია თითო სუფრის კოვზი დაძინებამდე 1,5-2 საათით ადრე. ბავშვებში რეკომენდებულია 1-2 ჩაის კოვზი ერთხელ ან ორჯერ დღეში. ავადმყოფი ადამიანებისთვის უმჯობესია ბად-ის მიღების დაწყება პატარა დოზით, შემდგომში კი მისი ეტაპობრივი გაზრდით. კუჭის და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულის და კუჭის წვენის მომატებული მჟავიანობის დროს „იმორტელის“ მიღება მიზანშეწონილია ჭამის შემდეგ. უკუჩვენება: ინდივიდუალური აუტანლობა პროდუქტის მიმართ.

ბად-ი **„**Иммортель-Red Miracle**“** არის უალკოჰოლო პროდუქტი და მასში თავმოყრილია ყველა ის საუკეთესო თვისება, რაც კი გააჩნია კაბერნე-სოვინიონის ჯიშის ყურძენს. ბად-ი წარმოადგენს ზეკონცენტრირებულ, ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტს, რომელიც მზადდება კაბერნეს ჯიშის ყურძნისგან და სტანდარტიზირებულია ანტიოქსიდანტი პოლიფენოლების შემცველობის მიხედვით. პოლიფენოლების გამოწვლილვა ხდება „ცივი“ წესით და შენარჩუნებულია ყურძნის ყველა სასარგებლო ნუტრიენტები (ანტიოქსიდანტი პოლიფენოლები - ანტოციანები, ფლავონოიდები, რესვერატროლი, კვერცეტინი და დიჰიდროკვერცეტინი, მინერალური ნივთიერებები, ცხიმოვანი მჟავები, ყურძნის გლუკოზა და ფრუქტოზა, პექტინი). ბად-ში შენარჩუნებულია კაბერნეს ჯიშის ყურძნისთვის დამახასიათებელი არომატი და გემო. დამზადების პროცესში არ ხდება ალკოჰოლური დუღილი და შესაბამისად, პრიდუქტი არის უალკოჰოლო. ბად-ი „Иммортель-Red Miracle“, რომელიც დაფასოებულია 390 გრამიან ბოთლებში, ანტიოქსიდანტი პოლიფენოლების შემცველობის მიხედვით, 12-15 ლ კაბერნეს ჯიშის წითელი ყურძნის ღვინის ეკვივალენტურია. ბად-ი შეიცავს ანტოციანებს, ანტოციანიდინებს, პროანტოციანებს, ტანინებს, კატექინებს, რესვერატროლს, კვერცეტინს, დიჰიდროკვერცეტინს და ყველა იმ მიკრონუტრიენტს, რაც გააჩნია კაბერნეს ჯიშის ყურძენს. ბად-ი „Иммортель-Red Miracle“, კაბერნეს დავარგებულ ღვინოსთან შედარებით, შეიცავს 28-ჯერ მეტ პოლიფენოლებს, 25-ჯერ მეტ პოლისაქარიდებს, 9,5-ჯერ მეტ ორგანულ მჟავებს, 14,7-ჯერ მეტ ამინომჟავებს, 21,3-ჯერ მეტ პოლიპეპტიდებს და 15,2-ჯერ მეტ ცილებს. კლინიკური და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე, რომელიც ჩატარდა რუსეთში - ბურდენკოს სახელობის ცენტრალურ ჰოსპიტალში, სემაშკოს სახელობის ბავშვთა

კლინიკურ საავადმყოფოში და კვების ინსტიტუტში (РАМН); უკრაინაში - კიევის ექსპერიმენტული ონკოლოგიის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტში, ოდესის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან არსებულ ინფექციურ საავადმყოფოში, დადგინდა, რომ ბად-ი „Иммортель Miracle“ ხასიათდება სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ფართო სპექტრით: ჰიპერტონიის, ათეროსკლეროზის, გულის იშემიური დაავადებების, არითმიის, ინსულტის, ინფარქტის, ტრომბოფლებიტის, ვენების ვარიკოზული გაგანიერების, კაპილარული ჰემოსტაზის, ჰემოროის, ანემიის და სხვა მრავალი დაავადებების ეფექტური მკურნალობისათვის.

ერთი ჩაის კოვზი ბად-ი „Иммортель Miracle“ შეიცავს:

შემადგენლობა	**მგ/9მლ-ში**	**მოხმარების სადღეღამისო რეკომენდებული ნორმის პროცენტი**
ალკოჰოლი	0%	
ფლავონოიდები (ანტოციანები, ფლავონოლები, ტანინი, კატექინი, დიჰიდროკვერცეტინი, კვერცეტინი, რესვერატროლი) ტანინზე გადაანგარიშებით	50 მგ	120%
ფლავონოიდები (ანტოციანები, ფლავონოლები, ტანინი, კატექინი, დიჰიდროკვერცეტინი, კვერცეტინი, რესვერატროლი) რუტინზე გადაანგარიშებით	5 მგ	25%
ვიტამინი C	4 მგ	7,5%
ვიტამინი B_1, B_2, B_3, B_5, B_6	მიკრორაოდენობა	10 %
ხილის ორგანული მჟავები	125 მგ	25%
ამინომჟავები	40მგ	73 %
საკვები ბოჭკოები	80 მგ	-

კალიუმი	44მგ	5 %
კალციუმი	8 მგ	1 %
მაგნიუმი	9 მგ	3 %
ფოსფორი	12 მგ	3 %
რკინა	0,3 მგ	4 %
სპილენძი	0,02 მგ	2 %
თუთია	0,33 მგ	4 %
მარგანეცი	0,08 მგ	4 %

II. ექსპერიმენტული ნაწილი

II.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები

ობიექტები:

კვლევის ობიექტებად გამოყენებული იყო:

1. საფერავის ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილი, რომელიც დამზადებულია საწარმოო პირობებში - სამსაფეხურიანი პირდაპირ-ნაკადული ამაორთქლებელი „EC- 316/3“. („Dellata tofola“, „Fenko“). შ.პ.ს. „გრუზვინპრომი“, ქ. გურჯაანი.

2. საფერავის ყურძნის კლერტისგან დამზადებული წყალ-სპირტიანი ნაყენი. საფერავის ჯიშის ყურძენი აღებული იყო ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში 2010-2012 წწ მოსავლიდან სეზონზე, მისი ადგილგავრცელების მიხედვით, კერძოდ, ახაშნის (ფაფრის ველი), კარდენახის (ახოები), ქინძმარაულის, წინანდლის და ნაფარეულის ვენახებიდან. საფერავის კლერტის, როგორც ყურძნის გადამუშავების ნარჩენის, წყალ-სპირტიან ნაყენი დამზადდა ჰაერზე, მშრალი და დაქუცმაცებული ნედლეულისგან წყლიანი ეთანოლით გამოწვლილვის საფუძველზე.

3. ბუნებრივი სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონცენტრატი. მის დასამზადებლად გამოყენებული იყო ვაზის ერთწლიანი ყლორტი (ანასხლავი). სტილბენოიდების გამოწვლილვის მიზნით ანასხლავი დაქუცმაცდა, გაშრა ჰაერზე და ჩატარდ ეთანოლით ექსტრაქცია ცხელ პირობებში. ექსტრაქტის სპეციალური სქემით დამუშავების შედეგად, მიღებული იქნა სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონცენტრატი, რომელიც გამოყენებული იყო ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დასამზადებლად.

4. არომატიზატორის დასამზადებლად გამოყენებული იქნა აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ, თუშეთის დაცულ ტერიტორიებში მოზარდი ბეგქონდარას (Thymus serpyllum) მიწის ზედა ნაწილების წყალ-სპირტიანი ნაყენი. ნაყენი დამზადდა ჰაერზე გამშრალი და დაქუცმაცებული ობიექტიდან ექსტრაქციით, წყლიანი ეთანოლის საშუალებით.

5. ჩემს მიერ შემუშავებული ახალი ტექნოლოგიით დამზადებული ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი „Georgian Vitae rimas XXI“, რომელიც გამოკვლეული იქნა ორგანოლეპტიკური და ქიმიური

მაჩვენებლების მიხედვით, მათ შორის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე.

მეთოდები:

1. მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდი. ჩემს მიერ იდენტფიცირებული სტილბენოიდების და სხვ. ფენოლური ნაერთების - აცეტოვანილონის (პონიცინის), α-კონიდენდრინის, ფორმონონეტინის და ცინაროზიდის განსაზღვრა ჩატარდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით, ნაერთთა ჯგუფებისთვის შესაბამის პირობებში.

ა) სტილბენოიდებისთვის: ქრომატოგრაფი - "Varian", სვეტი - Mikrosorb 100 C18, 250x4,6 LXld (mm); ელუენტი A: 0,025% ტრიფტორძმარმჟავა; ელუენტიB: აცეტონიტრილი (ACN)/A, 80/20. განსაზღვრა ჩატარდა გრადიენტის რეჟიმში: 0_35wT 20_50%; B35_40 wT 50_100%; 41-46 წთ 100%; 46-48 წთ 100-20%; 48-53 წთ 20%. ტალღის სიგრძე 306 ნმ. ელუენტის მიწოდების სიჩქარე 1 მლ/წთ (გიბელია და სხვ., 2006).

სტილბენოიდების თვისებრივი ანალიზი ჩატარდა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით სილიკაგელის ფირფიტაზე (Sorbfil, ПТСХ- П-А 10x20), სისტემად გამოყენებული იყო ორგანულ გამხსნელთა ნარევი - ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20) და ქრომატოგრამები გამჟღავნდა დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით.

ბ) აცეტოვანილონის (პონიცინის), α-კონიდენდრინის, ფორმონონეტინის და ცინაროზიდის განსაზღვრა ჩატარდა სითხურ ქრომატოგრაფზე "Varian. Prostar", შემდეგ პირობებში: სვეტი - Supercosil LC-18-DB. 25 smx4,6mm, 5μm. ელუენტი A-0,5%-იანი H_3PO_4-ის წყალხსნარი; ელუენტი B - 50%-იანი აცეტონიტრილი; 0,5%-იანი H_3PO_4; 49,5% - H_2O. ელუენტის მიწოდების სიჩქარე 1მლ/წთ. დეტექტორი - ულტრაიისფერი. თითოეული ნივთიერების რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის ქრომატოგრაფირება ჩატარდა სხვადასხვა ტალღის სიგრძეზე: აცეტოვანილონის - 269 ნმ-ზე, α-კონიდენდრინის - 206 ნმ-ზე, ფორმონონეტინის -201 ნმ-ზე, ხოლო ცინაროზიდის - 207 ნმ-ზე.

აღნიშნული ნივთიერებები ინდივიდუალური სახით აღებული იყო შესაბამისი კვლევითი ინსტიტუტებიდან: აცეტოვანილონი (პონიცინი) და α-კონიდენდრინი - ლატვიის მეცნიერებათა აკადემიის მერქნის ქიმიის ინსტიტუტიდან (ქ. რიგა); ფორმონონეტინი და ცინაროზიდი

- უზბეკეთის მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეული ნივთიერებების ქიმიის ინსტიტუტიდან (ქ. ტაშკენტი). აღნიშნული ინდივიდუალური ნივთიერებები გამოყენებული იყო მოწმეების სახით. საკვლევი ობიექტებიდან აღნიშნული ნივთიერებების იდენტიფიკაციის მიზნით მათი ინდივიდუალური სახით გამოყოფა მოხდა პრეპარატულად, სილიკაგელის გამოყენებით.

კვლევის ობიექტებიდან ინდივიდუალური ნივთიერებების იდენტიფიკაცია ჩატარდა ულტრაიისფერი, ინფრაწითელი სპექტრების და ლღობის ტემპერატურის საფუძველზე, შესაბამის მოწმეებთან შედარებით და ასევე გათვალისწინებული იქნა ქრომატოგრაფიული მაჩვენებლები: ქრომატოგრაფიული ლაქის Rf და გამჟღავნების შემდეგ ლაქის შეფერილობა. ლღობის ტემპერატურა განისაზღვრა ხელსაწყოზე „MEL TEMP 3“. ულტრაიისფერი სპექტრი გადაღებული იქნა სპექტრომეტრზე „VARIAN “, CARRY 100, ხოლო ინფრაწითელი - „THERMO NICOLET “, AVATAR 370.

ულტრაიისფერ უბანში 200-300 ნმ ინტერვალში ინდივიდუალური ნივთიერებების რაოდენობრივი სპექრტოფოტომეტრული განსაზღვრებები, ასევე მათი საკალიბრო გრაფიკების ასაგებად საჭირო ოპტიკური სიმკვრივეების დადგენა მოხდა სპექტროფოტომეტრზე „GENESYS 10uv”. რაც შეეხება სპექტროფოტომეტრულ განსაზღვრებს 300 ნმ ტალღის სიგრძის ზემოთ, ჩატარდა სპექტროფოტომეტრზე „UN”CO”.

2. გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდი. ბეგქონდარას არომატულ ნაყენში არომატწარმომქმნელი კომპონენტების განსაზღვრის მიზნით, უპირველეს ყოვლისა, ნაყენიდან გამოიყო პენტან-ეთერიანი ფრაქცია. ნაყენი სრულად გამოიწვლილა პენტან-დიეთილეთერის ნარევით (2 : 1). პენტან-ეთერიანი ფრაქცია დამუშავდა თანმიმდევრობით ჯერ წყლით, შემდეგ კი $NaHCO_3$-ის 2%-იანი ხსნარით. დამუშავებულ ფრაქციას გაუწყლოების მიზნით დაემატა უწყლო Na_2SO_4 და მოხდა დაყოვნება. შემდეგ გაიფილტრა 17-180C ტემპერატურაზე და მსუბუქად, იგივე ტემპერატურაზე აორთქლება მოხდა სპეციალურ მინის ჭურჭელში და დაკონცენტრირებული ფრაქცია გაანალიზებული იქნა გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდით შემდეგ პირობებში: ქრომატოგრაფირება ტარდებოდა ქრომატოგრაფზე “Perkin Elmer. Clarus 500”; სვეტი კაპილარული - “Supelcowax 10”; 60მx0,25მმ. გაზმატარებელი - აზოტი. სიჩქარე 1 მლ/წთ.

3. კატექინების განსაზღვრა. კატექინების განსაზღვრა მოხდა ობიექტებიდან წინასწარ გამოწვლილული ეთილაცეტატიანი ფრაქციების გამოყენებით თვისებრივად და რაოდენობრივად. თვისებრივი ანალიზისთვის გამოყენებული იქნა ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდი, სისტემაში n-ბუთანოლი: ძმარმჟავა: წყალი (4:1:2). ქრომატოგრამების გამჟღავნება მოხდა ვანილინის რეაქტივით. რაოდენობრივად კატექინები განისაზღვრა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით 500 ნმ ტალღის სიგრძეზე. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც კატექინების, ასევე პოლიმერული პროანტოციანიდონების, განსაზღვრა მოხდა ეთილაცეტატიანი ფრაქციებიდან.

4. ფენოლმჟავების განსაზღვრა. ფენოლმჟავების განსაზღვრის მიზნით კლერტის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტს მოსცილდა სპირტი, მოხდა შეტუტიანება, დაკონცენტრირდა მადუღარი წყლის აბაზანაზე, შემდეგ დაკონცენტრირებული მასა კვლავ შემჟავდა, გამოიწვლილა დიეთილეთერით და ეთერიანი ფრაქციის გაანალიზება მოხდა თვისებრივად თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით (Sorbfil, ПТСХ-П-А 10x20). სისტემად გამოყენებული იყო ორგანულ გამხსნელთა ნარევი - ქლოროფორმი: მეთანოლი (90 : 10) და ქრომატოგრამები გამჟღავნდა დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით.

5. შაქრების თვისებრივი ანალიზი. მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად წარმოქმნილი შაქრების თვისებრივი ანალიზი ჩატარდა ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით. სისტემად გამოყენებული იყო გამხსნელთა ნარევი: ბუთანოლი - ეთილაცეტატი - პროპანოლი - ძმარმჟავა - წყალი (35 : 100 : 62 : 35 : 30). ქრომატოგრამა გამჟღავნდა ამონიუმის ქლორიდის და ამონიუმის მოლიბდატის შემჟავებული ნარევით (შკოლნიკი და სხვ., 1960).

6. ანტირადიკალური აქტივობის განსაზღვრა. ჩემს მიერ იდენტიფიცირებული ფენოლური ნივთიერებების და ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის ანტირადიკალური აქტივობა განისაზღვრა ელექტრონული პარამაგნიტური რეზონანსული (ეპმრ) მეთოდის გამოყენებით (გარდნერ, 1998).

7. ელემენტების განსაზღვრა. მაკროელემენტები - K, Na, Ca, Mg და ასევე რკინის შემცველობა განისაზღვრა ატომურ-აბსორბციულ სპექტრომეტრზე.

მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით და გაზური ქრომატოგრაფიით ანალიზები ჩატარდა მევენახეობის, მეღვინეობის და

მებაღეობის ინსტიტუტის ცენტრალურ ლაბორატორიაში. ანტირადიკალური აქტივობანი დადგინდა თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში. ნივთიერებების ულტრაიისფერი, ინფრაწითელი სპექტრების გადაღება, ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრა ჩატარდა ივ. ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამედიცინო პოლიმერული მასალების ინსტიტუტში.

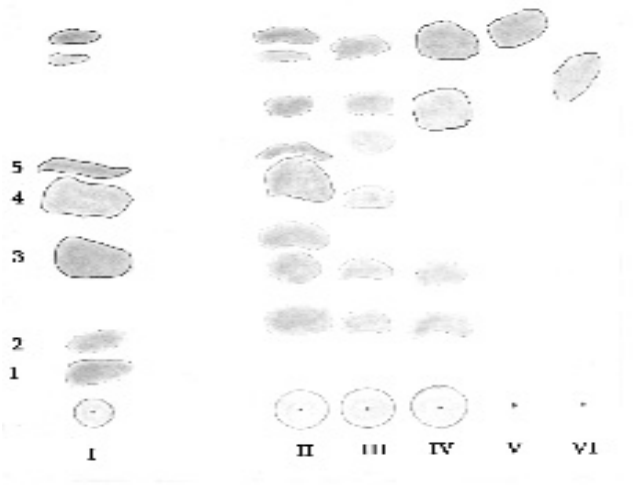
II. 2. ბიოლოგიურად აქტიური სტილბენოიდური გლიკოზიდების გამოკვლევა საფერავის ყურძნის წვენში

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ საფერავის ყურძნის დაკონცენტრირებული წვენი წარმოადგენს ჩემს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიით დამზადებული ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის ერთ-ერთ ძირითად ინგრედიენტს, საჭიროდ ჩაითვალა მასში სტილბენოიდების გამოკვლევა და ჩატარდა ექსპერიმენტი საფერავის ყურძნის წვენში სტილბენოიდური გლიკოზიდების იდენტიფიკაციის მიზნით.

ამისთვის გამოყენებული იყო საფერავის ყურძნის წვენის 2011 წლის მოსავლის საფერავის ყურძნიდან დამზადებული წვენის რამდენიმე ვარიანტი: ა) ნატურალური ყურძნის წვენი; ბ) იგივე წვენი დაკონცენტრირებული; გ) იგივე წვენის მჟავური ჰიდროლიზატი, დ) წარმოებაში დამზადებული საფერავის ვაკუუმ-ტკბილი. ყურძნის წვენი გამოიწურა მექანიკურად, დაიწმინდა და ოთახის ტემპერატურაზე სამჯერადად გამოიწვლილა ეთილაცეტატით. ეთილაცეტატიანი ფრაქციები გაერთიანდა და დაკონცენტრირდა როტაციულ გადამდენზე 40°C ტემპერატურაზე. იგივე ყურძნის წვენი დუღილით დაკონცენტრირდა ისე, რომ მოცულობა შემცირდა 3-ჯერ (300 მლ-დან მიღებული იქნა 100 მლ კონცენტრიებული წვენი). ყურძნის წვენის ტიტრული მჟავიანობა შეადგენდა 8,4 გ/ლ. მიღებული კონცენტრირებული წვენი გამოიწვლილა ეთილაცეტატით. ზემოაღნიშნული პირობების ანალოგიურად, მჟავური ჰიდროლიზატის მისაღებად აღებული იყო იგივე საწყისი ყურძნის წვენი, დაემატა კონცენტრირებული HCl, ისე რომ სარეაქციო არეში მჟავის კონცენტრაციამ შეადგინა 10% და ჰიდროლიზი ჩატარდა 80°C ტემპერატურაზე 3 საათის გან-

მავლობაში. პარალელურად, იგივე კონცენტრაციის მჟავით, მჟავური ჰიდროლიზი ჩატარდა დუღილის პირობებში. მჟავური ჰიდროლიზატი განეიტრალდა და გამოიწვლილა ეთილაცეტატით, დაკონცენტრირდა როტაციულ გადამდენზე და მოხდა მისი გაანალიზება.

მიღებული ყურძნის წვენის ეთილაცეტატიანი ფრაქციები და სტილბენები თვისებრივად გაანალიზებული იყო თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით (Sorbfil, ПТСХ-П-А 10x20; სისტემა - ქლოროფორმი: მეთანოლი, 80:20). ქრომატოგრამები გამჟღავნდა დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით (ნახ.II.2.1.).



ნახ.II.2.1. საფერავის ყურძნის წვენის ეთილაცეტატიანი ფრაქციების თხელფენოვანი ქრომატოგრამა. სისტემა ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20). I) ყურძნის წვენი; II) ყურძნის ტკბილი; III) ყურძნის დაკონცენტრირებული წვენი; IV) ყურძნის წვენის მჟავური ჰიდროლიზატი; V) ტრანს-რესვერატროლი; VI) ε-ვინიფერინი. 4. არაიდენტიფიცირებული.

როგორც თხელფენოვანი ქრომატოგრამა გვიჩვენებს, საფერ-ავის ყურძნის წვენში დაფიქსირდა უცნობი ნივთიერებები, რომ-ლებიც ყურძნის წვენის დუღილისას მცირდებიან, ხოლო მჟავური ჰიდროლიზის დროს წვენში აღარ ფიქსირდებიან. საძიებელი ნივ-

თიერებების ქრომატოგრაფიული მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრ. II. 2.1.

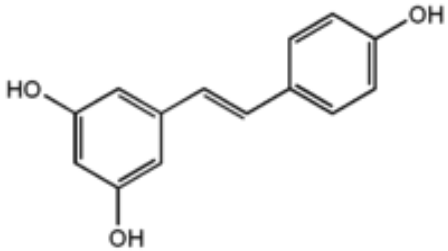
როგორც სითხური ქრომატოგრაფიით ჩანს, მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად წარმოიქმნება ახალი ნივთიერებები, რომლებიც წვენში არ არის, წვენის დუღილისას ჩნდებიან მცირე რაოდენობით (პიკი №5, RT-16,757 წთ; პიკი №9, RT-26, 080 წთ), ხოლო მჟავური ჰიდროლიზისას მათი რაოდენობა შესამჩნევად იზრდება (პიკი №7, RT-16, 86 წთ; პიკი №12,

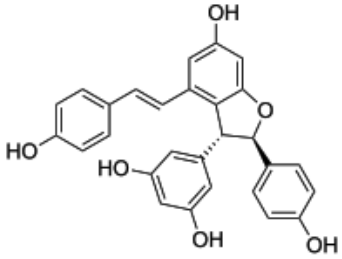
ცხრილი II.2.1

საძიებელი ნივთიერებების ქრომატოგრაფიული მახასიათებლები

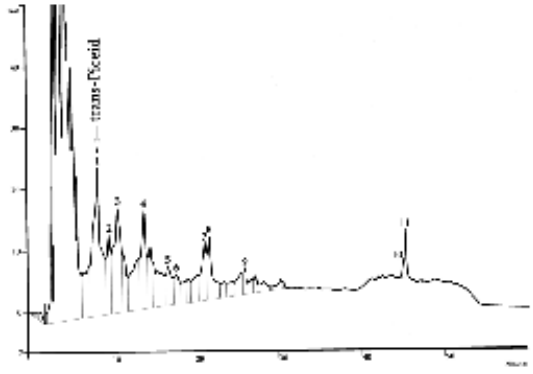
ნივთიერ-ება, №	Rf	ლაქის შეფერ-ვა	გამამჟღავნებელი	სისტემა
1	0.093	მოყავისფე-რო-ნარინჯის-ფერი	დიაზოტირებული სულაფნილის მჟავა	ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20)
2	0.187	მოყავისფე-რო-ნარინჯის-ფერი	დიაზოტირებული სულაფნილის მჟავა	ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20)
3	0.26	ყვითელი	დიაზოტირებული სულაფნილის მჟავა	ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20)
4	0.39	მოყავისფე-რო-ნარინჯის-ფერი	დიაზოტირებული სულაფნილის მჟავა	ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20)
5	0.51	ბორდოსფერი	დიაზოტირებული სულაფნილის მჟავა	ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20)

მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად წარმოქმნილი ინდივიდუალური ნივთიერებები თავიანთი Rf-ით, ულტრაიისფერ უბანში ნათებით და ულტრაიისფერ სპექტრში შთანთქმის მაქსიმუმით, მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით, იდენტიფიცირდება როგორც ტრანს-რესვერატროლი და ε-ვინიფერინი.

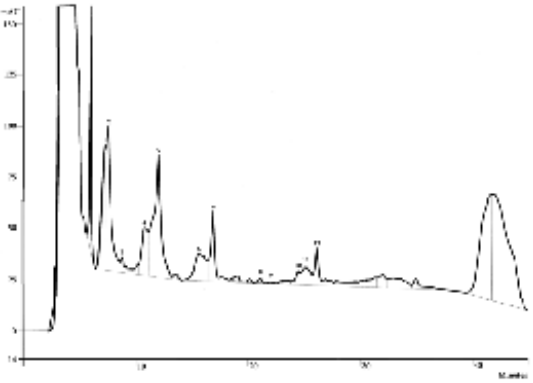




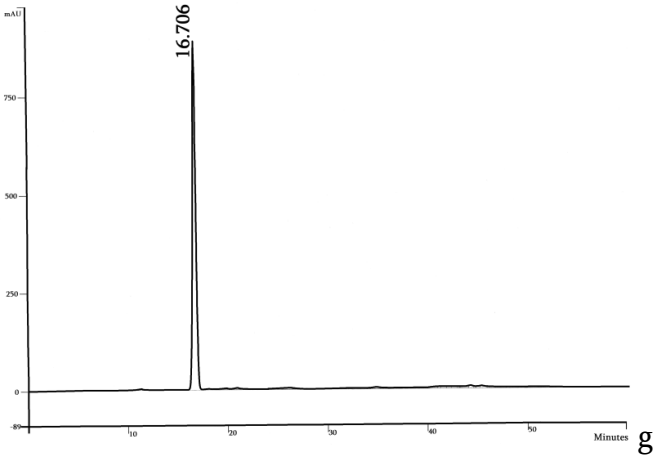
ტრანს-რესვერატროლი ε-ვინიფერინი



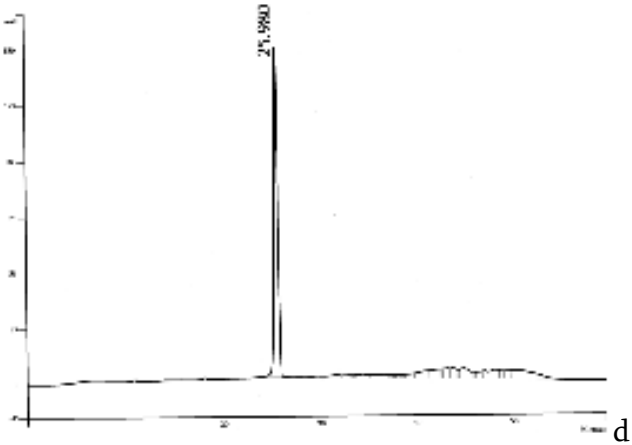
a



b



g



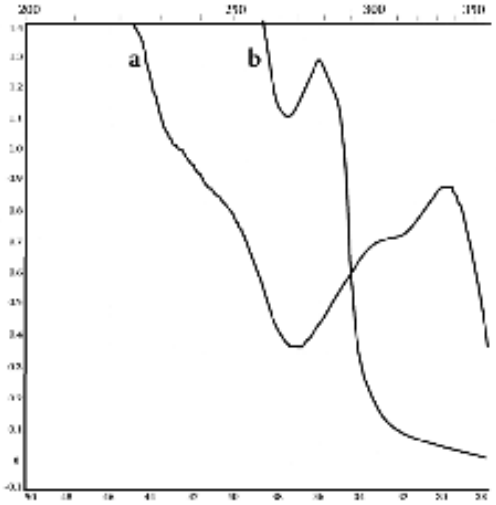
d

ნახ.II.2.2. საფერავის ყურძნის დაკონცენტრირებული წვენის (ა), მჟავური ჰიდროლიზატის (ბ), ტრანს-რესვერატროლის (გ) და ε-ვინიფერინის (დ) სითხური ქრომატოგრამა

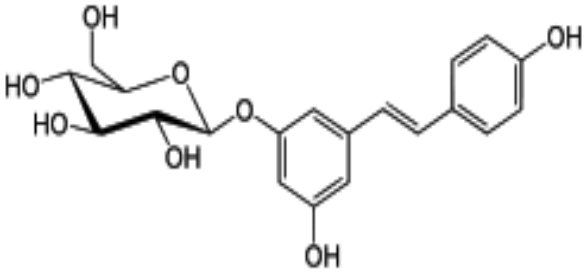
როგორც სითხურ ქრომატოგრამაზე ჩანს, ჰიდროლიზის შედეგად შემცირდა პიკები №7, №8, №4 (ნახ. II.2ა), ამავდროულად მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად გაიზარდა პიკები №7, №12 და ახლად წარმოიქმნა პიკი №1, №2 და №5 (ნახ. II.2.ბ).

ჰიდროლიზატებში აგლიკონების ტრანს-რესვერატროლის და ε-ვინიფერინის, მონოსაქარიდებიდან კი, გლუკოზის არსებობა, მიუთითებს საფერავის ყურძნის წვენში მათი გლუკოზიდური ფორმების - შესაბამისად ტრანს- პიცეიდის და ε-ვინიფერინის გლუკოზიდის შემცველობაზე. საჭიროა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ყურძნის წვენში ტრანს-რესვერატროლის რაოდენობა დამოკიდებულია წვენის მიღების ხერხზე, კერძოდ, ყურძნის ნატურალური წვენი ამ ნივთიერებას კვალის სახით შეიცავს. ბუნებრივი ორგანული მჟავების თანაობით და კონცენტრირებისას განიცდის ნაწილობრივ ჰიდროლიზს ისე, რომ წარმოქმნილი ტრანს-რესვერატროლის კონცენტრაცია შეადგენს 0,4მგ/ლ, მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად, ტრანს-რესვერატროლის კონცენტრაცია იმატებს 7,3 მგ/ლ- მდე. საფერავის ყურძნის ვაკუუმ-ტკბილში ტრანს-რესვერატროლის კონცენტრაცია შეადგენს 1,32მგ/ლ, ტკბილის ნაწილობრივი მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად იგი იმატებს 3,08მგ/ლ -მდე, ხოლო სრული ჰიდროლიზით - 21,8მგ/ლ-მდე, ყურძნის ტკბილში ε-ვინიფერინის კონცენტრაცია - 1,3მგ/ლ, მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად გაიზარდა 11,5 მგ/ლ-მდე. ეს ცვლილება მიუთითებს ყურძნის ტკბილში ε-ვინიფერინის გლიკოზიდური ფორმით არსებობაზე.

რაც შეეხება მკაცრ პირობებში ჩატარებულ მჟავურ ჰიდროლიზატს, თხელფენოვან ქრომატოგრამაზე ულტრაიისფერი სხივების უბანში შეიმჩნევა ინტენსიური შეფერვა ტრანს-რესვერატროლის შესაბამის მდგომარეობაზე, მაგრამ ეს არ მჟღავნდება დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით, რაც მიუთითებს აღნიშნულ ნივთიერებაში ფენოლური ჰიდროქსილის არ არსებობაზე. ეს ნაერთი ინდივიდუალური სახით პრეპარატულად გამოყოფილი, ულტრაიისფერ სპექტრში იძლევა მაქსიმალურ შთანთქმას 278 ნმ ტალღის სიგრძეზე, რაც შეესაბამება სტილბენის სტრუქტურას. ნივთიერება 4 (ნახ.II.2.1), მჟავური ჰიდროლიზით წარმოქმნის ტრანს-რესვერატროლს. ულტრაიისფერ უბანში ახასიათებს შთანთქმის მაქსიმუმები - 308 ნმ და 335 ნმ (ნახ.II.2.3) ეს ნივთიერება იდენტიფიცირდა, როგორც ტრანს-პიცეიდი (4’,5-დიჰიდროქსი-სტილბენ-3-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი) (პოლიდატინი).



ნახ.II.2.3. საკვლევი ნაერთების ულტრაიისფერი სპექტრი:
ა) ტრანს-პიცეიდი; ბ) გარდაქმნილი ტრანს-რესვერატროლი



პიცეიდი $C_{20}H_{22}O_8$; Mr-**390**

ტრანს-პიცეიდის მოლეკულაში ტრანს-რესვერატროლის მასური წილის და ჰიდროლიზის შედეგად წარმოქმნილი ტრანს-რესვერატროლის რაოდენობის გათვალისწინებით, საფერავის ყურძნიდან მექანიკურად მიღებული ნატურალური წვენი ტრანს-პიცეიდს შეიცავს 12,4 მგ/ლ კონცენტრაციით. წარმოებაში დამზადებული საფ-

ერავის ვაკუუმ-ტკბილში კი - 35,4 მგ/ლ, სხვაობა განპირობებულია ყურძნის გამოწნეხვით და წვენის კონცენტრირებით.

ზოგიერთი მკვლევარის მიერ ყურძნის წვენში განსაზღვრული იქნა ტრანს-რესვერატროლი, მაგალითად, იაპონურ ყურძნის წვენში რესვერატროლის კონცენტრაცია აღმოჩნდა 0,04-0,44 მგ/ლ ფარგლებში (იასუი და სხვ., 1997). ავტორთა მონაცემებით, წითელი ყურძნის წვენებში ტრანს-პიცეიდის კონცენტრაცია საშუალოდ შეადგენს 3,38 მგ/ლ, ხოლო ცის-პიცეიდი - 0,79 მგ/ლ. ამავდროულად ტრანს-რეზვერატროლი - 0,5 მგ/ლ და ცის-რესვერატროლი - 0,06 მგ/ლ. თეთრი ყურძნის წვენში ტრანს-პიცეიდის შემცველობა არის 0,18 მგ/ლ, ხოლო ცის-პიცეიდი - 0,05 მგ/ლ (რომერო-პერეზიდა სხვ. 1999). კონკორდის ყურძნის წვენში სტილბენების საერთო რაოდენობა შეადგენს 20,5 მგ/ლ (ვოტერჰაუსი და სხვ. 1994). თეთრი მუსკატის წვენში სტილბენების საერთო კონცენტრაცია მერყეობს 0-1,44 მგ/ლ, ხოლო წითელი მუსკატის წვენში 0.7-11,5 მგ/ლ (რომერო-პერეზი და სხვ. 1999).

სტილბენოიდების ბიოლოგიური აქტივობა დადგენილია სხვადასხვა მიმართულებით, კერძოდ ისინი ამჟღავნებენ ანტიოქსიდანტურ (პივერი და სხვ., 2003; ჩანგი და სხვ., 1992) ანტიბაქტერიულ (ბავარესკო და სხვ., 2008), ანტივირუსულ (ორსინი და სხვ., 1997) და სხვა აქტივობებს. ამ აქტიურობის გამო სამკურნალო-პროფილაქტიკურ ზემოქმედებას ახდენენ გულ-სისხლძარღვთა, იშემიური, სიმსივნური და სხვა დაავადებების მიმართ (იანგი და სხვ., 1997; სზმიტკო და სხვ., 2005; კლატსკი და სხვ., 1997; ბალესტრიერიდა სხვ., 2008).

მეცნიერული კვლევების შედეგად გამოვლენილია ტრანს-რესვერატროლის გლუკოზიდის - პიცეიდის ბიოლოგიური აქტივობა. იგი აინჰიბირებს თრომბოციტების აგრეგაციას (რენიმალი და სხვ., 2005; შიზო ტოდა და სხვ., 2004; ბილარდი და სხვ., 2002; პივერი და სხვ., 2003). პიცეიდი ამცირებს ადამიანის ორგანიზმში დაბალი სიმკვრივის ლიპოპროტეინების დაჟანგვას (პრივატი და სხვ., 2002). ტრანს-პიცეიდი აქვეითებს ლიპიდების შემცველობას (პივერი და სხვ., 2003) და ასევე აინჰიბირებს ეიკოზანოიდების სინთეზს (ჩანგი და სხვ., 1992).

ამგვარად, ჩატარებული კვლევების შედეგად, საფერავის ყურძნის წვენში პირველად იქნა იდენტიფიცირებული ტრანს-რეს-

ვერატროლის გლუკოზიდი პიცეიდი (4',5-დიჰიდროქსი – სტილ-ბენ-3-0-β-D-გლუკოპირანოზიდი) და ε-ვინიფერინის გლუკოზიდი. აღნიშნული სტილბენოიდების შემცველობა დადებითი მახასიათებელია, როგორც საფერავის ყურძნის წვენისთვის, ასევე ბიოლოგიურად აქტიური დანამატისთვის - „Georgian Vitae rimas XXI", მათი სამკურნალო-პროფილაქტიკური ღირებულების თვალსაზრისით (ბეჟუაშვილი, ელანიძე, 2013).

II. 3. საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების - აცეტოვანილონის (პონიცინის) იდენტიფიკაცია

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, გამოკვლეულიყო საფერავის კლერტის, როგორც ყურძნის გადამუშავების ნარჩენის, ფენოლური ნივთიერებები, შემდგომში ფენოლური ნაერთებით მდიდარი კლერტის ექსტრაქტის მიღების თვალსაზრისით. ამ მიზნით გამოყენებული იყო სხვადასხვა მიკრორაიონში გავრცელებული საფერავის კლერტი (ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში, ყურძნის გადამუშავების შედეგად დარჩენილი). საფერავის ადგილგავრცელების მიხედვით შეირჩა: ახაშნის (ფაფრის ველი), კარდენახის (ახოები), ქინძმარაულის, წინანდლის და ნაფარეულის ვენახებიდან.

საფერავის კლერტი გაშრობა მოხდა ჰაერზე 15-20 % ტენიანობის შემცველობამდე, დაქუცმაცდა 0,1-0,5 მმ ზომით და ჩატარებული იყო ამომწურავი ექსტრაქცია 80%-იანი ეთილის სპირტით (ექსტრაქცია ჩატარდა საფეხურებრივად, თითოეული საფეხურის ხანგრძლივობა შეადგენდა 30 წთ, 80°C ტემპერატურაზე). მიღებული ექსტრაქტი გამოკვლეული იქნა ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე. კერძოდ, განისაზღვრა საერთო ფენოლური ნივთიერებები, პროანტოციანიდინები (ოლოგომერული და პოლიმერული) და კატექინები.

როგორც ცხრილი II.3.1.-ის მონაცემები გვიჩვენებს, საფერავის კლერტი მდიდარია აღნიშნულ ნაერთთა ჯგუფების შემცველობით და მათი სიჭარბით გამორჩეულია კარდენახის და ახაშნის ადგილგავრცელების საფერავის კლერტი. განსაზღვრულ ფენოლურ ნაერთთა შორის დომინანტია პოლიმერული პროანტოციანიდინები, რომ-

ლებიც თითქმის ერთნაირი კონცენტრაციით გვხვდება კარდენახის და ახაშნის საფერავის კლერტში, მაგრამ ამავე დროს აღემატება ქინძმარაულის, ნაფარეულის და წინანდლის საფერავის კლერტში პროანტოციანიდინების შემცველობას.

ცხრილი II. 3. 1.

ფენოლურ ნაერთთა შემცველობა საფერავის კლერტში % მ.მ.მ.

№	ადგილ-გავრცელებ-ისსახელწოდ-ება	საერთო ფენოლ-ები	ოლიგომერუ-ლი პროანტო-ციანიდინები	პოლიმერუ-ლი პროან-ტოციანი-დინები	კატე-ქინე-ბი
1	ახაშენი	12,9	3,7	7,0	1,5
2	კარდენახი	13,3	3,9	7,5	1,3
3	ქინძმარაული	12,6	3,2	7,2	1,0
4	წინანდალი	12,5	3,5	7,0	1,2
5	ნაფარეული	12,5	3,6	7,1	0,9

საფერავის კლერტში ფენოლურ ნაერთთა შემცველობის დადგენის შემდეგ, ლაბორატორიულ პირობებში მომზადდა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენი, რომელშიც განისაზღვრა იგივე ფენოლური ნაერთები.

საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენებში განსაზღვრული იქნა ფენოლურ ნაერთთა შემდეგი ჯგუფები, რომლებიც მოცემულია ცხრილ II.3.2-ში.

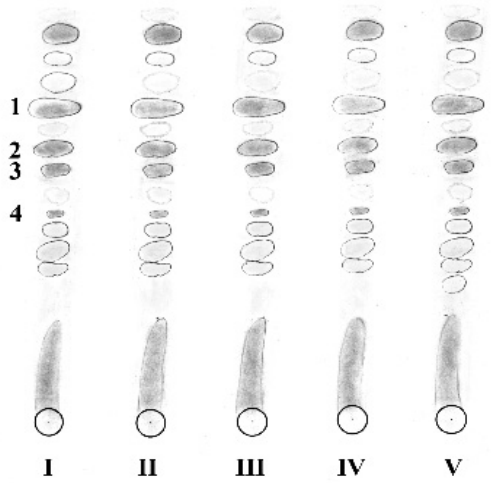
ცხრილიII.3.2.

ფენოლურ ნაერთთა შემცველობა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში

საფერავის კლერტის წყ-ალ-სპირტიანი ნაყენი	საერთო ფენოლ-ები, გ/ლ	ოლიგომერუ-ლი პროანტო-ციანიდინები, გ/ლ	პოლიმერუ-ლი პროან-ტოციანი-დინები,გ/ლ	კატე-ქინები, მგ/ლ
ახაშნის	8,0-8,5	2,5-2,8	4,5-4,8	385-410
კარდენახის	7,8-8,2	2,6-2,9	4,3-4,5	370-387
ქინძმარაულის	7,9-8,5	2,7-3,0	4,5-4,9	375-390
ნაფარეულის	8,0-8,5	2,8-3,2	4,4-4,6	380-405
წინანდლის	8,2-8,5	2,8-3,1	4,5-4,5	390-405

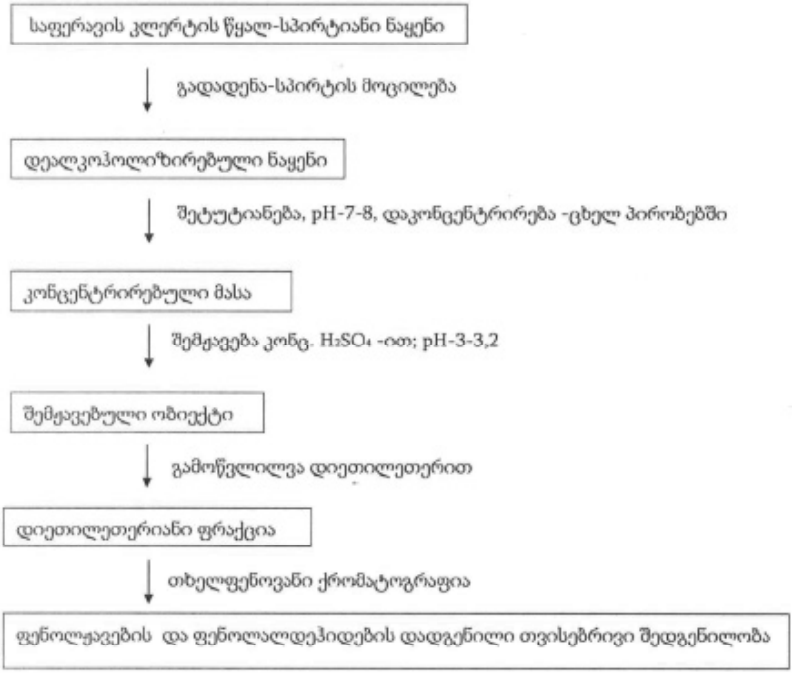
საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში ფენოლური ნაერთების შემცველობა შეესაბამება თვით ნედლეულის - საფერავის კლერტის ფენოლური ნაერთებს, კერძოდ, საერთო ფენოლური ნაერთების თვალსაზრისით უპირატესია და გამოირჩევა კარდენახის და ახაშნის საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენები, ხოლო ყველა საცდელი ობიექტის ფენოლურ ნაერთებს შორის დომინირებს პოლიმერული პროანტოციანიდინების კონცენტრაცია. ფენოლური ნაერთების ასეთი განაწილება კანონზომიერად გამოიხატება თითოეულ ობიექტში, როგორც კლერტში, ასევე, შესაბამისად მათ წყალ-სპირტიან ნაყენებში.

კატექინების თვისებრივი ანალიზის შედეგად დადგინდა მათი ანალოგიური შემადგენლობა. კერძოდ, კატექინები წარმოდგენილია (+) კატექინის, (-) ეპიკატექინის, გალოკატექინის და ეპიგალოკატექინის სახით, რომელთა შორის ჭარბობს (+) კატექინი. (ნახ.II.3.1.)



ნახ.II.3.1. საფერავის ყურძნის კლერტის ფლავონოიდების ქაღალდის ქრომატოგრამა. სისტემა: ნ-ბუთანოლი: ძმარმჟავა: წყალი (4 :1 :2). გამამჟღავნებელი - ვანილინის რეაქტივი. I. ახაშენში გავრცელებული; II. კარდენახში გავრცელებული; III. ქინძმარაულში გავრცელებული; IV. ნაფარეულში გავრცელებული; V. წინანდალში გავრცელებული. 1) (+) კატექინი; 2) (-) ეპიკატექინი; 3) (±) გალოკატექინი; 4 (-) ეპიგალოკატექინი.

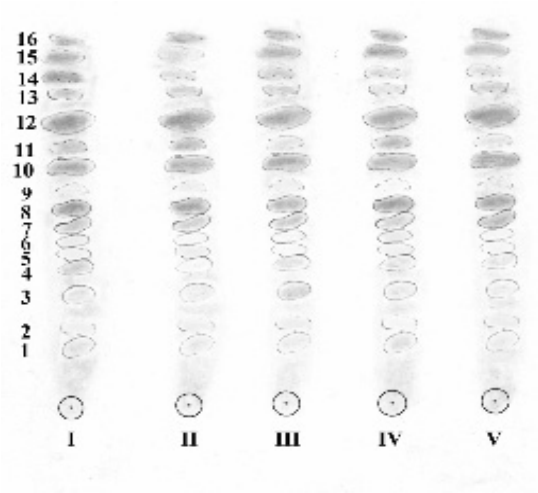
გაგრძელდა, რა კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტის ფენოლური ნაერთების გამოკვლევა, შესწავლილი იქნა მასში შემავალი ფენოლმჟავების და ფენოლალდეჰიდების თვისებრივი შემადგენლობა. უპირველეს ყოვლისა, ექსტრაქტი წინასწარ დამუშადა წარმოდგენილი სქემის მიხედვით (სქემა II.3.1)



სქემა II.3.1. საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტიდან ფენოლმჟავების და ფენოლალდეჰიდების ფრაქციის გამოყოფა

ნაყენები გადადენილი იქნა როტაციულ ამაორთქლებელზე სპირტის მოცილების მიზნით. დეალკოჰოლიზირებული ნაყენი შეტუტიანდა NaOH-ის ხსნარით, ისე რომ მისი pH შეადგენდა 7-8, შემდეგ დაკონცენტრირდა მოდუღარე წყლის აბაზანაზე. დაკონცენტრირებული მასა შემჟავებული იქნა კონცენტრირებული H_2SO_4 ხსნარით, შემჟავებული მასა მოთავსდა გამყოფ ძაბრში და გამოიწვლილა

3-ჯერადად დიეთილეთერით. შემდეგ ეთერიანი ფრაქცია გაანალიზებული იქნა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით (Sorbfil, ПТСХ- П-А 10x20), სისტემაში - ქლოროფორმი: მეთანოლო (90:10) და ქრომატოგრამები გამჟღავნდა დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით (ნახ. II.3.2.).



ნახ. II.3.2. საფერავის ყურძნის კლერტის დაბალმოლეკულური ფენოლური ნაერთების სითხური ქრომატოგრამა. სისტემა - ქლოროფორმი: მეთანოლი (90 :10), გამამჟღავნებელი დიაზოტირებული სულფანილის მჟავა.

საფერავის კლერტი ადგილგავრცელების მიხედვით: I. ახაშნის; II. კარდენახის: III. ქინძმარაულის; IV. წინანდლის; V. ნაფარეულის.

1) გალის მჟავა; 3) ყავის მჟავა; 4) პროტოკატექის მჟავა; 5) 4-ოქსიბენზალდეჰიდის; 6) 4-ოქსიბენზოის მჟავა; 7) პარა-კუმარის მჟავა; 8) ფერულის მჟავა; 10) ვანილინის მჟავას; 12) იასამნის მჟავა; 15) კონიფერილის ალდეჰიდი; 16) არაიდენტიფიცირებული.

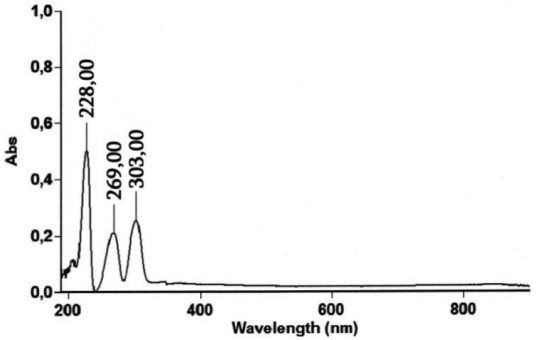
როგორც თხელფენოვანი ქრომატოგრამა გვიჩვენებს, საფერავის კლერტის ნაყენებში ფენოლმჟავები წარმოდგენილია ვანილინის, იასამნის, პროტოკატექის, გალის, პარა-კუმარის, ყავის და ფერულის მჟავების სახით. ასევე დაფიქსირდა 4-ოქსიბენზალდეჰიდი. ფენოლმჟავებს შორის ჭარბობს იასამნის მჟავა. ფენოლმჟავები შემადგენ-

ლობის მიხედვით თვისებრივად საკვლევი ობიექტები ერთმანეთისგან არ განსხვავდებიან. საყურადღებო აღმოჩნდა ერთი ფაქტი, რომ ქრომატოგრამაზე გამჟღავნდა ერთი არაიდენტიფიცირებული ნივთიერება მოწითალო-ნარინჯისფერი ლაქის სახით (№16), რომელიც არ შეესაბამებოდა არც ერთ ფენოლმჟავას და მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული, რომ ჩატარებულიყო იმ უცნობი ნივთიერების იდენტიფიცირება. ამ მიზნით ახაშნის საფერავის კლერტი დამუშავებული იქნა სქემა II.3.2-ის მიხედვით.

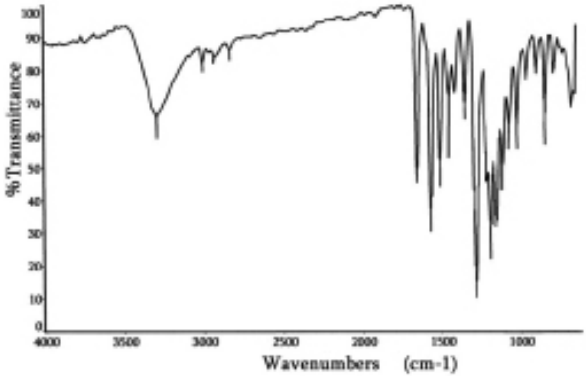
სქემა II.3.2. აცეტოვანილონის (პონიცინის) გამოყოფის სქემა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტიდან

ჰაერზე გამშრალი და დაქუცმაცებული, 500 გრ. ახაშნის საფერავის კლერტისგან დამზადებული იქნა 40%-იანი წყალ-სპირტიანი ნაყენი. შემდეგ, ნაყენი გაიფილტრა ქაღალდის ფილტრში, გადაიდენა როტაციულ გადამდენზე, მოსცილდა სპირტი და დაკონცენტრირებული მასა გადატანილი იქნა გამყოფ ძაბრში. შემდეგ, სრულად გამოიწვლილა დიეთილ-ეთერით და ეთერიანი ფრაქცია გაანალიზებული იყო თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიით, სადაც დაფიქსირდა საძიებელი ნაერთი, რომელიც გამოიყო პრეპარატულად მინის ფირფიტაზე დატანილი სპეციალური სილიკაგელის გამოყენებით. პრეპარატულად გამოყოფილი ნივთიერების იდენტიფიკაციის მიზნით, შე-

დარდა ინდივიდუალურ ნივთიერებებს - აცეტოვანილონს (პონიცინს) და აცეტოსირინგონს. როგორც ქრომატოგრამამ გვიჩვენა, აცეტოსირინგონი საკვლევ ობიექტში არ დაფიქსირდა. ქრომატოგრაფიული მონაცემების მიხედვით Rf 0,93 და ლაქის ფერით, საძიებელი ნაერთი შეესაბამებოდა აცეტოვანილონს (პონიცინს), მაგრამ სრული იდენტიფიცირების მიზნით ჩატარდა მისი ულტრაიისფერი და ინფრაწითელი სპექტროსკოპია და ლღობის ტემპერატურის განსაზღვრა (ნახ. II.3.3-4.).



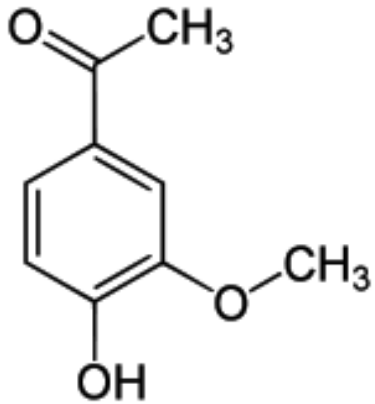
ნახ. II.3.3. საძიებელი ნაერთის ულტრაიისფერი სპექტრი



ნახ. II.3.4. საძიებელი ნაერთის ინფრაწითელი სპექტრი

სპექტრალური მახასიათებლები შემდეგია: ულტრაიისფერი სპექტრი (დიეთილის ეთერში) λ max (nm) -228; 269; 303. ინფრაწ-ითელი სპექტრი (სმ-1) – 3293 (OH-ფენოლური); 1658 (C=O კარბონი-ლური ჯგუფი); 1573 (არომატული ბირთვი C= ბმასთან ერთად); 1511 (არომატული ბირთვის ჩონჩხის რხევები); 1450 (C-H ბმა მეთოქსილის ჯგუფში); 1357 (ფენოლური OH); 1288 (C-O-C მეთოქსილიდან); 1187 (მეთოქსილის ჯგუფი - OCH_3).

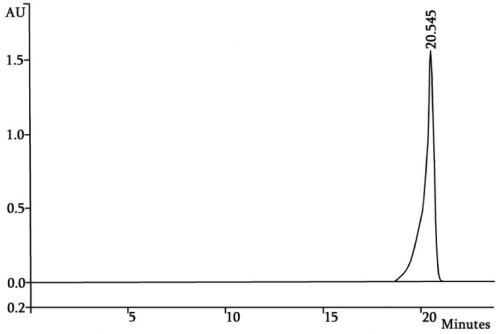
საძიებელი ნაერთი ლღვება 114-115°C-ზე. სპექტრალური მო-ნაცემების, სპექტროფოტომეტრზე ნაჩვენები ოპტიკური სიმკვრივეე-ბის და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით, საძიებელი ნივთიერება სრულ შესაბამისობაში აღმოჩნდა შესადარებელ აცეტოვანილონთან, რის საფუძველზეც იგი იდენტიფიცირდა როგორც აცეტოვანილონი ანუ პონიცინი. იდენტიფიცირებული ნივთიერება კარგად იხსნება სპირტ-ში, აცეტონში, წყალ-სპირტიან ხსნარში, ცუდად ხსნადია ცივ წყალში.



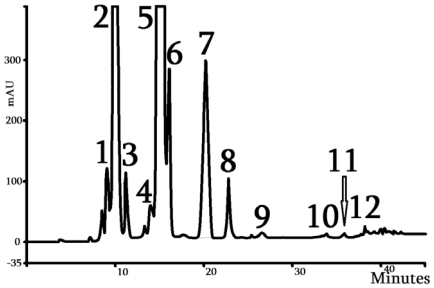
აცეტოვანილონი (პონიცინი) $C_9H_{10}O_3$ Mr-166.

აცეტოვანილონის იდენტიფიკაციის შემდეგ, საჭირო იყო მისი განსაზღვრა კლერტის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში. პირველ რიგ-ში, მისი განსაზღვრა მოხდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატო-გრაფიით, ხოლო ოპტიმალური ტალღის დასადგენად საჭირო იყო აცეტოვანილონის ქრომატოგრაფირება ულტრაიისფერ უბანში დაფიქსირებული შთანთქმის მაქსიმუმების მიხედვით, კერძოდ, 228, 269 და 303 ნმ ტალღის სიგრძეზე. მათ შორის მაქსიმალური ფართო-

ბის პიკი დაფიქსირდა 269 ნმ-ზე. აქედან გამომდინარე, მისი რაოდენობრივი განსაზღვრაც ჩატარდა 269 ნმ ტალღაზე (ნახ. II.3.5.ა, ბ).



ნახ. II.3.5. (ა). აცეტოვანილონის (პონიცინის) სითხური ქრომატოგრამა

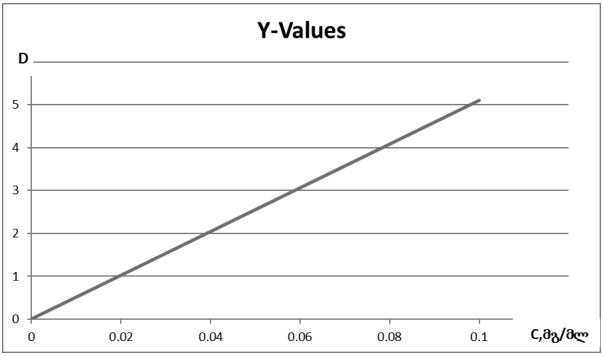


ნახ. II.3.5. (ბ). საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენის დიეთილეთერიანი ფრაქციის სითხური ქრომატოგრამა. 7-აცეტოვანილონი.

აცეტოვანილონის (პონიცინის) შესაბამისი შეკავების დრო შეადგენს 20,545 წთ, მისი კონცენტრაცია კი - 5,2მგ/ლ.

ვინაიდან გამოვლინდა, რომ ულტრაიისფერ უბანში აცეტოვანილონის მაქსიმალური შთანთქმა აღმოჩნდა 269 ნმ ტალღის სიგრძეზე, ამიტომ ამ დადგენილი მონაცემის საფუძველზე, სპექტროფოტომეტრული მეთოდით აცეტოვანილონის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის შედგენილი იქნა საკალიბრო გრაფიკი. ამ მიზნით

დამზადდა აცეტოვანილონის სტანდარტული, სხვადასხვა კონცენ-ტრაციის წყალ-სპირტიანი ხსნარები და განისაზღვრა მათი ოპტი-კური სიმკვრივეები. აცეტოვანილონის საკალიბრო გრაფიკი მოცე-მულია ნახ.II.3.6. საკალიბრო გრაფიკის გამოყენებით განისაზღვრა პონიცინის კონცენტრაცია საკვლევ ნაყენებში. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში II.3.3.



ნახ. II. 3.6. აცეტოვანილონის სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრის საკალიბრო გრაფიკი (λ=269 ნმ)

ცხრილი II.3.3.

აცეტოვანილონის (პონიცინის) შემცველობა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტებში (მგ/ლ)

საფერავის ადგილგავრცელების დასახელება	კონცენტრაცია
ახაშენი	5,2
კარდენახი	4,7
ქინძმარაული	4,0
ნაფარეული	3,7
წინანდლი	4,5

ექსპერიმენტულად დადგინდა, რომ კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენებში პონიცინის შემცველობა მერყეობს 3,7-5,2 მგ/ლ ინტერ-

ვალში. მაქსიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა ახაშნის საფერავის კლერტის ნაყენში.

საინტერესოა აცეტოვანილონის (პონიცინის), როგორც ფენოლური ნივთიერების ბიოლოგიური აქტივობა, რომელიც მრავალი სამედიცინო კვლევის შედეგადაა დადასტურებული. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მისი ფარმაკოლოგიური თვისებები პირველად აღწერილია ჯერ კიდევ 1883 წელს გერმანელი ფარმაკოლოგის ოსვალდ შმიდებერგის მიერ. პონიცინი გამოყოფილი იქნა Apocynum cannabinum-ის ფესვებიდან. წლების განმავლობაში პონიცინი გამოიყენებოდა გულის დაავადებების სამკურნალოდ. ასევე აღსანიშნავია, რომ 1971 წელს პონიცინი გამოყოფილი იქნა ჰიმალაიში გავრცელებული სამკურნალო მცენარიდან Picrohiza kurro, რომლის ფესვებიც ხალხურ მედიცინაში გამოიყენებოდა გულის, ღვიძლის, ასთმის და ღვიძლის ანთებითი დაავადებების სამკურნალოდ (კიმი და სხვ., 2010; ჩენი, 2004; ბრაუნი, 2007; ზენგი და სხვ., 2004; ჩამორო და სხვ., 2006).

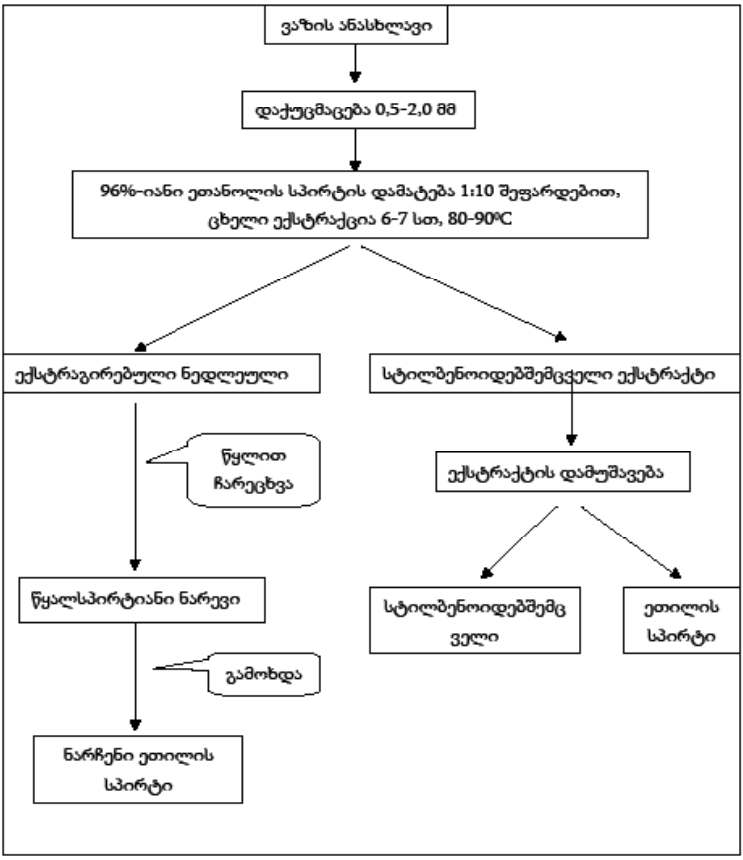
პონიცინის ბიოლოგიური აქტივობა გამოიხატება მისი ანტიოქსიდანტური, ანტიანთებითი და ანტირევმატიული ეფექტით. ამასთანავე, სუპეროქსიდური რადიკალის ძირითადი წყაროს - (NADPH)-ოქსიდაზის ინჰიბიტორული თვისებებით და სხვა სამედიცინო კვლევებით დადასტურებულია (NADPH)-ოქსიდაზის აქტიური მოქმედებით წარმოქმნილი სუპეროქსიდური რადიკალის მავნე ზემოქმედება და ისეთი დაავადებების გააქტიურება, როგორიც არის იშემიური ინსულტი, თავის ტვინში სისხლის მიმოქცევის მოშლა, ალცჰეიმერის და პარკინსონის დაავადებები. მკვლევარები მიუთითებენ პონიცინის გამოყენების ეფექტურობაზე აღნიშნული დაავადებების სამკურნალოდ და საპროფილაქტიკოდ (სიმონი და სხვ., 2012).

ლიტერატურული მონაცემების გარდა, დადგინდა ჩემს მიერ გამოყოფილი აცეტოვანილონის (პონიცინის) ანტირადიკალური აქტივობა (ეპმრ) მეთოდით, რომელმაც შეადგინა 33%. ამგვარად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა საფერავის კლერტის, როგორც საწარმოო ნარჩენის, მდიდარი ფენოლური შემადგენლობა კახეთის რეგიონში საფერავის კლერტის ადგილგავრცელების მიხედვით (ახაშნის, კარდენახის, ქინძმარაულის, ნაფარეულის, წინანდლის) ფენოლური ნაერთებით ყველაზე მდიდარი აღმოჩნდა ახაშნის და კარდენახის საფერავის კლერტი. ფენოლურ ნაერთებს შორის დომინირებს პოლიმერული პროანტოციანიდინები.

საფერავის კლერტის ფენოლური ნაერთებიდან პირველად იდენტიფიცირდა დაბალმოლეკულური, ბილოგიურად აქტიური ნივთიერება აცეტოვანილონი (პონიცინი). წინამდებარე შედეგები გათვალისწინებული უნდა იქნეს ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დამზადების ტექნოლოგიაში (ელანიძე და სხვ., 2013).

II.4. სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის გამოკვლევა

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ბუნებრივი სტილბენოიდებით მდიდარია ვაზის ერთწლიანი ყლორტი (ანასხლავი) და აღნიშნულ სტილბენოიდებს ნაკლებად, ან არ შეიცავს ყურძნის კლერტი, რომელიც გამოყენებულია მიზნობრივი პროდუქტის დასამზადებლად. მიზანშეწონილად მივიჩნიე, რომ დამზადებულიყო სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი, გამოკვლეული ყოფილიყო მისი შემადგენლობა და იგი გამოყენებულიყო ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დამზადების ტექნოლოგიაში. ამ მიზნით დაქუცმაცებულ და ჰაერზე გამშრალ ვაზის ერთწლიან ყლორტს (ანასხლავი), ჩაუტარდა ექსტრაქცია 96%-იანი ეთილის სპირტით 80-90°C ტემპერატურაზე უკუმაცივრის გამოყენებით. ცხელი ექსტრაქცია ტარდებოდა საფეხურებრივად. სრული ექსტრაქციის შემდეგ ექსტრაქტები გაერთიანდა, დაკონცენტრირდა ვაკუუმ-ამაორთქლებელზე და შემდეგ, სპეციალური ტექნოლოგიური ეტაპების განხორციელების შედეგად, გამოიყო მისგან სტილბენოიდებშემცველი ფრაქცია, რომელიც გათვალისწინებულია მიზნობრივი პროდუქტის დასამზადებლად. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის საწარმოო პირობებში მისაღებად, შეიძლება გამოყენებული იქნეს ჩემს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიური სქემა სხვადასხვა პროდუქტების დასამზადებლად საჭირო სტილბენოიდების მიღების მიზნით (სქემა II. 4. 1.).



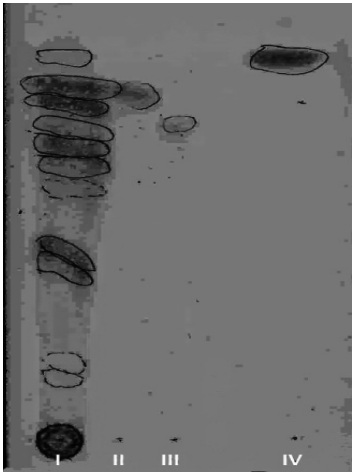
სქემა II. 4. 1. სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის მიღების სქემა

მიღებული სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი გავაანალიზეთ სტილბენოიდების შემცველობაზე. თვისებრივად მასში ლოკალიზებულია რიგი სტილბენოიდები: ტრანს-რესვერატროლი, ε-ვინიფერინი, ტეტრამერული სტილბენები და ასევე არაიდენტიფიცირებული სტილბენოიდური ნაერთები (ნახ. II.4.1.). ანასხლავიდან დამზადებული სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის შემადგენლობაში სტილბენების გარდა დაფიქსირდა პოლიმერული პროანტოციანიდინების და კატექინების გარკვეული რაოდენობა (ცხრ.II. 4. 1.)

ცხრილი II. 4. 1.

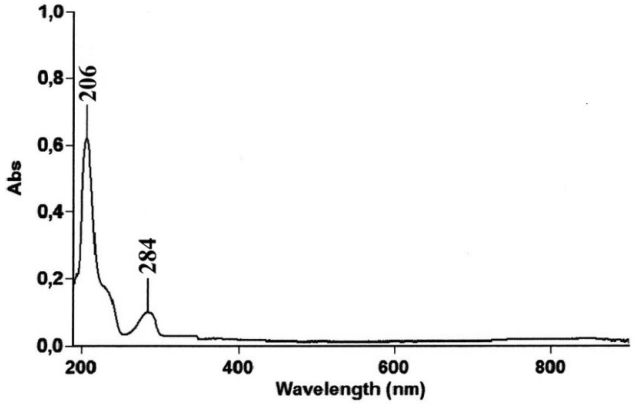
ანასხლავიდან მიღებული სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლის დასახელება	ნორმა
ფერი	მოყავისფრო
გამჭვირვალობა	გამჭვირვალე, შესქელებული სითხე
გემო	მთრიმლავი, მწკლარტე
ეთილის სპირტი, მოც. %	2-3
საერთო ფენოლები, გ/ლ	12,0-14,0
ტრანს-რესვერატროლი, მგ/ლ	650-750
ε-ვინიფერონი, მგ/ლ	300-350
კატექინები, მგ/ლ	130-150
პროანტოციანიდინები, გ/ლ	8,5-9,7

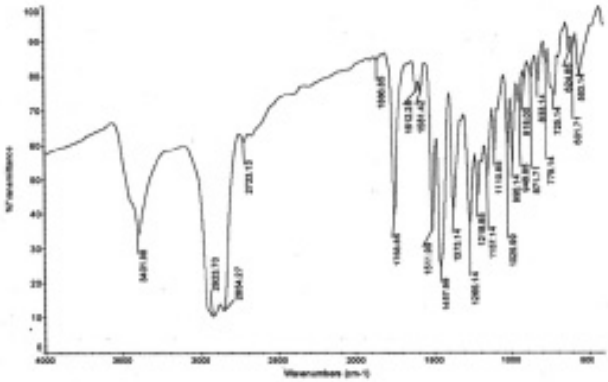


ნახ.II.4.1. სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის თხელფენოვანი ქრომატოგრამა. სისტემა-ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20); გამამჟღავნებელი -დიაზოტირებული სულფანილის მჟავა. I.სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი; II.ტრანს-რესვერატროლი; III. ε-ვინიფერინი; IV. არაიდენტიფიცირებული.

როგორც ქრომატოგრამა გვიჩვენებს, სტილბენოიდებთან ერთად დაფიქსირდა უცნობი ნივთიერება და გადაწყდა მისი იდენტიფიკაცია. ამ მიზნით, იგი გამოიყო სუფთა სახით პრეპარატული ქრომატოგრაფიის მეთოდით და შედარდა ინდივიდუალურ ლიგნანს α-კონიდენდრინს. იდენტიფიკაციის მიზნით გამოყენებული იყო მისი ქრომატოგრაფიული მონაცემები - Rf -0,92 და გამჟღავნების შედეგად მოგვცა მუქი მოწითალო ფერის ქრომატოგრაფიული ლაქა. აღნიშნული მონაცემებით, საძიებელი ნაერთი მსგავსია α-კონიდენდრინის, მაგრამ, გარდა ამ მონაცემებისა, სრული იდენტიფიკაციის მიზნით ჩატარდა მისი სპექტრალური ანალიზი, შედეგები შედარდა ინდივიდუალური α-კონიდენდრინის სპექტრალურ მაჩვენებლებს. ანალიზის შედეგად გაირკვა, რომ საძიებელი ნაერთი ლღვება 247-248°C ტემპერატურაზე. ულტრაიისფერი სპექტრი: (EtOH), λmax 206 ნმ და 284 ნმ; ინფრაწითელი სპექტრი: (ვაზელინში) (სმ-1), 3401 (OH ფენოლური), 2923, 1758, 1511, 1457 (ნახ. II.4.2-3.).

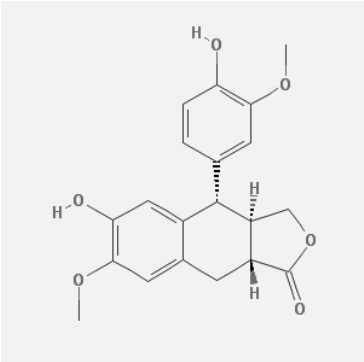


ნახ. II.4.2. α-**კონიდენდრინის ულტრაიისფერი სპექტრი**



ნახ. II.4.3. α-**კონიდენდრინის ინფრაწითელი სპექტრი**

შედარდა, რა საძიებელი ნივთიერების და ინდივიდუალური α-კონიდენდრინის სპექტრალური, სპექტროფოტომეტრული და ქრომატოგრაფიული მონაცემები, ისინი აღმოჩნდა ერთმანეთის იდენტური. ამრიგად, სტილბენოიდებშემცველ კონცენტრატში დაფიქსირდა ასევე ლიგნანის - α-კონიდენდრინის არსებობაც.

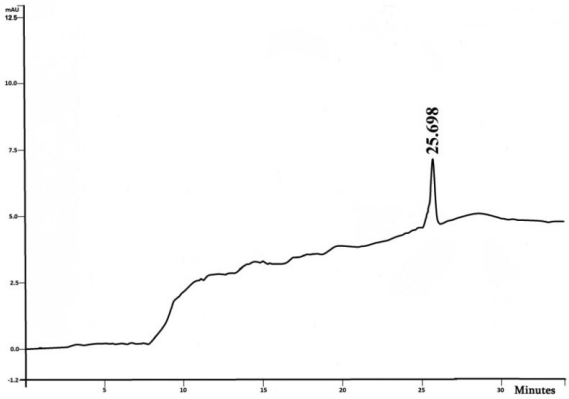


α-**კონიდენდრინი** $C_{20}H_{20}O_6$ Mr-356

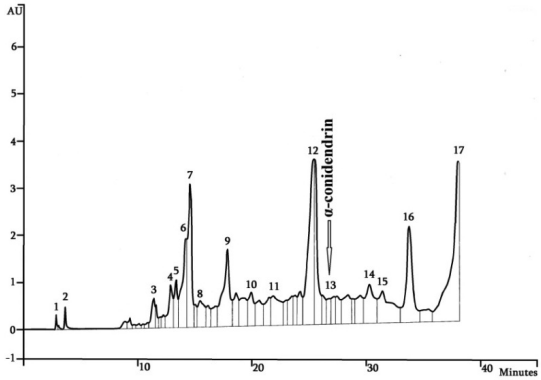
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვაზის ანასხლავში კონიდენდრინის არსებობა ცნობილია ადრე ჩატარებული გამოკვლევების შედე-

გად, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ბიოლოგიურად აქტიური სტილბენ-ოიდების გვერდით α-კონიდენდრინის არსებობა დადებითი ფაქტია მისი შემდგომი გამოყენების თვალსაზრისით.

კვლევის შემდგომ ეტაპზე, მიზნად დავისახე შემუშავებული ყოფილიყო α-კონიდენდრინის განსაზღვრის ოპტიმალური რეჟიმი მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. ამ მიზნით დადგინდა აღნიშნული ნივთიერების ოპტიმალური ტალღის სიგრძე 206 და 284 ნმ-ზე. α-კონიდენდრინის შესაბამისი პიკის შეკავების დრო - RT შეადგენს 25,698 წთ-ს. მაქსიმალური ფართობის პიკი დაფიქსირდა 206 ნმ ტალღის სიგრძეზე. ამიტომ, შესაბამისად α-კონ-იდენდრინის კონცენტრაცია სტილბენოიდებშემცველ კონცენტრატში განისაზღვრა 206 ნმ-ზე, მისი შემცველობა შეადგენს 3,3მგ/ლ (ნახ. II.4.4 ა,ბ).

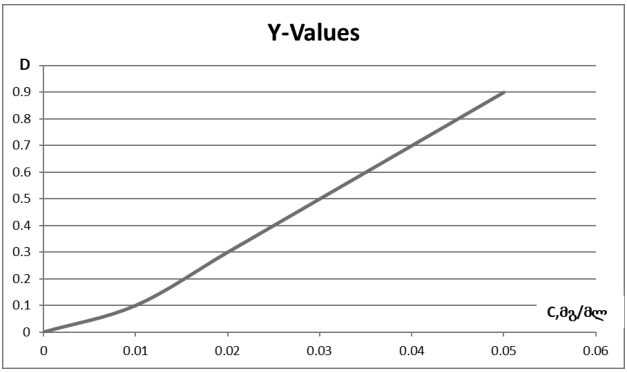


ნახ. II.4.4 (ა). ინდივიდუალური α-კონიდენდრინის სითხური ქრომატოგრამა



ნახ.II.4.4. (ბ). ვაზის ანასხლავის სტილბენოიდებშემცველი ფრაქციის სითხური ქრომატოგრამა. 6. ტეტრამერული სტილბენი; 9. ტრანს-რესვერატროლი; 12. ε-ვინიფერინი; 13. α-კონიდენდრინი.

α-კონიდენდრინის რაოდენობრივი განსაზღვრის მიზნით შემუშავდა სპექტროფოტომეტრული მეთოდი, რისთვისაც საკალიბრო გრაფიკი აიგო სხვადასხვა კონცენტრაციის სპირტხსნარების ოპტიკური სიმკვრივეების მიხედვით (ნახ.II. 4.5).



ნახ. II.4.5. α-**კონიდენდრინის სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრის საკალიბრო გრაფიკი (λ=206 ნმ)**

იდენტიფიცირებულმა α-კონიდენდრინის ანტირადიკალურმა აქტივობამ (ეპმრ) მეთოდით შეადგინა 35% (ელანიძე და სხვ., 2012).

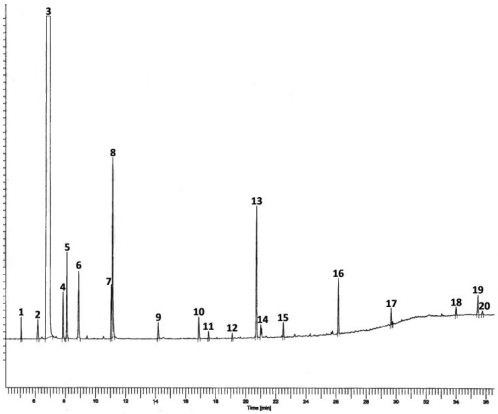
II.5. მცენარეული არომატიზატორის მიღება და გამოკვლევა

სხვადასხვა მცენარეული ნედლეული გამოირჩევა თავისებური დამახასიათებელი არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების შემცველობით. აღნიშნული ნივთიერებები, რომლებიც ცნობილია ეთერზეთების სახელწოდებით, ძირითადად წარმოდგენილია ეთერების, ტერპენული ნაერთების, სპირტების და სხვ. სახით. ეთერზეთები ფართოდ გამოიყენება კვების პროდუქტების ტექნოლოგიაში სპეციფიკური არომატის შესაძენად. არომატულ მცენარეებს შორის ერთ-ერთი გამორჩეული ადგილი უჭირავს ბეგქონდარას (Thymus serpyllum). ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, საჭიროდ მივიჩნიე გამოკვლეულიყო და გამოყენებულიყო ბეგქონდარას არომატწარმომქმნელი ნივთიერებები, შემდგომში, წყალ-სპირტიანი ნაყენის სახით.

სურ. II.5.1. ბეგქონდარა (Thymus serpyllum)

ამ მიზნით, თუშეთის დაცულ ტერიტორიებში გავრცელებული, ჰაერზე გამშრალი და დაქუცმაცებული ბეგქონდარას მიწისზედა

ნაწილებისგან დამზადდა წყალ-სპირტიანი ნაყენი 40%-იანი ეთილის სპირტის გამოყენებით. არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების განსაზღვრის მიზნით, 250 მლ ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენი გადატანილი იქნა გამყოფ ძაბრში და სამჯერადად გამოიწვლილა პენტან-ეთერის (პენტანი: დიეთილ-ეთერი, 2:1) ნარევით. პენტან-ეთერიანი ფრაქციები გაერთიანდა და მოხდა გაუწყლოვება Na_2CO_3-ის ხსნარის დამატებით. შემდეგ, გადატანილი იქნა სპეციალურ მინის ჭურჭელში და აორთქლება მოხდა მსუბუქად ოთახის ტემპერატურაზე. დაკონცენტრირებული ფრაქციის ანალიზი ჩატარდა გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდით.



ნახ. II.5.1. ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენის არომატწარმომქმნელი ნივთიერებების გაზური ქრომატოგრამა; 3. α-პინენი; 6. მირცენი; 7. ლიმონენი; 9. ტერპინოლენი; 12. ლინალოოლი; 13. კარვაკროლი; 14. თიმოლი; 15. ციტრონელონი.

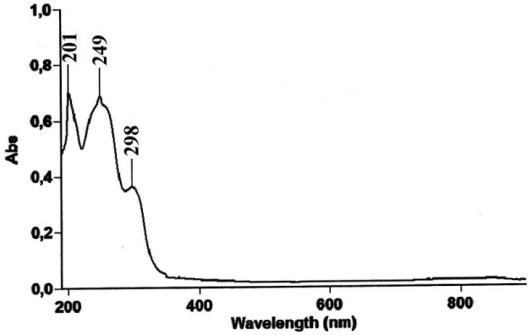
ქრომატოგრაფიულმა ანალიზმა გამოავლინა, რომ ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენი შეიცავს სხვადასხვა არომატწარმომქმნელ ნივთიერებებს: α-პინენის, მირცენის, ლიმონენის, ტერპინოლენის, ლინალოოლის, კარვაკროლის, თიმოლის, ციტრონელონის და სხვათა სახით, რომელთა შორის დომინანტია α-პინენი. აღნიშნული ნაერთების გამო ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენი ხასიათდება სპეციფიკური ძლიერი არომატით და მიზანშეწონილია მისი გამოყენება საკვებ პროდუქტებში არომატიზატორის სახით.

ვინაიდან, ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენი მივიჩნიე მიზნიბრივი პროდუქტის - ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის ტექნოლოგიაში გამოსაყენებლად, ამიტომ გადაწყდა შესწავლილიყო მისი ფენოლური ნაერთების შემადგენლობა. ამ მიზნით გამოყენებულიყო როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდები და დადგინდა ცნობილი და ზოგიერთი უცნობი ნივთიერების შემცველობა.

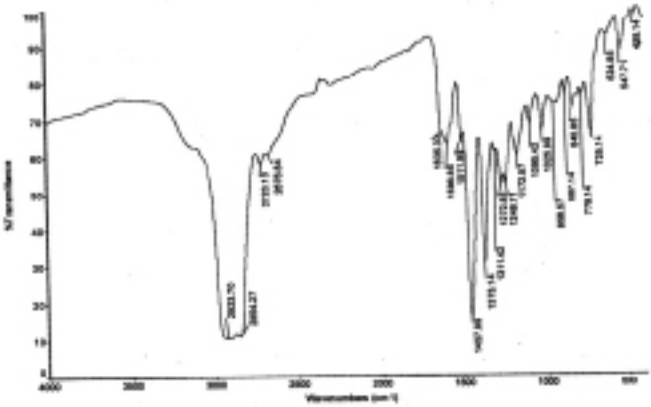
ფლავონოიდური ნივთიერებების თვისებრივი გამოკვლევის მიზნით, ამოყენებული იყო სისტემა n-ბუთანოლი: ძმარმჟავა : წყალი (4 : 1 : 2) და შედარებით დაბალმოლეკულური ფენოლური ნაერთების საძიებლად კი სისტემა - ქლოროფორმი: მეთანოლი (80:20). ფლავონოიდური ნითიერებების ქაღალდის ქრომატოგრამები გამჟღავნდა $AlCl_3$-ის სპირტიანი ხსნარით და ვანილინის რეაქტივით. თხელფენოვანი ქრომატოგრამები კი - დიაზოტირებული სულფანილის მჟავით. თხელფენოვანი ქრომატოფრამის მონაცემებმა გამოავლინა უცნობი ნივთიერება, რომელიც ხასიათდება Rf-0,8 და მისი შესაბამისი ლაქა გამჟღავნების შედეგად გვაძლევს ინტენსიური ყვითელი ფერის ლაქას. აღნიშნული ნივთიერება არ შეესაბამებოდა არც ერთ ფენოლმჟავას, არც ლიგნანს, არც ფენოლალდეჰიდებს, მაგრამ იზიფლავონ ფორმონონეტინთან ქრომატოგრაფიული შედარების შედეგად გამოვლინდა მათი მსგავსება (Rf და ლაქის შეფერილობის მიხედვით) (ნახ. II.5.2).

ნახ. II.5.2. დაბალმოლეკულური ფენოლური ნაერთების თხელფენოვანი ქრომატოგრამა. I - აცეტოვანილონი; II - α -კონიდენდრინი; III - ფორმონონეტინი.

ქრომატოგრაფიული მონაცემების გარდა, საძიებელი ნივთიერება გამოიყო სუფთა სახით პრეპარატულად და ჩაუტარდა სპექტრალური ანალიზები და დადგინდა ლღობის ტემპერატურა. საძიებელი ნივთიერების ულტრაიისფერი სპექტრი: (EtOH) $\lambda_{მაx}$ 201 ნმ, 249 ნმ, 298 ნმ. ინფრაწითელი სპექტრი (სმ-1) 2923, 1596, 1458, 1373. (ნახ. II.5.3-4). საძიებელი ნივთიერების ლღობის ტემპერატურა შეადგენს 257-261°C.

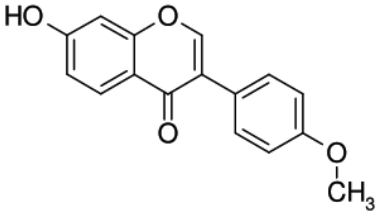


ნახ. II.5.3. საძიებელი ნივთიერების ულტრაიისფერი სპექტრი



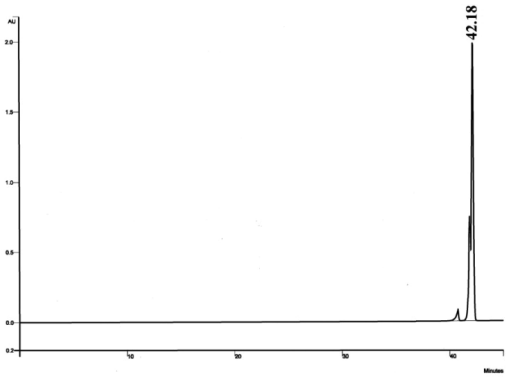
ნახ. II.5.4. საძიებელი ნივთიერების ინფრაწითელი სპექტრი

ზემოაღნიშნული მონაცემების და ინდივიდუალური ფორმონონეტინის შედარების საფუძველზე, ისინი აღმოჩნდა ერთმანეთის იდენტური და ჩემს მიერ პრეპარატულად გამოყოფილი ნაერთი იდენტიფიცირდა როგორც ფორმონონეტინი.

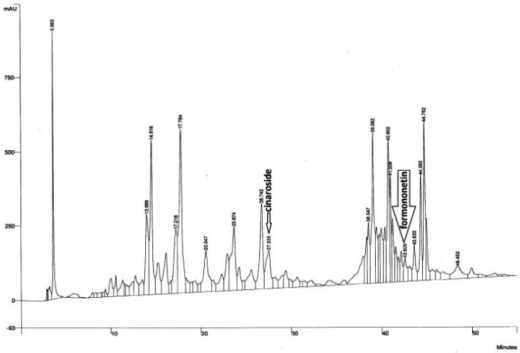


ფორმონონეტინი $C_{16}H_{12}O_4$ Mr- **268**

ფორმონონეტინის რაოდენობრივი განსაზღვრის მიზნით დადგინდა სითხური ქრომატოგრაფიის ოპტიმალური რეჟიმი და უპირველეს ყოვლისა, დადგენილი იყო ოპტიმალური ტალღის სიგრძე. ამ მიზნით განსაზღვრა ჩატარდა 201 ნმ, 298 ნმ და 249 ნმ ტალღის სიგრძეზე. ფორმონონეტინის შესაბამისი პიკი მაქსიმალური ფართობით დაფიქსირდა 201 ნმ-ზე. ფორმონონეტინის შესაბამისი ქრომატოგრაფიული პიკის შეკავების დრო - RT შეადგენს 42,18 წთ-ს და მისმა კონცენტრაციამ ბეგქონდარას წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში შეადგინა 0,5მგ/ლ (ნახ. II.5.5ა,ბ).



ნახ.II.5.5.(ა). ფორმონონეტინის სითხური ქრომატოგრამა



ნახ.II.5.5(ბ). ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენის სითხური ქრომატოგრამა

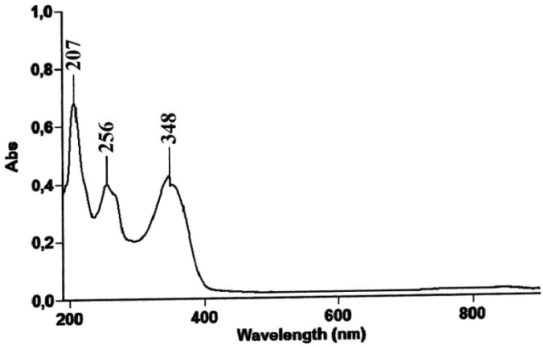
ვინაიდან, ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ნაყენი გათვალისწინებულია ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დასამზადებლად, ამიტომ გადაწყდა თვისებრივად შესწავლილიყო მისი ფლავონოიდური ნაერთები. ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მონაცემებით, ბეგქონდარას წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტიდან გამოყოფილი ეთილაცეტატიანი ფრაქცია შეიცავს შემდეგ ფლავონოიდებს: რუთინს, კვერცეტინს, ლუთეოლინს და დაბალი Rf-ის მქონე უცნობ ნივთიერებას. აღნიშნული ნაერთები გამჟღავნებულია $AlCl_3$-ის სპირტიანი ხსნარით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ იგივე ეთილაცეტატიანი ფრაქციის ქრომატოგრამა, რომელიც გამჟღავნებულია ვანილინის რეაქტივით, იძლევა (+) კატექინის, (-) ეპიკატექინის და გალოკატექინის შესაბამის ინტენსიურ ვარდისფერ ლაქებს.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გადწყდა გამოკვლეულიყო ფლავონოიდური ბუნების უცნობი ნივთიერება. ამ მიზნით, იგი გამოიყო პრეპარატულად, გადაღებული იქნა მისი ულტრაიისფერი, ინფრაწითელი სპექტრები და ასევე განისაზღვრა ლღობის ტემპერატურა. გარდა ამისა, უნდა აღინიშნოს, რომ უცნობი ნივთიერება თავისი Rf-ით და ლაქის შეფერვით, იდენტურობას ამჟღავნებდა ცინაროზიდთან (ლუთეოლინის გლუკოზიდთან) მიმართებაში. ამიტომ, პრეპარატულად გამოყოფილ საძიებელ ნივთიერებას ჩაუტარდა მჟავური ჰიდროლიზი 4 N HCl-ის წყალხსნარით მოდუღარე წყლის აბაზანაზე. ჰიდროლიზატი გავაცივ ოთახის ტემპერატურამდე

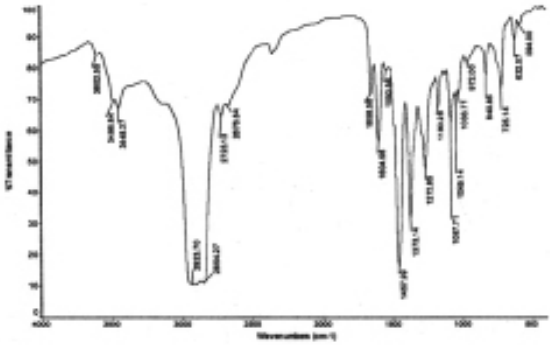
და გამოვწვლილე ეთილაცეტატით. ქრომატოგრაფირების შედეგად ჰიდროლიზატიდან გამოწვლილული ნივთიერება აღმოჩნდა ლუთეოლინი, რაც სრულ შესაბამისობაშია ინდივიდუალური ცინაროზიდის ჰიდროლიზატიდან გამოწვლილულ ნივთიერებასთან (ნახ.II.5.6).

ნახ.II.5.6. ცინაროზიდის და ლუთეოლინის ქაღალდის ქრომატოგრამა. სისტემა ნ-ბუთანოლი: ძმარმჟავა: წყალი (4:1:2). 1. საძიებელი ნაერთი; 2. ინდივიდუალური ცინაროზიდი; 3. ჰიდროლიზის პროდუქტი; 4. ინდივიდუალური ლუთეოლინი.

გარდა ჰიდროლიზის შედეგებისა, სპექტრალური მონაცემებითაც დადგინდა საძიებელი ნივთიერების და ინდივიდუალური ცინაროზიდის იდენტურობა (ნახ.II.5.7-8). საძიებელი ნივთიერების ულტრაიისფერი სპექტრი: (EtOH) $\lambda_{მახ}$207ნმ, 256 ნმ, 348 ნმ; ხოლო ინფრაწითელი სპექტრი (სმ-1) 2923, 1604, 1658, 1458, 1374, 1272. საძიებელი ნივთიერების ლღობის ტემპერატურა შეადგენს 240-242°C.

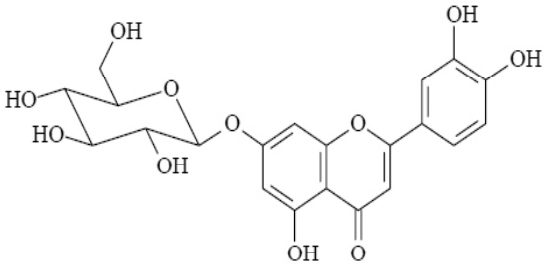


ნახ.II.5.7. საძიებელი ნივთიერების ულტრაიისფერი სპექტრი



ნახ.II.5.8. საძიებელი ნივთიერების ინფრაწითელი სპექტრი

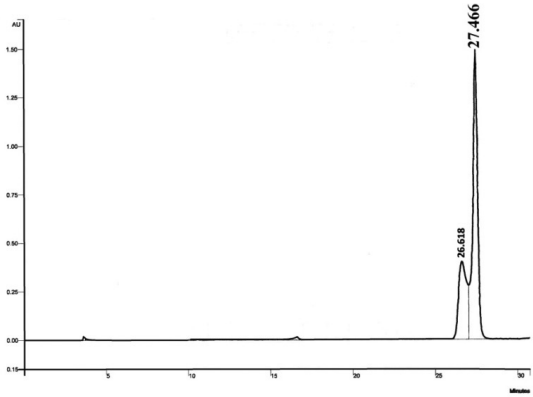
ამგვარად, ბეგქონდარას ფლავონოიდურ ნაწილში დაფიქსირებული უცნობი ნივთიერება აღმოჩნდა ცინაროზიდი (ლუთეოლინის გლუკოზიდი).



ცინაროზიდი $C_{21}H_{20}O_{11}$Mr- 286

ცინაროზიდის რაოდენობრივი განსაზღვრის მიზნით, ჩატარდა მისი სითხური ქრომატოგრაფირება. სითხური ქრომატოგრაფირება მოხდა 207 ნმ-ზე, 256 ნმ-ზე და 348 ნმ-ზე. მათ შორის, მაქსიმალური ფართობის ქრომატოგრაფიული პიკი გამოვლინდა 348 ნმ ტალღის სიგრძეზე. ცინაროზიდის შესაბამისი ქრომატოგრაფიული პიკის შეკავების დრო - RT შეადგენს 27,466 წთ-ს და მისმა კონცენტრა-

ციამ ბეგქონდარას წყალ-სპირტიან ნაყენში შეადგინა 2,7 მგ/ლ (ნახ. II.5.5ბ,გ).



ნახ.II.5.5. (გ). ცინაროზიდის სითხური ქრომატოგრამა

ლიტერატურული მონაცემებით, იდენტიფიცირებული ნივთიერებები - ფორმონონეტინი და ცინაროზიდი ხასიათდებიან მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური აქტივობით. ლუცერნაში (ლათ. Medicago) და ვარდისფერ ანუ შვედურ სამყურაში (Trifolium hybridum) აღმოაჩენილი იქნა იზოფლავონი ფორმონონეტინი და დადგინდა მისი ფიტოესტროგენული თვისება. აგრეთვე დადგენილია, რომ ფორმონონეტინი პასუხისმგებელია რეპროდუქტიულ დისფუნქციაზე მცოხნავ ცხოველებში და ვირთხებში. საკვებში დამატებული ფორმონონეტინი და ბიოხანინი A, გარდაიქმნებიან ღვიძლში მიტოსომური ფერმენტების დახმარებით. იზოფლავონებს აქვს სასარგებლო ესტროგენული ეფექტები, დადებითად მოქმედებენ გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, ამცირებენ სიმსივნის წარმოქმნის რისკს. დადგენილია ფორმონონეტინის, როგორც ფიტოესტროგენული, ასევე ანტიოქსიდანტური ეფექტურობა. ცინაროზიდს გამოხატული აქვს ჰიპოაზოტემიური თვისება. ცინაროზიდი დადებითად მოქმედებს აზოტის ცვლაზე, რაც იწვევს ნარჩენი აზოტის და შარდოვანას შემცირებას სისხლში თირკმლის უკმარისობით დაავადებულ ცხოველებში. ცინაროზიდს გააჩნია ჰიპოლიპიდემური და ანტიქოლესტერინული აქტივობა (ჩანგი და სხვ., 2004; შატი, 1968; ნაგაო და სხვ., 2001; ტოე-

ლესონი და სხვ., 2002; მუ და სხვ.,2009; იულდაშევი, 1988).

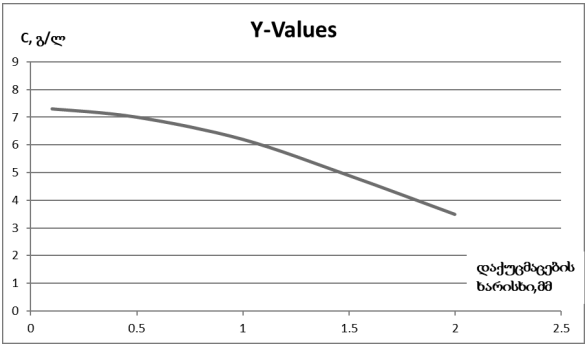
ფორმონონეტინის და ცინაროზიდის ანტირადიკალური აქტივობა (ეპმრ) მეთოდით შეადგენს, შესაბამისად, 21% და 54% (ელანიძე და სხვ. 2013).

II. 6. ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ დამზადების ტექნოლოგიის შემუშავება

როგორც უკვე აღინიშნა, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მეცნიერულად დასაბუთებული ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დამზადების რაციონალური ტექნოლოგიის შემუშავება. ამ მიზნით, პირველ რიგში ჩატარებული იქნა რიგი ექსპერიმენტები, რომელთა საფუძველზეც ტექნოლოგიისთვის მოაზრებულ ინგრედიენტებში ცნობილი ნაერთების გვერდით, გამოვლინდა ახალი, ბიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი ფენოლური ნაერთები. კერძოდ, საფერავის ყურძნის კლერტში აღმოჩნდა აცეტოვანილონი (პონიცინი), საფერავის ყურძნის ტკბილში, ტანს-რესვერატროლის გლუკოზიდი ტრანს-პიცეიდი (პოლიდატინი) და ε-ვინიფერინის გლუკოზიდი, ასევე, ვაზის სტილბენოიდებშემცველ კონცენტრატში ტრანს-რესვერატროლთან, ε-ვივიფერინთან, ტეტრამერულ სტილბენებთან და სხვ. სტილბენოიდებთან ერთად დაფიქსირდა ლიგნანი α-კონიდენდრინი. ამასთან ერთად, აღსანიშნავია ბეგქონდარას არომატულ ექსტრაქტში ბიოლოგიურად აქტიური იზოფლავონის ფორმონონეტინის და ლუთეოლინის გლუკოზიდის-ცინაროზიდის გამოვლენა.

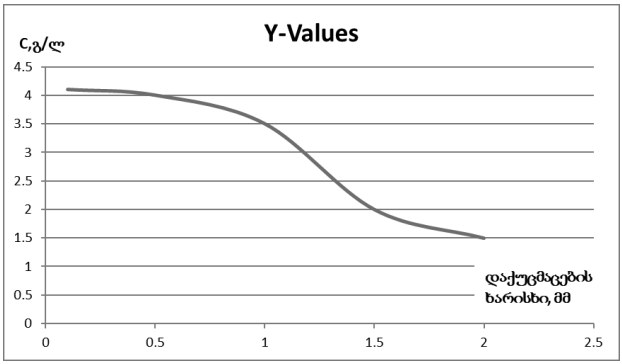
ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანი იყო ტექნოლოგიურ პროცესებში იდენტიფიცირებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მაქსიმალური რაოდენობით შენარჩუნება. უპირველეს ყოვლისა, ექსპერიმენტი ჩატარდა საფერავის ყურძნის კლერტიდან ფენოლურ ნაერთთა მიღების ოპტიმალური რეჟიმების შერჩევის მიზნით. ამ თვალსაზრისით, გადაწყდა დადგენილიყო კახეთის სხვადასხვა რაიონებში გავრცელებული საფერავის ყურძნის კლერტში ფენოლური ნაერთების შემცველობა და მათი ექსტრაქციის ოპტიმალური პირობები. ამ მიზნით გამოყენებული იყო ახაშნის (ფაფრის ველი), კარდენახის (ახოები), ქინძმარაულის, ნაფარეულის

და წინანდლის ადგილგავრცელების საფერავის კლერტი, ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (როგორც ყურძნის გადამუშავების ნარჩენი). ექსტრაქციის ხარისხზე დადგინდა ისეთი ფაქტორების გავლენა, როგორიც არის ნედლეულის დაქუცმაცების ხარისხი, ეთანოლის კონცენტრაცია და ექსტრაქციის დროის ხანგრძლივობა. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ნახ. II.6.1-12-ის სახით.



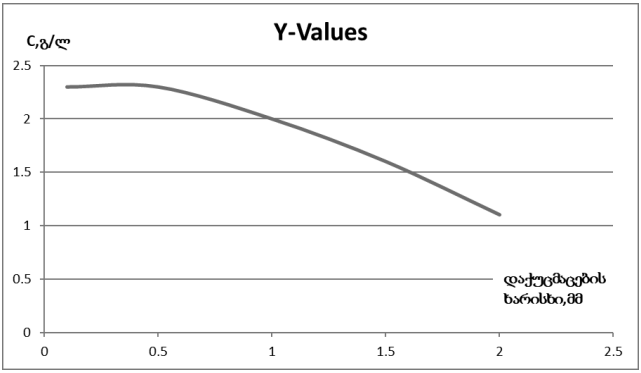
ნახ. II. 6. 1. დაქუცმაცების ხარისხის გავლენა კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში საერთო ფენოლურ ნაერთთა დაგროვებაზე.

როგორც მონაცემები გვიჩვენებს, ექსტრაქციის ხარისხი უკუპროპორციულ დამოკიდებულებაშია ობიექტის დაქუცმაცების ხარისხთან. ფენოლურ ნაერთთა მაქსიმალური გამოსავლიანობა და შესაბამისად, მათი კონცენტრაცია წყალ-სპირტიან ნაყენში 0,5მმ ზომით დაქუცმაცების შესაბამისია, ხოლო შემდეგ გამოსავლიანობა მცირდება და 2 მმ ზომით დაქუცმაცებისას აღწევს 3,5 გ/ლ. აქედან გამომდინარე, გასათვალისწინებელია, რომ კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტების მისაღებად გამოყენებული იქნეს 0,5 მმ ზომით დაქუცმაცებული ობიექტი.

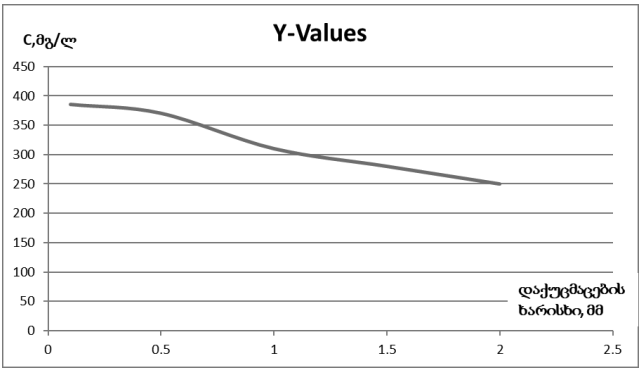


ნახ.II.6.2. დაქუცმაცების ხარისხის გავლენა პოლიმერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

რაც შეეხება, ნედლეულის დაქუცმაცების ხარისხის გავლენას პოლიმერული პროანტოციანიდინების გამოსავლიანობაზე და შესაბამისად, მათ კონცენტრაციაზე წყალ-სპირტიან ნაყენში, ნათლად ჩანს, რომ 0,5 მმ-დან იწყება გამოსავლიანობის კლება. იგი ინტენსიურია 1მმ-1,5მმ-ის ინტერვალში, ხოლო 1,5-2 მმ-ის ინტერვალში გამოსავლიანობის კლება უფრო ნაკლებ ინტენსიურია. აქედან გამომდინარე, პოლიმერული პროანტოციანიდინების გამოსავლიანობის თვალსაზრისითაც მიზანშეწონილია 0,5 მმ ზომით დაქუცმაცებული ნედლეულის გამოყენება.

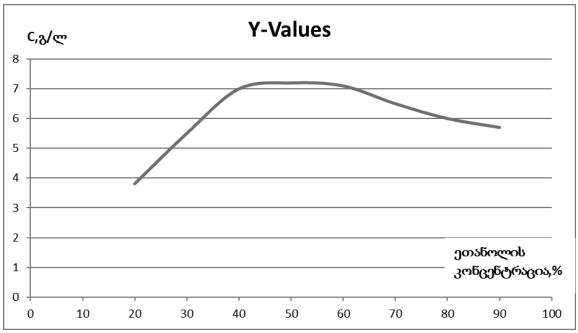


ნახ. II.6.3. დაქუცმაცების ხარისხის გავლენა ოლიგომერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.



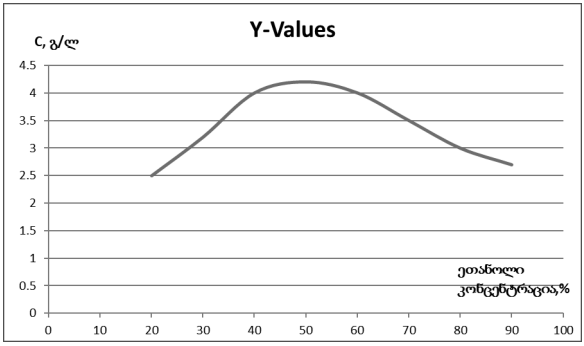
ნახ. II.6.4. დაქუცმაცების ხარისხის გავლენა კატექინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

ექსპერიმენტმა დაადასტურა, რომ ფენოლურ ნაერთთა დაგროვება კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენებში უკუპროპორციულია კლერტის დაქუცმაცების ზომისა. როგორც საერთო ფენოლების, ისე ცალკეული ფენოლური ჯგუფების გამოსავლიანობაზე და შესაბამისად, მათ კონცენტრაციაზე წყალ-სპირტიან ნაყენებში, მნიშვნელოვანი ფაქტორია დაქუცმაცების ხარისხი და ოპტიმალურ ზომად გამოვლინდა 0,5 მმ-მდე ზომით დაქუცმაცება.



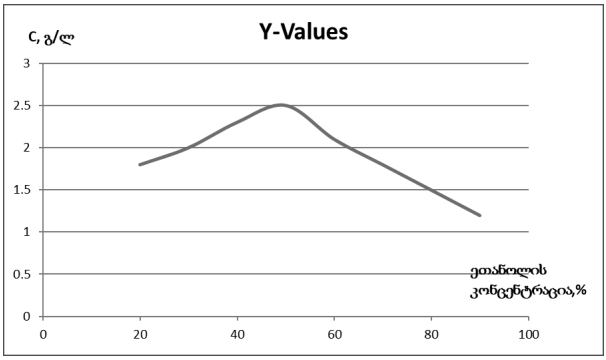
ნახ. II.6.5. ეთანოლის კონცენტრაციის გავლენა საერთო ფენოლების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

როგორც ნახაზი გვიჩვენებს, ეთანოლის კონცენტრაციის ცვლილებისას 20-90% ინტერვალში კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენებში საერთო ფენოლების დაგროვება არის არაერთგვაროვანი. კერძოდ, საერთო ფენოლების კონცენტრაცია ინტენსიურად იზრდება 20%-იანიდან 40%-მდე ეთანოლის გამოყენებისას, 40-45% შუალედში არის უმნიშვნელო განსხვავება, ხოლო 60%-დან იწყება ფენოლურ ნაერთთა კონცენტრაციის შემცირება კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში. აქედან გამომდინარე, საერთო ფენოლებით მდიდარი კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენის მისაღებად მიზანშეწონილია 40% ეთილის სპირტის გამოყენება ექსტრაგენტის სახით.

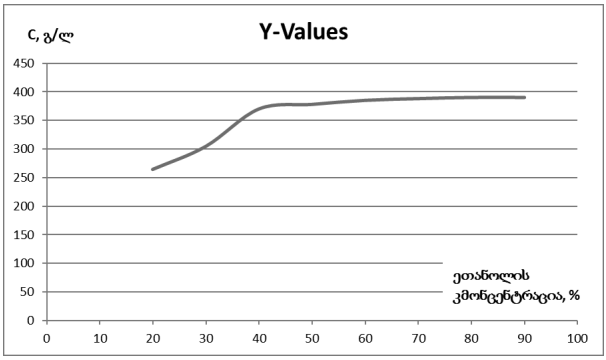


ნახ. II.6.6. ეთანოლის კონცენტრაციის გავლენა პოლიმერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

რაც შეეხება პოლიმერული პროანტოციანიდინების დაგროვებას კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში, აქაც ანალოგიური ცვალებადობა აღინიშნება. 20-40% ეთანოლის გამოყენებისას, ამ ინტერვალში პოლიმერული პროანტოციანიდინების ზრდა ფიქსირდება 2,5 გ/ლ-დან 4,2 გ/ლ-მდე. 60% ეთანილის გამოყენებისას პოლიმერული პროანტოციანიდინების კონცენტრაცია თანდათანობით კლებულობს და 90% ეთანოლით ექსტრაქციისას მისი რაოდენობა შეადგენს 2,7გ/ლ.



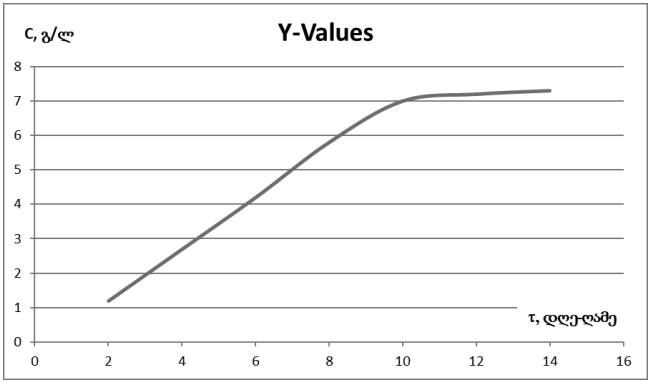
ნახ.II.6.7.ეთანოლის კონცენტრაციის გავლენა ოლიგომერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.



ნახ.II.6.8. ეთანოლის კონცენტრაციის გავლენა კატექინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

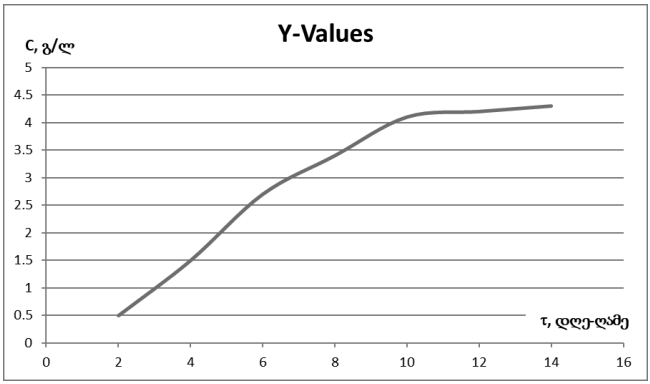
კატექინების დაგროვება კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში გამოიხატება თავისებური მრუდის სახით. კერძოდ, 20% ეთანოლის გამოყენებისას კატექინების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია, მაქსიმუმს აღწევს 40% ეთანოლით ექსტრაქციისას, ხოლო ეთანოლის კონცენტრაციის შემდგომი ზრდისას, კატექინების რაოდენობა კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში უმნიშვნელოდ იზრდება. ზემოაღნიშნული ექსპერიმენტების შედეგად ნათლად ჩანს, რომ ფენოლური ნაერთების და მისი შემადგენელი ჯგუფების ექსტრაქციისთვის ოპტიმალურია

40% ეთილის სპირტის გამოყენება.

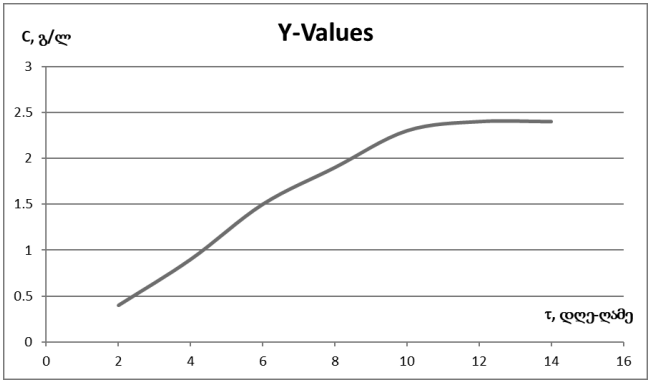


ნახ.II.6.9. დაყოვნების დროის გავლენა საერთო ფენოლების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

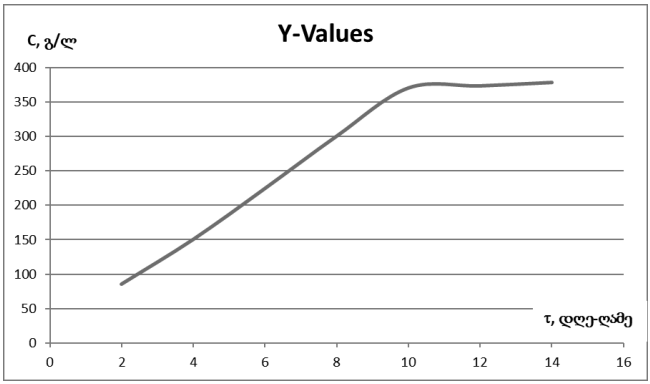
როგორც ექსპერიმენტის შედეგები გვიჩვენებს, დროის ხანგრძლივობა მნიშვნელოვანი ფაქტორია კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში საერთო ფენოლების კონცენტრაციისთვის. დაყოვნებიდან 10 დღის განმავლობაში ინტენსიურად იზრდება საერთო ფენოლების კონცენტრაცია, ხოლო შემდეგ ეს ზრდა არაინტენსიურია 10-14 დღის განმავლობაში. ჩატარდა დაკვირვება, 14 დღის შემდეგ ფენოლური ნივთიერებების არაინტენსიურ ზრდას ფენოლურ ნაერთთა რომელი ჯგუფები შეესაბამებოდა. ცდის შემდეგ გამოვლინდა, რომ 14 დღიანი დაყოვნების შემდეგ ნაყენში ფენოლურ ნაერთთა არაინტენსიური რაოდენობრივი ზრდა გამოწვეულია ძირითადად პოლიმერული პროანტოციანიდინების კონცენტრაციის მატებით. ვინაიდან, თავიდანვე მიზნად იყო დასახული, რომ მიღებული ყოფილიყო კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენი, გაჯერებული შედარებით დაბალმოლეკულური ფენოლური ნაერთებით, ამიტომ მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული ექსტრაქციის დროის გახანგრძლივება და 14 დღიანი პერიოდის გაგრძელება. აქედან გამომდინარე, ოპტიმალური დაყოვნების დროდ მიჩნეული იყო14 დღიანი პერიოდი.



ნახ. II.6.10. **დაყოვნების დროის გავლენა პოლიმერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.**



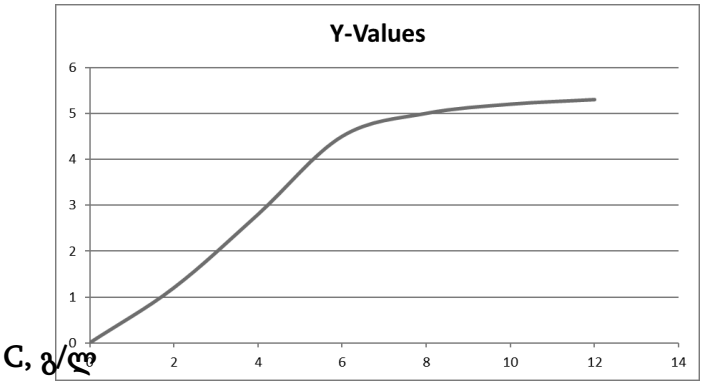
ნახ. II.6.11. **დაყოვნების დროის გავლენა ოლიგომერული პროანტოციანიდინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.**



ნახ. II.6.12. დაყოვნების დროის გავლენა კატექინების დაგროვებაზე კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში.

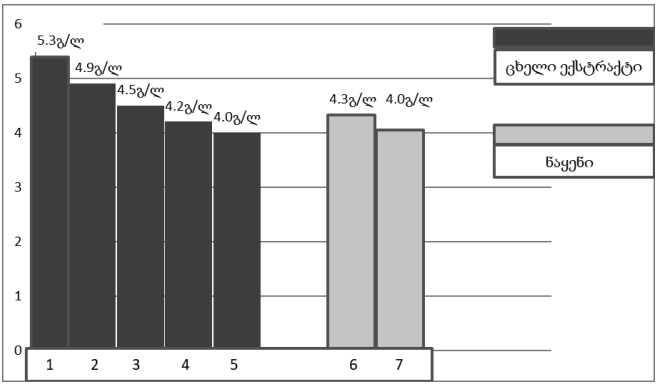
შედეგები გვიჩვენებს, რომ საფერავის კლერტის ფენოლური ნაერთებით მდიდარი წყალ-სპირტიანი ნაყენის მისაღებად ოპტიმალ-ურ პარამეტრებად გამოვლინდა კლერტის დაქუცმაცების ხარისხი - 0,1-0,5 მმ ზომით, ეთანოლის კონცენტრაცია - 40% და დაყოვნების დროის სანგრძლივობა 14 დღე.

ექსპერიმენტის მსვლელობისას, გარდა წყალ-სპირტიანი ნაყ-ენებისა, დამზადდა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქ-ტი ცხელ პირობებში და მისი მაჩვენებლები შედარდა ოთახის ტემ-პერატურაზე დამზადებულ ნაყენის მაჩვენებლებს. დაქუცმაცებული კლერტის ექსტრაქცია ჩატარებული იყო ცხელ პირობებში უკუმა-ცივრის თანაობისას 10 საათის განმავლობაში. როგორც ნახაზი II. 6.13. გვიჩვენებს, ფენოლურ ნაერთთა ექსტრაქციის დინამიკა არის მზარდი და დასაწყისიდან 6 სთ-ის განმავლობაში ინტენსიურად იზ-რდება ფენოლურ ნაერთთა გამოსავლიანობა, ხოლო 6 სთ-ის შემდეგ, ფენოლურ ნაერთთა გამოსავალი არაინტენსიურია.

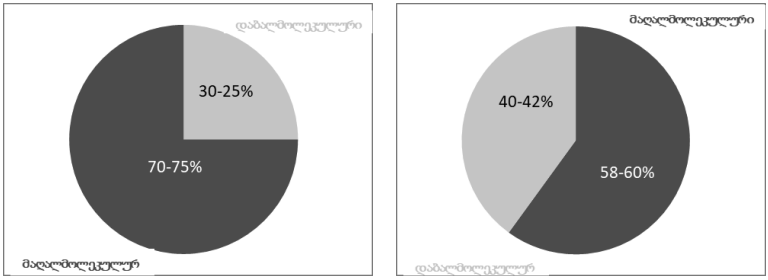


ნახ. II. 6.13. საფერავის ყურძნის კლერტის ფენოლურ ნაერთთა ექსტრაქციის დინამიკა ცხელ პირობებში

იმისთვის, რომ შერჩეულიყო ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის დასამზადებლად რომელი ექსტრაქტი იყო ვარგისიანი - ოთახის ტემპერატურაზე დაყენებული ნაყენი, თუ ცხელ პირობებში მიღებული ექსტრაქტი, ამისთვის ჩატარდა მათი შედარებითი შესწავლა ოთახის ტემპერატურაზე ერთ თვიანი ფორმირება-დაყოვნების პერიოდში. როდესაც, მათში პერიოდულად ისაზღვრებოდა ხსნადი ფენოლური ნივთიერებები, აღმოჩნდა, რომ ცხელ პირობებში მიღებული კლერტის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში ფენოლური ნივთიერებები მცირდება მნიშვნელოვანი რაოდენობით. ეს შემცირება, როგორც ნახ. II. 6.14.(ა) გვიჩვენებს, იწყება დაყოვნებიდან ერთი კვირის შემდეგ და ერთი თვის განმავლობაში ცხელი ექსტრაქციის მეთოდით მიღებულ წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში ხსნადი ფენოლური ნაერთების კონცენტრაცია დაახლოებით უტოლდება კლერტის წყალ-სპირტიან ნაყენში არსებულ ფენოლური ნაერთების კონცენტრაციას.



ნახ. II.6.14.(ა). საფერავის კლერტის ფენოლურ ნაერთთა რაოდენობრივი ცვალებადობა ერთთვიანი დაყოვნების პერიოდში.1) საწყისი; 2) 7 დღე-ღამე; 3) 14 დღე-ღამე; 4) 21დღე-ღამე; 5) 30 დღე-ღამე; 6) საწყისი; 7) 30 დღე-ღამე.



ნახ. II.6.14. (ბ). საფერავის კლერტის ფენოლურ ნაერთთა შემადგენლობის ცვალებადობა ერთთვიანი დაყოვნების პერიოდში

ამასთანვე, ექსპერიმენტმა დაადასტურა, რომ ფენოლურ ნაერთთა რაოდენობრივი კლება ძირითადად განპირობებულია პოლიმერული პროანტოციანიდინების რაოდენობრივი კლებით, ანუ ფენოლურ ნაერთთა შემცირება ცხელი ექსტრაქციით მიღებულ ექსტრაქტში განპირობებულია ოთახის ტემპერატურაზე პოლიმერული პროანტოციანიდინების გამოლექვით (ნახ. II.6 . 14. ბ). კერძოდ, ცხელ პირობებში დამზადებულ საწყის ექსტრაქტში პოლიფენოლების და დაბალმოლეკულური ფენოლური ნაერთების განაწილება შეადგენ-

და 70-75% და 25-30%. ერთთვიანი დაყოვნების შედეგად, ეს განაწილება შეიცვალა შემდეგნაირად: 58-60% და 40-42%. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია რომ ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დასამზადებლად გამოყენებულიყო საფერავის კლერტის 40 მოც. %-იანი წყალ-სპირტიანი ნაყენი.

იმის შედეგად, როცა გამოვლინდა საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ნაყენის მიღების ოპტიმალური პირობები, ამასთანავე უკვე დადგენილი და შემუშავებული იყო ვაზის სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის მიღების ტექნოლოგიური სქემა (სქემა II. 4.1), გადაწყდა, რომ ეს ორი ინგრედიენტი მიზნობრივი პროდუქტის დასამზადებლად გამოყენებულიყო არა ცალ-ცალკე, არამედ ერთი მთლიანი სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონვენტრატის სახით. ამ მიზნით, პროდუქტი დამზადდა რამდენიმე შესარჩევი ვარიანტის მიხედვით ინგრედიენტების განსხვავებული ურთიერთშეფარდებით.

ვარიანტი 1. კლერტის ფენოლური კონცენტრატი შეერია სტილბენოიდებშემცველ კონცენტრატს შეფარდებით (2:1), ინტენსიური, მექანიკური მორევის პირობებში.

ვარიანტი 2. კლერტის ფენოლურ კონცენტრატს შეერია სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი შეფარდებით (1:1), შერევის დროს ინჯღრეოდა ინტენსიურად.

ვარიანტი 3. კლერტის ფენოლურ კონცენტრატს შეერია სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი შეფარდებით (1:2). ინტენსიური, მექანიკური მორევის პირობებში.

ვინაიდან, როგორც კლერტის ფენოლურ ნაერთთა კონცენტრატი, ასევე სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი არის შესქელებული, ბლანტი, შემღვრეული წყლიანი სითხე და დაყოვნების დროს ხდება გარკვეული წყალში უხსნადი ფენოლური ნაერთების გამოლექვა, მიზანშეწონილად ჩაითვალა, რომ დამზადებული ვარიანტებიდან შერჩეულიყო ის ვარიანტი, რომელშიც მაქსიმალურად იქნებოდა დაცული როგორც სტილბენოიდების, ისე კლერტის ფენოლური ნაერთების განაწილება. ამ თვალსაზრისით, საყურადღებო აღმოჩნდა ვარიანტი 2-ის მიხედვით დამზადებული კონცენტრატი, ანუ ოპტიმალური აღმოჩნდა კლერტის ფენოლური კონცენტრატის და სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის ურთიერთშეფარდება (1:1). ასეთი შეფარდებით დამზადებულ სტილბენოიდებშემცველ ფე-

ნოლურ კონცენტრატში ოპტიმალურად არის განაწილებული კლერ-ტის პროანტოციანიდინები და სხვა ფენოლური ნაერთები ბუნებრივ სტილბენოიდებთან მიმართებაში.

გარდა იმისა, რომ ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი მნიშ-ვნელოვანია ფენოლური ნაერთების თვისებრივი და რაოდენობრივი შემცველობის თვალსაზრისით და ამ კუთხით ტექნოლოგიის ოპტი-მალური პარამეტრების შერჩევა მეტად მნიშვნელოვანია, არანაკლე-ბი მნიშვნელობა ენიჭება ბად-ის შენახვის დროს კონსერვანტების გამოყენებას. იმ მიზნით, რომ შენარჩუნებულიყო ბად-ის ეკოლო-გიური სისუფთავე, მიზანშეწონილად ჩაითვალა გამოყენებული-ყო ასკორბინის მჟავა (C ვიტამინი) როგორც კონსერვანტი და ამა-ვდროულად, როგორც ანტიოქსიდანტი. ამისთვის შეირჩა ასკორბინის მჟავის კონცენტრაცია, რომელიც მიღებულია კვების მრეწველობაში პროდუქციაში დასამატებლად - 50 მგ/ლ. ასეთი კონცენტრაციით დაემატა ყველა ვარიანტის მიხედვით დამზადებულ ბად-ს.

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით, ბიოლოგიურად აქტი-ური კვებითი დანამატის რაციონალური ტექნოლოგიის შესამუშავებ-ლად დამზადდა რამდენიმე საცდელი ვარიანტი:

ვარიანტი 1. საფერავის ყურძნის კონცენტრირებული ტკბილი (დამზადებული - შ.პ.ს. „გრუზვინპრომ“-ში, ქ. გურჯაანი), განზავ-და ორჯერ სასმელი წყლით, ენერგიულად შეინჯღრა მექანიკურად, დაემატა ბუნებრივი სტილბინოიდებშემცველი ფენოლური კონცენ-ტრატი 3 მლ/ლ რაოდენობით, ინტენსიური შენჯღრევის შემდეგ დაე-მატა 25 მლ/ლ მცენარეული არომატიზატორი და ასკორბინის მჟავა (ვიტამინი C) 50 მგ/ლ რაოდენობით. შეინჯღრა ენერგიულად და 3 დღე-ღამის განმავლობაში ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში, 10-12°C ტემპერატურაზე დაყოვნდა მშრალ, ბნელ ადგილზე.

ვარიანტი 2. იგივე საფერავის კონცენტრირებული ტკბილი გან-ზავდა ორჯერ სასმელი წყლით, ინტენსიური შენჯღრევის შემდეგ დაემატა 5 მლ/ლ რაოდენობით სტილბენოიდებშემცველი ფენოლუ-რი კონცენტრატი, 30 მლ/ლ მცენარეული არომატიზატორი, დაემატა ასკორბინის მჟავა 50 მგ/ლ რაოდენობით, შეინჯღრა ინტენსიურად და ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში 3 დღე-ღამის განმავლობაში დაყოვნდა ბნელ, მშრალ ადგილზე 10-12°C ტემპერატურაზე.

ვარიანტი 3. გივე საფერავის ყურძნის კონცენტრირებული ტკ-ბილი განზავდა სასმელი წყლით ორჯერ, დაემატა სტილბენოიდებ-

შემცველი ფენოლური კონცენტრატი 7 მლ/ლ რაოდენობით, 35 მლ/ლ მცენარეული არომატიზატორი, ასკორბინის მჟავა 50 მგ/ლ რაოდენობით, შეინჯღრა ინტენსიურად და 3 დღე-ღამის განმავლობაში, ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში, 10-12°C ტემპერატურაზე დაყოვნდა ბნელ, მშრალ ადგილზე.

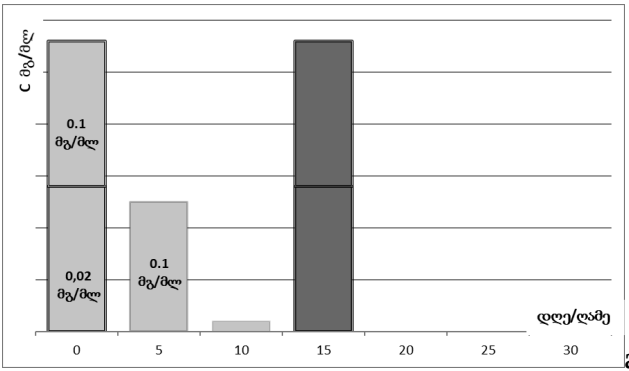
ვარიანტი 4. იგივე საფერავის კონცენტრირებული ტკბილი ორჯერ განზავდა სასმელი წყლით, დაემატა 5 მლ/ლ სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონცენტრატი, მცენარეული არომატიზატორი 30 მლ/ლ რაოდენობით, 50 მგ/ლ ასკორბინის მჟავა, შეინჯღრა ინტენსიურად და ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში, 10-12°C ტემპერატურაზე 3 დღე-ღამის განმავლობაში ბნელ, მშრალ ადგილზე დაყოვნდა.

ვარიანტი 5. იგივე საფერავის კონცენტრირებული ტკბილი განზავდა ორჯერ სასმელი წყლით, დაემატა 7 მლ/ლ სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი, 35 მლ/ლ მცენარეული არომატიზატორი, 50 მგ/ლ ასკორბინის მჟავა, შეინჯღრა ენერგიულად და 3 დღე-ღამის განმავლობაში, ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში, 10-12°C ტემპერატურაზე დაყოვნდა მშრალ, ბნელ ადგილზე.

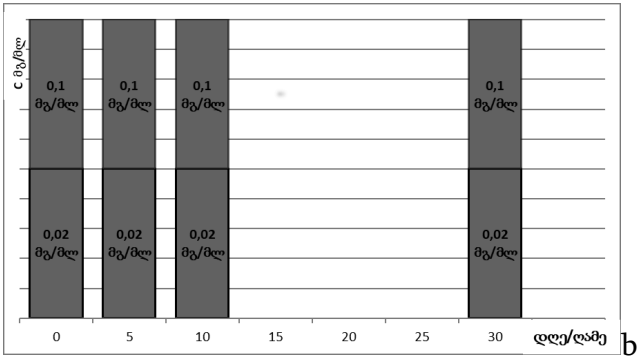
ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დამზადების ტექნოლოგია მოითხოვს პროდუქტის შენახვის პირობების დაზუსტებას. ამ მიზნით, ზემოაღწერილი ვარიანტებიდან ოპტიმალურად შერჩეულ პირობებში დამზადებული პროდუქტი შენახული იყო ერთმანეთისგან განსხვავებულ პირობებში. კერძოდ, ჰერმეტულად დახურულ, სინათლისათვის გაუმჭვირვალ ჭურჭელში +3+4°C ტემპერატურაზე; იგივე ტემპერატურაზე, მაგრამ გამჭვირვალე ჭურჭელში, სადაც თავისუფლად აღწევდა მზის სხივები, და პროდუქტი შენახული იყო მაცივრის პირობებში, არაჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში. სამივე ვარიანტის შემთხვევაში მიღებული იქნა ერთმანეთისგან განსხვავებული შედეგები პროდუქტში არსებული ფენოლური ნაერთებისა და შაქარშემცველობის მიხედვით. პირველ ვარიანტში, როდესაც პროდუქტი ინახება ჰერმეტულად დახურულ, გაუმჭვირვალე ჭურჭელში +3+4°C ტემპერატურაზე, მასში ბიოლოგიურად აქტიური ფენოლური ნაერთების შემცველობა, რომელიც თავის მხრივ განაპირობებს ბად-ის ანტიოქსიდანტურ აქტივობას, უცვლელია ექვსი თვის განმავლობაში. როდესაც პროდუქტი ინახება გახსნილ მდგომარეობაში, მაგრამ სამაცივრო პირობებში, შაქარშემცველობა მუდმივი რჩება

ერთი თვის განმავლობაში, ხოლო ერთი თვის შემდეგ, დაწყებული დუღილის გამო, ირღვევა მისი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები და ქიმიური შედგენილობა. რაც შეეხება ბად-ის ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, როგორიცაა სტილბენოიდები, პონიცინი, α-კონიდენდრინი, პროანტოციანიდინები, კატექინები - ყველა მათგანის კონცენტრაცია უცვლელია და აქედან გამომდინარე უცვლელი რჩება პროდუქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობაც.

რაც შეეხება ბად-ის შენახვას დღის სინათლეზე, გამჭვირვალე ჭურჭელში, მაგრამ ჰერმეტულად დახურულ პირობებში, აქ შეინიშნებოდა გარკვეული ცვლილებები ბად-ის შემადგენელი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კონცენტრაციაში. ცნობილია, რომ (მესხი, 2005) სტილბენები მზის სხივების მოქმედებით განიცდიან გარკვეულ გარდაქმნებს, რაც განმეორდა ჩემი დაკვირვების პერიოდშიც. რაც შეეხება პონიცინს (აცეტოვანილონს) და α-კონიდენდრინს, მათ გამოავლინეს ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული რეაქცია სინათლის სხივების მიმართ. კერძოდ, პონიცინი გარდაქმნას იწყებს მზის სინათლეზე დაყოვნებიდან მეხუთე დღეს და ორი კვირის თავზე იგი მთლიანად გარდაიქმნება, რაც გამოიხატება ვიზუალურად ხსნარის ფერის შეცვლით - უფერო, გამჭვირვალე პონიცინის სპირტ-ხსნარი გარდაიქმნება ინტენსიური ვარდისფერი შეფერილობის სპირტ-ხსნარში. დაკვირვება ხდებოდა სხვადასხვა კონცენტრაციის პონიცინის სპირტ-ხსნარზე და გამოვლინდა, რომ კონცენტრაცია გარდაქმნის დროის პირდაპირპროპორციულია. ანუ ყველაზე დაბალი კონცენტრაციის ხსნარი 0,002 მგ/მლ გარდაიქმნება სამი დღის განმავლობაში, ხოლო მაღალი - 0,1 მგ/მლ სპირტ-ხსნარი სრულად გარდაიქმნა ათი დღის განმავლობაში. ასეთი გარდაქმნა არ გამოვლინდა α-კონიდენდრინის შემთხვევაში (ნახ.II.6.15).



a



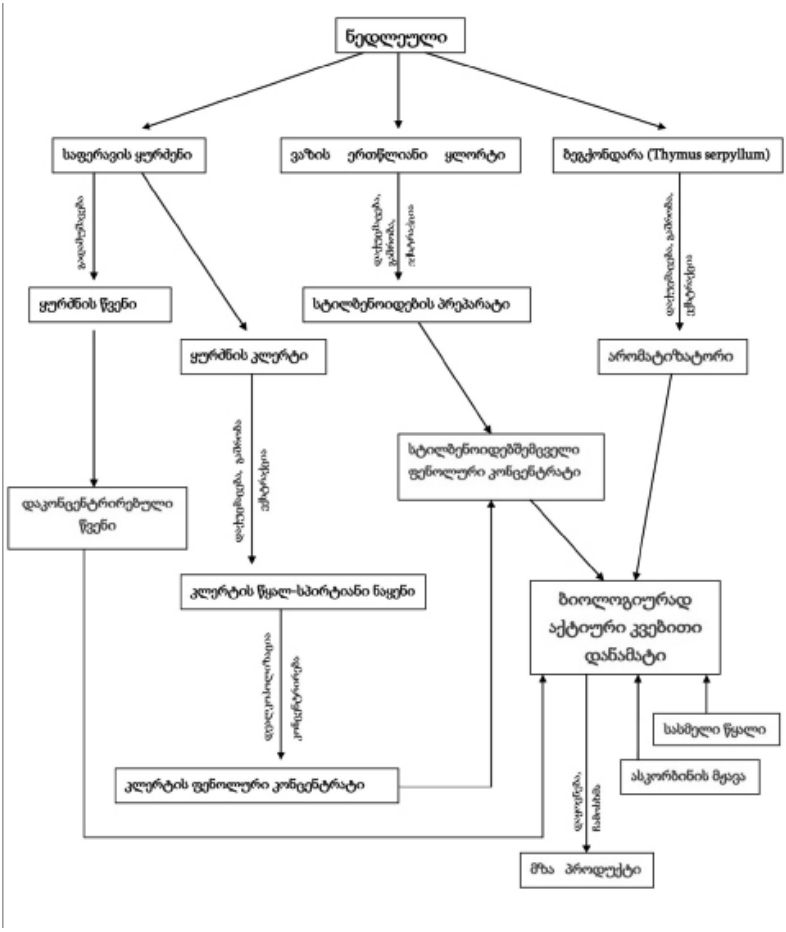
b

ნახ.II.6.15. აცეტოვანილონის (პონიცინის) (ა) და α-კონიდენდრინის (ბ) გარდაქმნის დინამიკა სინათლეზე დაყოვნების პერიოდში.

რაც შეეხება ტრანს-რესვერატროლს, იგი გარკვეული დროის შედეგად სინათლის სხივების ზემოქმედებით გარდაიქმნება ცის-რესვერატროლში (სივრცით იზომერში) და ასევე ტრანს-რესვერატროლის ნაწილი დიმერიზდება და წარმოქმნის ε-ვინიფერინს.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ბად-ის ტექნოლოგიურ ინსტრუქციაში აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს შენახვის პირობები. კერძოდ, ბად-ი უნდა შეინახოს გაუმჭვირვალე, მუქ, ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში +3+4°C ტემპერატურაზე 6 თვის განმავლობაში, ხოლო გახსნილ მდგომარეობაში მომხმარებელმა ბად-ი უნდა მიიღოს გახსნიდან 1თვის განმავლობაში.

აღნიშნული ვარიანტების მიხედვით დამზადებული ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები გაანალიზებული იყო ორგანოლეპტიკურად, ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით და ყოველივე ამის საფუძველზე ჩამოყალიბდა ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა (სქემა II. 6. 1).



სქემა II. 6. 1. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas **XXI“-ის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა**

შემუშავებული სქემის მიხედვით ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“-ის დამზადების ტექნოლოგია ჩამოყალიბდება შემდეგნაირად:

იღებენ საფერავის ყურძენს, გადაამუშავებენ, ყურძნის წვენს აკონცენტრირებენ სამსაფეხურიან პირდაპირნაკადულ ამაორთქლებელზე „EC-316/3“ და ღებულობენ დაკონცენტრირებულ ყურძნის ტკბილს, რომელსაც ინახავენ სპეციალურ ასეპტიკურ ტომრებში. კლერტს აშრობენ ჰაერზე, აქუცმაცებენ 0,1-0,5 მმ ზომაზე, უტარებენ ექსტრაქციას 40%-იანი ეთილის სპირტით ოთახის ტემპერატურაზე დაყოვნებით 2 კვირის გაბმავლობაში და ღებულობენ წყალ-სპირტიან ნაყენს, რომელსაც აკონცენტრირებენ როტაციულ გადამდენზე და ღებულობენ კლერტის ფენოლური ნაერთების კონცენტრატს. კონცენტრატს ათავსებენ ჰერმეტულად დახურულ, მუქ მინის ჭურჭელში და ინახავენ მაცივარში.

ვაზის ერთწლიანი ყლორტს (ანასხლავს) აქუცმაცებენ, აშრობენ ჰაერზე, უტარებენ ექსტრაქციას 96%-იანი სპირტით და შემდეგ სპეციალური ტექნოლოგიური ეტაპების განხორციელების შედეგად გამოყოფენ სტილბენოიდებშემცველ პრეპარატს. სტილბენოიდებშემცველ პრეპარატს ურევენ კლერტის ფენოლური ნაერთების კონცენტრატში და ღებულობენ ბუნებრივ სტილბენოიდებშემცველ ფენოლურ კონცენტრატს.

იღებენ თუშეთის დაცული ტერიტორიებიდან ეკოლოგიურად სუფთა ბეგქონდარას (თჰყმუს სერპყლლუმ) მიწისზედა ნაწილებს, აშრობენ ჰაერზე ჩრდილში, აქუცმაცებენ და ამზადებენ 40% წყალ-სპირტიან ნაყენს - არომატიზატორს.

აქტიური კვებითი დანამატის კუპაჟს ამზადებენ შემდეგნაირად: იღებენ საფერავის დაკონცენტრირებულ ტკბილს (არანაკლებ 65 ბრიქსი), ანზავებენ ორჯერ სასმელი წყლით, ანჯღრევენ ინტენსიურად და უმატებენ სტილბენოიდებშემცველ ფენოლურ კონცენტრატს 5 მლ/ლ რაოდენობით, მცენარეულ არომატიზატორს 30 მლ/ლ რაოდენობით და ასკორბინის მჟავას 50 მგ/ლ კონცენტრაციით. საკუპაჟე ნარევს ანჯღრევენ ისევ ინტენსიურად, გადააქვთ ჰერმეტულად დახურულ ჭურჭელში და აყოვნებენ ბნელ, მშრალ ადგილზე 3 დღე-ღამის განმავლობაში 10-12°C ტემპერატურაზე. შემდეგ ჩამოასხამენ 150-300 მლ მოცულობის მუქ, სხივგაუმტარ სპეციალურ ჭურჭელში და ახდენენ მის რეალიზაციას.

ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი ინახება გახსნიდან ერთი თვის განმავლობაში +5°C ტემპერატურის ფარგლებში (მაცივარში).

ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ უნდა აკმაყოფილებდეს ცხრ. II. 6. 1. მოცემულ მაჩვენებლებს.

ცხრილი II.6.1.

ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლების დასახელება	ნორმა
გარეგნული სახე	ბლანტი, სიროფისმაგვარი სითხე
ფერი	მოწითალი-ყავისფერი
გამჭვირვალეობა	გაუმჭვირვალი სითხე
გემო და არომატი	სპეციფიკური
ექსტრაქტული ნივთიერებები, გ/ლ	330-343
საერთო ფენოლური ნაერთები, გ/ლ	10-13
პროანტიციანიდინები, გ/ლ	8-11
სტილბენოიდები, მგ/ლ ტრანს-რესვერატროლი ტრანს-პიცეიდი ε-ვინიფერინი ტეტრამერული სტილბენი	 30-35 16,0-17,5 18-23 5-7
კატექინები, მგ/ლ მათ შორის: (+)კატექინი (-) ეპიკატექინი (±) გალოკატექინი (-) ეპიგალოკატექინი	700-900 + + + +
საღებავი ნივთიერებები	1,995
ფერის ინტენსივობა (D420+ D520 +D620) K= D420/D520	29,85 1,216

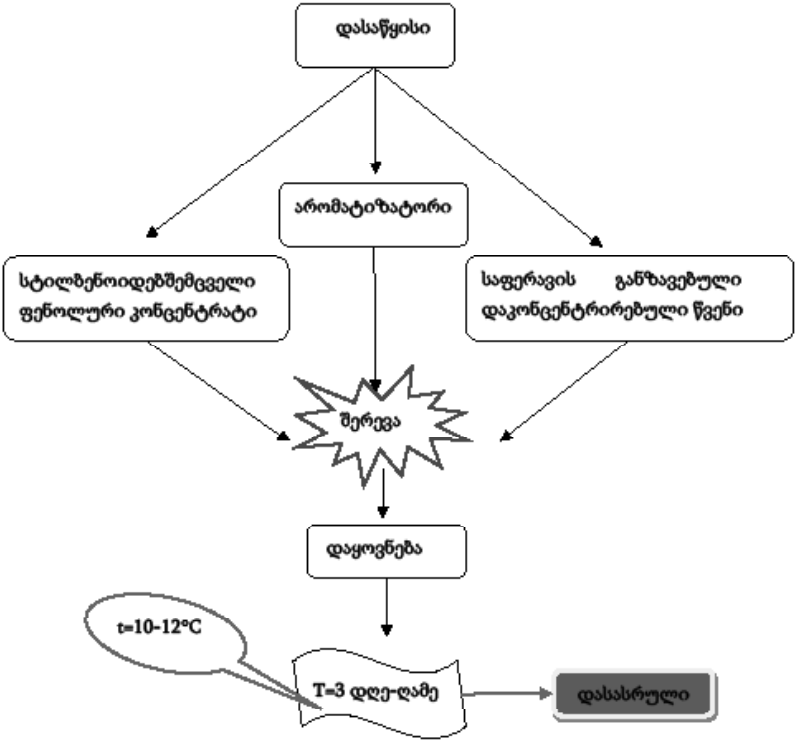
ფენოლმჟავები და ფენოლალდეჰიდები მათ შორის: კონიფერილის ალდეჰიდი 4-ოქსიბენზალდეჰიდი პარა-კუმარის მჟავა ფერულის მჟავა ვანილინის მჟავა 4-ოქსიბენზოის მჟავა იასამნის მჟავა ყავის მჟავა პროტოკატექის მჟავა გალის მჟავა	 + + + + + + + + + +
სხვა ფენოლური ნივთიერებები აცეტოვანილონი (პონიცინი), მგ/ლ α-კონიდენდრინი, მგ/ლ	 2-7 5-8
ელემენტები, მგ/ლ K Na Ca Mg Fe	 1008 287,2 54,2 70,8 1,65
ასკორბინის მჟავა (ვიტამინი C) არანაკ-ლებ მგ/ლ	50
ანტირადიკალური აქტივობა, %, არანაკ-ლებ	130

II. 7. ტექნოლოგიური პროცესის ალგორითმი

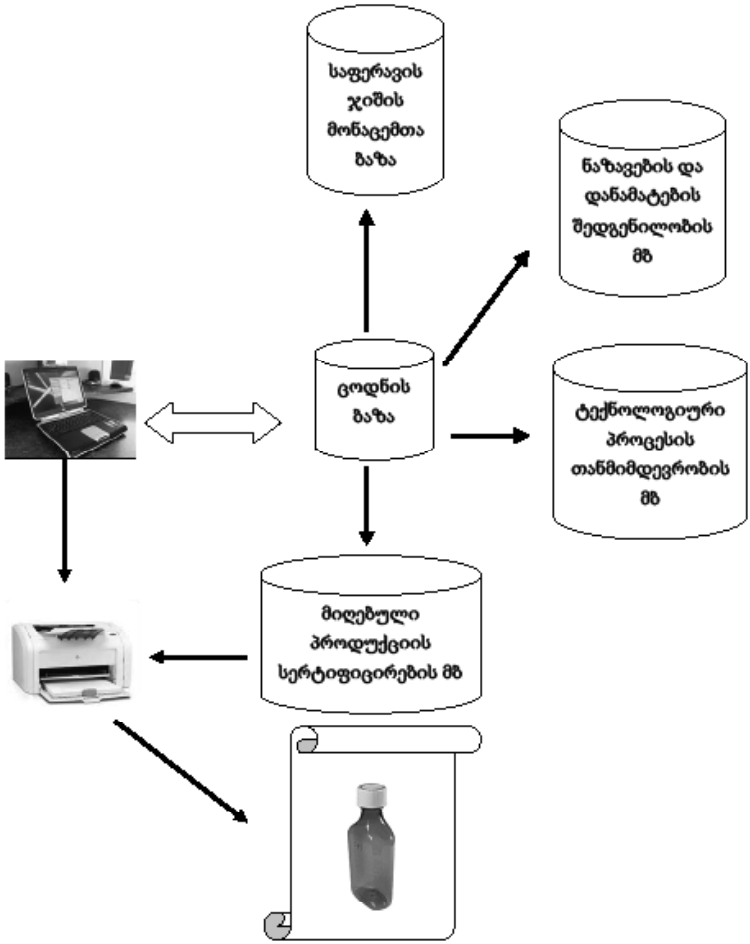
როგორც ცნობილია, ალგორითმი წარმოადგენს დასმული ამოცანის ამოხსნის იმ მოქმედებათა ერთობლიობის ზუსტ და სრულ აღწერას რაიმე ხერხით, რომელთა მკაცრად განსაზღვრული თანმიმდევრობით შესრულება განაპირობებს ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტას. თავდაპირველად ალგორითმის ქვეშ გულისხმობდნენ მხოლოდ რიცხვებზე ოთხი არითმეტიკული მოქმედების შესრულების წესებს. ამჟამად, ალგორითმი ობიექტზე მიმდინარე ტექნოლოგიური

პროცესების, თუ სხვადასხვა სახის ოპერაციების განხორციელების ცალკეული წესების, მოქმედებებისა და გარკვეული ბიჯების ერთობლიობაა, რომელიც გამოიყენება ნებისმიერ სფეროში. ყველაზე მეტი გამოყენება ალგორითმმა ჰპოვა ინფორმატიკაში და მჭიდრო კავშირშია კომპიუტერთან, რომელიც იმართება პროგრამებით და მუშაობს სხვადასხვა ალგორითმით. ალგორითმის ჩაწერა ძირითადად ხდება ბლოკ-სქემის საშუალებით.

ნაშრომში დასმული ამოცანა - ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი, როგორც მისი შინაარსიდან ჩანს, შეიცავს გარკვეული სირთულის მოქმედებათა ერთობლიობას. აქედან გამომდინარე, ვფიქრობ, ამ შემთხვევაში ალგორითმის შედგენის საჭიროება მნიშვნელოვანია. პირველ რიგში, ალგორითმი დახმარებას გაუწევს კონკრეტულ მომხმარებელს, ხოლო მეორე მხრივ, აღნიშნული ტექნოლოგის ალგორითმის კომპიუტერული ცოდნის ბაზა (მოთავსებული კომპიუტერულ მეხსიერებაში), საშუალებას მისცემს ნებისმიერ დაინტერესებულ პირს (ტექნოლოგს) ისარგებლოს წარმოდგენილი მონაცემებით და შეძლოს დამოუკიდებლად აწარმოოს პროდუქტი. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ალგორითმს აქვს ნახ. II. 7.1. -ზე მოცემული სახე; ხოლო ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ცოდნის ბაზის სტრუქტურა მოცემულია ნახ. II. 7. 2.-ზე.



ნახ. II. 7. 1. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ალგორითმი



ნახ. II. 7. 2. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ცოდნის ბაზის სტრუქტურა

ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ცოდნის ბაზის სტრუქტურა გვიჩვენებს ცოდნის ბაზებთან მომხმარებლის (ოპერატორის) მუშაობის ზოგად წესებს.

იმისათვის, რომ მოვახდინოთ აღნიშნული ტექნოლოგიური პროცესის განზოგადება და მისი შემდგომი კომპიუტერული რეალიზება, საჭიროა ამ პროცესის ფორმალიზებული აღწერა, რისთვისაც შემოგვაქვს შემდეგი აღნიშვნები:

m1 - საფერავის ყურძნის დაკონცენტრირებული წვენი;

m2 - სასმელი წყალი;

S - ბუნებრივი სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონცენტრატი;

A – მცენარეული არომატიზატორი;

H - შაქარშემცველობა;

M - ტიტრული მჟავიანობა;

N - ასკორბინის მჟავა;

T - დაყოვნების დრო;

t - ტემპერატურა;

d1 - განზავება;

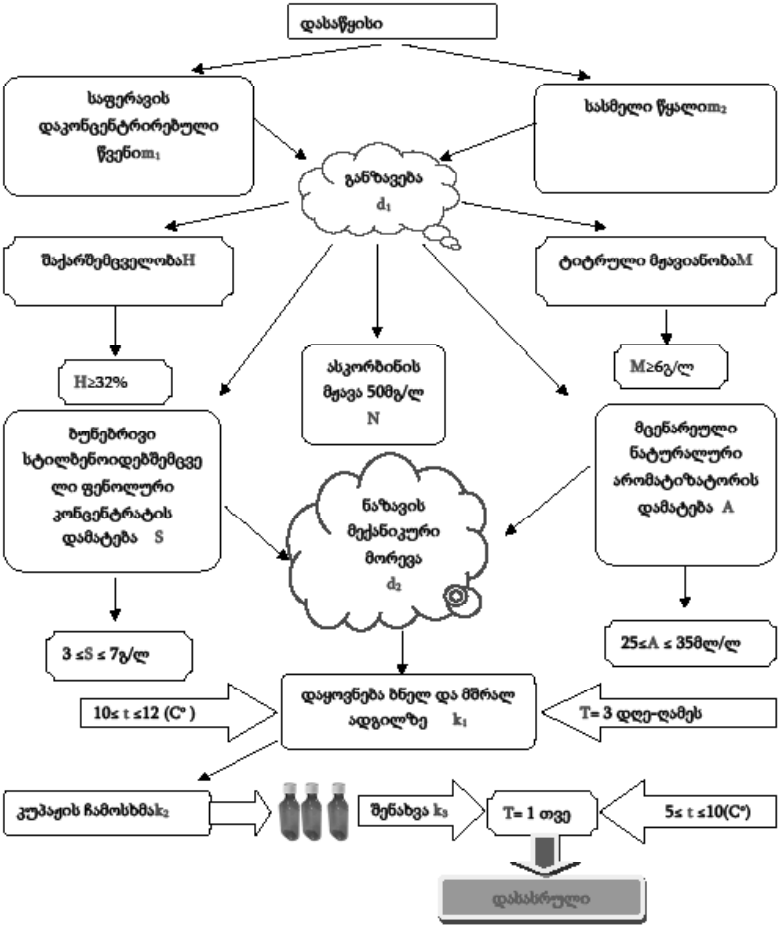
d2 -ნაზავის მექანიკური მორევა;

k1 - დაყოვნება ბნელ და მშრალ ადგილზე;

k2 - კუპაჟის ჩამოსხმა;

k3 - შენახვა.

მოცემული აღნიშვნების საშუალებით შედგენილია ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სრული ალგორითმი (ნახ. II. 7. 3.).



ნახ. II. 7. 3. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas **XXI**“ წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სრული ალგორითმი

II. 8. მოსალოდნელი ეკონომიკური ეფექტი

თვითღირებულება:

1 ლიტრი ბადის დასამზადებლად საჭიროა შემდეგი ინგრედიენტები: (ამ ინგრედიენტებიდან თითოეული მათგანის დამზადება მოითხოვს გარკვეულ შრომით, ენერგეტიკულ, წყლის და სხვა დანახარჯებს)

500 მლ ვაკუუმ-ტკბილი (1კგ = 0,757 ლ - 5, 40 ლარი) - 3, 57 ლარი

500 მლ წყალი - 1000 ლ - 50 თეთრი - 0,005 თ

5 გრ სტილბენშემცველი ფენოლური კონცენტრატი - 5 ,5 ლარი

50 მგ = 0,05 გრ, ასკორბინის მჟავა, (100 გრ - 2.25 ლარი) - 0,1 თ

35 მლ არომატიზატორი - 1 ლარი

1 ლ პროდუქტზე გათვალისწინებული სხვა ხარჯები - 80თ

ე.ი 1 ლიტრი ბად-ის **თვითღირებულება** შეადგენს:

3,57 ლ+0,05თ+5,5ლ+0,1თ+1ლ+80თ = **10,92** ლარი;

რენტაბელობა - 200% ე.ი. 10,92 X 2 = 21,84 ლ

დ.ღ.გ. -18% - 21,84 X 0,18 = **3,93**

სარეალიზაციო ფასი - 10,92+21,84 =**32,76** ლარი

მოგება 1 ლ პროდუქტზე - 32,76-10,92-3,93=**17,91** ლარი

დასკვნა

1.საფერავის ყურძნის წვენში პირველად იდენტიფიცირდა ზოგიერთი სტილბენოიდური გლუკოზიდი: ტრანს-რესვერატროლის გლუკოზიდი ტრანს-პიცეიდი (4′,5-დიჰიდროქსი-სტილბენ-3-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი) (პოლიდატინი). ტრანს-პიცეიდის კონცენტრაცია ყურძნის წვენში შეადგენს 12,4 მგ/ლ, ხოლო ვაკუუმ-ტკბილში 35,5 მგ/ლ. საფერავის ყურძნის წვენში დაფიქსირდა ε-ვინიფერინის გლუკოზიდის არსებობაც.

2. საფერავის ყურძნის კლერტში პირველად იდენტიფიცირდა ბიოლოგიურად აქტიური ფენოლური ნივთიერება აცეტოვანილონი (პონიცინი), რომლის კონცენტრაცია საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში შეადგენს 5,2მგ/ლ. აცეტოვანილონის ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეადგენს 33%.

3. მიღებულია ვაზის ერთწლიანი ყლორტიდან სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატი, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით ტრანს-რესვერატროლს, ε-ვინიფერინს, სტილბენოიდურ ტეტრამერებს. სტილბენოიდებშემცველ კონცენტრატში იდენტიფიცირდა ლიგნანი α-კონიდენდრინი 3,3 მგ/ლ რაოდენობით. α-კონიდენდრინის ანტიოქსიდანტური აქტოვობა შეადგენს 35%.

4. თუშეთის დაცულ ტერიტორიებში მოკრეფილი ბეგქონდარას (Thymus serpyllum) მიწისზედა ნაწილების წყალ-სპირტიან ექსტრაქტში განისაზღვრა არომატწარმომქმნელი ნივთიერებები: α-პინენის, მირცენის, ლიმონენის, ტერპინოლენის, ლინალოოლის, კარვაკროლის, თიმოლის, ციტრონელონის და სხვათა სახით, რომელთა შორის დომინანტია α-პინენი. ამავდროულად, არომატიზატორში დაფიქსირდა ბიოლოგიურად აქტიური ფორმონონეტინის და ცინაროზიდის (ლუთეოლინის გლუკოპირანიზიდის) შემცველობა. ფორმონონეტინის ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეადგენს 21%, ხოლო ცინაროზიდის - 54%.

5. შემუშავებულია ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური უალკოჰოლო კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ დამზადების ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს საფერავის ყურძნის ვაკუუმ-ტკბილის, სტილბენოიდებშემცველი ფენოლური კონცენტრატის, მცენარეული არომატიზატორის და ასკორბინის მჟავის გამოყენებას.

ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი „Georgian Vitae rimas XXI“ ხასიათდება მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით (130%), რომელიც წარმოადგენს სიროფისმაგვარ უალკოჰოლო პროდუქტს. ბად-ის შემადგენელი ნივთიერებების სპექტრი წარმოადგენს საკვებში მრავალი სასიცოცხლო და ფუნქციური დანიშნულების ნივთიერებების და ელემენტების დეფიციტის შევსების საშუალებას. ბად-ი სამკურნალო-პროფილაქტიკური ღირებულების თვალსაზრისით განეკუთნება ფუნქციური დანიშნულების პროდუქტს.

Iakob Gogebashvili Telavi State University

LALI ELANIDZE

Technology of biological active supplement originated from grape "Georgian Vitae rimas XXI"

Tbilisi 2019

EDITOR:

Marine Bezhuashvili Doctor of Technical Sciences

REVIEWERS:

Ramaz Gakhokidze Doctor of Chemical Sciences, Professor
Mariam Khositashvili Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Magda Davitashvili Doctor of Biological Sciences, Professor

BRIEF OVERVIEW OF THE THESIS

Actuality of the theme. Scientific studies showed that lately the health condition of the earth population is deteriorating. This problem is associated with such factors like: deficiency of vitally important supplements for human body, ecological problems, modernization of food products, nutritional deficit, stress and etc. Intensive usage of chemicals, exhausted soil and genetic engineering greatly decreased the number of micronutrients residing in the plants, as a result it is already more than **100** years that human is born with constant and hard deficit of such elements. Modern lifestyle has greatly changed the structure of nutrition. The usage of macro nutrients in the nutrition ratio (fat, cholesterol, saturated fatty acids, simple sugars) and rafinated food products were increased, though the number of necessary micro nutrients (food fibers, vitamins, micro elements, non-saturated fatty acids and etc.) were decreased.

Almost **600** to **650** different type of food substances are vital for human body cell functioning - nutrients, which are irreplaceable and are not synthesized itself in the human body. For about **32** different type of food products, more than **15** vitamins and more than **20** microelements should be included in the human nutrition ratio, their elimination will cause the mortality.

The best solution for this problem was to create the balanced product containing natural ingredients, which was known under the term "biological active supplement" (in English food supplements), so called BAFS.

Human health depends on genes for about **10 %**, on medical intervention for about **15 %**, on ecological factors, nutrition and lifestyle for about **70%.** The given situation lately caused the leading scientists to believe that the most effective solution of the problem is to produce BASF, which could fully satisfy the demand of the organism with irreplaceable substances.

Usage of the BASF, which is doubtless important product, has the following advantages: **1.** quick regeneration of the deficit of necessary food substances; **2.** adjusts the food upon the individual needs; **3.** increases the strength of resistance against the unfavorable conditions, due to cell fermentative defense; **4.** Increases and intensifies binding unnecessary substances and their discharge from the body.

The one should always remember that BASF is not a medicine! It be-

longs to food products, which is characterized by special biological activity. It could be used as: **1.** nutrition adjustment; **2.** disease prevention.

Above mentioned claims, that newly scientifically proven technology of biological active supplements is an actual direction that should be studied.

Goal of the research. The goal of the research was to establish technology of natural biologically active food supplements originated from the grapes - BASF and identification of new biological active food supplements.

Research tasks:

Research and usage of concentrated juice made from Saperavi grape variety;

Usage of Saperavi vine stem as grape processing leftover and studying new biological active substances;

Study of the leftover after vine trimming and making natural stilben concentration from them;

Usage and research of aroma forming and phenolic components of thymus serpyllum spread in Georgia;

Maintaning the technology of making non-alcoholic biologically active food supplement originated from grape.

Scientific novelty

The existence of biologically active stilbenoid glucosides: trans-resveratrol glucoside trans piceid **(4',5 - dihydroxy-stilbene-3-0-β-D-glukopyranozide) (**polydatine**)** and also ε-viniferin glucoside were identified;

Biological active substance acetovanillone **(**apocynin**)** was identified from saperavi grape stem and its biological activity was determined;

From water-ethanol extract of thymus serpyllum: biological active isoflavone - formononetin and cynaroside **(**luteonile glucopyranoside**)** were identified; also their antioxidant activity was determined;

Natural stilben concentrate is made from one year vine sprout, besides stilbens, it contains lignan - α- conidendrin;

Antioxidant activity of the phenolic content of BAFS was determined;

Practical importance of the thesis

Technology of making biological active food supplement **(**BAFS**)** rich with active natural phenolic compounds originated from grapes was estab-

lished;

BASF among the phenolic compounds contains the following biological active trans-resveratrol, trans-piceid, ε - viniferin, apocynin, α - conidendrin, formononetine, cynaroside and etc.;

BASF belongs by its functionality to the product which is characterized by antioxidant activity, which has curative-prophylactic value;

Based on mathematical modeling BASF "Georgian **V**itae rimas **XXI**" was projected due to informative-analytical database.

II. EXPERIMENTAL PART

II.I. Research methods and objects

Objects. The objectives of the research:

1) Concentrated juice of Saperavi grape - which was produced at the enterprise using - three-stage direct streaming evaporator "EC **316/3**". ("Della tofola", "Fenko"). LTD "Gruzvinprom", Town Gurjaani.

2. Water-ethanol solution made from Saperavi vine stem. 2010-2012 Saperavi vintage grapes were selected during their technical ripeness, due to its appellation zone, particularly from Akhasheni (papris veli), Kardenakhi (Akhoebi), Kindzmarauli, Tsinandali and Napareuli vineyards. Water-ethanol solution of Saperavi stem as leftover after grape processing was used. It was dried at the air, then granulated. Water-ethanol extraction methods were used.

3. Natural phenolic concentrate containing stilbens. One-year vine shoot was used (vine trimming leftover). The vine shoot was granulated for stilbens extraction, they were dried at the air and extracted via ethanol under the heat conditions. Due to special scheme of extraction we got the phenolic concentrate containing the stilbens, which was used to produce biologically active food supplement.

4. As aromatization the water-ethanol solution was used made by upper part of thymus serpyllum picked in east Georgia, particularly from reserved areas of Tusheti. The granulated and air-dried raw materials were used to make solution, using water ethanol extraction method.

5. Biologically active food supplement "Georgian **V**itae rimas **XXI**" produced according to new technological method was studied organoleptically,

by chemical characteristics and also due to the content of biologically active substances.

Methods:

1) High-performance liquid chromatography method. We determined the identified stilbenoids and phenolic compounds - acetovanillone (apocynin), α - conidendrin, formononetine and cynaroside via high performance liquid chromatography method under the conditions relevant for specific substances.

a) For stilbenoids was used: chromatography - "Varian", column - Mikrosorb 100 C18, 250X4, 6 LXId (mm); eluent A: 0,025% triftor acid; eluent B: acetonitrile (ACN)/A, 80/20. Identification was carried under the gradient regime: 0-35 wT 20-50%, B35-40 wT 50-100%; 41-46 minutes 100%; 46-48 minutes 100-20%; 48-53 minutes 20%. Length of the wave was 306 nanometer. Eluent transition speed was 1 ml/min (Gibelia and others 2006).

Thin layer chromatography method for conducting the qualitative analysis of stilbenoids on silicagel plate was used (Sorbfil, ПТСХ- П-А 10x20). Organic solvent mixture - chloroform : methanol (80:20) were used for system and chromatograms were developed by diazotized sulfanilic acid.

b) Determination of acetovanilone (ponicinin), α-conidendrin, formononetin and cynaroside was conducted via liquid chromatography "Varian. Prostar", using the following conditions:

column - Supercosil Lc-18-DB. 25 smx4,6mm, 5μm. Eluent A-0,5% H_3PO_4 - water solution; eluent B-50% acetonitrile; 0,5% H_3PO_4; 49,5%- H_2O. Speed of eluent transition 1ml/min., detector - ultraviolet. Quantative chromatography of each substance was conducted at different wave length: acetovanillone - 269 nm, α - conidendrin - 206 nm, formononetin - 201 nm, and cynaroside - 207 nm.

The before studied substances were selected individually from the relevant research institutes: acetovanillone (apocynin) and α-conidendrin - from Latvian state institute of wood chemistry (City - Riga); formononetin and cynaroside - from the Institute of chemistry of Plant Substances of the Academy of Sciences of Uzbekistan (city Tashkent). Those substances were used as testifiers. In order to identify the research objects from the substances they have been extracted individually via preparation using silicagel.

Identification of individual substances from the research objects was

conducted based on ultraviolet, infrared specters and melting temperature point, compared with relevant reference substances and also chromatography indication was considered: chromatography spot Rf and color after revealing the spot. Melting temperature point was determined using the tool "MEL TEMP 3". Ultraviolet specter was done via spectometer "VARIAN", CARRY 100, and infrared "THERMO NICOLET", AVATAR 370.

Quantitative spectrophotometric determination at ultraviolet part within 200 - 300 nm interval of individual substances and optical density for building their caliber diagrams was done using spectrophotometer "GENESYS 10uv". As for spectrophotometric determinations above 300 nm wavelength spectrophotometer "UNICO" was used.

2) Method of Gas chromatography. To determine the components of aroma formation in the aromatic mixture of Thymus Serpyllum first isolated pentane-ether fraction was used. Pentane-diethyl ether mixture was extracted (2:1). Pentane ether fraction was processed first with water, then with 2% $NaHCO_3$ solution. To dehydrate the processed fraction non-watery Na_2SO_4 was added and kept for some period of time. Afterwards it was filtered at 17-180C temperature and under the same temperature conditions evaporated in a special glass vessel. The concentration was analysed via gas chromatography method under the following conditions: the chromatography was carried at "Perkin Elmer. Clarus 500"; capillary column - "Supelcowax 10"; 60mx0,25mm. Nitrogen carrier. Speed 1ml/min.

3) Identification of catechins. Ethylacetate fractions was extracted in advance to carry both qualitative and quantitavie determination of catechins. As for qualitative analysis papare chromatography method n-buthanol : acetic acid : water (4: 1: 2) was used. Chromatograms were developed by vanillin reagent. Methods of spectophotometer at 500 nm was used to conduct quantitave analysis of catechins. Both catechins and polymeric proanthocyanidins were determiend from ethyl acetate fractions.

4) Determination of phenolic acids. The ehanol from vine stem water-ethanol solution was extracted, then alkaline was added, afterwards concentrated at the water bath, then alkaline was aded to the concentrated mass, then extracted with diethyl ether fraction and finally analysed via thin layer chromatography method (Sorbfil, ПТСХ- П-А 10x20). As system organic solvent - chloroform : methanol (90: 10) was used, the chromatograms were done by diazotized sulfanilic acid.

5) Qualitative analysis of carbohydrates. The qualitative analysis of carbohydrates produced via acid hydrolysis using paper chromatography method. As a system the mixture of solvents was used: buthanol - ethyl acetate - propanol - acetic acid - water **(35 : 100 : 62 : 35 : 30).** The chromatograms were developed using ammonium chloride and alkali mixture of ammonium molibdate (Shkolnik and etc., **1960).**

6) Determination of antiradical activity. Antiradical activity of phenolic compounds was identified and biologically active food supplement using electro paramagnetic resonannce (EPR) method was determined (Gardner, **1998).**

7) Determination of elements. Macro elements - K, Na, Ca, Mg and iron content was examined by atomic-absorbent spectometer.

Analysis were done via high perfomance liquid chromatography at the central laboratory of the **I**nstitute of **V**iticulture, Enology and Horticulture. Antiradical activities were determined at **I**v. Javakhishvili State University. Ultraviolet, infrared specters and melting temperature point of subtsances were determined at the institute of medical polymers and materialsof **I**v. Javakhishvili state University.

II. 2. Research of biologically active stilbenoid glucosides found in Saperavi grape juice

Saperavi grape juice is regarded as the main ingredient of biologically active food supplement produced via technology elaborated by the team of reserchers in the given article and as a result the experiment to identify stilbenoid glucoside found in Saperavi grape juice was carried.

Different samples of Saperavi grape juice harvested in **2011** were used: a) natural grape juice; b) the same juice but concentrated; c) acid hydrolisate of the same juice; d) vacuum juice of Saperavi produced at the winery.

The grape juice was extracted mechanically, filtered and distilled by ethyl acetate three times at room temperature. The ethyl acetate fractions were combined and concentrated at rotary distiller at temperature of **400**C.

The concentrated grape juice was boiled, by decreasing the volume three times (**100** ml of concentrated juice from **300**ml). Then the juice was extracted using ethyl acetate. **I**nitial grape juice for acid hydrolisate has un-

dergone the before mentioned conditions, afterwards concentrated HCL wsa added, so that acid concentration in the reaction area was **10%** and hydrolysis was conducted at the temperature of **800**C during **3** hours.

Accordingly using the same concentration acid hydrolysis was conducted during boiling. Hydrolisates were extracted and neutralized via ethyl acetate, afterwards the juice was concentrated at rotary distiller and analyzed.

The qualitative analysis of ethyl acetate fraction was conducted via thin layer chromatography (Sorbfil, ПТСХ- П-А **10**x**20**; system – chloroform: methanol, **80:20).** Chromatograms were developed by diazotized sulfanyl acid

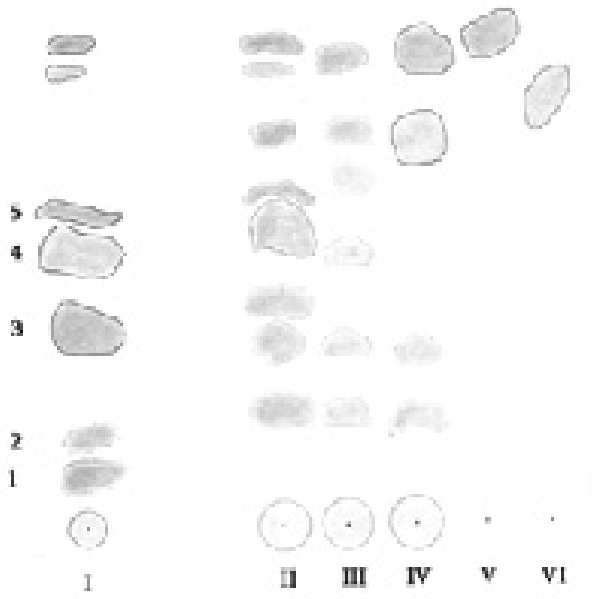


Figure II.2.1. thin layer chromatography of ethyl acetate fractions of Saperavi grape juice. system chloroform : Methanol (80 : 20). I. grape juice; II. grape must; III. concentrated grape juice; IV. acid hydrolisate of grape juice; V. trans-resveratrol; VI. ε -viniferin; 4. non identified substance.

New substances are developed due to acid hydrolysis, which are not

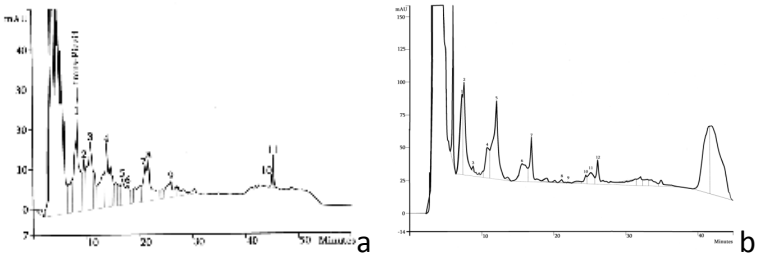
presented in the juice**,** during juice fermentation they appear with little quantity **(**pick N**.5,** RT**-16, 757**min**;** pick N**.9,** RT **- 26,080** min**),** but due to acid hydrolysis they are increased greatly **(**pick N**.7,** RT **- 16,86** min**;** pick N**.12,** RT **- 26,128** min**) (**figure **II.2.2**a,b**)**

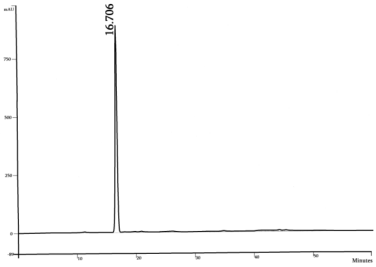
Table II.2.1.

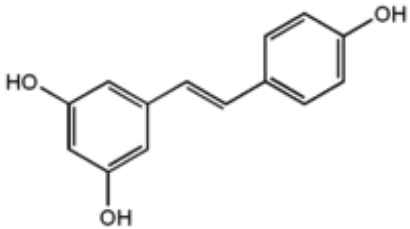
Chromatography characteristics of research substances

Sub-stance, N	Rf	Spot color	Revealing Reagent	System
1	0.093	Brownish-or-ange	Diazotized sul-phanilic acid	Chloroform: Meth-anol (80:20)
2	0.187	Brownish-or-ange	Diazotized sul-phanilic acid	Chloroform: Meth-anol (80:20)
3	0.26	Yellow	Diazotized sul-phanilic acid	Chloroform: Meth-anol (80:20)
4	0.39	Brownish-or-ange	Diazotized sul-phanilic acid	Chloroform: Meth-anol (80:20)
5	0.51	Bordeaux	Diazotized sul-phanilic acid	Chloroform: Meth-anol (80:20)

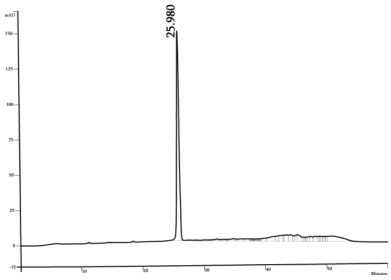
Individual substances with Rf produced via acid hydrolysis**,** by ultra violet illumination and by maximum absorption in ultra violet spectrum is identified as trans-resveratrol and ε **-**viniferin using high performance chromatography **(**Figure **II.2.2.**c,d**) .**

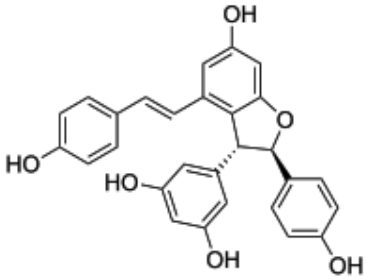






c Trans-resveratrol



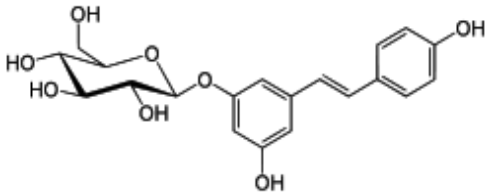


d ε-viniferin

Figure II.2.2. a) concentrated Saperavi grape juice, b) acid hydrolisate, c) trans-resveratrol d) ε - viniferin liquid chromatography of concentrated Saperavi grape juice

Existence of aglicones**,** trans-resveratrol and ε-viniferin among hydrolysates and glucose among monosaccharides indicate that Saperavi grape juice contains forms of glucosides **-** accordingly trans-piceid and glucoside of ε **-**viniferin**. I**t could be noted that the amount of trans-resveratrol in grape juice depends on the method of juice production**.** Namely the natural grape juice has only the traces elements of those substance**.** The same juice**,** with natural organic acids partly undergoes the hydrolysis during concentration**,** so that newly created concentration of trans-resveratrol is **0,4** mg**/**l**.** But as a result of acid hydrolysis concentration of trans-resveratrol is increased up to **7,3** mg**/**l**.** Concentration of trans-resveratrol in Saperavi grape vacuum juice is **1,32** mg**/**l**,** due to half acid hydrolysis it is increased up to **3,08** mg**/**l**,** and by

full hydrolysis becomes **21,8** mg**/**l**.** Concentration of ε **-**viniferin in grape juice is **1,32** mg**/**l**,** due to acid hydrolysis it was increased up to **11,25** mg**/**l**.** This change indicates that ε-viniferin in grape juice is presented by glycoside form**.**



Piceid $C_20H_{22}O_8$; Mr-390

Substance N.4 (Figure II.2.1.) due to acid hydrolysate produces trans-resveratrol. Within the ultra violet area it is characterized by maximum absorption capacity at 308 and 335 nm. This substance was identified as trans-piceid (4',5 - dihydroxy-stilbene-3-0-β-D-glukopyranozide) (polydatin).

Due to the mass portion of trans**-**resveratrol in trans**-**piceid molecule and amount of trans**-**resveratrol produced by hydrolysis**,** natural juice produced mechanically contains the concentration of trans**-**piceid up to **12,4** mg**/**l**. V**acuum juice of Saperavi vine variety used in the production industry contains up to **35,4** mg**/**l**,** the difference is caused by grape pressing and juice concentration**.**

Biological activity of stilbenoids is determined towards different directions**;** particularly they reveal antioxidant **(**piver and etc**., 2003;** Chang and etc**. 1992),** anti bacterial **(**Bavaresko and etc**. 2008),** anti virus **(**Orsin and etc**. 1997)** and other activities**.** Due to this activity they have curative-prophylactic influence against heart-vascular**,** ischemic**,** cancer and other diseases **(**Yang and etc**, 1997,** Szmitko and etc**. 2005;** Klatsk and etc**. 1997;** Balestriel and etc**. 2008).**

As a result of the conducted experiment trans**-**resveratrol glucoside piceid **(**4',5 - dihydroxy-stilbene-3-0-β-D-glukopyranozide**)** and ε-viniferin glucoside were identified in Saperavi grape juice**.** Content of stilbenoid is an advanatage for Saperavi grape juice and also for biologically active food supplement **-** "Georgian **V**itae rimas **XXI**"**,** as it gives them curative-prophylactic value **(**Bezhuashvili and etc**. 2013).**

II.3. Identification of Acetovanillone (Apocynin) from water-ethanol extract of the stem ofSaperavi vine variety

The research goal was to study the phenolic compounds found in Saperavi vine stem as leftover of grape proccessing and to produce stem extract rich with phenolic compounds. We used Saperavi vine stems spread in different regions of Kakheti (during technical maturation period, left-over after grape processing). According to Saperavi vine appellation zones the following micro-zones: Akhasheni (papris veli), Kardenakhi (Akhoebi), Kindzmarauli, Tsinandali and Napareuli vineyards were selected.

Saperavi vine stem was dried at air up to **15-20%** humidity, crushed up to **0,1 - 0,5** mm size and the extraction via **80%** ethanol was conducted (we have done the extraction by stages, duration of a single stage was **30** min, at **80 0** C temperature). The phenolic content of the extract was studied. Particularly total phenolic compounds, proanthocyanidins (Olygomeric and polymeric) and catechins were determined.

As table **II.3.1.** data shows that polymeric proanthocyanidins dominate other phenolic compounds, which are presented nearly with same amount in the stems of Kardenakhi and Akhasheni Saperavi vine, but the amount of other phenolic compounds prevails the content of proanthocyanidins found in Kindzmarauli, Napareuli and Tsinandali Saperavi vine stems.

TableII.3.1. Content of phenolic compounds in Saperavi vine stem % m.m.m.

№	Name of Appel-lation zone	Total phe-nols	Olygomeric proanthocy-anidins	Polymeric proantho-cyanidins	Catechins
1	Akhasheni	12,9	3,7	7,0	1,5
2	Kardenakhi	13,3	3,9	7,5	1,3
3	Kindzmarauli	12,6	3,2	7,2	1,0
4	Tsinandali	12,5	3,5	7,0	1,2
5	Napareuli	12,5	3,6	7,1	0,9

The research was prolonged by conducting phenolic compound extract via water-ethanol solution and phenolic acids and qualitative study of phenolic aldehydes wes done.

For this reason the extract via special scheme was elaborated in ad-

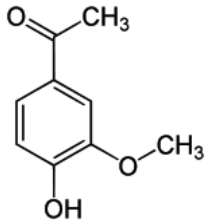
vance.

The following phenolic acids are found in Saperavi vine stem mixtures, such as: vanillin, lilac, protocatechic, galis, para-cumaric, caffeic and ferulic acids. Also **4**-oxybenzaldehyde was identified. Among phenolic acids dominates lilac acid.

The difference among the studied object, according to phenolic content was not confirmed. The new unknown substance was identified that was of redish-orange spot, without any similarities with any kind of phenolic acid. The research substance was extracted individiually as preparation on the glass plate covered with silicagel. Individual substances – acetovanillone (apocynin) and acetosyringon was used as comparision method to identify the substance. Acetosyringon was not identified. According to chromatography data Rf-**0,93** and spot color, research object coincided with acetovanillone (apocynin), though to conduct the full identification ultraviolet and infrared spectroscope analysis was carried and melting temperature point was determined.

Spectrum characteristics are the following: ultraviolet spectrum (diethyl ether) λ max (nm)-**228; 269 ; 303.** Infrared spectrum (cm -**1) – 3293** (OH-phenolic); **1658** (C =O carbonic group); **1573** (aromatic nucleus C = together with chain); **1511** (aromatic nucleus chain waving); **1450** (C-H chain methoxyl group); **1357** (phenolic OH); **1288** (C-O-C methoxyl); **1187** (methoxyl group- OCH_3).

Research mixture is melting at **114-115**OC. According to the spectrum data and other data indication research substance is totally relevant with compared acetovanillone, based on this it is identified as acetovanillone (apocynin). Identified substance is soluble in water, acetone, water-ethanol solvent, though poorly soluble in the cold water.



Acetovanillone
(apocynin) $C_9H_{10}O_3$

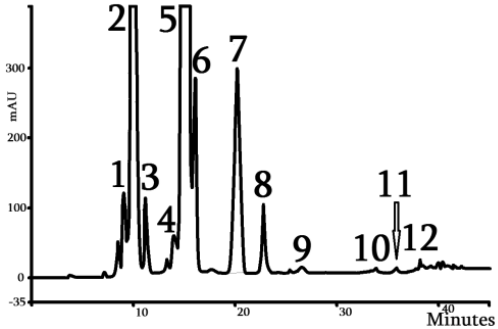


Figure II.3.1. liquid chromatography of water-ethanol diethyl ether mixture of Saperavi vine stem. 7- acetovanillone.

Concentration of acetovanillone is - 5,2 mg/l. Acetovanillone content of water-ethanol extract of Saperavi is showed in the table II.3.2.

Table II.3.2.

Content of Acetovanillone (Apocynin) in water-ethanol extract of Saperavi vine stem (mg/l)

Name of Saperavi appellation zones	Concentration mg/l
Akhasheni	5,2
Kardenakhi	4,7
Kindzmarauli	4,0
Napareuli	3,7
Tsinandali	4,5

The experiment showed that apocynin content is about **3.7-5.2** mg**/**l in water**-**ethanol mixture of Saperavi vine stem**.** The maximum quantity was determined in Saperavi vine stem mixture of Akhahseni micro zone**.**

Antiradical activity of extracted acetovanillone **(**apocynin**)** was determined via EPMR method**,** that gave result up to **33%.** For the first time among phenolic compounds of Saperavi vine stem low molecular biologically active supplement acetovanillone **(**apocynin**)** was identified **(**Elanidze and etc**. 2013).**

II. 4. Research of Stilbenoid content concentration

Due to the fact that one year vine trimming leftover is rich with natural stilbenoids and the stem used for the research contains little amount or does not contain at all, decsiion to carry on withe a study of stilbenoid content concentration content and use it for the production of biologically active food supplement was made.

Fo this reason one year vine trimming leftover was used, which was crushed, dried at the air and an extraction via **96%** ethyl alcohol at **80-90 0**C temperature using backfridge was done. The extraction process was carried step by steo. After full extraction each extract was combined, concentrated at vacuum-evaporator and afterwards as a result of special technological stages stilbenoid fractions were extracted.

Qualitatively some stilbenoids such as: trans-resveratrol, ε-viniferin, tetrameric stilbens and also non-identified stilbenoid mixtures are localized in the stems. Except these stilbens polymeric proanthocyanidins and catechins were identified in vine trimming leftover concentration. (table **II.4.1.)**

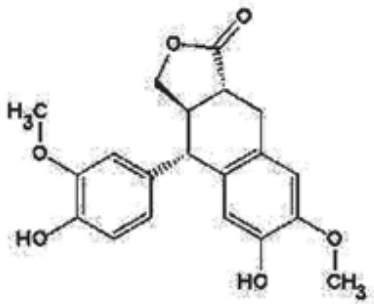
Table II.4.1.

Physicochemical characteristics of concentration containing stilbens received from vine trimming leftover.

Name of indication	Norm
Color	Brownish
Transparency	Non-transparent, condensed liquid
Taste	Astringent-tannic
Total phenols gr/l	12,0-14,0
Trans-resveratrol mg/l	650-750
e-viniferin, mg/l	300-350
Catechins, mg/l	130-150
Proanthocyanidins, gr/l	8,5-9,7

Next to the stilbenoids on the thin layer chromatography unknown substance was revealed. The new unknown subtance was identified via preparation chromatography method. Ultraviolet specter: (EtOH), λmax **206**

nm and **284** nm; infrared specter: **(V**aseline**) (**cm-**1), 3401 (**OH phenolic**), 2923, 1758,1511,1457.** Research substance melts at **247-2480**C temperature**.** As specter**,** spectophotometer and chromatography data of research substance were compared with indindividual α -conidendrin**,** they appeared identical**.** Existence of α -conidendrin next to the biologically active stilbenoids is a positive fact in the view for its future usage**.** Antiradical activity of α -conidendrin is identified up to **35% (**Elanidze and etc**. 2012).**



α-conidendrin $C_{20}H_{20}O_6$ Mr-356

II.5. Receiving and research of vegetable aromatizator

Different vegetable materials are characterized to contain special aroma formation substances**.** These substances which are known as ether oils are presented mainly as ethers**,** terpenic compounds**,** alcohol and etc**.** Ether oils are used in food production technology to acquire special aroma**.** Among aromatic plants thymus serpyllum takes special place**.** Thymus serpyllum aroma forming substances were sudtied**,** as water-ethanol mixture type**.**

Upper parts of thymus serpyllum were selected**,** that is spread mainly in Tusheti reserved areas**,** the materials were dried at the air**,** crushed and water-ethanol mixture was made using **40%** ethyl alcohol**.** Aroma forming components were extracted using pentane-ether **(2:1)** mixture and analysed via gas chromatography method**.**

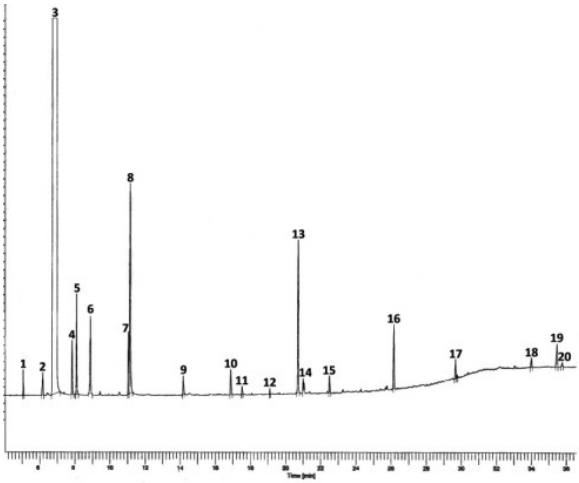
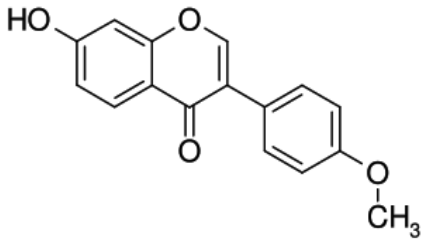


Figure II.5.1. Gas chromatography of aroma forming Thymus Serpyllum water-ethanol mixture substances; 3 - pinen; 6 - myrcen; 7 - limonen; 9 - terpinolen; 12 - linalool; 13 - carvacrol; 14 - timol; 15 - citronella

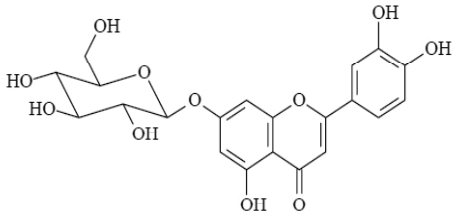
Water-ethanol mixture of thymus serpyllum contains different aroma forming substances, such as: α -pinen, mircen, limonen, terpinolen, linalool, carvacrol, timol, citronella and with different types, α-pinen is dominant among them (figure **II.5.1.**). With favour of these substances water-ethanol mixture of thymus serpyllum is characterized by special strong aroma. Water-ethanol mixture as purpose product was selected - to use it in production technology of biologically active food supplement. The phenolic compound content was studied.

Results of thin layer chromatography revealed unknown substance, which is characterized by Rf**0,8** and has an intensive yellow spot. The mentioned substance does not coincide with any phenolic acid, neither lignan, nor phenolaldehyde, though comparing with izoflavon formononetine due to chromatography comparision the similarty was found (Rf and due to tint of spot). Next to the data of chromatography research substance was extracted by preparation and spectrum analysis was conducted. Due to the given data and on the basis of individual formononetin comparision, they found to be identical and extracted compound by preparation was identified as formononetin.



Formononetin $C_{16}H_{12}O_4$ Mr-268

Concentration of formononetin of thymus serpyllum in water-ethanol extract was **0,5** mg**/**l**.** As a result of water-ethanol extract of thymus serpyllum analysis the content of flavonoids **-** rutin**,** quercetin**,** luteonile and the content of low Rf of unknown subtsance existence was confirmed**. I**t could be also mentioned that chromatogram of ethyl acetate fraction which was revealed using vanillin reagent gives intensive pink spots relevant with**(+)** catechin**, (-)** catechin and galocatechin**.**



Cynaroside $C_{21}H_{20}O_{11}$ Mr-286

The uknown substance which has flavonoid nature was studied**. I**t was extracted via preparation**,** ultraviolet**,** infrared specters were used**,** the melting temperature point was determined and acid hydrolysis via **4** N HCL was conducted**.** Hydrolisate was extracted via ethyl acetate**.** Chromatography revealed luteonile extracted from hydrolisate**,** which is fully relevant with substance extracted from individual cynaroside hydrolisate**. I**t was confirmed that except results of hydrolyses via spectrum data research substance and individual cynaroside were found to be identical**.** The melting temperature point of research substance is **240-2420**C**.**

Concentration of cyanroside in water-ethanol mixture was **2,7** mg/l. Antiradical activity of cynaroside is **21-54%** which was revealed via EPMR method.

II. 6. Colloboration of production technology of biologically active supplement "Georgian Vitae rimas XXI"

As mentioned before the goal of the research is an elaboration of rational technology of producing biologically active food supplement originated from grape. As a result new biologically active natural substances next to the phenolic compounds was identified. Particularly acetovanillone(apocynin) was revealed in the stem of Saperavi vine; trans-resveratrol glucoside trans piceid (polydatin) in Saperavi grape juice - and ε - viniferin glucoside, in the stilbenoid concentrate with trans-resveratrol, ε-viniferin, tetrameric stilben and etc. Besides stilbenoids lignan α-conidendrin were determined. In the aromatic extracts of Thymus serpyllum isoflavone formononetin and luteoyl glucoside - cynaroside were determined.

Due to before mentioned maximum number of biologically active substances identified during technological processes was preserved. First of all, the experiment to select the optimal regime to receive phenolic compounds from Saperavi vine stem was conducted.

The content of phenolic compounds and optimal conditions of their extractions found in Saperavi vine stems spread in different regions of Kakheti was established. For this reason, we picked vine stems from Akhasheni (papris veli), Kardenakhi (Akhoebi), Kindzmarauli, Napareuli and Tsinandali appellation zones during their physiological maturation phase (grape processing leftover). The factors influencing he extraction quality were: the quality of crushing the raw materials, concentration of ethanol and extraction duration period.

To receive water-ethanol mixture rich with phenolic compounds of Saperavi vine stem with optimal parameters were the following: the quality of stem crushing - **0,1 -0, 5** mm, ethanol concentration - **40%** and delay time period of **14** days.

In order to choose which extract will be appropriate mixture made under room temperature for biologically active food supplement production,

they have been studied comparatively under room temperature during a month of formation-delay period**.** After that the soluble phenolic compounds were examined**.** The decrease of the amount of phenolic compounds in the water-ethanol extract made from stems under hot conditions was detected**.** As diagram **II. 6. 1 (**a**)** shows this decrease begins after a week of delay and within a month the concentration of soluble phenolic compounds received by hot extraction method in a water-ethanol extract equals the concentration of phenolic compounds existed in the water-ethanol mixture of the stem**.**

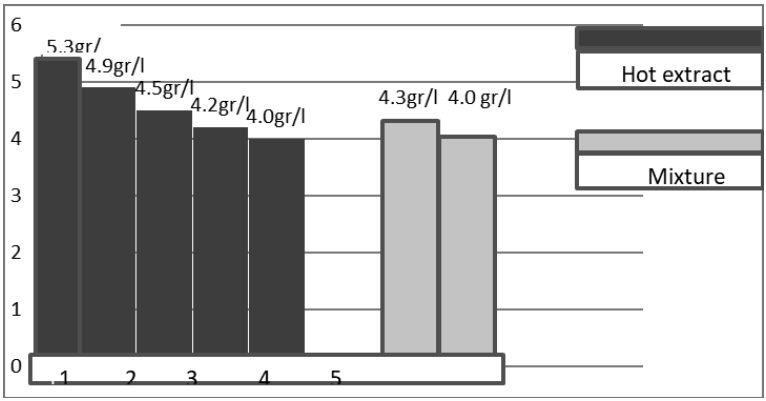
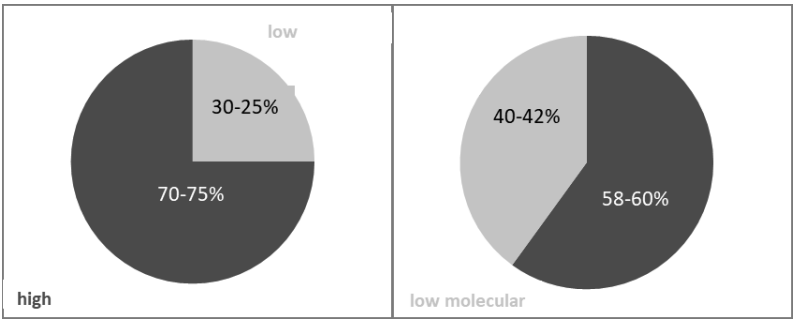


Diagram II.6.1 (a) quantitative change of phenolic compounds of Saperavi vine stem during one-month delay 1) initial; 2) 7 day-night; 3) 14 day-night; 4) 21day-night; 5) 30 day-night. 6) initial; 7) 30 day-night.

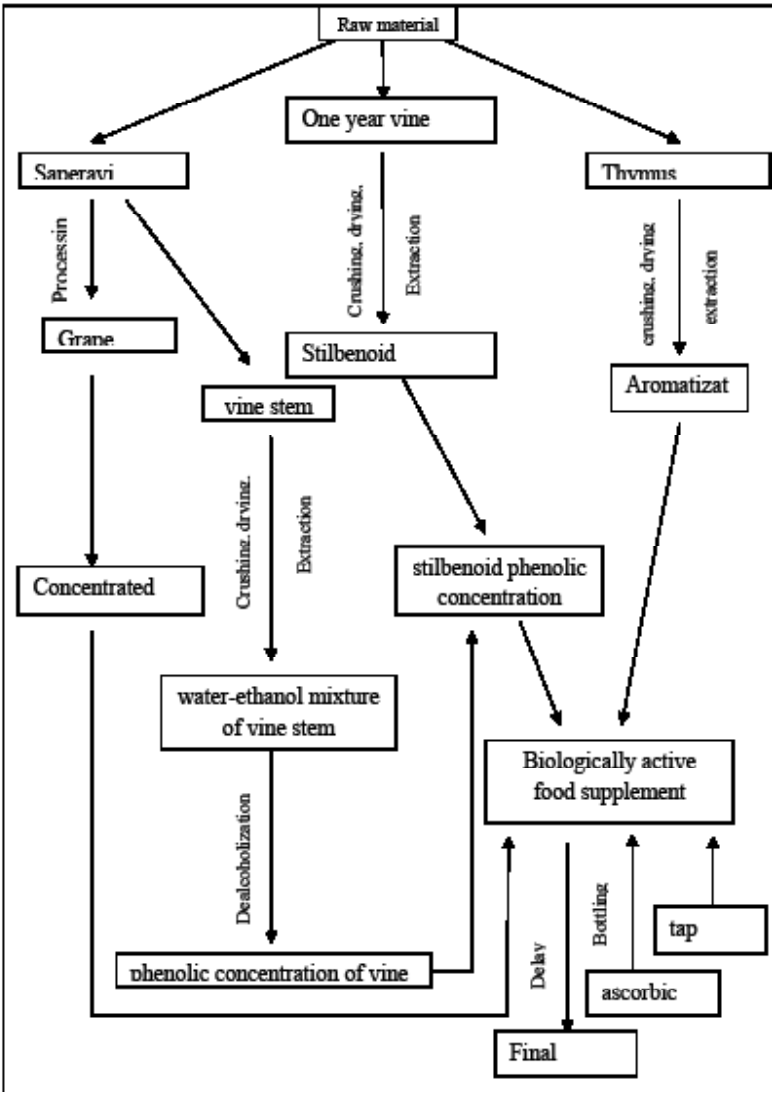


Initial After delay

Diagram II. 6.1. (b). Change of phenolic compounds of Saperavi vine stem during a month delay

Also the experiments confirmed that the quantitative decrease of phenolic compounds is caused by decrease of the number of polymeric proanthocyanidins**,** meaning that decrease of phenolic compounds in the extract received via hot extraction is caused by sedimentation of proanthocyanidins **(**diagram **II. 6. 1** b**).** Particularly in the initial extract distribution of polyphenols and low molecular phenolic compounds made under hot conditions was **70-75%** and **25-30%.** Due to a month delay the distribution was changed accordingly**: 58-60%** and **40-42%.** Due to before mentioned **40%** water-ethanol mixture of Saperavi vine stem was used to produce biologically active food supplement**.** During elaboration of production technology we decided to use not only water-ethanol mixture and stilbenoid concentration separately but also to use whole phenolic concentrate in BASF technology**.** We made BASF according to different samples**,** which was analyzed as organoleptically as well as via chemical substances**.** Optimal version of method used and technological scheme of biologically active food supplement was developed **(**Scheme **II.6.1.).** According to the scheme the production technology of biologically active food supplement "Georgian viate rimas **XXI**" was developed accordingly**:**

Saperavi grape is selected**,** processed**,** grape juice is concentrated at three stage direct stream evaporator "EC-**316/3**" and concentrated grape juice is received**,** which is stored in special aseptic bags**;**



Scheme II.6.1 Production technology of Biologically active food supplement "Georgian Vitae riams XXI"

Stem is dried at the air, crushed in **0,1-0,5** mm size, extracted by **40%** ethyl alcohol at room temperature kept for two weeks and water-ethanol mixture is received, which is then concentrated at rotary distiller and as a result concentration of phenolic compounds of stem is produced. Concentration is stored hermetically in closed dark glass vessel and stored at fridge.

One-year-old vine trimming leftover is crushed, dried at the air, extracted by **96%** alcohol and stilbenoid preparation benoids produced as a result of special technological steps is extracted. Stilbenoid preparation is combined with phenolic concentration and natural stilbenoid phenolic concentration is produced.

Upper parts of thymus serpyllum is picked at Tusheti reserved areas, it is dried at the air under the shade, crushed and **40%** water-ethanol mixture - aromatizator is produced;

Coupage of biologically active food supplement is produced accordingly: concentrated grape juice of Saperavi is selected (not less than **65** brix), then dilluted twice with tap water, shaked intensively and **5**ml/l of stilbenoid concentration, **30** ml/l of vegetable aromatizator and **50** mg/l of ascrobic acid is added. Coupage mixture is shaked intensively poured into hermetically closed vessel and left for three days at **10-120**C temperature in dark and dry place. Afterwards it is bottled in **150-300** ml dark, non-transparent special vessels and sent for realization.

The storage time of Biologically active food supplement is a month after opening at **+50**C temperature (Stored in fridge).

Biologically active food supplement "Georgian **V**itae rimas **XXI**" should satisfy the characteristics shown in table **II.6.1.**

Table II.6.1.

Organoleptic characteristics of biologically active food supplement "Georgian Vitae rimas XXI"

Name of characteristic	Norm
External view	Dense, syrup type liquid
Color	Reddish-brownish
Transparency	Non transparent liquid
Taste and aroma	Special

Continiued

Table II.6.1.

Chemical characteristics of biologically active food supplement “Georgina Vitae rimas XXI”

Name of characteristics	Number
Extracted substances gr/l	330-343
Total phenolic compounds gr/l	10-13
Proanthocyanidins gr/l	8-11
Stilbenoids mg/l Trans-resveratrol Trans piceid ε-viniferin Tetrameric stilben	 30-35 16,0-17,5 18-23 5-7
Catechins mg/l among them: (+) catechins (-) epicatechin (±)galocatechin (-)epigalocatechin	700-900 + + + +
Color substances	1,995
Color intensivity (D420+ D520 +D620) K= D420/D520	29,85 1,216
Phenolic acids and phenolic aldehyde among them are: coniferyl aldehyde 4 - oxybenzo-aldehyde para-cumaric acid ferulic acid vanillic acid 4 - oxybenzoic acid lilac acid caffeic acid protocatechic acid galic acid	 + + + + + + + + + +

other phenolic compounds acetovanillone (apocynin) mg/l α-conidendrin mg/l	 2-7 5-8
Elements mg/l K Na Ca Mg Fe	 1008 287,2 54,2 70,8 1,65
Ascorbic acid (Vitamin C) not less than mg/l	50
Antiradical activity not less than %	130

The storage conditions should be considered in BASF technology. Particularly it should be stored in non-transparent, dark, hermetically closed vessel at **+50**C for **6** months, after opening expiration time of BASF is one month (Bezhuashvili, Elanidze, **2013).**

II.7. Algorithm of technological processes

Algorithm is the technological process over a certain object, combination of special rules, activities and steps to fulfill different type of operations, which can be used in any kind of field.

The goal of our thesis - technological process of producing biological active food supplement "Georgian **V**itae rimas **XXI**", combines different and challenging activities. Because of that we decided to create an algorithm. First of all algorithm should support certain consumers, secondly the computer knowledge basis of the technology (stored in computer hard disk) should give the opportunity to any stakeholders (Technologist) to use the given data and produce a product independently.

To generalize the technological process and make realization, formalized description of the process is necessary, because of that we used the following indications:

m**1** - Concentrated juice of Saperavi grape; m**2** - tap water; S - Phenolic concentration containing natural stilbenoid; A - vegetable aromatizator; H - Sugar content; M - Tartaric acid; N - Ascorbic acid; T - time delayed; t - Tem-

perature; d**1** - dilution; d**2** - mechanical stirring of mixture; k**1** - delay at dark and dry place; k**2** - bottling of coupage; k**3** - storing**.**

Full algorithm of production technology of biologically active food supplement "Georgian **V**itae rimas **XXI**" is shown below **(**figure **II.7.1.).**

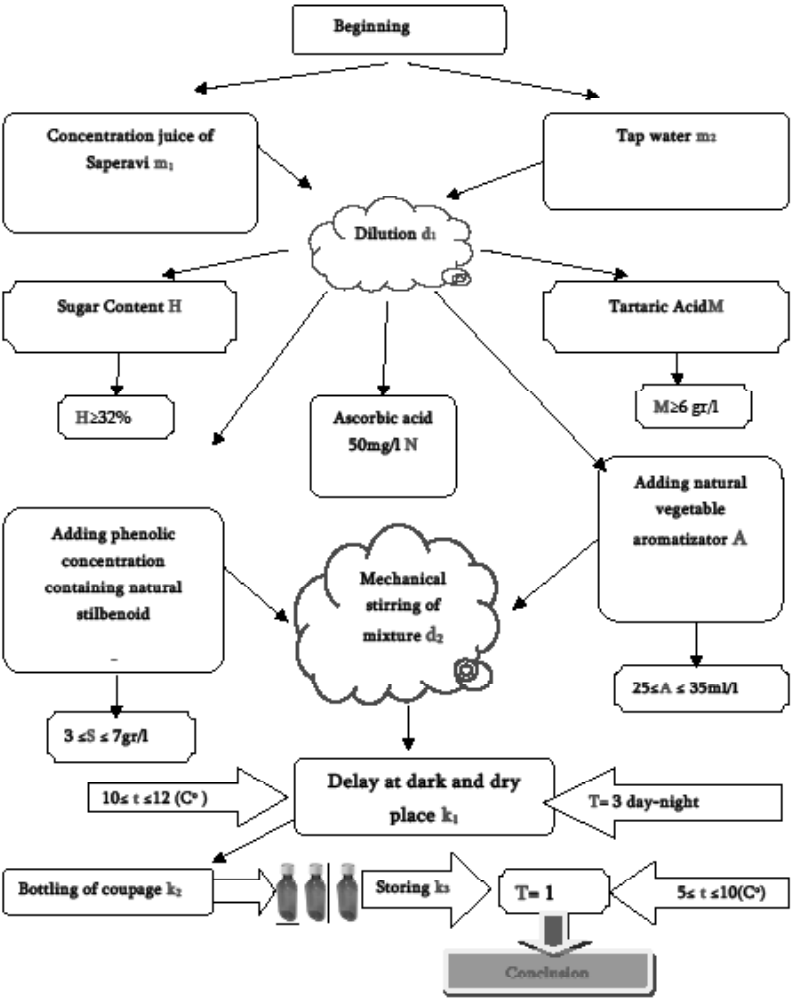


Figure II.7.1. Full algorithm of production technology of Biologically active food supplement "Georgian Vitae rimas XXI"

Conclusions

1. For the first time in Saperavi vine juice stilbenoid glucoside was identified: trans-resveratrol glucoside trans piceid (4',5 - dihydroxy-stilbene-3-0-β-D-glukopyranozide) (polydatin). Trans piceid concentration in Saperavi vine juice is - 12,4 mg/l, but in vacuum-juice is 35,5 mg/l. The existence of ε-viniferin glucoside was also determined in Saperavi vine juice.

2. For the first time biologically active phenolic compound acetovanillone (apocynin) was identified in Saperavi vine stem. The concentration of the substance in water-ethanol extract is 5,2 mg/l. Antioxidant activity of acetovanillone is 33%.

3. Concentration containing stilbens produced from one year vine shoot is created, which contains great amount of trans-resveratrol, ε - viniferin, stilbenoid tetramers. Lignan α-conidendrin with amount of 3,3 mg/l was also identified in stilbenoid concentration. Antioxidant activity of α-conidendrin is 35%.

4. In water-ethanol extract of the upper parts of thymus serpyllum selected in Tusheti reserved areas the following aroma forming substances were identified: α-pinene, myrcen, limonen, terpilon, linalool, carvacrol, timol, citronel and others, α-pinene is dominant among them. Also the content of biologically active formononetin and cynaroside (lutheoline glucopyranoside) was determined in aromotizator. Antioxidant activity of formononetin is 21%, and cynaroside is 54%.

5. The production method of biologically active food supplement "Georgian Vitae rimas XXI" was created, which considers to use Saperavi grape vacuum juice, phenolic concentration containing stilbens, vegetable aromatizator and ascrobic acid.

Biologically active food supplement "Geogirna Vitae rimas XXI" is characterized by high antioxidant activity (130%), which is syrup type non-alcoholic drink. The ingerdients of BASF have the opportunity to fill the deficit of food with vital and functional type substances and elements. BASF belongs to functional product by its curative-prophylactic value.

ტრანსკრიპცია

Abu-Amsha	აბუ-ამშა
Aggarwal	აგარვალ
Alonso	ალონსო
Anderson	ანდერსონ
Fine	ფაინ
Anon	ენონ
Asen	ეისენ
Balestrieri	ბალესტრიერ
Barbagallo	ბარბაგალო
Barringhaus	ბერინგჰაუს
Bavaresco	ბავარესკო
Beecher	ბიჩერ
Bertelli	ბერტელი
Billard	ბილარდ
Blumenthal	ბლუმენტალ
Bradamante	ბრედემეინტ
Broadhurst	ბროუდჰარსტ
Brouillard	ბრუილარდ
Brown	ბრაუნ
Boversi	ბოვერსი
Cai	ჩაი
Catalucci	კატალუჩი
Chamorro	ჩამორო
Chan	ჩენ
Chantal	ჩენტელ
Cho	ჩო
Chung	ჩანგ
Cooke	ქოქ
Cossins	ქოსინს
Day	დეი
Das	დას
Makris	მაკრის

Divakaran	დივაკარან
Renimal	რენიმალ
Delmas	დელმას
Duan	დუან
Edelmann	ედელმან
Fauconneau	ფაკენაუ
Ferguson	ფერგისენ
Ferracin	ფერასინ
Fine	ფაინ
Flemant	ფლემანტ
Fragopoulou	ფრაგოპოლო
Gardner	გარდნერ
Gülçin	გულჩინ
Gonthier	გონტიერ
Guebailia	გიბელია
Gurusamy	გურსმი
Hanlin	ჰენლინ
Hannum	ჰენამ
Harborne	ჰარბორნ
Havsteen	ჰავსტინ
Hebron	ჰებრონ
Hertog	ჰერტოგ
Hirano	ჰირანო
Imamura	იმამურა
Jensen	ჯენსენ
Kim	კიმ
Joseph	იოსეფ
Kanner	კანერ
Kartha	კართა
Khan	ხან
Kimura	კიმურა
Klatsky	კლატსკი
Kris-Etherton	კრის-ეთერტონ
Kubota	კუბოტა

Kuhnau	ქუნაუ
Lanzilli	ლანზილი
Lapidot	ლაპიდოტ
Liao	ლია
Lyons-Wall	ლიონს - ვოლ
Ma	მა
Maffei Facino	მაფეი ფაჩინო
Maggi-Capeyron	მეგი-კეპეირონ
Mao	მაო
Masquelier	მასკელიე
Medicago	მედიკაგო
Me´rillon	მივრელან
Middleton	მიდლეტონ
Monagas	მონაგას
Moon	მუნ
Mu	მუ
Mukherjee	მაკერჯი
Nagao	ნაგაო
Nana-Sinkam	ნანა- სინკამ
Nijveldt	ნაველ
Orsin	ორსინ
Osakabe	ოსაკბი
Packer	პაკერ
Pal	პალ
Park	პარკ
Mukhopadhyay	უკიპერდიე
Piver	პივერ
Preuss	პრეს
Privat	პრივატ
Qurashi	ქურაში
Romero-Pe´rez	რომერო - პერეზ
Samaatmadja	სამაატმაჯა
Sanchez-Moreno	სანჩეზ - მორენო
Sang	სანგ

Serafiniserafini	შანტოს-ბუელგასანტოს-ბელგა
Schlesinger	შლესინგერ
Schonlau	შონლო
ShizuToda	შიზო ტოდა
Shutt	შატ
Simonyi	სიმონი
Singleton	სინგლეტონ
Soleas	სოლის
Suarez	სუარეზ
Sun	სან
Suolinna	სულინა
Szmitko	სზმიტკო
Tamura	ტამურა
Teissedre	ტაისედრ
Tolleson	ტოელესონ
Tripoli	ტრიპოლი
Urpi-Sarda	ურპი - სარდა
Sobolev	სობოლევ
Villalba	ვილალბა
Wang	ვანგ
Waterhouse	ვოტერჰაუს
Weinges	ვეინგეს
Wilhelm	ვილჰელმ
Yabuya	იაბუია
Yang	იანგ
Yao	იაო
Yasui	იასუი
Yochum	იოხამ
Zamora-Ros	ზამორა-როს
Zhao	ზაო
Zheng	ზენგ
Zilkens	ზილკენს

აბრევიატურა

ბად	ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი
„Georgian Vitae rimas XXI“	„ქართული სიცოცხლის ელექ-სირიXXI”
ოპც(OPC)	ოლიგომერული პროანტოციანი-დინები
პპც (PPC)	პოლიმერული პროანტოციანიდინები
NF-JB	ნეკროზის ფაქტორი
AP-1	პროტეინ-1-ის აქტივატორი
TNF	ტუმორის (სიმსივნის) ნეკროზის ფაქტორი
MADPH (ნადფ)	ნიკოტინამიდ დინუკლეოტიდ ფოს-ფატი
ეპმრ	ელექტრო პარა-მაგნიტური რეზო-ნანსი
ბრიქსი	ხსნადი მშრალი ნივთიერებები

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ბეჟუაშვილი მ.გ., კოხტაშვილი მ.გ., ლომთათიძე ზ.შ., მამულაშვილი ქ.ს. (1999) ტრანსრეზვერატროლის გავლენა ზოგიერთი მიკროორგანიზმის ზრდა-განვითარებაზე. „ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა სამეცნიერო შრომათა კრებული.“ ტ. IV, გვ. 210-213.
2. დურმიშიძე ს., ხაჩიძე ო.(1985) ვაზის ბიოქიმია. თბილისი, გამომცემლობა, 354 გვ.
3. დურმიშიძე ს., ხაჩიძე ო.(1979) ყურძნის ქიმიური შედგენილობა. თბილისი, მეცნიერება, 189 გვ.
4. ებელაშვილი ნ. (2006) ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოკვლევა ვარდისფერი ცქრიალა ღვინოების დამზადების პროცესში მათი ტექნოლოგიების სრულყოფის მიზნით. ტექნ. მეცნ. დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია. თბილისი, 277გვ.
5. ვეფხიშვილი ნ. (2012) ბიოლოგიურად აქტიური ზოგიერთი სტილბენის გამოკვლევა ქართულ წითელ ღვინოებში და მათი ტექნოლოგიური გამოყენება, დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის მაცნე. თელავი
6. კოხტაშვილი მ.გ. (2006) რეზვერატროლის შესწავლა ზოგიერთ სტანდარტულ ფერადყურძნიან ვაზის ჯიშებსა და მათგან წარმოებულ ღვინოებში. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილ დისერტაციის ავტორეფერატი. თბილისი
7. მესხი მ. (2006) ახური ტიპის თეთრი ღვინის სამკურნალო-კვებითი ღირებულების ამაღლება სტილბენური ნაერთებით. ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი. დისერტაცია. თბილისი, 129 გვ.
8. ქვლივიძე დ., ბეჟუაშვილი მ. (2005) - საფერავის სამეურნეო-ტექნოლოგიური თავისებურებანი ხაშმის მიკროზონაში. // საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის “მოამბე”. ტ.14, გვ. 47-55
9. ჯავახიშვილი მ., (2006) კახური ღვინის ტექნოლოგია და მისი თავისებურებანი“, საგამომცემლო და პოლიგრაფიული ცენტრი.
10. Бардавелидзе Э.Н., Сирбиладзе А.Л. (2001) Изучение некаторих химических комронентов розового вина ликерного типа „Рача“. Georgian Engineering News. №1, с.147-149
11. Бежуашвили М. Г. (1994) Разработка теоретических основ конверсии

лигнина древесины дуба и виноградной лозы и определение путей использования полученных продуктов. Докторская диссертация. - 324 с. Тбилиси.
12. Бежуашвили М. Г., Муджири Л. А., Куркин В.А. Запесочная Г. Г. (1991) Резвератрол из виноградной лозы. Химия древесины, т6.- с. 75-76.
13. Бежуашвили М. Г., Муджири Л. А., Шашков А. С., Чижов О. С., Стомахин А. А. (1997) Стильбеновые тетрамеры из однолетных побегов виноградной лозы. Биоорганическая химия. т.23(12).- с. 979-987.
14. Бежуашвили М. Г., Чхартишвили Э. Р. (2004) Об осаждении антоцианов при выдержке красных вин. Магарач. Виноградарство и Виноделие. №1, с. 16-20.
15. Бежуашвили М. Г., Чхартишвили Э. Р., Бостоганашвили М. В., Малания М. А. (2005) Антиоксидантная активность антоцианов виноматериала «Саперави»: Влияние pH на неё в опытах invitro. Виноделие и Виноградарство. №4, с. 20-21.
16. Бежуашвили М., Деисадзе И.(2007) – Чистосортность винограда некоторых красных сортов в отношении антоцианов, как составляющая качества винопродукции. //»Магарач» Виноградарство и Виноделие. №3,с. 24-25.
17. Бежуашвили М.Г., Деисадзе И.М. (2007) – Показатели чистосортности виноматериалов из технических красных сортов и гибридов – прямых производителей винограда. // Виноделие и Виноградарство. №5, с.
18. Бежуашвили М.Г., Деисадзе И.М., Кобаидзе Т.А.(2008) – Корреляция проантоцианидинов и чистосортности в красных виноматериалах из технических сортов и гибридов – прямых производителей. Виноделие и Виноградарство. №3. с.20-22
19. Бежуашвили М.Г., Мегрелишвили М.М. (2008)Антиоксидантная активность фенолкарбоновых кислот в опытах “invitro”. Магарач. Виноградарство и виноделие. №1, с. 27-28.
20. Бежуашвили, И.Деисадзе, Л.Шубладзе, Т.Сихарулидзе. (2009) Хроматографический профиль антоцианов винограда красных технических сортов и приготовленных из них вин. //Магарач. Виноградарство и Виноделие.№3.с.27-29.
21. Валуйко Г. Г. (1973) Биохимия и технология красных вин. Пищевая промышленность. М. - 295с.
22. Вепхишвили Н. Г., Вежуашвили М.Г., Джавахишвили М.Л. (2010) Сортрвые особенности по фенольному спектру в грузинских красных

винах. Georgian Engineering News, #3, pp. 99-102
23. Гелашвили Н.Н. Джмухадзе К.М. (1970) Сообщения АНГССР,-35. №1, с. 201-203.
24. Дурмишидзе С. В., Нуцубидзе Н. Н. (1958) Антоциановые пигменты винограда. Сообщения АН ГССР. т. 21, №6, с. 677-684.
25. Дурмишидзе С. В., Сопромадзе А. Н.(1963) К вопросу о возможности присутствия антоциановых диглюкозидов в ягодах Vitisvinifera/ Сообщения АН ГССР. т. 30. №2, с. 163-170.
26. Дурмишидзе С.В. (1955)Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. Изд-во АН СССР. М.- 323с.
27. Квливидзе Д. Г., Бежуашвили М. Г. (2005) Исследование антоцианов винограда сорта Саперави и приготовленных из него столовых сухих виноматериалов по месту их происхождения. «Магарач». Виноградарство и Виноделие. №1, с. 25-27.
28. Курсанов А.Л., Букин В.Н., (1950) Биохимия чайного производства, 6, с. 170-180
29. Лазарев К.Л., Сатаева Т.П., Рябова Е.Ю., Рябов Ю.В.(2008) Эффективность применения пищевого концентрата полифенолов винограда «Эноант» у больных с хроническимгепатитом. Клиническая медицина (7).
30. Нуцубидзе Р., Бежуашвили М. (1999) Об образовании фенолокислот вин кахетинского типа. // Лоза и вино. -№1.-с. 36-42.
31. Нуцубидзе Р.К., Бежуашвили М.Г., Патарая М.С. (1999) Превращения фенолкарбоновых кислот при спиртовом брожении // Прикладная биохимия и микробиология. -№6.-с.654-656.
32. Птицын, А. В. (2007) Технология выделения флавоноидов винограда Vitisvinifera сорта «Изабелла» для косметики и изучение их свойств . На соиск . уч. степ. канд. хим. наук. Автореферат. Москва,
33. Родопуло А. К. Биохимия виноделия. 1971, М.: Пищеваяпромышленность, 372
34. Сопромадзе А. Н. (1974)Антоцианы и лейкоантоцианыдины винограда сорта «Саперави». (VitisviniferaL.) Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. Тбилиси, 35 с.
35. Школьник К.Я., Доман И.Г. Биохимия. 1960, т.25, вып.2. Институт биохимии им. Баха. АНСССР, Москва.
36. Эланидзе Л. Д., Бежуашвили М. Г., Окруашвили Д.Ш.(2012) Биологически активные стильбеноиды и лигнаны в экстракте обрезков

виноградной лозы.GeorgianEngineeringNews, No. 2 (vol. 62).115-118
37. Эланидзе Л.Д., Бежуашвили М.Г., Окруашвили Д.Ш. (2013) Исследование химического состава водно-спиртового экстракта чабреца обыкновенного (THYMUS SERPYLLUM).«Пищевая наука и технология», №1(22), стр.70-73.
38. Юлдашев М.П. (1988) Кумариновые и флавоноловые гликозиды HAPLOPHYLLUM PERFORATUM (M.B.) KAR. ET KIR и FERULA VARIA (SCHRENK) TRAUTV. – Автю дисс. на соиск. ученю степ. канд. хим. наук, Тащкент, -21 с.
39. Abu-Amsha R. C., K.D. Croft, L. J. Beilin and Ian B. Puddey.(2000) Ingestion of red wine significantly increases plasma phenolic acid concentration but does acutely affect ex vivo lipoprotein oxidirability//The American Journal of Clinical Nutrition. -v.71.-№1.-p.67-74.
40. Abu-Amsha R.C.,Golf K.D.,Puddey L.B.,Broudfood J.M.,Bielin L.J. (1996) Phenolic content of various beverages determines tha extentof inhibition of human serum and Lowdentisinism of action some cinamic acid derivatioves from red wine// Clinical Science. -91.-p.449-458.
41. Aggarwal BB, Sethi G, Ahn KS, Sandur SK, Pandey MK, et al. (2006) Targeting signal-transducer-and-activator-of-trans cription-3for prevention and therapy of cancer: modern target but ancient solution. Ann N Y Acad Sci 1091: 151–169.
42. Alonso, E., Bourzeix, M. & Revilla, E. (1991) Suitabilitiy of water-ethanol mixtures for the extraction of catechins and proanthocyanidins from Vitis vinifera seeds contained in a winery byproduct. Seed Sci. Technol., 19(3), 545-552 [abstract]
43. American Botanical Council (2000) Grape seed extract, Vitis vinifera, Herb Reference Guide [http://www.herbalgram.org/genherbinfo/herbref.html]
44. American Botanical Council (2000) Grape seed extract, Vitis vinifera, Herb Reference Guide [http://www.herbalgram.org/genherbinfo/herbref.html]
45. Anderson RA, Polansky MM (2002): Tea enhances insulin activity. J Agric Food Chem 50: 7182–7186.
46. Anne Marie Fine (2000) Oligomeric Proanthocyanidin Complexes: History,Structure, and Phytopharmaceutical Applications. Altern Med Rev; 5(2):144-151).
47. Anon. (1998) Taking heart, taking pycnogenol. Natural Pharm., 2(Sept), 14-15
48. Arichi, H.; Kimura, Y.; Okuda, H.; Baba, K.; Kozawa, M.;Arichi, S. (1982) Ef-

fects of stilbene components of the roots ofPolygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. on lipid metabolism.Chem. Pharm. Bull. 30, 1766-1770.

49. Asen S., Stewart R. N., Norris K. H. (1975) Anthocyanin, flavonol copigments and pH responsible for larkspur flower color. Phytochemistry. vol. 14, pp. 2677-2682.
50. Asen S., Stewart R. N., Norris K. H. (1972) Copigmentation of anthocyanins in plant tissues and its effect on color. Phytochemistry. vol. 11, pp. 1139-1144.
51. Sun,B. S. Pinto, T.Leandro, M. C. Ricardo-Da-Silva J. M. and Spranger. M. I. (1999) Transfer of Catechins and Proanthocyanidins From Solid Parts of the Grape Cluster Into Wine. American Journal of Enology and Viticulture. by BS Sun - Cited by 92 - Related articles.
52. Balestrieri M., Schiano C., Felice F., Casamassimi A., Balestrieri A., Milone L., Sarvillo L., Napoli Cl. (2008) Effect of low doses of red Wine and Pure Resveratrol on Circulating Endothelial Progenitor Cells. Journal of Biochemistry, 143 (2): pp. 179-186.
53. Barbagallo, M.G. S. Guidoni , and J.J. Hunter . Berry Size and Qualitative Characteristics of Vitis vinifera L. cv. Syrah. Berry Size and Qualitative Characteristics of Vitis vinifera L. cv. Syrah. academic.sun.ac.za. 2011-01
54. Barringhaus KG, Zamore PD (2009) MicroRNAs: regulating a change of heart. Circulation 119: 2217–2224.
55. Bavaresco L., Vezzulli S., Civardi S., Gatti M., Battilani P., Pietri A., Ferrari F. (2008) Effect of Limeinduced Leaf chlorisis on ochratoxin A, trans-resveratrol, and epsilon-viniferin production in grapevine (Vitis vinifera L.) berries infected by Aspergillus carbonaricus. J. Agric. Food Chem, Vol, 56, Issue 6.- pp. 2085-2089
56. Bertelli A. F., Giovenni L., Gianessi D., Miglior M., Bernini W., Fregoni M., Bertelli A. (1995) Antiplatelet activity of synthetic and natural resveratrol in red wine. Int. J. Tissue React. 17.- pp. 1-3
57. Bertelli AA, Das DK (2009) Grapes, wines, resveratrol, and heart health. J Cardiovasc Pharmacol 54: 468–476.
58. Bezhuashvili M., N. Vepkhishvili N., Okruashvili D.(2011) Influence of phenolic compounds over the malolactic fermentation in red wines. Georgian Agrarian Universitety scientific conference “Biodiversity and biotechnology”, 2011, 5-6 Decembers
59. Bezhuashvili M.G.,Elanidze L.D., Okruashvili D.Sh. (2013) Identification of some stilbenoid glucosides from saperavi grape juice (vitis vinifera L.).

GeorgianEngineeringNews, No. 1 (vol. 65).158-164
60. Billard C. Izard I. C., Roman V., Kern C., MAthiot C., Mentz F., Kolb I. P., (2002) Comparative Antiproliferative and Apoptotic effects of Resveratrol, viniferin and Vine – shots Derived Polyphenols (Vineatrols) on Chronic B Lymphocytic Leakemia Cells and Normal Human Lyphocutes. Leukemia and Lymphoma. vol. 43, N10.- pp. 1991-2002.
61. Blumenthal, M., ed. (1998) The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines. Austin, Texas, American Botanical Council, p12
62. Boversi, A. L. Vaidez and S. Aivarez. (2002) Inhibition byWine Polyphenols of Peroxynitritelnitiated cheminescence and NAD Oxidation//Annals of the New York Akademy of Sciences. -v.957.-p.90-102.
63. Bradamante S.; Barenghi L.; Villa C. (2004) Cardiovascular Protective Effects of Resveratrol. Cardiovascular Therapeutics. DOI: 10.1111/j.1527-3466.tb00139.x
64. Broadhurst CL, Polansky MM, Anderson RA (2000): Insulin- like biological activity of culinary and medicinal plant aqueous extracts in vitro. J Agric Food Chem 48: 849–852.
65. Brouillard R. The in vivo expression of anthocyanin color in plants. Phytochemistry, 1983, vol. 22. pp. 1311-1323.
66. Brouillard R., Dangles O. (1994) Anthocyanin molecular interactions: the first step in the formation of new pigments during wine againg. Food Chem. vol. 51, pp. 365-371.
67. Brown, G.C. (2007) Mechanisms of inflammatory neurodegeneration: iNOS and NADPH oxidase. Biochem, Soc. Trans., 35 (Pt5). 119-1121.
68. Cai, Y.; Luo, Q.; Sun, M.; Corke, H.(2004) Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. Life Sci.74, 2157-2184.
69. Catalucci D, Latronico MV, Condorelli G (2008) MicroRNAs control gene expression: importance for cardiac development and pathophysiology. Ann N Y Acad Sci 1123: 20–29.
70. Chamorro, A., Hallenbesk,J. (2006) The harms and benefits of inflammatory and immune responses in vascular disease. Stroke, 37(2). 2: 291-293.
71. Chan, P.H. (2004) Mitochondria and neuronal death/survival signaling-pathways in cerebral ischemia. Neurochem.,Res., 29 (11).1943-1949.
72. Chantal C.M. Appoldoom, A. Bonnefoy, Bianca C.H. Iutters, K.Daenens, Theo I. C Van Berke I, M.F.Hoylaerts, Eric A.I. Biessen. (2005) Gallic Acid

Antaginizm p-Selection-Mediated Platelet-Leukocyte interactions //Circulation.-v.111.-p.106-112.
73. Cho KJ, Yun CH, Packer L, Chung AS (2001): Inhibition mechanics of biofla-vonoids extracted from the bark of Pinus maritima on the expression of proinflammatory cytokines. Ann NY Acad Sci 928: 141–156.
74. Christelle Privat, Yoao Paulo Telo, Vania Bernands – Genisson, Abel Vieira, Yean-Pierre Souchard and Francoise Nepveu. (2002) Antioxidant Properties of trans-ε-viniferin As Compared to Stilbene Derivatives in Aqueous and Nonaqueous Media. J. Agric. Food Chem., 50(5).- pp. 1213-1217.
75. Chung, M. I.; Teng, C. M.; Cheng, K. L.; Ko, F. N.; Lin, C. N.(1992) An antiplatelet principle of Veratrum formosanum. PlantaMed. 58, 274-276.
76. Cooke, D.; Steward, W.P.; Gescher, A.J.; Marczylo, T. (2005) Anthocyans from fruits and vegetables –Does bright colour signal cancer chemopreventive activity? Eur. J. Cancer, 41, 1931-1940.
77. Cossins E., Lee R., Packer L., (1998) ESR studies of vitamin C regeneration, order of reactivity of natural source phytochemical preparations. Biochem // Mol. Biol. Int. V. 45. N. 3. P. 583-597.
78. darukruma.com/enoant/enoant.html
79. Das DK, Mukherjee S, Ray D (2010) Resveratrol and red wine, healthy heart and longevity. Heart Fail Rev.
80. Day A.J., Bao Y., A Morgan M.R., Williamson G. (2000) Conjugation position of guercetin glucoronides and effect on biologikalactivity. Volume 29, Issue 12, 15 December, Pages 1234-1243
81. Dimitris P Makris, John T Rossiter. (2002) Effect of natural antioxidants on heat-induced, copper(II)-catalysed, oxidative degradation of quercetin and rutin (quercetin 3-O-rutinoside) in aqueous model systems. Journal of the Science of Food and Agriculture Volume 82, Issue 10, pages 1147–1153, August
82. Divakaran V, Mann DL (2008) The emerging role of microRNAs in cardiac remodeling and heart failure. Circ Res 103: 1072–1083
83. Do, Quoc-Tuanl, Renimal; Isabellel; Andre Patricel; Lugnier Clarel; Muller Christian D. L.; Bernard Philippe. (2005) Reverse Pharmacognosy: Application of Selnergy, a New Tool for Lead Discovery. The Example of Viniferin. Current Drug Discovery Technologies, vol. 2.- pp. 161-167.
84. Dominique Delmas,Virginie Aires, Emeric Limagne, Patrick Dutartre,Fr ´ed´ eric Mazu´ e, Franc¸ois Ghiringhelli,and Norbert Latruffe. (2011). Transport, stability, and biological activity of resveratrol. Annals of the Nev York

academy of sciences. Issue: Resveratrol and Health.Ann. N.Y. Acad. Sci. ISSN 0077-8923.

85. Duan, X.W.; Jiang, Y.M.; Su, X.G.; Zhang, Z.Q.; Shi, J. (2007) Antioxidant property of anthocyanins extracted from litchi (Litchi chinenesis Sonn.) fruit pericarp tissues in relation to their role in the pericarp browning. Food Chem.101, 1382-1388.
86. Edelmann A., Diewok J., Schuster K.C., Lendl. B., (2001) Rapid method for the discrimination of red wine cultivars based on mid-infrared spectroscopy of phenolic wine extracts // J. Agric. FoodChem.V. 49. N. 3. P. 1139-1145.
87. Elisa Tripoli, Maurizio La Guardia, Santo Giammanco, Danila Di Majo, Marco Giammanco. (2007) Citrusflavonoids: Molekular structure, biologicalactivity and nutritional properties: A review. Food Chemistry. Volume 104, Issue 2, Pages 466–479.
88. Elizabeth Fragopoulou, Tzortzis Nomikos, Haralabos C. Karantonis,Constantinos Apostolakis,Emmanuel Pliakis,Martina Samiotaki,George Panayotou, and Smaragdi Antonopoulou. (2007) Biological Activity of Acetylated Phenolic Compounds. J. Agric. food Chem., 55(1), pp 80-89.
89. Fauconneau B., Waffo-Teguo P., Huguet F., barrier L., Decendit A., Merillon J.M. (1997) Comparative study if radical scavenger and antioxidant properties of phenolic compounds from Vitis Vinifera call cultures using in vitro tests. LifeSciences. 61, p. 2103-2110.
90. Ferguson, P.J.; Kurowska, E.; Freeman, D.J.; Chambers, A.F.; Koropatnick, D.J. (2004) A flavonoid fraction from cranberry extract inhibits proliferation of human tumor cell lines. J. Nutr.134, 1529-1535.
91. Ferracin M, Veronese A, Negrini M (2010) Micromarkers: miRNAs in cancer diagnosis and prognosis. Expert Rev Mol Diagn 10: 297–308.
92. Fine A.M. (2000) Oligomeric proanthocyanidin complexes: history, structure, and phytopharmaceutical applications //Altern. Med. Rev. Vol. 5, N 2. P. 144–151.
93. Flemant L. (2000) Biological effects of resveratrol. Life Sciences. Volume 66, Issue 8, 14 Januar Pages 663-673.
94. Gardner P. T., Mc. Phail D. B., Duthie G. G. (1998) – Elektron spin resonance srektroskopie assesment of the antioxidant potencial of teas in aqueous and organic media. J. Sci. Food Agric. 76. 257-262.
95. Gary R. Beecher. (2004) Proanthocyanidins: Biological Activities Associated with Human Health. Pharmaceutical Biology. Vol. 42, Supplement, pp. 2–20

96. Gonthier, M. M. Verny, C. Besson, Ch. Remesy and A. Scalbert.(2003) Chlorogenic Acid Bioavailability Largely Depends on Its Metabolism by the Gut Microflora in Rats //The Journal of Nutrition. - v. 133. –p. 1853-1859.
97. Guebailia, H. A., Chira, K., Richard, T., Mabrouk, T., Furiga, A., Vitrac, X., Monti, J. P., Delaunay, J. C., Merillon, J. M., (2006) Hopeaphenol: the first resveratrol tetramer in wines from North Africa. Journal of Agricultural and Food Chemistry 54, 9559-9564
98. Gurusamy N, Lekli I, Mukherjee S, Ray D, Ahsan MK, et al. (2010) Cardioprotection by resveratrol: a novel mechanism via autophagy involving the mTORC2 pathway. Cardiovasc Res 86: 103–112
99. Hanlin RL, Kelm MA, Wilkinson KL, Downey MO. (2011) Detailed characterization of proanthocyanidins in skin, seeds, and wine of Shiraz and Cabernet Sauvignon wine grapes (Vitis vinifera). J Agric Food Chem. Dec 28;59(24):13265-76. doi: 10.1021/jf203466u. Epub 2011 Nov 29.
100. Hannum SM, Schmitz HH, Keen CL (2002): Chocolate: A heart-healthy food? Show me the science. Nutr Today 37: 103–109.
101. Harborne J.B., Corner J.J. (1961) Plant polyphenols. IV Hydroxycinamic acid-sugar derivatives. Biochem. 81. p. 742-750.
102. Harborne, J.B.; Williams, C.A. (2001) Anthocyanins and other flavonoids. Nat. Prod. Rept.18,310–333.
103. Havsteen, B. (1983) Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. Biochem. Pharm. 32, 1141-1148.
104. Hebron C. Chang, Myriam Laly, Ronald L. Prior and Thomas M.Badger. (2004) Formononetin–an Isoflavone Metabolite Found in the Liver of Rats Fed with Soy Protein Isolate. Journal of Food and Drug Analysis, Vol. 12, No. 2, Pages 161-166
105. Hertog M.G.L.(1995) Les flavonoides dans le the, le vin rouge et les oignons protegnet - ils contre les maladies cardio vasculaires et le cancer? // Polyphenols Actualites.- № 13. -pp 17-19
106. Hirano, T.; Gotoh, M.; Oka, K. (1994, 2007) Natural flavonoids and lignans are potent cytostatic agents against human leukemia HL-60 cells. Life Sci. 55, 1061-1069. Molecules, 12 7 58
107. http://immortel.ru/9-uncategorised/112-иммортель-red-miracle.html
108. http://merro74.ru/stati/chto-takoe-biologicheski-aktivnoe-dobavki-bad
109. http://narasimha.ru/holikan.htm
110. http://networkmaketingtrend.blogspot.com/2010/07/history-of-multi-level-marketing.htm

111. http://vitamax2009.foodset.ru/catalog.php?act=catalog_show_item&catalog_item_id=30&catalog_section_id=5
112. http://www.amrita.net.ua/pi/cPath/2_17/products_id/165
113. http://www.bav.su/
114. http://www.bav.su/http://sibvaleo-rostov.ru/bad/bad.html
115. http://www.goodhealth.ru/catalog/ antiox
116. http://www.medton.org/food-and-bud-or-drugs/
117. http://www.panacea-fito.ru/pycnogenol.htm ; http://ws-odessa.gollos.com/product-902744-piknogenol-30-kapsul-kod-ws-22.aspx
118. http://www.ua-agel.com.ua/zacem-nuzny-bady
119. İlhami Gülçin; İbrahim Çeçen. (2010) Antioxidant properties of resveratrol: A structure-aktivity insight. Innovative Food Science & Emerging Technologies. Volume 11, Issue 1, January, Pages 210–218.
120. Imamura G, Bertelli AA, Bertelli A, Otani H, Maulik N, et al. (2002) Pharmacological preconditioning with resveratrol: an insight with iNOS knockout mice. Am J Physiol Heart Circ Physiol 282: H1996–2003.
121. Jensen, J.S., C.F.Wertz & V.A. O'Neill. (2010) Preformulation Stability of trans-Resveratrol and trans-Resveratrol Glucoside (Piceid). J. Agric. Food Chem. 58:1685–1690.
122. Jong Youl Kim, Xian Nan Tang and Midori A. Yenari (2010)Apocynin in the Treatment of ischemic Stroke.The Open Drug Discovery Joumal., 2. 187-192
123. Joseph A. Baur, Zoltan Ungvari , Robin K. Minor, David G. Le Couteur & Rafael de Cabo. (2012) Are sirtuins viable targets for improving healthspan and lifespan? Nature Reviews Drug Discovery 11, 443–461
124. KannerJ.,FrankelE., Grant R., German B., Kinsella J.E.,(1994) Agric J. Natural Antioxidants in Grapes and Wines. // Food chem. - 42 - №1 -pp. 64-69.
125. Kartha RV, Subramanian S (2010) MicroRNAs in cardiovascular diseases: biology and potential clinical applications. J Cardiovasc Transl Res 3: 256–270.
126. Khan A, Safdar M, Khan A, Khattak KN, Anderson RA (2003): Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. Diabetes Care 26: 3215–3218.
127. Kimura, Y.; Okuda, H.; Arachi, S. (1985) Effects of stilbene onarachidonate metabolism in leukocytes. Biochim. Biophys.Acta 834, 275-278.
128. Klatsky A., Armstrong M., Friedman G. (1997) Red wine, white wine, liquor, beer and risk for coronary artery disease hospitalization. American Journal

of Cardiology., 80: pp. 416-420.
129. Kris-Etherton PM, Lefevre M, Beecher GR, Gross MD, Keen CL, Etherton TD (2004): Bioactive compounds in nutrition and health-research methodologies for establishing biological function: The antioxidant and anti-inflammatory effects of flavonoids on atherosclerosis. Ann Rev Nutr 24: 511–538.
130. Kubota T.; Uemura Y.; Kobayachi M.; Taguchi H. (2003) Combined effects of resveratrol and paclitaxel on lung cancer cells. Anticancer Research [23(5A):4039-46].
131. Kuhnau J. The flavonoids. A class of semi-essential food components: their role in human nutrition // WorldRev. Nutr. Diet. 1976. Vol. 24, N 1. P. 117–191.
132. Lanzilli Giulia; Pla Fuggetta Maria; Tricarico Maria; Cottarelli Andrea; Serafino Annalucia; Falchetti Roberto; Ravagnan Giampietro; Turriziani Mario; Adamo Riccardo; Franzese Ornella; Bonmassar Enzo.(2006) Resveratrol down-regulates the growth and telomerase activity of breast cancer cells in vitro. International journal of oncology. ISSN 1019-6439 . vol. 28, no3, pp. 641-648 [8 page(s) (article)] (64 ref.)
133. Lapidot T., Harel S., Akiri B., GrantR., Kanner J., (1999) Agric J. pH-Dependet Forms of Red Wine Antocyains as Antioxidants. // Food chem. - 47.- pp. 67-70
134. Liao H., Cai Y., Haslam E. (1992) Polyphenol interactions. Part 6. Anthocyanins: copigmentation and color changes in red vines. J. Sci. Food Agric. vol. 59. pp. 299-305.
135. Lyons-Wall, P.M.; Samman, S. (1997) Flavonoids - dietary perspectives and health benefits. Nutr. Soc. Aust. 21, 106-114.
136. Ma, T.E.; Celestino, S.; Julián, C.R. (2004) Anthocyanins in cereals. J. Chromatogr. A 1054, 129-141.
137. Maffei Facino R, Carini M, Aldini G, Bombardelli E, Morazzoni P, Morelli R. (1994) Free radicals scavenging action and anti-enzyme activities of procyanidines from Vitis vinifera. A mechanism for their capillary protective action. Arzneimittelforschung.May;44(5):592-601.
138. Maggi-Capeyron, M .P. Ceballos, I.Cristol, S. Delbose, Ch.Ie Douceen, M. Pons, CI. Youis Leger, and B. Descomps. (2001) Wine Phenolic Antioxidants inhibit AP-1 Transriptional Activity//J. Agric.Food Chem. -v.49.- №11.- p.5646-5652.
139. Mao T, Powell J, Van de Water J, Keen CL, Schmitz HHHammerstone JF, Gershwin ME (2000a): The effect of cocoa procyanidins on the transcription

and secretion of interleukin 1 beta in peripheral blood mononuclear cells. Life Sci 66: 1377–1386.
140. Mao T, Van de Water J, Keen CL, Schmitz HH, Gershwin ME (2000b): Cocoa procyanidins and human cytokine transcription and secretion. J Nutr 130 (Suppl): 2093S–2099S.
141. Mao T, Van de Water J, Keen CL, Schmitz HH, Gershwin ME (2002a): Modulation of TNF–alpha secretion in peripheral blood mononuclear cells by cocoa flavanols and procyanidins. Dev Immunol 9: 135–141.
142. Masquelier, J. (1987) Plant Extract with a Proanthocyanidins Content as Therapeutic Agent Having Radical Scavenger Effect and Use Thereof. Assignees: Societe Civile d'Investigations Pharmacologiques d'Aquitaine and Horphag Overseas Ltd., (US Patent 4,698,360). 7 pp
143. Masquelier, J. (1987) Plant Extract with a Proanthocyanidins Content as Therapeutic Agent Having Radical Scavenger Effect and Use Thereof. Assignees: Societe Civile d'Investigations Pharmacologiques d'Aquitaine and Horphag Overseas Ltd., (US Patent 4,698,360). 7 pp
144. Me´rillon, J. M.; Fauconneau, B.; Waffo, P.; Barrier, L.; Decendit,A.; Huguet, F. (1996) Antioxidant activity of wine phenoliccompounds in inhibiting oxidation of human low-densitylipoproteins. Presented at the 18th International Conferenceon Polyphenols; Polyphenols Communications 96, Bordeaux(France), July 15-18
145. Middleton, E.; Kandaswami, C. (1992) Effects of flavonoids on immune and inflammatory cell functions. Biochem. Pharmacol.43, 1167-1179.
146. Monagas M, Gomez-Cordoves C, Bartolome B, Laureano O, da Silva JMR (2003): Monomeric, oligomeric, and polymeric flavan-3-ol composition of wines and grapes from Vitis vinifera L. Cv. Craciano, Tempranillo, and Cabernet Sauvignon. J Agric Food Chem 51: 6475–6481.
147. Moon, Y.J.; Wang, X.D.; Morris, M.E. (2006) Dietary flavonoids: Effects on xenobiotic and carcinogenmetabolism. Toxicol. Vitro20, 187-210.
148. Mu H, Bai YH, Wang ST, Zhu ZM, Zhang YW. Research on antioxidant effects and estrogenic effect of formononetin from Trifolium pratense (red clover). Phytomedicine. 2009, 6(4):314-9.
149. Mukherjee A.K.; Basu S.; Sarkar N.; Ghosh A.C. (2001) Advances in cancer therapy with plant based natural products. Curr. Med. Chem. 8, 1467-1486.
150. Mukherjee S, Lekli I, Gurusamy N, Bertelli AA, Das DK (2009) Expression of the longevity proteins by both red and white wines and their cardioprotective components, resveratrol, tyrosol, and hydroxytyrosol. Free Radic Biol

Med 46: 573–578.
151. Nagao, T.; Yoshimura, S.; Saito, Y.; Nakagomi, M.; Usumi, K.; Ono, H. (2001) Reproductive effects in male and female rats of neonatal exposure to genistein. Reprod. Toxicol.15, 399-411.
152. Nana-Sinkam P, Croce CM (2010) MicroRNAs in diagnosis and prognosis in cancer: what does the future hold? Pharmacogenomics 11: 667–669.
153. Nijveldt, R.J.; Van Nood, E.; Van Hoorn, D.E.C.; Boelens, P.G.; Van Norren, K.; Van Leeuwen, P.A.M.(2001) Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. Amer. J. Clin. Nut.74, 418-425.
154. Orsini, F.; Pelizzoni, F.; Verotta, L.; Aburjai, T. (1997) Isolation,synthesis, and antiplatelet aggregation activity of resveratrol3-O-D-glucopyranoside and related compounds. J. Nat.Prod.60, 1082-1087.
155. Osakabe N, Yamagishi M, Natsume M, Yasuda A, Osawa T (2002) Ingestion of proanthocyanidin derived from cacao inhibits diabetes-induced cataract formation in rats. Exp Biol Med (Maywood) 229: 33–39.
156. Packer, L., Rimbach, G. & Virgili, F. (1999) Antioxidant activity and biologic properties of a procyanidin-rich extract from pine (Pinus maritima) bark, pycnogenol. Free Radic. Biol. Med., 27(5-6), 704-724
157. Pal, S. N.Ho, C. Santos, P. Dubios, L. Mamo, K.Crogt and E. Allister. (2003) Red wine Polyphenolics Increase LDL Receptor Expressiona and Activity and Suppress the Secretion of ApoB 100 form Human HepG 2. Celles// J. nutrition. -V. 133.-p. 700-706.
158. Park YC, Rimbach G, Saliou C, Valacchi G, Packer L (2000): Activity of monomeric, dimeric, and trimeric flavonoids on NO production, TNF-alpha secretion, and NF-kappa B-dependent gene expression in RAW264.7 macrophages. FEBS Lett 465: 93–97.
159. Partha Mukhopadhyay, Subhendu Mukherjee , Kaimul Ahsan , Angshuman Bagchi , Pal Pacher, Dipak K. Das. . (2010) Restoration of Altered MicroRNA Expression in the Ischemic Heart with Resveratrol. PLoS ONE 5(12): e15705. doi:10.1371/journal.pone.0015705.
160. Piver B., Berthou F., Dreano Y., Lucas D. (2003) Differential inhibition of human cytochrome P450 enzymes by ε-viniferin, the dimer of resveratrol: Comparison with resveratrol and polyphenols from alcoholized beverages. Life Sci. 73.- pp. 1199-1213.
161. Piver Bertrand, Francois Berthou, Yvonne Dreano and Daniele Lucas. (2003) Differential
162. inhibition of human cytochrome P450 enzymes by-viniferin, the dimer of

resveratrol: comparison with resveratrol and polyphenols from alcoholized beverages. Journal of Phytopathology. Publisher: Blaskwell Publishing.
163. Preuss HG, Bagchi D, BagchiM(2002): Protective effects of a novel niacin-bound chromium complex and a grape seed proanthocyanidin extract on advancing age and various aspects of syndrome X. Ann NY Acad Sci 957: 250–259.
164. Qurashi A, Jin P (2010) Small RNA-mediated gene regulation in neurodevelopmental disorders. Curr Psychiatry Rep 12: 154–161.
165. Ribereau-Gayon P.(1982) Anthocyanins of grapes and wines. In: Anthocyanins as Food Colors. Markakis P (ed.), Academic Press Inc., New-York, pp. 209-242
166. Ribereau-Gayon P. C., Stonestreet E.(1965) le dosage des anthocyanes dans le vin. Bull. Soc. Chim. France. N9. pp. 2649-2652
167. Ribereau-Gayon P. (1963) Les acids-phenols de Vitis vinifera. C.R.. Acad.Sci. France. 256, pp.4108-4111
168. Romero-Pe´rez, A. I.; Maite Ibern-Go´mez, Rosa M. Lamuela-Ravento´s,* and M. Carmen de la Torre-Boronat (1999) Piceid, the Major Resveratrol Derivative in Grape Juices J. Agric. Food Chem. 47, 1533-1536
169. Samaatmadja D., Pawers J. J., Wheeler R. (1965) Action of Leucoantocyanins of Cabernet grapes on reproduction and respiration of certain bacteria. Am. J. Enol. Vitic. 16, p. 54-61
170. Sanchez-Moreno C, Cao G, Ou B, Prior RL (2003): Anthocyanin and proanthocyanidin content in selected white and red wines. Oxygen radical absorbance capacity comparison with nontraditional wines obtained from highbush blueberry. J Agric Food Chem 51: 4889–4896.
171. Sang, S., Yang I., Buckey B., Ho CT, Yang CS. (2007) Autoxidative quinone formation in vitro and metabolite formation in vivo from tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate: studied by real-time mass speqtrometry combined with tandem mass ion mapping. Free Radic. Biol. Med. 43: 362-371.
172. Santos-Buelga C., Scalbert A. (2000) Proanthocyanidins and tannin-like compounds – nature, occurrence, dietary intakeand effects on nutrition and health // J. Sci. Food Agric. Vol. 80, N 7. P. 1094–1117.
173. Schlesinger M, Weiss EI, Hochman N, Ofek I, Zakay-Rones Z (2003): Effect of cranberry juice constituents on haemagglutination and infectivity of influenza virus. Antiviral Res 57: A82 (Abstract #140).
174. Schonlau F, Rohdewald P (2001): Pycnogenol for diabetic retinopathy. A

review. Int Ophthalmol 24: 161–171.
175. Serafini M., Maiami G., Ferro-Luzzi A. (1998) alcohol-Free red wine enhances plasma antioxidant capacity in human journal of nutrition. 1998, 128, p. 1003-1007.
176. Shan, C.; Yang, S.; He, H.; Shao, S.; Zhang, P. (1990) Influences of3,4,5-trihydroxystilbene-3-â-mono-D-glucoside on rabbitsplatelet aggregation and thromboxane B2 production invitro. Acta Pharmacol. Sin.11, 527-530.
177. Shizuo Toda, Yoshiaki Shirataki. (2004) Inhibitiory Effects of Resveratrol Oligomers in Sophora mooracroftiana on Lipid Peroxidation by Superoxide Anion. Pharmaceutical Biology, vol. 42, N1.- pp. 55-58.
178. Shutt, D. A. and Braden, A. W. H. (1968) The significance of equol in relation to the oestrogenic responses in sheep ingestion clover with a high formononetin content. Aust. J. Agric. Res. 19: 545-553.
179. Simonyi A., Serfozo P., Lehmidi TM. et al. (2012) The neuroprotective effects of apocynin. Front Biosci (Elite Ed), 4. 2183-93.
180. Singleton L.T. (1994) Localization of procyanidins in grape seeds // Am. J. Enol. Vitic. V. 45. P. 259-262.
181. Soleas G.Y.,Diamandis E.P.,Goldberg D.M. (1997) Wine as a biological fluid: histori, production and role in diasease prevention // J. of Clinical Laboratory Analysis. -11.-p. 187-213.
182. Suarez Y, Sessa WC (2009) MicroRNAs as novel regulators of angiogenesis. Circ Res 104: 442–454.
183. Sung-Jun Park, Faiyaz Ahmad, Andrew Philp, Keith Baar, Tishan Williams, Haibin Luo, Hengming Ke, Holger Rehmann, Ronald Taussig, Alexandra L. Brown, Myung K. Kim, Michael A. Beaven, Alex B. Burgin, Vincent Manganiello, Jay H. Chung.(2010) Resveratrol Ameliorates Aging-Related Metabolic Phenotypes by Inhibiting cAMP Phosphodiesterases. Cell, Volume 148, Issue 3, 421-433, 3 February
184. Suolinna, E.M.; Buchsbaum, R.N.; Racker, E. (1975) The effect of flavonoids on aerobic glycolysis andgrowth of tumor cells. Cancer Res.35, 1865-1872.
185. Szmitko P., Verma S. (2005) Antiatherogenic potential of red wine: clinican update. Am Journal Physiol Heart Circ. Physiol.,288.:pp. 2023-2030.
186. Tamura H., Yamagami A., Agric J. (1994) Antioxidative Activity of Monoxylated Antocyanins isolated from Muscat Bailey A Grape.// Food chem. - 42. -pp.1612-1615
187. Teissedre P.L., Walzem R.L., Waterhouse A.L., German J.B., Frankel E.N., Ebeler S.E., Clifford A.J. (1996) Composes phenoliques du rasin, du vin et

sante.// Revue des Oenologues. - №79. - pp 7-14.
188. ttp://www.tianshi.net.ua/holikan.htm
189. Urpi-Sarda, M. Zamora-Ros.; Lamuela-Raventos,R.M.(2007) HPLC-tandem mass spectrometric method to characterize resveratrol metabolism in humans. Clin Chem. 53:292–299.
190. Varache-Lembe`ge, M.; Waffo, P.; Decendit, A.; Devaux, G.;Deffieux, G.; Me´rillon, J. M. (1996) Polyhydroxystilbenes from Vitisvinifera L. cells: inhibitory effect on human platelet aggregationand molecular modeling. Presented at the 18thInternational Conference on Polyphenols; Polyphenols Communications96, Bordeaux (France), July 15-18.
191. Victor S. Sobolev, Shabana I. Khan , Nurhayat Tabanca, David E. Wedge, Susan P. Manly, Stephen J. Cutler, Monique R. Coy, James J. Becnel, Scott A. Neff, and James B. Gloer. (2011) Biological Activity of Peanut (Arachis hypogaea) Phytoalexins and Selected Natural and Synthetic Stilbenoids. J. Agric. Food Chem., 59 (5), pp 1673–1682.
192. Villalba JM, Alcaín FJ.(2012 Sep-Oct) Sirtuin activators and inhibitors. Biofactors. 38(5):349-59.
193. Wang X.; Wei Y.; Yuan S.; Liu G.; Lu Y.; Zhang J.; Wang W. (2006) Potential anticancer activity of litchi fruit pericarp extract against hepatocellular carcinoma in vitro and in vivo. Cancer Lett.239, 144-150.
194. Wang X.; Yuan S.; Wang J.; Lin P.; Liu G.; Lu Y.; Zhang J.; Wang W.; Wei Y. (2006) Anticancer activity of litchi fruit pericarp extract against human breast cancer in vitro and in vivo. Toxicol.Appl. Pharm. 215, 168-178.
195. Waterhouse, A. L., Lamuela-Raventos, R. M., (1994) The occurrence of piceid, a stilbene glucoside, in grape berries. Phytochemistry 37, 571-573.
196. WeingesK., Piretti M.V. (1971) Isolation of procyanidin B1 from grapes// Justus Liebigs Ann. Chem. V. 748. P. 218-220.
197. Wholehealthmd.com (2000) Grape seed extract. Supplements. [http://www.wholehealthmd.com/ refshelf/substances-view]
198. Wilhelm, C. (2000) Leveling demand for dietary supplements. CMR, Focus May 29, 2000, p 8
199. William H. Tolleson, Daniel R. Doerge, Mona I. Churchwell, M. Matilde Marques and Dean W. Roberts. (2002) Metabolism of Biochanin A and Formononetin by Human Liver Microsomes in Vitro. J. Agric. Food Chem.50, 4783-4790 4783
200. www.2828.ru/pro/bad_immortel_classic
201. www.probiodobavki.ru

202. www.registrbad.ru
203. Yabuya T., Nakamura M., Inwashina T., Yamaguchi M., Takehara T. (1997) Anthocyanin-flavone copigmentation in bluish purple flowers of Yapanese garden iris (Iris ensata Tunb.). Euphytica, vol. 98, pp. 163-167
204. Yang M., Gai L., Udeani G., Slowing K., Thomas C., Beecher C., Fong H., Fansworth N., Kinghorn A., Metha R., Moon R., Perruto Y.(1997) Cancer chemopreventive Activity of Resveratrol, a natural Product Derived from Grapes. Science, 275: pp. 218-220.
205. Yang,N.C., C.H. Lee & T.Y. Song. (2010) Evaluation of resveratrol oxidation in vitro and the crucial role of bicarbonate ions. Biosci. Biotechnol. Biochem. 74:63–68.
206. Yao, L.H.; Jiang, Y.M.; Shi, J.; Tomás-Barberán, F.A.; Datta, N.; Singanusong, R.; Chen, S.S.(2004) Flavonoids in food and their health benefits. Plant Foods Human Nutr. 59, 113-122.
207. Yasui, Y.; Nakabayashi, T.; Naito, A.; Kawaguchi, M.; Yunoki,K.; Ohnishi, M.; Ito, S. (1997) Changes in concentration of resveratrol during fermentation of musts from grapes grownin Tokachi. Am. J. Enol. Vitic.,48
208. Yochum, L.A.; Kushi, L.H.; Meyer, K.; Folsom, A.R. (2000) Dietary flavonoid intake and risk of cardiovascular disease in postmenopausal women. Amer. J. Epidemiol. 149, 943-949.
209. Zamora-Ros, R. Urpi-Sarda, M.; Lamuela-Raventos,R.M . (2006) Diagnostic performance of urinary resveratrol metabolites as a biomarker of moderate wine consumption. Clin Chem. 52:1373–1380.
210. Zhao M.; Yang B.; Wang J.; Liu Y.; Yu L.; Jiang Y.M. (2007) Immunomodulatory and anticancer activities of flavonoids extracted from litchi (Litchi chinensis Sonn.) pericarp. Int.Immunopharmacol.,7, 162-166.
211. Zheng , Z. Yenari, M.A. (2004) Post-ischemic inflammation; molecular mechanisms and therapeutic implications. Neurol. Res.,26(8) . 884-892.
212. Zilkens, R.R. V. Burke. Y.M. Hodgson, A. Barden, Y>Y. Beilin, I.B. Puddey. (2005) Red Wine and Beer Elevate Blood pressure in Normotensive Men // Hypertension.-v.45.-p.874-879.

დანართი I

გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების ჩამონათვალი

List of published scientific works

1. ბეჟუაშვილი მ. გ., ელანიძე ლ. დ., კობაიძე თ. ა., ჯავახიშვილი მ. ლ. (2011) - ფუნქციური დანიშნულების ყურძნისეული კვებითი დანამატების წარმოების პერსპექტივები. მეორე საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენციის შრომების კრებული, „ბიოუსაფრთხო კვების პროდუქტთა პრობლემები, ახალი ტექნოლოგიები და ბიზნეს გარემო“, ქუთაისი, შრომების კრებული, გვ. 152-157

2. ელანიძე ლ. (2012) - ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები და დღევანდელობა. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორ-მასწავლებელთა 70-ე სამეცნიერო კონფერენციის თეზისები, თელავი, 30 მაისი.

3. Эланидзе Л. Д., Бежуашвили М. Г., Окруашвили Д.Ш. Биологически активные стильбеноиды и лигнаны в экстракте обрезков виноградной лозы. Georgian Engineering News, No. 2 (vol. 62), 2012, pp. 115-118

4. Bezhuashvili M.G., Elanidze L.D., Okruasvili D. Sh. Identification of some stilbenoid glucoside from Saperavi grape juice (vitis vinifera L.). Georgian Engineering News, No. 1 (vol. 65), 2013, pp. 158-164

5. Эланидзе Л.Д., Бежуашвили М. Г., Окруашвили Д. Ш. (2013) Исследование химического состава водно-спиртового экстракта чабреца (THYMUS SERPYLLUM). «Пищевая наука и технология». № 1 (22), с. 70-73

6. L. D. Elanidze, M. G. Bezhuashvili , D. Sh. Okruasvili. (2013) Identifikation of acetovanillone (apocynin) from water-ethanol extract of the stem of saperavi vine variety. “Annals of Agrarian Science ”, vol. 11, № 2, pp. 71-74

7. Эланидзе Л.Д., Бежуашвили М. Г., Окруашвили Д. Ш. (2013) Фенольные источники биологически активного пищевого добавка “GEORGIAN VITAE RIMAS XXI”. «Пищевая наука и технология». № 2(23). 46-48

8. ელანიძე ლ., ბეჟუაშვილი მ.(2013)- ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ წარმოების ხერხი. სასარგებლო მოდელის პატენტი, დადებითი გადაწყვეტილება - საიდენტიფიკაციო N: 12450/02. საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრი „საქპატენტი“.

9. M.Bezhuashvili, N.Vepkhishvili, L.Elanidze (2014) - New biologically active

nutritive products containing vine stilbenoids. (Poster Abstracts) International Conference on Food and Biotechnology, ICFB,11 – 12 September, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia Annals of Agrarian science. Book of abstracts, pp. 35

10. M.G.Bezhuashvili, P.N.Vashakidze, N.G.Vepkhishvili, L.D.Elanidze (2014) - TRANSFORMATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE STILBENOIDS FROM GRAPEVINE IN TO RED WINE. NONALCOHOLIC FOOD SUPPLEMENT AND ALCOHOLIC BEVERAGE. Annals of Agrarian science, Vol.12, No.4; (Известия аграрной науки, Том 12, №4) pp 63-70

11. ლალი ელანიძე (2015) - ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები და მათ შედგენილობაში შემავალი ფენოლური ნაერთების მნიშვნელობა. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურათაშორისი დიალოგები“. შრომების კრებული, ISSN 2233-3401, გვ. 176-181, 2015, თელავი

12. Л. Эланидзе (2015) - КОНЬЯК В МЕРУ-ЭЛЕКСИР ЗДОРОВЬЯ. Международный периодический научный Журнал «Интеллект». № 3(53), стр. 9-10.

13. მ. ხოსიტაშვილი, ა. ასანიშვილი, ლ. ელანიძე (2016). ტყეში მოზარდი სვიის გამოყენება ლუდის წარმოებაში. „ბიოუსაფრთხო კვების პროდუქტთა პრობლემები და ბიზნეს გარემო“ V საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული ინტერნეტ- კონფერენცია. ქუთაისი. № 6. 2016 წ.

14. ლ. ელანიძე, მ. ხოსიტაშვილი (2016) - მცენარეული ნედლეულის მეორადი რესურსი (ნარჩენი), როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მდიდარი წყარო. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორ -მასწავლებელთა და დოქტორანტთა XVIII (74-ე) სამეცნიერო კონფერენცია, თელავი. სამეცნიერო შრომების კრებული ISSN 1512-0600, № 1 (29), გვ. 35-39, 2016, თბილისი

15. ЭЛАНИДЗЕ Л.Д., БЕЖУАШВИЛИ М. Г. (2016) НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ СОСНЫ (Pinus Sylvestris) (sosnowskyi). «Пищевая наука и технология». Том 10, випуск 3/2016, стр. 61-65.

16. ЭЛАНИДЗЕ Л.Д., БЕЖУАШВИЛИ М. Г. (2016) ФЕНОЛЬНЫЕ КОМРОНЕНТЫ СОСНЫ (Pinus Sylvestris) (sosnowskyi). «I БЕЛОРУССКИЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС «Современные проблемы биохимии». Института биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси, г. Гродно, 5-6 июля, 2016 г. Сборник научных статей – Часть 2, стр. 100- 105.

17. ЭЛАНИДЗЕ Л.Д., БЕЖУАШВИЛИ М. Г. (2016) НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии, хлебопродукты и комбикорма» 13-17 сентября 2016 г. г. Одесса. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ХЛІБОПРОДУКТИ І КОМБІКОРМИ» Одеса 2016, стр. 63-64. http://foodconf.onaft.edu.ua

18. Мосиашвили Александр, Лали Эланидзе. (2016) Будущее сотрудничество между Телавским государственным университетом имени Я. Гогебашвили и Одесской национальной академией пищевых технологий. Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии, хлебопродукты и комбикорма» 13-17 сентября 2016 г., г. Одесса. Пленарное заседание 1, конференц. зал академии. Программа международной научно-практической конференции, стр. 6

19. ლალი ელანიძე (2017) - ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის პროანტოციანიდინები. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურათაშორისი დიალოგები“. შრომები, გვ. 202-205, თელავი. ISSN 2233-3401

20. Л.Д. Эланидзе (2017) ФЕНОЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БАД-а ВИНОГРАДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОРТА «РКАЦИТЕЛИ». Инновации в пищевой технологии, биотехнологии и химии: Материалы международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ / Под ред. А.В. Банниковой, О.С. Лариновой. – Саратов: ИЦ «Наука», 2017, 274-278 стр., ISSN 978-5-9999-2816-0

21. Эланидзе Л.Д. (2017) ФЕНОЛОКИСЛОТЫ БАД-а ВИНОГРАДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОРТА «РКАЦИТЕЛИ». МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ХЛІБОПРОДУКТИ І КОМБІКОРМИ» Одеса 2017стр. 96-97. Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии, хлебопродукты и комбикорма» 25-30 сентября 2017 г., г. Одесса. Сборник материалов международной конференции, стр. 96-97.

22. Эланидзе Л.Д. (2017) КАТЕХИНЫ И ОБЩИЕ ФЕ-

НОЛЫ БАД-а ВИНОГРАДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОРТА «РКАЦИТЕЛИ». XVI Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности», 5-6 октябрь 2017 г. г. Минск, Беларусь. материалы XVI Международной научно-практической конференции (Минск, 5-6 октября 2017 г.), стр. 279-281.

23. ლ. ელანიძე (2018) - საერთო ფენოლების და ფენოლმჟავების შემცველობა ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიურ დანამატში. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორ-მასწავლებელთა და დოქტორანტთა (76-ე) სამეცნიერო კონფერენცია, გვ 12. თელავი, 2018.

24. Эланидзе Л.Д. (2018) „Обогащение козье сыра фенольнимы веществами вино Саперави“. Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии, хлебопродукты и комбикорма» 24-29 сентября 2018 г. г. Одесса Сборник материалов международной конференции, стр. 57-59.

დანართი II

სერტიფიკატი
U 1775
ავტორი: ბარიშ ბეგლარბეგოვი, ლაღი ელანიძე
ავტორი: ბარიშ ბეგლარბეგოვი, ლაღი ელანიძე
ბიბლიოგრაფიული აღტიერი „ეროვნული დანამატების - „Georgian Vitae minus XXI" წარმოების ხერხი
ბიბლიოგრაფიული ინფორმაციის ეროვნული ცენტრ

შინაარსი

შესავალი 3

I. ლიტერატურის მიმოხილვა 7

I.1. ყურძნისეული ფენოლური ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობანი 7

I.2. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატების დამზადების ტექნოლოგიები და გამოყენების პერსპექტივები 29

II. ექსპერიმენტული ნაწილი 46

II.1. კვლევის ობიექტები და მეთოდები 46

II.2. ბიოლოგიურად აქტიური სტილბენოიდური გლიკოზიდების გამოკვლევა საფერავის ყურძნის წვენში..... 50

II.3. საფერავის კლერტის წყალ-სპირტიანი ექსტრაქტიდან ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების - ავეტოვანილონის (პონიცინის) იდენტიფიკაცია 58

II.4. სტილბენოიდებშემცველი კონცენტრატის გამოკვლევა ... 69

II.5. მცენარეული არომატიზატორის მიღება და გამოკვლევა.. 76

II.6. ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის „Georgian Vitae rimas XXI“ დამზადების ტექნილოგიის შემუშავება 89

II.7. ტექნოლოგიური პროცესის ალგორითმი 104

II.8. მოსალოდნელი ეკონომიკური ეფექტი 110

დასკვნა 111

III. Technology of biological active supplement originated from grape “Georgian Vitae rimas XXI 113

ტრანსკრიფცია..... 141

აბრევიატურა 145

გამოყენებული ლიტერატურა..... 146

დანართი I - გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომების ჩამონათვალი..... 163

დანართი II - პატენტი..... 166

კომპიუტერული უზრუნველყოფა
თამარ სტეფნაძე

გამომცემლობა „მერიდიანი“,
ალექსანდრე ყაზბეგის გამზ. №47
E – mail: meridiani777@gmail.com
ტ. 239-15-22