

doi.org/10.36073/1512-0902-2026-139-88-94

უდკ: 581.4:581.19

აჭარის მაღალმთიანეთში გავრცელებული *Lilium ponticum* K. Koch-ის კვლევა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე დალი ბერიძე¹, ალიომა ბაკურიძე², მარიამ მეტრეველი¹, მალხაზ ჯოხაძე²

¹ ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

² თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი
d.beridze@bsu.edu.ge

რეზიუმე

წინამდებარე კვლევა ეხება აჭარის მაღალმთიანეთში გავრცელებული *Lilium ponticum* K. Koch-ის ბიოქიმიური და ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლას GC-MS მეთოდით. მცენარის ექსტრაქტში გამოვლენილია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთი, მათ შორის კარბონული ორგანული, ცხიმოვანი და ფენოლური მჟავები (რძემჟავა, ვაშლის, გალის, პროტოკატექის მჟავები, სტეარინისა და α -ლინოლენის მჟავა), ასევე შაქრები (გლუკოზიდური და ფურანოზიდური წარმოებულები, პენტიტოლი, ლაქტოზა), ირიდოიდები (აუკუბინი) და სტეროიდული ნაერთი — სიტოსტეროლი.

მაღალმთიანი ეკოსისტემების კონტექსტში სახეობა გამოირჩევა ეკოლოგიური ადაპტაციითა და ენდემური გავრცელებით, რაც კიდევ უფრო ზრდის მის სამეცნიერო ღირებულებას.

კვლევისას გამოყენებულ იქნა ტრადიციული ექსპედიცია-ექსკურსიის მეთოდი, რომლის ფარგლებში განისაზღვრა მცენარეთა გავრცელების ადგილები და შეგროვდა მასალა ჰერბარიუმისთვის და ექსპერიმენტისთვის. მცენარეული ნედლეულიდან მომზადდა მეთანოლიანი ექსტრაქტები, რომლებიც დამუშავდა BSTFA/EtAc (40:10) ნარევით და გაანალიზდა Agilent Technologies 7000 GC/MS/MS Triple Quad სისტემაზე Elite-5MS სვეტის გამოყენებით. ანალიზი განხორციელდა EI რეჟიმში (70 eV), TIC სკანირების პირობებში, ხოლო ნაერთების იდენტიფიკაცია მოხდა NIST მონაცემთა ბაზასთან შედარების საფუძველზე.

მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ *Lilium ponticum* წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიური მეორადი მეტაბოლიტებით მდიდარ სახეობებს, რაც ხაზს უსვამს მათ მნიშვნელოვან ფარმაცოლოგიურ და ბიოტექნოლოგიურ პოტენციალს. აღნიშნული სახეობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კავკასიის მაღალმთიანი ეკოსისტემების კონტექსტში მათი ენდემურობისა და ეკოლოგიური ადაპტაციის გამო.

საკვანძო სიტყვები: ბიომრავალფეროვნება, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები, მაღალმთიანი ეკოსისტემები, კლიმატის ცვლილება.

შესავალი

მაღალი მთის ეკოსისტემების შესწავლა განსაკუთრებით აჭარის, პრობლემურია რთული გეოგრაფიული რელიეფის, მკაცრი კლიმატური პირობებისა და ლოგისტიკური სირთულეების გამო. აქ ხშირია მიუწვდომელი ტერიტორიები, რაც ართულებს სისტემურ საველე კვლევებს და ნიმუშების რეგულარულ შეგროვებას. გარდა ამისა, მაღალმთიან ზონებში ბიომრავალფეროვნება ხშირად არის უნიკალური და მაღალი ენდემიზმით ხასიათდება, რაც საჭიროებს დეტალურ და სენსიტიურ მიდგომას. კლიმატის ცვლილების ფონზე ეს ეკოსისტემები კიდევ უფრო მოწყვლადი ხდება, რადგან ტემპერატურის მატება და ნალექების რეჟიმის ცვლილება იწვევს სახეობების არეალის გადაადგილებასა და პოპულაციების შემცირებას. შესაბამისად, მათი მონიტორინგი მოითხოვს ინტერდისციპლინურ მეთოდებსა და გრძელვადიან კვლევებს. ამ გამოწვევების გათვალისწინებით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მაღალმთიან ეკოსისტემებში გავრცელებული მცენარეების სიღრმისეული შესწავლა. მათ შორის განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ფიტოქიმიური კვლევები, რომლებიც საშუალებას იძლევა გამოავლინოთ ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მრავალფეროვნება. არსებული ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, მაღალმთიანი ფლორა მდიდარია უნიკალური მეორადი მეტაბოლიტებით (22), რაც ზრდის მათ სამეცნიერო მნიშვნელობას. ცნობილია *Lilium* გვარის ფიტოქიმიური შემადგენლობა, შეიცავს- კარბონულ ორგანულ მჟავებს, ცხიმოვან და ფენოლურ მჟავებს (1,2,12). ფენოლური ნაერთები და მათი ანტიოქსიდანტური აქტივობა ფართოდ არის აღწერილი აღნიშნული გვარის სახეობებში (2,14). მცხიმოვანი მჟავების, მათ შორის α -ლინოლენის და სტეარინის მჟავების არსებობა შეესაბამება გვარისთვის აღწერილ ლიპიდურ პროფილს (12,19). შაქრების ჯგუფი, მათ შორის გლუკოზიდური და ფურანოზიდური წარმოებულები, ასევე პოლიოლები (პენტიტოლი), დამახასიათებელია ბოლქვოვან მცენარეებში და განსაკუთრებით *Lilium* გვარის

წარმომადგენლებში (11,13). ირიდოიდული ნაერთები, მათ შორის აუკუბინი და მისი წარმოებულები, აღწერილია როგორც ბიოაქტიური კომპონენტები სხვადასხვა მონოკოტილედონურ მცენარეებში (16). სტეროიდული ნაერთები, განსაკუთრებით სიტოსტეროლი, ფართოდ გვხვდება *Lilium* სახეობებში და დაკავშირებულია მათ ფარმაცოლოგიურ აქტივობასთან (9,15).

საკვლევი ობიექტი მრავალწლიანი ბალახოვანი მცენარეა. 70-150 სმ სიმაღლის. ღერო ხშირფოთლიანია, ფოთლები ფართოლანცეტაა, ქვემოდან ძარღვების გასწვრივ შებუსუსული, მოკლე ბეწვით, ოდნავ ხაოიანი. ყვავილსაფარი გოგირდისფერია, ფორმით წაკვეთილუკუკონუსური, ლანცეტა ფორმის, ძირისკენ შევიწროებული, პრიალა, შიგნიდან მრავალი მუქი მეწამული ფერის წინწკლებით მოფენილი. ყვ. ნაყ. V-IX. იზრდება მთის შუა, ზედა და სუბალპურ სარტყლებში – მდელოებზე, ტყის პირა ადგილებში, ქვიან და ღორღიან ეკოტოპებზე. მაღალბალახეულობის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტია. დეკორატიულია აჭარაში გავრცელებულია ტბეთი, კალოთა, მთა -სარი ჩაირი, ჩირუხი, საყორნია(21). ჩვენს მიერ დაფიქსირებული კორდინატებია ბეშუმში ჩვენს მიერ დაფიქსირებული კორდინატები-N41°35'523", E 042°35'172", H 2181მ.TLC+

კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა მაღალ მთაში გავრცელებული *Lilium ponticum* K.Koch. კვლევის მეთოდს წარმოადგენდა ტრადიციული ექსპედიცია-ექსკურსიის მეთოდი. ექსპედიციის დროს დავაფიქსირეთ მცენარის გავრცელების ზუსტი არეალები, ავიღეთ საჭერბარიუმე და საექსპერიმენტო მასალა.

მცენარის ნედლეულიდან მოვამზადეთ მეთანოლიანი ექსტრაქტი. დაემატა 50-55 მკლ BSTFA/EtAc (40:10) და გაცხელდა 70°C ტემპერატურაზე 20 წუთის განმავლობაში. გაცივების შემდეგ 1 მკლ ნიმუში გამოვიკვლიეთ ტანდემური ქრომატო-მასსპექტრომეტრული მეთოდის პირობებში.

კვლევისათვის გამოყენებული იქნა შემდეგი პირობები: ხელსაწყო — Agilent Technologies 7000 GC/MS/MS Triple Quad; სვეტი — Elite-5MS (30 m × 250 μm × 0,25 μm); ღუმელის ტემპერატურა — 60°C-310°C (პროგრამული რეჟიმი); ინჟექტორის ტემპერატურა — 250°C; ტრანსფერლიანის ტემპერატურა — 310°C; აირმატარებელი — ჰელიუმი (1 მლ/წთ); იონიზაციის წყარო — EI, 70 eV; სკანირების რეჟიმი — TIC.

საანალიზო ობიექტში სამიზნე ნივთიერების გამოვლენის მიზნით ქრომატოგრამებზე არსებული პიკების მასსპექტრები შედარდა მონაცემთა ბაზაში (NIST) არსებული ნივთიერებების მასსპექტრებთან.

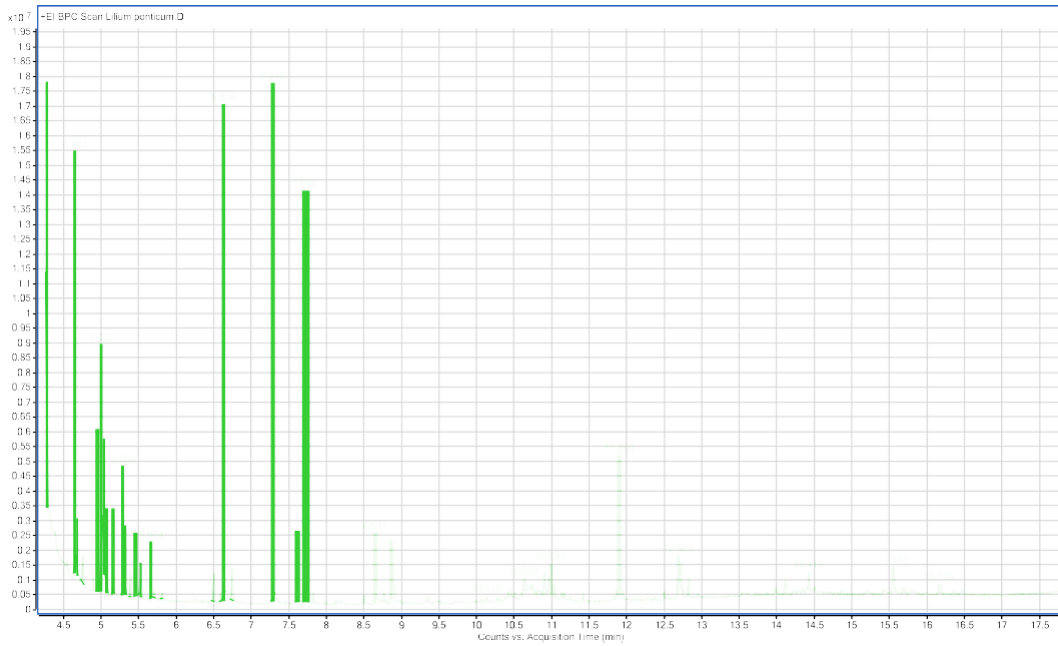
შედეგები

მცენარის ექსტრაქტი შეიცავს კარბონულ ორგანულ მჟავებს, ცხიმოვან მჟავებს და ფენოლურ მჟავებს, მათ შორის: რემქავას, ვაშლის მჟავას, პროტოკატექის მჟავას, გალის მჟავას, მეთილქარვის მჟავას, ძირისტის მჟავას, სტეარინის მჟავას და α-ლინოლენის მჟავას. შაქრების ჯგუფს მიეკუთვნება: გალაქტოპირანოზიდი, გლუკოფურანოზიდი, არაბინოფურანოზა, პენტიტოლი, დეოქსიპენტოფურანოზა და ლაქტოზა. ასევე გამოვლენილია ირიდოიდები, კერძოდ აუკუბინი და პირანოქრომენის წარმოებულები. სტეროიდული ნაერთებიდან აღინიშნება სიტოსტეროლი.

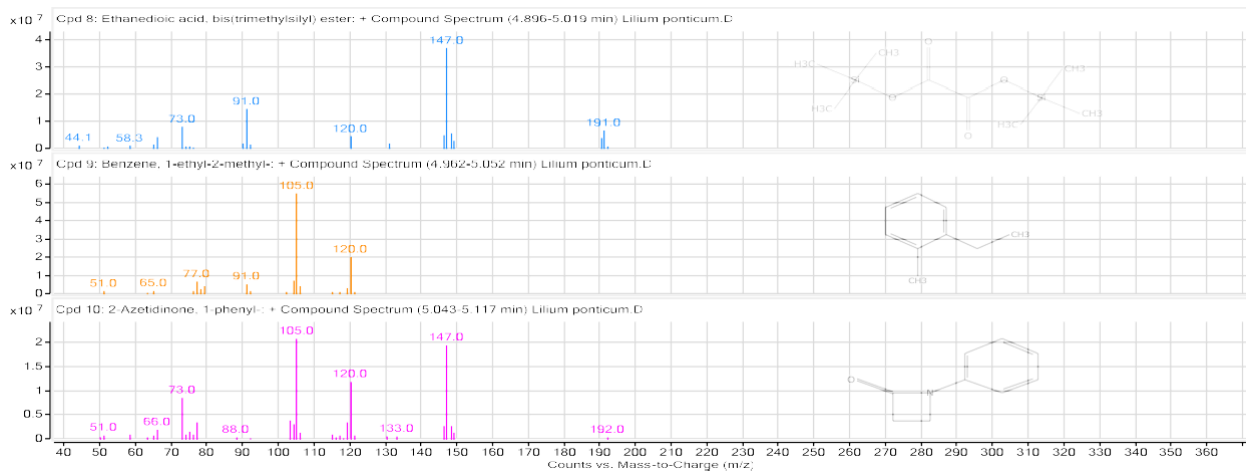
დასკვნა

აჭარის მაღალმთიანეთში გავრცელებული *Lilium ponticum* K. Koch-ის ფიტოქიმიური კვლევის შედეგად გამოვლინდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების ფართო სპექტრი. ტანდემური ქრომატო-მასსპექტრომეტრული ანალიზით დადგინდა კარბონული ორგანული, ცხიმოვანი და ფენოლური მჟავების, სხვადასხვა შაქრების, ირიდოიდული და სტეროიდული ნაერთების არსებობა. მიღებული მონაცემები ადასტურებს, რომ აღნიშნული სახეობა წარმოადგენს მეორადი მეტაბოლიტებით მდიდარ მცენარეს და გამოირჩევა პოტენციური ფარმაცოლოგიური მნიშვნელობით.

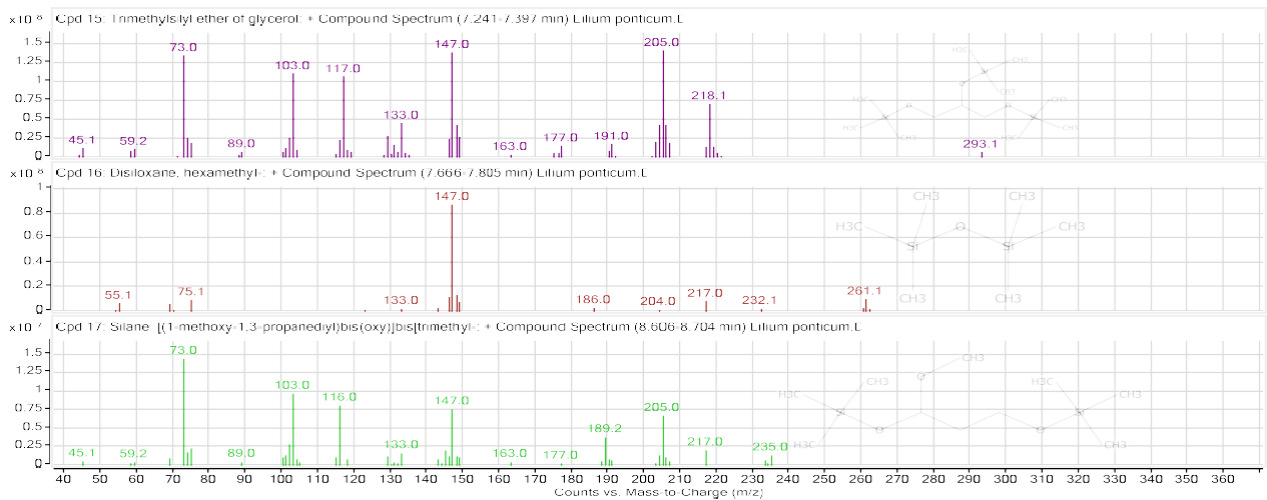
მაღალმთიანი ეკოსისტემების პირობებში გავრცელებული ენდემური სახეობების შესწავლა მნიშვნელოვანია როგორც ბიომრავალფეროვნების შეფასების, ასევე ბუნებრივი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების ახალი წყაროების გამოვლენისათვის. მიღებული შედეგები საფუძველს ქმნის *Lilium ponticum*-ის შემდგომი ფიტოქიმიური და ფარმაცოლოგიური კვლევებისათვის.



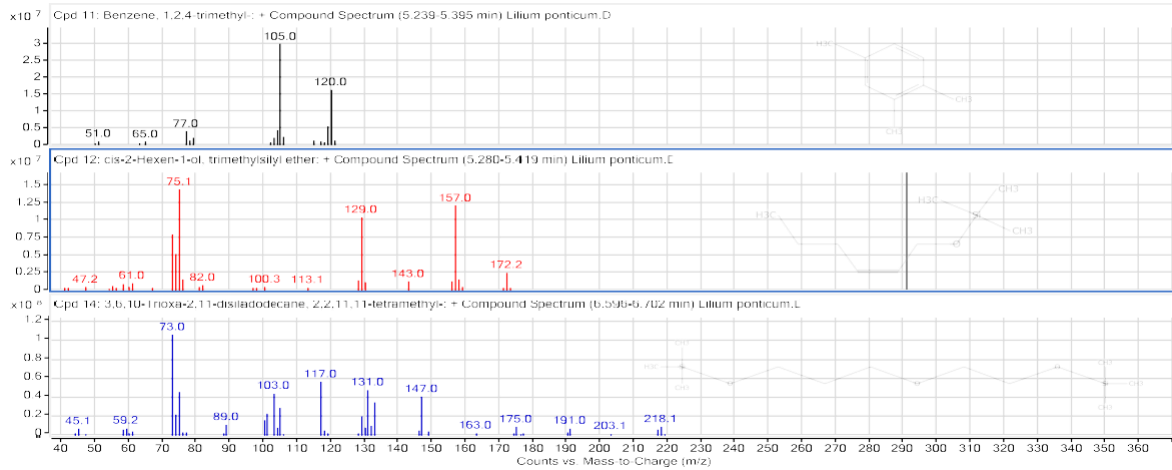
დიაგრამა 1. *Lilium ponticum* K. Koch-ის მცენარის ექსტრაქტის მასსპექტრული ანალიზის შედეგები.



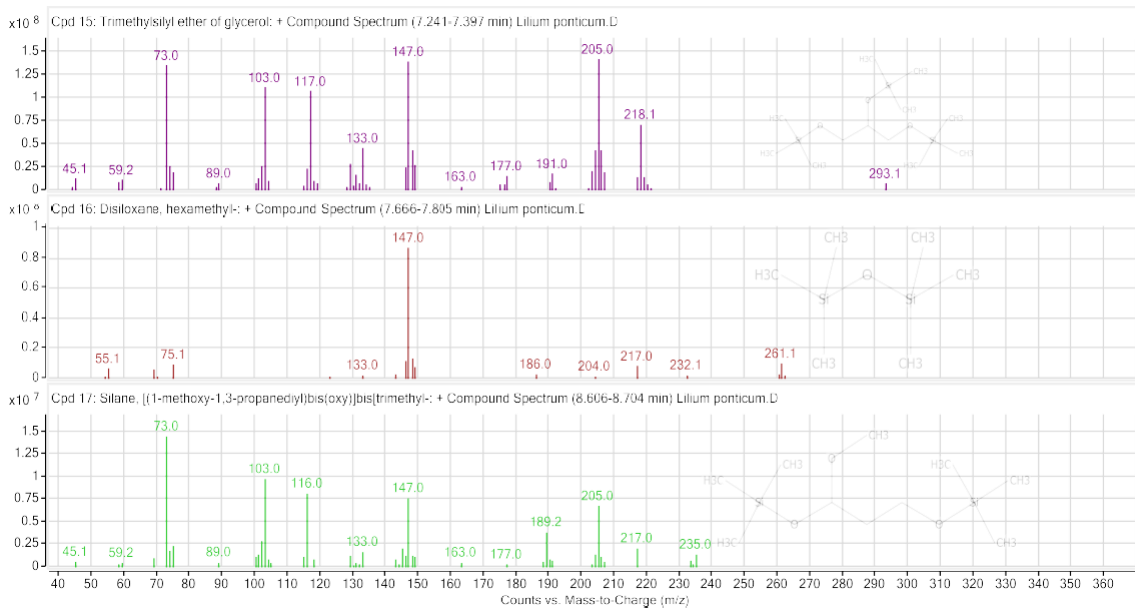
ა



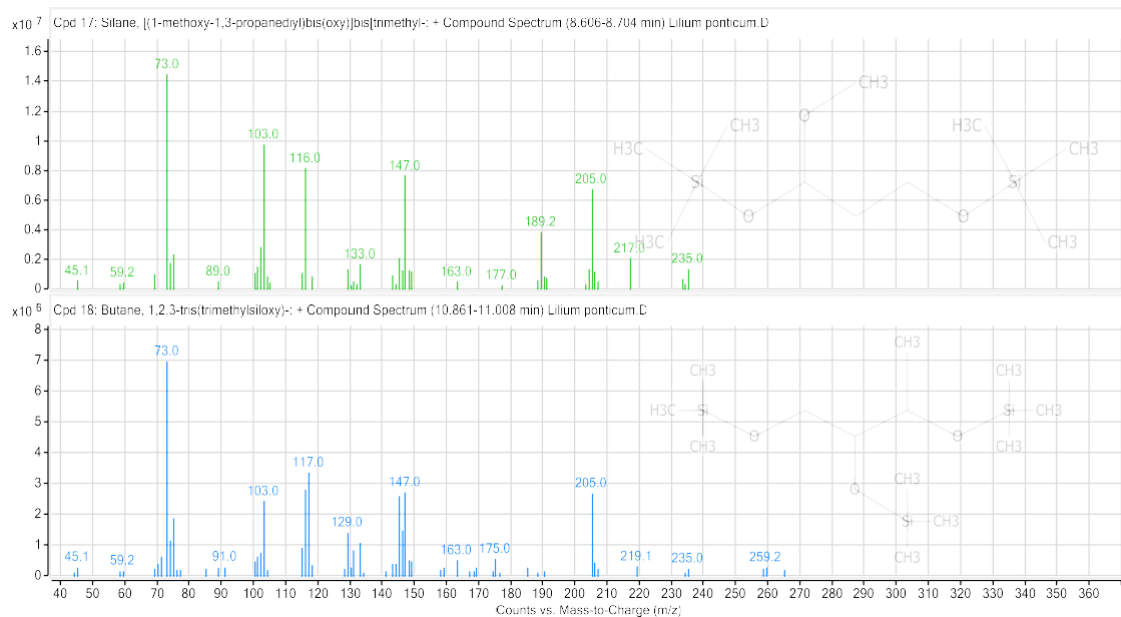
ბ



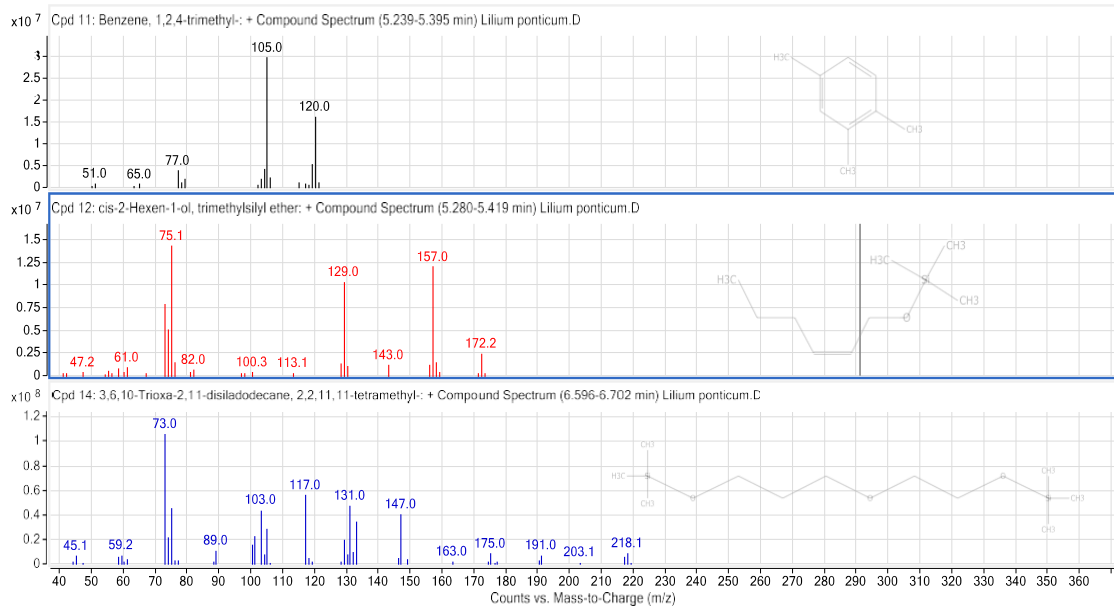
8



9



9



3

დიაგრამა 2. *Lilium ponticum* K. Koch-ის მცენარის ექსტრაქტის მასსპექტრული ანალიზის შედეგები (ა.ბ.გ.დ.ე.ვ.).

ცხრილი 1. *Lilium ponticum* K. Koch-ის ექსტრაქტში იდენტიფიცირებული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები.

Cpd	Label	Name	Formula	Score	RT	m/z	Base	Mass (DB)
1	Cpd 1: Silane, trimethyl(1-methylethoxy)-	Silane, trimethyl(...	C6H16OSi	52.51	5.123	73	73	132.1
10	Cpd 10: 2(1H)-Pyrimidinethione, 4-amino-	2(1H)-Pyrimidin...	C4H5N3S	53.53	8.384	127	127	127
11	Cpd 11: Benzeneethanol, 4-hydroxy-	Benzeneethanol...	C8H10O2	77.46	8.463	107	107	138.1
12	Cpd 12: Sucrose	Sucrose	C12H22O11	67.47	8.632	57.1	57.1	342.1
16	Cpd 16: 2-Propenoic acid, 3-phenyl-, trimethylsilyl ester	2-Propenoic acid...	C12H16O2Si	79.69	9.249	205	205	220.1
18	Cpd 18: Benzenepropanol, 4-hydroxy-, alpha-methyl-, (R)-	Benzenepropan...	C10H14O2	84.3	9.373	107	107	166.1
2	Cpd 2: Pentane, 2,3,3-trimethyl-	Pentane, 2,3,3-tr...	C8H18	72.3	5.252	43.1	43.1	114.1
20	Cpd 20: Silane, trimethyl(2-phenylethoxy)-	Silane, trimethyl(...	C11H18OSi	55.95	9.612	73	73	194.1
21	Cpd 21: 3,1-Benzoxazepine, 2-phenyl-	3,1-Benzoxazepi...	C15H11NO	52.17	9.688	221	221	221.1
22	Cpd 22: beta-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	beta-D-Glucop...	C6H10O5	59.13	9.759	60	60	162.1
23	Cpd 23: Methanone, (9,10-dihydro-9-anthracenyl)phenyl-	Methanone, (9,1...	C21H16O	52.74	9.812	179	179	284.1
24	Cpd 24: Phenol, p-(2-methylallyl)-	Phenol, p-(2-met...	C10H12O	59.03	9.896	73	73	148.1
26	Cpd 26: 1,5-cis,8-cis-Undecatriene-3,7-diol bis(trimethylsilyl) ether	1,5-cis,8-cis-Un...	C17H34O2Si2	57.72	9.959	73	73	326.2
27	Cpd 27: Anthracene, 9,10-dihydro-9-(1-methylpropyl)-	Anthracene, 9,1...	C18H20	52.8	10.049	179	179	236.2
28	Cpd 28: Ethane, 1-vinylthio-2-[(trimethylsilyloxy)ethylthio]-	Ethane, 1-vinylth...	C9H20OS2Si	54.9	10.072	87	87	236.1
29	Cpd 29: Heptanoic acid, 6-oxo-, trimethylsilyl ester	Heptanoic acid...	C10H20O3Si	70.17	10.15	73	73	216.1
3	Cpd 3: Methyl 2-[methoxy(methyl)amino]-2-methylpropanoate	Methyl 2-[metho...	C7H15NO3	57.68	6.073	102	102	161.1
30	Cpd 30: 6-Methyl-4-phenyl-quinazoline	6-Methyl-4-phen...	C15H12N2	66.65	10.165	220.1	220.1	220.1
31	Cpd 31: Anthracene, 9,10-dihydro-9-(1-methylpropyl)-	Anthracene, 9,1...	C18H20	51.15	10.201	179	179	236.2
32	Cpd 32: 3,6,10-Trioxa-2,11-disiladodecane, 2,2,11,11-tetramethyl-	3,6,10-Trioxa-2...	C11H28O3Si2	61.73	10.264	73	73	264.2
33	Cpd 33: 1,8-cis-Undecadien-5-yne 3,7-bis(trimethylsilyl) ether	1,8-cis-Undecad...	C17H32O2Si2	56.42	10.376	73	73	324.2
34	Cpd 34: Ethanol, 2-(trimethylsilyl)-, acetate	Ethanol, 2-(trime...	C7H16O2Si	57.49	10.419	73	73	160.1
37	Cpd 37: Dibenzothiophene, 1,2,3,4,6,7,8,9-octahydro-	Dibenzothiophe...	C12H16S	65.42	10.637	164	164	192.1
38	Cpd 38: 3,6,10,13-Tetraoxa-2,14-disilapentadecane, 2,2,14,14-tetramethyl-	3,6,10,13-Tetra...	C13H32O4Si2	67.89	10.814	73	73	308.2
40	Cpd 40: Silane, tetra-2-propenyl-	Silane, tetra-2-pr...	C12H20Si	63.96	10.878	95	95	192.1
42	Cpd 42: 7H-Furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one	7H-Furo[3,2-g][1...	C11H6O3	84.64	11.063	186	186	186
44	Cpd 44: 3-Phenylbicyclo[3.2.2]nona-3,6-dien-2-one	3-Phenylbicyclo...	C15H14O	54.41	11.721	167	167	210.1
45	Cpd 45: Hexadecanoic acid, trimethylsilyl ester	Hexadecanoic a...	C19H40O2Si	94.16	11.899	117	117	328.3
46	Cpd 46: Phytol	Phytol	C20H40O	72.56	12.248	71	71	296.3
47	Cpd 47: Butyl 9,12-octadecadienoate	Butyl 9,12-octad...	C22H40O2	57.23	12.683	81	81	336.3
50	Cpd 50: 9H-Carbazole, 9-phenyl-	9H-Carbazole, 9...	C18H13N	61.09	13.018	243.1	243.1	243.1
51	Cpd 51: Pyrido[3,2-d]pyrimidine-2,4(1H,3H)-dione, 1,3-dimethyl-	Pyrido[3,2-d]pyri...	C9H9N3O2	57.02	13.189	191	191	191.1
52	Cpd 52: 2H-Furo[2,3-h]-1-benzopyran-2-one, 8,9-dihydro-8-(1-methylpropyl)-	2H-Furo[2,3-h]-1...	C14H14O4	83.33	13.384	187	187	246.1
53	Cpd 53: Benzo(b)carbazole	Benzo(b)carbaz...	C16H11N	54.92	13.687	217	217	217.1
54	Cpd 54: 8-Phenylisoquinoline	8-Phenylisoquin...	C15H11N	59.1	13.909	205	205	205.1
56	Cpd 56: 1-Docosanol, trimethylsilyl ether	1-Docosanol, tri...	C25H54OSi	84.83	14.249	383.2	383.2	398.4
60	Cpd 60: 2,8-Disilatricyclo[7.3.0.0(3,7)]dodeca-4,6,10,12-tetra-	2,8-Disilatricyc...	C14H20Si2	53.22	15.14	229	229	244.1
63	Cpd 63: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	59.06	15.39	83	83	426.2
64	Cpd 64: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	65.12	15.53	83	83	426.2
66	Cpd 66: 2,8-Disilatricyclo[7.3.0.0(3,7)]dodeca-4,6,10,12-tetra-	2,8-Disilatricyc...	C14H20Si2	52.58	16.901	229	229	244.1
67	Cpd 67: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	62.24	17.059	83	83	426.2
69	Cpd 69: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	72.73	17.359	83	83	426.2
70	Cpd 70: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	70.49	17.45	83	83	426.2
71	Cpd 71: 8,8-Dimethyl-2-oxo-2,8,9,10-tetrahydropyran(2,3-fur)	8,8-Dimethyl-2-o...	C24H26O7	69.87	17.665	83	83	426.2
75	Cpd 75: Cholesterol trimethylsilyl ether	Cholesterol trim...	C30H54OSi	81.06	19.034	129	129	458.4

ლიტერატურა - REFERENCES

1. Jin L., Zhang Y., Yan L., Guo Y. "Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Bulb Extracts of Six Liliun Species Native to China" — *Molecules*, 2012, 17(8): 9361–9378.
2. Zhou J., An R., Huang X. "Genus Liliun: A Review on Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology" — *Journal of Ethnopharmacology*, 2021, 270: 113852.
3. Liang Z.X., Liu H., Wang G. et al. "Variation of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacities in Different Organs of Liliun pumilum" — *Natural Product Communications*, 2018, 13(6).
4. Kim J.S., Kim J.H., Kim S.H. et al. "Complete Plastid Genome Sequences of Liliun: Insights into Phylogenetic Relationships" — *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2019, 136: 14–23.
5. Duan Y., Li M., Guo X. et al. "Phylogeny and Biogeography of the Genus Liliun (Liliaceae)" — *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2022, 199(3): 323–341.
6. Stearn W.T. "A Handbook of the Genus Liliun" — *Royal Horticultural Society*, 1950.
7. Comber H.F. "A New Classification of the Genus Liliun" — *Lily Yearbook*, 1949.
8. Grossheim A.A. "Flora Kavkaza (Flora of the Caucasus)" — *Izvestiya Kavkazskogo Muzeya*, 1919.
9. Mimaki Y., Kuroda M., Satou T. et al. "Steroidal Saponins from Liliun Species" — *Phytochemistry*, 1994.
10. Hu W., et al. "Bioactive Compounds from Liliun Species" — *Journal of Natural Products*.
11. Luo L., Wang X., Cui Y. et al. "Chromatographic Analysis of Chemical Constituents in Liliun" — *Journal of Chromatography*, 2012.
12. Zhao Y., Zhang Y., Wang Y. et al. "Phytochemical Profiling and Antioxidant Activity of Liliun Species" — *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2019.
13. Ma X., Zhang H., Liu J. et al. "Chemical Constituents and Biological Activities of the Genus Liliun" — *Phytochemistry Letters*, 2017.
14. Sharifi-Rad J., et al. "Phytochemical Composition and Pharmacological Properties of Liliun Species" — *Food Chemistry*, 2023.
15. Liu S., et al. "Recent Advances in Natural Products from the Genus Liliun" — *Natural Product Research*, 2025.
16. Neelam K., et al. "Phytochemistry and Therapeutic Potential of Liliun Species" — *Phytotherapy Research*, 2019.
17. Guclu-Ustundag O., Mazza G. "Saponins: Properties, Applications and Processing" — *Journal of Food Science*, 2007.
18. Mimaki Y., Kuroda M., Sashida Y. et al. "Steroidal Glycosides from Liliun Species" — *Phytochemistry*, 1999.
19. Wang X., Zhang Y., Yang L. et al. "Chemical Constituents and Medicinal Properties of Liliun Species" — *Journal of Natural Medicines*, 2015.
20. "Sterols and Secondary Metabolites from the Genus Liliun: A Review" — (*Review article*)
21. Dmitrieva A. A. 1990. *Identification guide to the plants of Adjara*. Tbilisi: Metsniereba, vol. 1, 143 p.
22. Beridze D. 2019. Biogeological and pharmacognostic study of endemic plant species of Adjara and Adjara-Lazeti. Doctoral dissertation in biology, Batumi Shota Rustaveli State University, Faculty of Natural Sciences and Health Care, Department of Biology, Batumi.

doi.org/10.36073/1512-0902-2026-139-88-94

UDC: 581.4:581.19

Biologically active compounds of *Lilium ponticum* K. Koch distributed in the highlands of Adjara / D. Beridze, A. Bakuridze, M. Metreveli, M. Jokhadze / Transactions IHM, GTU. -2026. -vol.139. -pp.88-94. - Georg., Summ. Georg., Eng., Rus.

The present study investigates the biochemical and phytochemical composition of *Lilium ponticum* K. Koch distributed in the highlands of Adjara using the GC–MS method. Various biologically active compounds were identified in the plant extract, including organic carboxylic, fatty, and phenolic acids (lactic, malic, gallic, protocatechuic, stearic, and α -linolenic acids), as well as sugars (glucosidic and furanosidic derivatives, pentitol, lactose), iridoids (aucubin), and the steroid compound sitosterol. The results confirm that *Lilium ponticum* is a species rich in biologically active secondary metabolites, highlighting its potential significance for pharmacological and biotechnological research. In the context of high-mountain ecosystems, the species is characterized by ecological adaptation and endemic distribution, which further enhances its scientific value.

A traditional expedition–excursion method was employed, within which the distribution areas of the species were determined and plant material was collected for herbarium and experimental purposes. Methanolic extracts were prepared from the plant material, treated with a BSTFA/EtAc (40:10) mixture, and analyzed using an Agilent Technologies 7000

GC/MS/MS Triple Quad system with an Elite-5MS column. The analysis was performed in electron ionization (EI) mode (70 eV) under TIC scanning conditions, and compound identification was carried out by comparison with the NIST database. The obtained results further confirm that *Lilium ponticum* is rich in biologically active secondary metabolites, emphasizing its significant pharmacological and biotechnological potential, particularly in the context of high-mountain ecosystems of the Caucasus due to its endemism and ecological adaptation.

doi.org/10.36073/1512-0902-2026-139-88-94

УДК: 581.4:581.19

აჭარის მაღალმთიანეთში გავრცელებული *Lilium ponticum* K. Koch-ის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები / დ. ბერიძე, ა. ბაკურიძე, მ. მეტრეველი, მ. ჯოხაძე / ИХМ-ის შრომები, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. – 2026. – ტ. 139. – გვ. 88-94. – ქართ., რეზიუმე ქართ., ინგლ., რუს.

წინამდებარე კვლევა ეხება აჭარის მაღალმთიანეთში გავრცელებული *Lilium ponticum* K. Koch-ის ბიოქიმიური და ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლას GC-MS მეთოდით. მცენარის ექსტრაქტში გამოვლენილია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთი, მათ შორის კარბონული ორგანული, ცხიმოვანი და ფენოლური მჟავები (რძემჟავა, ვაშლის, გალის, პროტოკატექის მჟავები, სტეარინისა და α -ლინოლენის მჟავა), ასევე შაქრები (გლუკოზიდური და ფურანოზიდური წარმოებულები, პენტიტოლი, ლაქტოზა), ირიდოიდები (აუკუბინი) და სტეროიდული ნაერთი — სიტოსტეროლი.

კვლევის შედეგები ადასტურებს, რომ *Lilium ponticum* წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიურ მეორადი მეტაბოლიტებით მდიდარ სახეობას, რაც ხაზს უსვამს მის პოტენციურ მნიშვნელობას ფარმაკოლოგიური და ბიოტექნოლოგიური კვლევებისთვის.

მაღალმთიანი ეკოსისტემების კონტექსტში სახეობა გამოირჩევა ეკოლოგიური ადაპტაციითა და ენდემური გავრცელებით, რაც კიდევ უფრო ზრდის მის სამეცნიერო ღირებულებას.

კვლევისას გამოყენებულ იქნა ტრადიციული ექსპედიცია-ექსკურსიის მეთოდი, რომლის ფარგლებში განისაზღვრა მცენარეთა გავრცელების ადგილები და შეგროვდა მასალა ჰერბარიუმისთვის და ექსპერიმენტისთვის. მცენარეული ნედლეულიდან მომზადდა მეთანოლიანი ექსტრაქტები, რომლებიც დამუშავდა BSTFA/EtAc (40:10) ნარევით და გაანალიზდა Agilent Technologies 7000 GC/MS/MS Triple Quad სისტემაზე Elite-5MS სვეტის გამოყენებით. ანალიზი განხორციელდა EI რეჟიმში (70 eV), TIC სკანირების პირობებში, ხოლო ნაერთების იდენტიფიკაცია მოხდა NIST მონაცემთა ბაზასთან შედარების საფუძველზე.

მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ *Lilium ponticum* წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიურ მეორადი მეტაბოლიტებით მდიდარ სახეობებს, რაც ხაზს უსვამს მათ მნიშვნელოვან ფარმაკოლოგიურ და ბიოტექნოლოგიურ პოტენციალს. აღნიშნული სახეობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კავკასიის მაღალმთიანი ეკოსისტემების კონტექსტში მათი ენდემურობისა და ეკოლოგიური ადაპტაციის გამო.

doi.org/10.36073/1512-0902-2026-139-88-94

УДК: 581.4:581.19

Биологически активные соединения *Lilium ponticum* K. Koch, распространённого в высокогорьях Аджарии / Д. Беридзе, А. Бакуридзе, М. Метревели, М. Джохадзе / Труды ИХМ, ГТУ. – 2026. – т. 139. – с. 88-94. – груз., резюме: груз., англ., рус.

Настоящее исследование посвящено изучению биохимического и фитохимического состава *Lilium ponticum* K. Koch, распространённого в высокогорьях Аджарии, с использованием метода GC-MS. В экстракте растения выявлены различные биологически активные соединения, включая карбоновые органические, жирные и фенольные кислоты (молочная, яблочная, галловая, протокатеховая кислоты, а также стеариновая и α -линоленовая кислоты), а также сахара (глюкозидные и фуранозидные производные, пентитол, лактоза), иридоиды (аукубин) и стероидное соединение — ситостерол.

Результаты исследования подтверждают, что *Lilium ponticum* представляет собой вид, богатый биологически активными вторичными метаболитами, что подчёркивает его потенциальное значение для фармакологических и биотехнологических исследований.

В контексте высокогорных экосистем данный вид характеризуется экологической адаптацией и эндемичным распространением, что дополнительно повышает его научную ценность.

В ходе исследования был использован традиционный экспедиционно-экскурсионный метод, в рамках которого были определены ареалы распространения растений и собран материал для гербария и экспериментальных исследований. Из растительного сырья были приготовлены метанольные экстракты, обработанные смесью BSTFA/EtAc (40:10), и проанализированные на системе Agilent Technologies 7000 GC/MS/MS Triple Quad с использованием колонки Elite-5MS. Анализ проводился в режиме электронной ионизации (EI, 70 eV) в условиях ТИС-сканирования, а идентификация соединений осуществлялась на основе сопоставления с базой данных NIST.

Полученные результаты подтверждают, что *Lilium ponticum* относится к видам, богатым биологически активными вторичными метаболитами, что подчёркивает их значительный фармакологический и биотехнологический потенциал. Данный вид имеет особую значимость в контексте высокогорных экосистем Кавказа благодаря своей эндемичности и экологической адаптации.