

1.5 ფარმაცოლოგია, ტოქსიკოლოგია და ფარმაცევტიკა

საქართველოს ფლორის *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger-ის
ალკალოიდები და ვეგეტატიური ორგანოების ანატომიური აგებულება
ლალი კინწურაშვილი¹, ქეთევან მჭედლიძე²
თსსუ იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმის ინსტიტუტი

ფარმაციის აკადემიური დოქტორი; ფიტოქიმის ს/კ დეპარტამენტი, ალკალოიდების
მიმართულება, უფროსი მეც. თანამშრომელი¹; 599407944, l.kintsurashvili@tsmu.edu

სოფლის მეურნეობის აკად დოქტორი; ფიტოქიმის ს/კ დეპარტამენტი, ფარმაცობოტანიკის
მიმართულება, მთავარი მეც. თანამშრომელი²; 593-580-027, k.mchedlidze@tsmu.edu

აბსტრაქტი

განხილულია საქართველოს ფლორის *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger-ის ალკალოიდების შემცველობა და საკვლევი სახეობის მცენარის ვეგეტატიური ორგანოების მაკრო- და მიკროსტრუქტურული თავისებურებები ტაქსონის საიდენტიფიკაციო მახასიათებლების დადგენის მიზნით.

C. orientalis-ის მიწისზედა ვეგეტატიური ორგანოები დაფარულია მარტივი, კონუსური ფორმის, მოღუნული, ერთუჯრედოვანი ტრიქომებით. ყლორტის მუხლთშორისის სტრუქტურა მონოციკლურია, ტრანზიტორული სისტემა კონეგანცალკეებული; გამტარი კონა ღია-კოლატერალური ტიპის. ფოთლის სეგმენტი ორფრთიანია, ბიფაციალური ფორმის, ამფისტომატური, დორზოვენტრალური სტრუქტურის; ფოთლის ზედა და ქვედა ეპიდერმისი მწყობრად დაგვირისტებულია, მრუდხაზოვანი, ზიგზაგისებრ-კუთხოვანი სტრუქტურის; ფოთლის სავენტილაციო სისტემა ბაგეტა ანომოციტური ტიპს მიეკუთვნება. *C. orientalis*-ის ფესვი პოლიარქული აღნაგობისაა; ფესვის მერქანში გამტარი ჭურჭლები ჯგუფური და სიგრძრზე მწკრივული განწყობით დიფერენცირდება, მათი შიდა გარსის გასქელება უპირატესად ფოროვანია მარტივი პერფორაციული ფირფიტით წარმოდგენილი. *C. orientalis*-ის ფესვის ტრანზიტორული სისტემისათვის დამახასიათებელია ჰომოგენური რადიალური სხივების არსებობა ქერქის მიმართულებით გაგანიერების ტენდენციით.

ჩატარებული ფიტოქიმიური კვლევებისა და GC/MS სპექტრალური ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ *C. orientalis*-ის ვეგეტატიური ორგანოებიდან სითხურ-

სითხოვანი ექსტრაქციის მეთოდით მიღებულ გასუფთავებულ ალკალოიდების ჯამში დომინირებს დიტერპენული ჯგუფის ფუძეები: დელკოზინი, გიგაქტონინი, ლიკოკტონინი.

საკვანძო სიტყვები: საქართველოს ფლორა; *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger; ანატომია; ვეგეტატიური ორგანოები; დიტერპენული ალკალოიდები

სოსანი, *Consolida* S. F. Gray — ხარისძირასებრთა (Helleboraceae) ოჯახის ერთწლოვანი, შხამიანი და დეკორატიული ბალახოვანი მცენარეების გვარია, რომელიც გავრცელებულია დედამიწის ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში, ევრაზიის ზომიერი სარტყლის ფარგლებში [1]. *Consolida*-ს გვარში აწერილია 119-მდე სახეობის მცენარე [5]. რომელთაგან 4 წარმოდგენილია საქართველოს ადგილობრივ ფლორაში [1,2,3]. სოსანის სახეობები ბუნებრივად იზრდებიან ველებზე, ნახევრადუდაბნოებში, ქვიშიან და ქვიან ფერდობებზე, მინდვრებში სარეველების სახით, ასევე რუდერალურ ადგილებზე [1]. საქართველოს ბოტანიკოსთა თვალსაზრისით, *Consolida* დამოუკიდებელ გვარად მიიჩნევა და ადგილობრივი ფლორის გათვალისწინებით არ განიხილება როგორც *Delphinium*-ის სექციის ან ქვეგვარის დაქვემდებარებული ჯგუფი [1].

Consolida-ს გვარის მცენარეთა სამკურნალო თვისებები უძველესი დროიდანაა ცნობილი; ტრადიციულ და ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება მათი ნაყენი და ნახარში კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის, შარდ-სასქესო სისტემის, ღვიძლის, სასუნთქი გზების, თვალის და კანის სხვადასხვა დაავადებების დროს [4,7]. ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, სოსანის გვარიდან იდენტიფიცირებულია 126 სხვადასხვა ტიპის დიტერპენული ალკალოიდი (C-18, C-19 და C-20), სადაც ლიკაკონტინის C-19 ტიპის ფუძე შეიძლება ჩაითვალოს *Consolida*-ს გვარის დამახასიათებელ ნაერთად [6]. სოსანის სახეობების დიტერპენულ ალკალოიდებს ახასიათებთ ინსექტიციდური, ანტიმიკრობული, ანტიპარაზიტული, ანტივირუსული, ანთების საწინააღმდეგო, ტკივილ-გამაყუჩებელი, სპაზმოლიზური, ნაღვლმდენი, შარდ-მდენი, ამოსახველებელი, სიმსივნის საწინააღმდეგო და ანტიოქსიდანტური აქტივობა [6,8].

კვლევის მიზანი ადგილობრივი ფლორის *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger-ის სამკურნალო პოტენციალის განსაზღვრამ განაპირობა. კრიტიკული სახეობის ფარმაკოგნოსტური შესწავლის ფარგლებში, მისი ვეგეტატიური ორგანოების ანატომიური აგებულების და ალკალოიდური ნაერთების შემცველობის დადგენის საფუძველზე. ფარმაკოგნოსტურ კვლევებში მცენარეთა მიკროსტრუქტურული სადიაგნოსტიკო მახასიათებლების დადგენა განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ატარებს, რადგან სწორედ ამ ნიშნებით ხდება სამკურნალო და პერსპექტიულ სამკურნალო მცენარეთა იდენტიფიკაცია და შემდგომ მისი ფიტოქიმიური სკრინინგი.

C. orientalis-ი ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა სწორმდგომი, მარტივი ან დატოტვილი ღეროთი. ღეროს ზედა ნაწილი დაფარულია ბუსუსებით, ხოლო ქვედა

ნაწილი — შიშველია. ფოთლები გრძელი, ვიწროხაზური ნაკვეთებით გამოირჩევა. ყვავილეთი გრძელია, მრავალყვავილიანი და ხშირი, წარმოდგენილია მარტივი ან დატოტვილი მტევნის სახით. ყვავილის ყუნწები მოკლეა (8–10 მმ), ჯირკვლოვანი შებუსვით. ყვავილები დიდია (12–15 მმ), ღია იისფერი ან მოწითალო-იისფერი. ყვავილსაფრის ფოთლები ოდნავ შებუსვილია, ფორმით კვერცხისებრ-ლანცეტა ან თითქმის მომრგვალო. დეზო ყვავილსაფრის ფოთლებზე მოკლეა, სწორი ან ოდნავ მოხრილი. სანექტრე ალისფერ-წითელია, ხშირად ზოლებით და მომრგვალო-სამკუთხა გვერდითი ნაკვეთებით. ფოთლურა 12–27 მმ სიგრძისაა, სქლად შებუსვილია, მოკლე ნისკარტით და ნაკერის გასქელებული კედლებით. თესლები მოშავო-მურა შეფერილობისაა. მცენარის აქტიური ყვავილობა მაისიდან ივლისამდე (V–VII) გრძელდება[1].

C. orientalis-ი ბუნებრივად იზრდება ველებზე, ნახევრადუდაბნოებში, ღია ფერდობებზე, მთის წინებიდან მთის შუა სარტყლამდე. საქართველოში გავრცელებულია: ქართლის, მთიულეთის, კახეთისა და მესხეთის ფლორისტულ რაიონებში. საერთო გავრცელება კი შუა და სამხრეთ ევროპას, ხმელთაშუაზღვის რეგიონს, სომხეთს, ირანს, ცენტრალურ და სამხრეთ აზიას მოიცავს.

მასალა და კვლევის მეთოდიკა: *C. orientalis*-ის საექსპერიმენტო სახეობა მოპოვებულ იქნა 2025 წელს, ქართლის ფლორისტულ რაიონში - N 42.01151° E 044.33466°, H-708m, ნათესებში. კვლევის ობიექტის საჭერბარიუმო ნიმუში დაცულია თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის ჰერბარიუმში ТВПН - 22732 (სურ.1).

საანალიზო მცენარის ფესვის, ყლორტის მუხლთმორისის, ფოთლის ნაკვეთების ფირფიტის ცენტრალური არეებიდან აღებული საპრეპარატო ნიმუშთა განივი, სიგრძივი და ზედაპირული ანათლები დამზადდა ცოცხალი დაუფიქსირებელი მასალიდან ბასრი სამართებლის საშუალებით, საკვლევი ანათლები შეიღება საფრანხინის 1%-იან ხსნარში 24 სთ-ის განმავლობაში და მოთავსდა გლიცერინიან გარემოში სასაგნე მინაზე. კვლევის



სურ.1 *Consolidida orientalis* (J. Gay) Schroding. ჰერბარიუმის ნიმუში

ობიექტთა მიკროტექნიკური კვლევა წარმოებდა სინათლის Carl Zeiss, Jeneval-ის მიკროსკოპზე; ფოტოდოკუმენტალური მასალა დაფიქსირდა ციფრული ფოტოაპარატის (Canon Digital IXUS75) საშუალებით და გრაფიკულად დამუშავდა Adobe Photoshop CS5-ის პროგრამაში.

C. orientalis-ის ჰ/მ დაწვრილმანებული ვეგეტატიური ორგანოებიდან ალკალოიდების საერთო ჯამი მიღებულია სითხურ-სითხოვანი ექსტრაგირების ორი მეთოდით: კლასიკური მეთოდი: ნედლეულის წინასწარი შეტუტიანება 5% Na_2CO_3 ხსნარით და ალკალოიდების გამოწვლილვა CHCl_3 . ჯამის გასუფთავება 5% H_2SO_4 , მჟავა გამონაწვლილის შეტუტიანება Na_2CO_3 pH-9-მდე და ალკალოიდების გადაყვანა ორგანულ გამხსნელში ფუძის სახით. II-ექსტრაგირება გამხსნელთა სისტემით: $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CH}_3\text{COOH}-\text{H}_2\text{O}$ (70:3:27). მჟავა-წყლიანი გამონაწვლილების შეტუტიანება Na_2CO_3 PH-9-მდე და ალკალოიდების გამოწვლილვა CHCl_3 . მიღებული ალკალოიდმემცველი ჯამები დაყოფილია ფრაქციებად ფუძიანობის მიხედვით (PH 2,0-10,0, ბიჯი 1,0). ფრაქციები გასუფთავებულია აცეტონით და გადაკრისტალებულია მეთანოლით. გამოყოფილი ფუძეების იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ GC/MS სპექტრალური და თვისობრივი ანალიზების საფუძველზე- თფქ მეთოდით (ფირფიტა Silicagel²⁵⁴, Merck; სისტემა: $\text{CHCl}_3-\text{CH}_3\text{OH}$ (4:1); დეტექტორი: დრაგენდორფის რეაქტივი), ჭეშმარიტ ნიმუშების თანდასწრებით.

კვლევის შედეგები

C. orientalis-ის ვეგეტატიურ ორგანოთა ანატომიური აგებულება. *C. orientalis*-ის ყლორტის მუხლთშორისი მონოციკლური ანატომიური არქიტექტონიკით ხასიათდება (სურ. 2. A). ღერძითი ორგანო დაფარულია მარტივი, კონუსური ფორმის, მოღუნული, ერთუჯრედოვანი ტრიქომებით (სურ. 2. B). მუხლთშორისის ერთრიგიანი მფარავი ქსოვილი მნიშვნელოვნად კუტინიზირებულია, მას ფირფიტოვანი კოლენქიმის უჯრედები ემიჯნება, რომელსაც თავისთავად ქლორენქიმის პარენქიმული ქსოვილი მოსდევს. ღერძითი ორგანოს ცენტრალურ ცილინდრში რადიალური განლაგებით მორიგეობით დიფერენცირებულია კონებგანცალკევებული (*disjunctus*), არაერთგვაროვანი ზომის, ღია-კოლატერალური ტიპის გამტარი კონები (სურ. 2. C). ტრანზიტორული ქსოვილის ლაფანი შემოსაზღვრულია არაერთგვაროვანი კალიბრისა და კუთხოვანი კონფიგურაციის მქონე, უპირატესად თხელგარსიანი, დიდღრუიანი სკლერენქიმული უჯრედებით. მერქნის გამტარ ჭურჭელთა სანათურები, ძირითადად, დიდკალიბრიანია, ოვალური ან სუსტად კუთხოვანი ფორმის. მერქანში მათი განლაგება როგორც ჯგუფური, ისე სიგრძივი მწკრივებით არის წარმოდგენილი (სურ. 2. C). ტრაქეიდები ხასიათდება ოვალური ან სუსტად კუთხოვანი კონფიგურაციით და მცირე ზომის სანათურებით. ყლორტში გამტარ ჭურჭელთა შიდა გარსი სპირალური და კიბისებურად ფოროვანი გასქელებებით ხასიათდება (სურ. 2. D), ხოლო ტრაქეიდები - ფოროვანი გასქელებით. *C. orientalis*-ის ყლორტის მუხლთშორისის მედულარული

ქსოვილი დიდი მოცულობისაა და წარმოდგენილია ფაშარად განწყობილი, სქელგარსიანი, პოლიგონალური პარენქიმით (სურ. 2. C).

C. orientalis-ის ფოთლის ზედა და ქვედა ეპიდერმისის ფუძემდებარე უჯრედები მწყობრად დაგვირისტებულია და ხასიათდებიან მრუდხაზოვანი, ზიგზაგისებრ-კუთხოვანი ფორმით (სურ. 3. A, B). ფოთლის მფარავ ქსოვილში ბაგეტა განლაგება, ბაგეთშორისი ხვრელების ერთმანეთის მიმართ განწყობის გათვალისწინებით, მწყობრია. ბაგის აპარატი მარტივი, ანომოციტური ტიპისაა. ბაგის მკეტავი უჯრედები თანაბრად თხელგარსიანია და ოსპისებრი ფორმით ხასიათდება, ხოლო ბაგეთშორისი ხვრელი — თითისტარისებრი ფორმისაა (სურ. 3. A, B). ბაგის მკეტავ უჯრედებში ქლოროპლასტები დიფერენცირებულია წვრილმარცვლოვანი სახით. *C. orientalis*-ის ფოთლის სეგმენტი (ნაკვთი) მომცრო ზომისაა, ბიფაციალური ფორმის და ორფრთიანი აგებულების (სურ. 3. C). იგი შებუსულია მარტივი, ერთუჯრედოვანი, კონუსური, ხშირად მოღუნული ფორმის ბუსუსებით. ფოთლის სეგმენტის რბილობში მკვეთრად გამოხატულია მედიანური და ლატერალური გამტარი კონები. *C. orientalis*-ის ფოთლის მეზოფილი ამფისტომატურია და დორზოვენტრალური სტრუქტურით ხასიათდება (სურ. 3. C, D). სავენტილაციო სისტემის შედარებით მრავალრიცხოვანი დიფერენცირება ფოთლის აბაქსიალურ მხარეს ფიქსირდება და ეპიდერმისთან მიმართებაში წამოწყებული სახით არის წარმოდგენილი. ფოთლის მეზოფილში დიფერენცირებულია შემომფენი ქსოვილით შემოსაზღვრული უკუ-კოლატერალური ტიპის გამტარი კონები და სპირალურად შიდა გარსს გასქელებული ანასტომოზები (სურ. 3. E).

C. orientalis-ის მიწისქვეშა ღერძითი ორგანო პოლიარქული არქიტექტონიკით ხასიათდება (სურ. 4. A). ფესვის მფარავი ქსოვილი წარმოდგენილია პერიდერმის სტრუქტურული ერთეულებით, რომელსაც ქერქის პარენქიმული უჯრედები ესაზღვრება (სურ. 4. B). ქერქში სკლერენქიმული უჯრედების კონები ქაოტურადაა დიფერენცირებული. ფესვის ცენტრალური ცილინდრი მთლიანად შევსებულია ტრანზიტორული სისტემის სტრუქტურული ელემენტებით (სურ. 4. C). ლაფანის ქსოვილი, რომელიც განსაკუთრებით მცირე არეალს იკავებს, შემოსაზღვრულია არაერთგვაროვანი ფორმისა და ზომის, დიდღრუიანი და თხელგარსიანი სკლერენქიმული უჯრედებით (სურ. 4. B,C). მრავალსხვიანი მერქანში აღინიშნება მერქნის პარენქიმასა და ტრაქეიდების ბადეში დიფერენცირებული გამტარი ჭურჭლების სანათურები (სურ. 4. D). მერქნის გამტარი ჭურჭლები უპირატესად ჯგუფური განლაგებით აისახებიან, თუმცა წარმოდგენილია მეორადი გამტარი ჭურჭლების სიგრძივად მწყობრად განწყობის ტენდენცია (სურ. 4. D). მერქნის გამტარი ჭურჭლების სანათურები ოვალური ფორმისაა და არაერთგვაროვანი კალიბრის, ხოლო ტრაქეიდები — მნიშვნელოვნად მომცრო ზომის, ოვალური ან კუთხოვანი კონფიგურაციის. მერქნის გამტარი ჭურჭლებისა და ტრაქეიდების შიდა გარსი ფოროვანი გასქელებით ხასიათდება (სურ. 4. E); გამტარი ჭურჭლების სახსრები წარმოდგენილია მარტივი პერფორაციული

ფირფიტებით. ფესვის ცენტრალურ ცილინდრში დიფერენცირებულია ჰომოგენური რადიალური სხივების 2–4 რიგანი მწკრივები ქერქის მიმართულებით გაგანიერების ტენდენციით (სურ. 4. D).

C. orientalis-ის თვისობრივი ანალიზი ალკალოიდების შემცველობაზე. *C. orientalis*-ის ვეგეტატიური ორგანოების ალკალოიდების შემცველობაზე ანალიზის შედეგად დადგენილია ალკალოიდების საერთო ჯამების გამოსავალი ჰაერ-მშრალ ნედლეულზე გადაანგარიშებით: I მეთოდით მიღებული საერთო ჯამის გამოსავალია-0,38%, II- 0,42%.

ალკალოიდების ჯამების თვისობრივი ანალიზის შედეგად ჭეშმარიტ ნიმუშებთან თანდასწრებით თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით დადგინდა, რომ ორივე მეთოდით მიღებული ჯამები თვისობრივად იდენტურია, შეიცავენ დიტერპენული ჯგუფის ალკალოიდებს; I მეთოდით მიღებულ საერთო ჯამში დომინირებს ფარმაკოლოგიურად აქტიური ალკალოიდი დელკოზინი; II - ლიკოპტონინი; ალკალოიდშემცველ ფრაქციაში PH - 3,0 - 4,0 - დომინირებს დელკოზინი; PH - 5,0 - 7,0 - გიგაქტონინი, PH 9,0-10,0 - ლიკოპტონინი, რაც დადასტურებულია GC/MS სპექტრალური ანალიზით.

ალკალოიდების ჯამური სუბსტანციები დადებითად იქნა შეფასებული ციტოტოქსიკურ და ანტიოქსიდანტურ აქტივობებზე.

დასკვნა

შესწავლილია და დადგენილი საქართველოს ფლორის, პერსპექტიული სამკურნალო მცენარის *Consolida orientalis (J.Gay) Schrodinger*-ის ვეგეტატიური ორგანოების ანატომიური აგებულების სადიაგნოსტიკო მახასიათებლები და ალკალოიდშემცველობა.

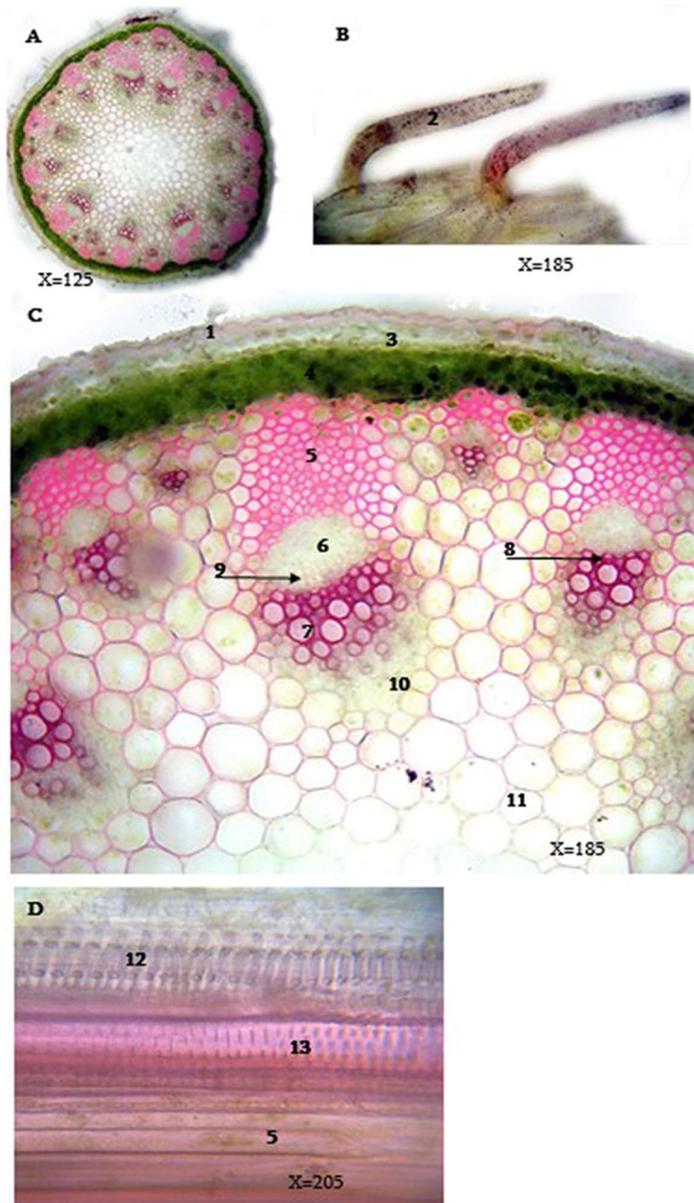
C. orientalis-ის მიწისზედა ვეგეტატიური ორგანოები დაფარულია მარტივი, კონუსური ფორმის, მოღუნული, ერთუჯრედოვანი ფუძის მქონე ტრიქომებით; ყლორტის მუხლთშორისის სტრუქტურა მონოციკლურია, ტრანზიტორული სისტემა კონებგანცალკევებული; გამტარი კონა ღია-კოლატერალური ტიპის; მერქნის ტრაქეალური ქსოვილი სპირალური და ფოროვანი შიდა გარსის გასქელებთ. *C. orientalis*-ის ვეგეტატიურ ორგანოთა შინაგანი აგებულებისათვის დამახასიათებელია არაერთგვაროვანი კალიბრისა და კონფიგურაციის თხელგარსიანი და დიდდრუიანი, სკლერენქიმული უჯრედების კონობრივი დიფერენცირება.

C. orientalis-ის ფოთლის სემენტი ორფრთიანია, ბიფაციალური ფორმის, ამფისტომატური, დორზოვენტრალური სტრუქტურის. ფოთლის ზედა და ქვედა ეპიდერმისი მწყობრად დაგვირისტებულია, მრუდხაზოვანი, ზიგზაგისებრ-კუთხოვანი სტრუქტურის; ზაგის აპარატი ანომოციტურია, ოსპისებრი ფორმის ზაგის მკეტავი უჯრედებითა და თითისტარისებრი ბაგეთშორისი ხვრელით წარმოდგენილი.

C. orientalis-ის ფესვი მრავალსხივიანია, პოლიარქული; ფესვის ქერქში მექანიკური უჯრედების კონები ქაოტურად დიფერენცირებულია. ფესვის მერქანში გამტარი

ჭურჭლები ჯგუფური და სიგრძრზე მწკრივული განწყობით ხასიათდება, მათი შიდა გარსის გასქელება უპირატესად ფოროვანია მარტივი პერფორაციული ფირფიტით წარმოდგენილი, ტრაქეიდებიც ფოროვანი შიდა გარსის გასქელებით ხასიათდებიან. *C. orientalis*-ის ფესვის ტრანზიტორული სისტემისათვის დამახასიათებელია ჰომოგენური რადიალური სხივების დიფერენცირება ქერქის მიმართულებით გაგანიერების ტენდენციით.

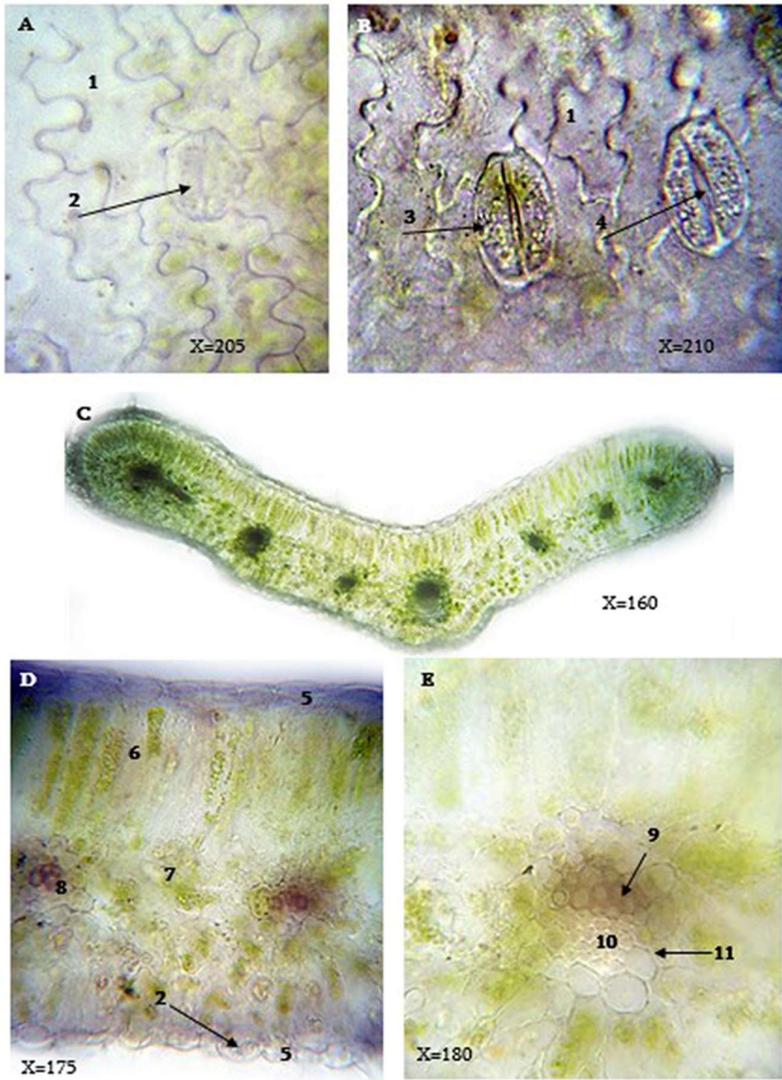
დადგენილია, რომ *C. Orientalis*-ი შეიცავს ფარმაკოლოგიურად აქტიურ დიტერპენულ ალკალოიდებს: დელკოზინს, გიგაქტონინს, ლიკოკტონინს.



სურათი 2. *C. orientalis*-ის ყლორტის მუხლთშორისის ანატომიური აგებულების თავისებურებანი

A. მუხლთმორისის სტრუქტურის პანორამა; B. მარტივი ბუსუსი; C. მუხლთმორისის ფრაგმენტი; D. მერქნის ტრაქეალური ქსოვილის ფრაგმენტი სიგრძივი ექსპოზიციის ხედზე

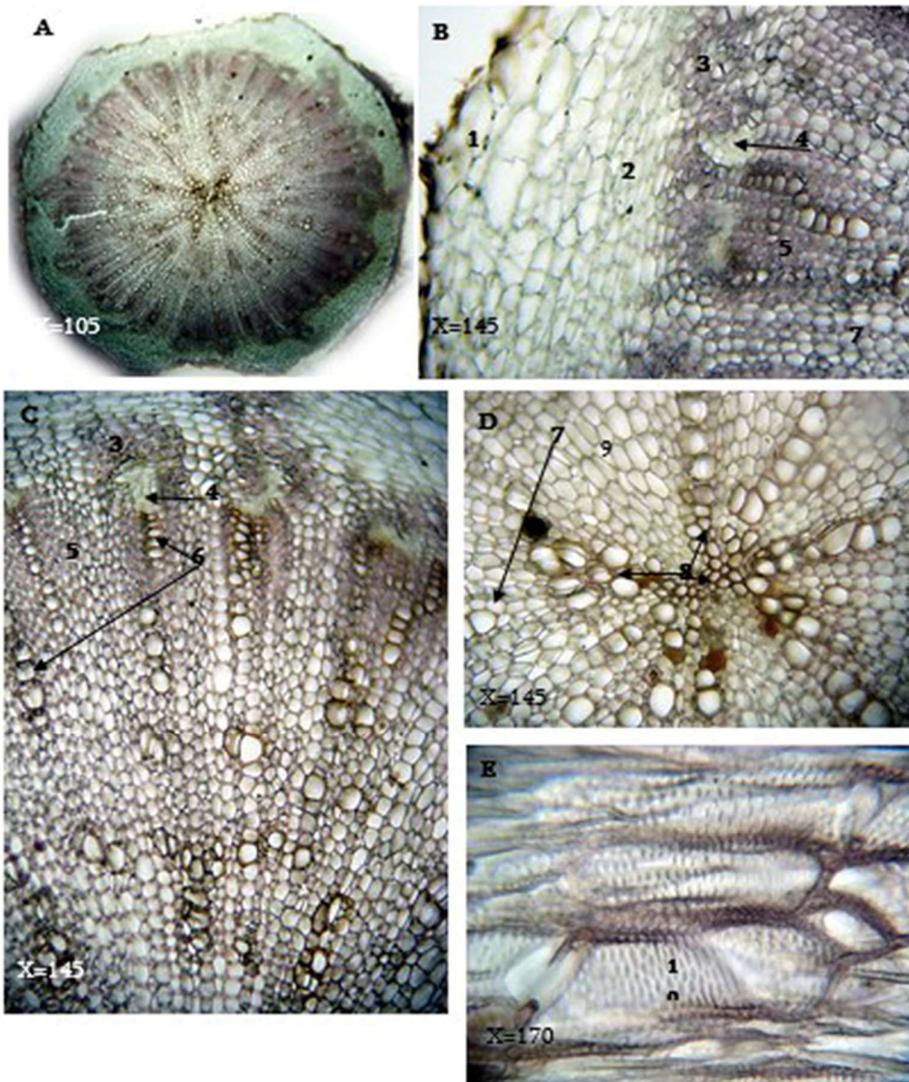
1. კუტინიზირებული ეპიდერმისი; 2. კონუსური ბუსუსი; 3. ფირფიტოვანი კოლენქიმა; 4. ქლორენქიმა; 5. სკლერენქიმული უჯრედები; 6. ლაფანი; 7. მერქნის გამტარი ჭურჭლების სანათურები; 8. ტრაქეიდების სანათურები; 9. კამბიუმი; 10. მერქნის პარენქიმული უჯრედები; 11. მედულის პოლიგონალური უჯრედები; 12. სპირალური და 13. ფოროვანი გამტარი ჭურჭლები



სურათი 3. *C. orientalis*-ის ფოთლის ნაკვეთის ანატომიური აგებულების თავისებურებანი

A. ქვედა და B. ზედა ეპიდერმის სტრუქტურის პანორამა; C. ბიფაციალური ფორმის, დორზოვენტრალური სტრუქტურის ფოთლის სეგმენტი; D. ფოთლის რბილობის და E. ღია-კოლატერალური ტიპის გამტარი კონის სტრუქტურა

1. ეპიდერმისის მრუდხაზოვანი, ზიგზაგისებრ-კუთხოვანი ფუძემდებარე უჯრედები; 2. ანომოციტური ტიპის ბაგის აპარატი; 3. ოსპისებრი ფორმის ბაგის მკეტავი უჯრედები; 4. თითისტარისებრი ბაგეთშორისი ხვრელი; 5. ეპიდერმისი; 6. მესრისებური და 7. ღრუბლისებური პარენქიმა; 8. გამტარი კონა; 9. მერქანი; 10. ლაფანი; 11. შემომფენი ქსოვილი



სურათი 4. *C. orientalis*-ის ფესვის ანატომიური აგებულების თავისებურებანი

A. ფესვის სტრუქტურის პანორამა; B. ქერქის და ცენტრალური ცილინდრის ფრაგმენტი; C. გამტარი ქსოვილის ფრაგმენტი; D. მერქნის ტრაქეალური ქსოვილი; E. ტრაქეიდების ფრაგმენტი სიგრძივ ექსპოზიციაში

1. პერიდერმისი; 2. ქერქის პარენქიმა; 3. მექანიკური უჯრედები; 4. ლაფანი; 5. მერქნის ტრაქეიდები; 6. გამტარი ჭურჭლები; 7. რადიალური სხივები; 8. მერქნის გამტარი ჭურჭლები; 9. ტრაქეიდები; 10. ტრაქეიდების შიდა გარსის ფოროვანი გასქელება

ლიტერატურა:

1. საქართველოს ფლორა ტ. II, გამ. "მეცნიერება" თბილისი 1973, გვ. 65-69;
2. საქართველოს ფლორის ნომენკლატურული ნუსხა; თბილისი 2018, გვ. 155;
3. R. Gagnidze Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist. Tbilisi. 2005. 33-34;
4. G. Rocchetti; G. Zengin; Y. Cakmak; M. Mahmodally; M. Kaya; S. Alsheikh; J. Glamocilja; M. Sokovic; D. Lobine; L. Lucini. A UHPLC-QTOF-MS screening provides new insights into the phytochemical composition and biological properties of six *Consolida* species from Turkey. *Industrial Crops and Products*, 2020, 158, 112966;
5. <https://www.gbif.org/ru/species/search?q=consolida>
6. L. Fang; C. Yang; L. Jing-yu; L. Jing-han - Advances in the studies on the pharmacological activities and toxicities of C19 diterpenoid alkaloids. *Strait Pharm. J.* 2012, v. 24, n. 4, Pp. 1-12.
7. T. Xu; S. Liu; L. Meng; Z. Pi; F. Song; Z. Liu - Bioactive Heterocyclic Alkaloids with Diterpene Structure isolated from Traditional Chinese Medicines; *Journal of Chromatography B*, 2015, 1026, 56-66;
8. T. Yin; L. Cai; Z. Ding - A systematic review on the chemical constituents of the genus *Consolida* (Ranunculaceae) and their biological activities. *RSC Adv.* 2020 Sep 22; 10(58):35072-35089. doi: 10.1039/d0ra06811j

Alkaloids and Anatomical Structure of Vegetative Organs of *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger from the Flora of Georgia

Kintsurashvili Lali, Mchedlidze Ketevani

Tbilisi State Medical University, TSMU Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry
k.mchedlidze@tsmu.edu

Abstract

This study investigates the alkaloid composition of *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrödinger from the flora of Georgia, alongside a comprehensive evaluation of the macroscopic and microscopic characteristics of its vegetative organs. The objective is to establish reliable diagnostic features for taxonomic identification.

The aerial vegetative organs of are covered with simple, conical, curved, unicellular, non-glandular trichomes. The stem internode exhibits a monocyclic stelar arrangement; the vascular cylinder is characterized by discrete, open collateral bundles. The leaf segments are bifid, amphistomatic, and dorsiventral in organization. Both adaxial and abaxial epidermal layers are distinctly cuticularized, displaying sinuous, zigzag-angular anticlinal cell walls. The stomatal apparatus is of the anomocytic type.

The root of *C. orientalis* has a polyarch structure. Xylem vessels are differentiated in grouped and longitudinally aligned rows, with predominantly pitted wall thickening and simple perforation plates. The transitional system of the root consists of homogeneous radial rays with a tendency to widen toward the cortical region.

Phytochemical investigation, supported by GC–MS analysis, demonstrated that the purified total alkaloid fraction obtained from the vegetative organs of *C. orientalis* via liquid–liquid extraction is predominantly composed of diterpenoid alkaloids, including delcosine, gigactonine, and lycoctonine.

Keywords: Flora of Georgia; *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrödinger; vegetative organs; diterpenoid alkaloids.