

მაყვლის კულტურის ფენოლური ნაერთების გამოცალკევების მეთოდების შერჩევა

ლუსანა ლომაია
სტუდ-ს დოქტორანტი

SELECTION OF METHODS FOR SEPARATION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN BLACKBERRY CULTURE

Lusana Lomaia
PhD student of GTU

RESUME

Various studies show that flavonoids have a range of health benefits, including anti-cancer properties, and are found in a variety of foods, including fruits.

Blackberries are most often found in the wild in Georgia. About 200 species of blackberries are common in Eurasia and North America. There are 37 species in Georgia, 27 of them are endemic to Georgia.

We have selected the following methods for the separation of phenolic compounds: extraction, extraction, concentrating in vacuum evaporator, column chromatography (silica gel and polymite), chromatography on paper, thin-layer chromatography (silica gel), silica gel, preparotolum and cellulose.

Thin-layer chromatography (silica gel and cellulose) in different solvents, high-pressure liquid chromatography, was selected to identify the compounds.

KEYWORDS: Phenols, Qualitative method, Quantitative method, Antioxidants, Blackberry (*Rubus fruticosus*).

საკვანძო სიტყვები: ფენოლები, თვისებითი მეთოდი, რაოდენობითი მეთოდი, ანტიოქსიდანტები, მაყვალი (*Rubus fruticosus*).

* * * *

სამუშაოს მიზანია მაყვლის კულტურის ფენოლური ნაერთების გამოცალკევების მეთოდების შერჩევა. მაყვალი ეკლიანი ბუჩქია მრავალწლოვანი ფესურებით და ორწლიანი მინისზედა ყლორტებით, მიეკუთვნება ვარდისებრთა ოჯახს. ყვავილები თეთრია, მსხვილი, მაყვლის ნაყოფი დიდი, ბევრი თესლით, ძალიან ჭკავს ჟოლოს, განსაკუთრებით ნითელ უმნიშვნელო კენკრას. მნიშვნელოვანი მაყვალი არის ნათელი შავი, ზოგჯერ მწვანე ელფერი. მათ აქვთ ტკბილი და მჟავე გემო. მაყვალი კარგი თაფლოვანი მცენარეა.

გავრცელება. მაყვლის სამშობლო ევრაზია და ჩრდილოეთ ამერიკაა. ძველი ბერძნული ლეგენდის თანახმად, მაყვალი არის ტიტანების სისხლის გაყინული წვეთები, რომლებიც დაიჭრნენ ღმერთებთან ბრძოლაში. ამჟამად ეს კენკრა გავრცელებულია ევროპაში, სკანდინავიაში, აზიაში.

საქართველოს ტერიტორიაზე მაყვალი ყველაზე ხშირად ველურ ბუნებაში გვხვდება. მაყვალის 200-მდე სახეობა გავრცელებულია ევრაზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში. საქართველოში 37 სახეობა გვხვდება, მათგან 27 საქართველოს ენდემია. კავკასიაში, იზრდება მდინარეების ნაპირებთან, ბუჩქებს შორის. გარდა მაყვლისა, ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე იზრდება მრავალი ველური მცენარე, რომლებიც გემოთი და გარეგნობით მსგავსია (კავკასიური მაყვალი, სისხლიანი მაყვალი, გრძელნაყოფიანი მაყვალი).

ქიმიური შემადგენლობა. მაყვალი ბუნებრივი „მულტივიტამინური კომპლექსია“. მაყვალი შეიცავს უამრავ C ვიტამინს, ვიტამინებს E, P, PP, K, პროვიტამინ A-ს, B ჯგუფის ვიტამინებს. გარდა ამისა, კენკრა შეიცავს მინერალებს (კალიუმს, ნატრიუმს, მაგნიუმს, კალციუმს, რკინას, ფოსფორს, ნიკელს, სპილენძს და ა.შ.) შაქარს (ფრუქტოზა და გლუკოზა), ორგანულ მჟავებს (ლიმონის, ვაშლის, სალიცილის და ღვინის), ტოკოფეროლს, პექტინებს. თესლი შეიცავს 12%-ზე მეტ ცხიმოვან ზეთს. მაყვლის ფოთლები მდიდარია C ვიტამინით, ტანინებით, მინერალებითა და ამინომჟავებით.

გამოყენება. მაყვალი გამოიყენება ახალი, როგორც ნამცხვრების ან ნაყინის დეკორაცია, მას იყენებენ ღვეზელების, მარმელადის, წვენის, ლიქიორებისა და ღვინის შიგთავსის მოსამზადებლად.

სასარგებლო თვისებები. მედიცინაში მცენარის ყველა ნაწილი გამოიყენება. ახალი მაყვალი აძლიერებს იმუნურ სისტემას, აუმჯობესებს მეტაბოლიზმს და ახდენს სხეულის ყველა ფუნქციის ნორმალიზებას. მას აქვთ სიცხის დამწვევი თვისებები ბიოფლავონოიდების გამო, რომლებიც კენკრის ნაწილია. მაყვლის ნაყოფი გამოიყენება თირკმელების დაავადებების, შარდის ბუშტის, კუჭისა და ნაწლავების დაავადებების სამკურნალოდ. ის ასევე სასარგებლოა დიაბეტისა და სახსრების დაავადებების დროს. მაყვალი დადებითად მოქმედებს ტვინისა და ნერვული სისტემის ფუნქციონირებაზე.

მაყვლის ფოთლებსა და ფესვებს აქვს ჭრილობების შეხორცება, შემკვრელი, ანთების საწინააღმდეგო თვისებები და ფესვის ნაყენი ძლიერი შარდმდენი მოქმედებისაა.

მაყვალი ნებისმიერი ფორმით ძალიან სასარგებლოა „ბალზაკის ასაკის“ ქალებისთვის - კარგი დამამშვიდებელი და მატონიზირებელი საშუალებაა, იცავს კლიმაქტერული ნევროზისგან.

ჩვენს სამიზნეს წარმოადგენს ველურად მოზარდი მაყვლის (*Rubus fruticosus*) ნაყოფის ქიმიური



მაყვლის (*Rubus fruticosus*) ნაყოფი

შედგენილობა, აქტიური ნაერთების გამოყოფა და მათი იდენტიფიკაცია ინსტრუმენტალური მეთოდებით ან ფიზიკურ-ქიმიური საშუალებებით. უნდა მოვახდინოთ შესწავლილ ნივთიერებათა თვისებითი და რაოდენობითი კვლევისთვის მეთოდების ადაპტირება.

სხვადასხვა კვლევებმა აჩვენა, რომ ფლავონოიდებს აქვთ მთელი რიგი ჯანმრთელობისთვის სარგებლო თვისება, მათ შორის ანტიოქსიდანტური, ანთების საწინააღმდეგო და კიბოს საწინააღმდეგო თვისებები და გვხვდება საკვებად ვარგის მრავალ მცენარეში, მათ შორის მაყვლის (*Rubus fruticosus*) ნაყოფში.

ფლავონოიდების ქიმიური სტრუქტურებიდან გამომდინარე, ისინი იყოფა შემდეგ ქვეკლასებად: ანთოციანინები, ქალკონები, ფლავანონები, ფლავონები, ფლავონოლები, ფლავან-3-ოლი, იზოფლავონები.

ფლავონოიდების კვლევის მეთოდების შერჩევა

მშრალი ნივთიერების განსაზღვრა – წვენში რეფრაქტომეტრით. წყლისა და მშრალი ნივთიერების განსაზღვრა – სტანდარტული, თერმოგრაფიმეტრიული მეთოდით. მეთოდი ემყარება იმ გარემოებას, რომ ყოველი ტენის შემცველი მასალა, რომელსაც ვათავსებთ გარკვეული წნევისა (ატმოსფერული ან დაბალი) და ტემპერატურის (100 - 105°C) პირობებში კარგავს ტენს.

რაოდენობითი განსაზღვრა - $AlCl_3$ -თან ფერადი რეაქციის მეთოდით. საანალიზოდ აღებული, დაქუცმაცებულ ნაყოფს უმატებენ გამხსნელად 80 %-იან ეთილის სპირტს (80-100 მლ) და უკეთებენ მრავალჯერად ექსტრაქციას 50°C ტემპერატურის პირობებში. როცა ექსტრაქტს მოვაცილებთ, შემდეგ ისაზღვრება მისი ოპტიკური სიმკვრივე. ამისთვის 25 მლ-იან მზომ კოლბაში საანალიზოდ იღებენ შე-

საბამის ნიმუშს 1 მლ-ის რაოდენობით, რომელსაც უმატებენ 4 მლ 5%-იან $AlCl_3$ და კოლბას ავსებენ 60%-იანი სპირტით ნიშანხაზამდე, კონტროლად - 25 მლ-იან მზომ კოლბაში იღებენ ექსტრაგენტად 80%-იანი სპირტის 1 მლ-ს და უმატებენ 4 მლ 5%-იან $AlCl_3$ და კოლბას ავსებენ 60%-იანი სპირტით ნიშანხაზამდე, 30 წუთის დაყოვნების შემდეგ საზღვრავენ ოპტიკურ სიმკვრივეს სპექტროფოტომეტრზე (440 ნმ). მიღებული მონაცემები გადაანგარიშდება რუთინის საკალიბრო მრუდზე.

ფლავონოლების შემცველობა გამოითვლება ფორმულით:

$$X = (D \cdot K \cdot V \cdot F) \cdot 100 / m$$

სადაც, X - ფლავონოლების შემცველობა, მგ/100გ-ში;

D - ოპტიკური სიმკვრივე;

K - 0.85 (ფლავონოლების რუთინზე გადაანგარიშების კოეფიციენტი);

F - განზავების ფაქტორი;

V - ექსტრაქტის საერთო მოცულობა, მლ; m - საექსტრაქციოდ აღებული ნედლეულის მასა გრამებში.

ანტიოქსიდანტური აქტივობის განსაზღვრის ელექტროპოტენციომეტრული მეთოდი - შევარჩიე ვ.ი. პრილუცკის მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალის სხვაობაზე არააქტიურ არაორგანულ გამხსნელებსა და რთულ ბიოქიმიურ არეში. მეთოდის საშუალებით ფასდება საერთო ანტიოქსიდანტური აქტივობა სხვადასხვა სასმელებში. აქტიური მჟავიანობისა და ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალის მიღებული მნიშვნელობების სხვაობით საკვლევი პროდუქტის ელექტროაღდგენითი ძალა განისაზღვრება.

$$OBI_{min} = 660 - 60pH$$

$$OBI = OBI_{min} - OBI$$

OBI - ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალი, მილივოლტმეტრი;

ЭВ – ელექტრო-ალდგენითი ძალა;
pH – წყალბად-იონების კონცენტრაცია;
pH-სა და ОВП-ს მაჩვენებელი განისაზღვრა pH-მეტრ-მილივოლტმეტრ pH- 121-ზე. pH –

განსაზღვრისათვის გამოყენებულ იქნა მინის ელექტროდი, ОВП - განსაზღვრისათვის კი პლატინის ელექტროდი. ЭВ – ОВПmin-სა და ОВП-ს მნიშვნელობების სხვაობა წარმოადგენს საანალიზო ნიმუშის ელექტრო-ალდგენით ძალას.

სტატისტიკური ანალიზი. მიღებული მონაცემების დამუშავება ხდება სტატისტიკურად, სარწმუნოების კოეფიციენტი არის $p \leq 0.05$.

თვისებითი კვლევა - მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით: ქრომატოგრაფია, ქრომატოგრაფიული სვეტი; დეტექტირება -

ანთოცინები - 510 ნმ, ფლავონოლები - 360 და 370 ნმ-ზე, ფენოლკარბონმჟავები - 280 ნმ-ზე, რესვერატროლი - 285 ნმ-ზე.

ფენოლურ ნაერთთა გამოყოფისთვის შევარჩიეთ შემდეგი მეთოდები: ექტრაქცია, გამოწვლილვა, ვაკუუმამორთქლებელში დაკონცენტრირება, სვეტური ქრომატოგრაფია(სილიკაგელი და პოლიმიტი), ქრომატოგრაფია ქაღალდზე, თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია(სილიკაგელი და ცელულოზა), პრეპარატული ქრომატოგრაფია, მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფია.

ნაერთთა იდენტიფიცირებისთვის შეირჩა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია (სილიკაგელი და ცელულოზა) სხვადასხვა გამხსნელში, მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. http://med.by/dmn/book.php?book=15-2_16
2. <http://www.svetlcge.by/?p=5893>
3. ხინთიბიძე ლ., ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 6, თბ., 1983. — გვ. 507.
4. <https://agrokavkaz.ge/samkurnalo-mcenareebi/maqhvali-samkurnalo-mtsenare-retseptebi.html>
5. Куркин В.А., Поройков В.В., Куркина А.В., Авдеева Е.В., Правдивцева О.Е. ФЛАВОНОИДЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ: ПРОГНОЗ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. ;
6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23252>