

UDC 581.9

SCOPUS CODE 1913

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-195-206>

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული დროის ფლორის და მცენარეულობის მიმოხილვა (პალინოლოგიური ანალიზის საფუძველზე)

ირმა კოკოლაშვილი	გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75 E-mail: i.kokolashvili@gtu.ge
შალვა კელეპტრიშვილი	გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75 E-mail: sh.keleptrishvili@gtu.ge
ირინა შატილოვა	საქართველოს ეროვნული მუზეუმი, 0105, თბილისი, ა. ფურცელაძის 3 E-mail: irashatilova@yahoo.com

რეცენზენტები:

- კ. ქოიავა**, თსუ-ის ალექსანდრე ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტის სტრატეგრაფიისა და პალეონტოლოგიის განყოფილების ხელმძღვანელი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი
E-mail: kakha.koiava@gmail.com
- ე. ყვავაძე**, საქართველოს ეროვნული მუზეუმის პალეოანთროპოლოგიისა და პალეობიოლოგიის კვლევის ინსტიტუტის წამყვანი მეცნიერი, პროფესორი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: e.kvavadze001@gmail.com

ანოტაცია. აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული რეგიოსართულის (ვოლინური, ბესარაბიული, ხერსონული ქვესართულები) ნალექები მეცნიერებმა პალინოლოგიური მეთოდით შეისწავლეს. მოცემულია ფლორისა და მცენარეულობის ყველაზე დამახასიათებელი კომპონენტების აღწერა: სპოროვანი მცენარეების, შიშველ- და ფარულთესლიანების. პალინოლოგიური კომპლექსები ინტერპრეტირებულია ლანდშაფტურ-ფიტოცენოლოგიური

მეთოდით და გამოყოფილია 6 ეტაპი, რომლებიც აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ასახავს მცენარეულობის განვითარების ისტორიას სარმატულის განმავლობაში. ეს ტყის არეალის შემცირებისა და ბალახოვნების გაფართოების პერიოდია. პროცესი არ იყო სწორხაზოვანი, რაც ტყის და, ძირითადად, ბალახოვანი ფორმაციების არეალების მერყეობაში გამოიხატებოდა. ამ მოვლენის მთავარი აბიოტური ფაქტორია კლიმატის ტენიანობის ცვალებადობა. სინესტე მაქსიმალურად დაეცა ხერსონუ-

ლის ბოლოს, რის შემდეგაც აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ღია ლანდშაფტები გაბატონდა.

საკვანძო სიტყვები: აღმოსავლეთ საქართველო; განვითარების ეტაპები; მცენარეულობა; პალინოლოგიური კომპლექსები; სარმატული რეგიოსართული; ფლორა.

შესავალი

აღმოსავლეთ პარატეთისში სარმატული რეგიოსართული სამ რეგიოქვესართულად იყოფა: ვოლინური (ქვედა), ბესარაბიული (შუა) და ხერსონული (ზედა). ამგვარი დაყოფა უკავშირდება ნალექების ლითონ- და ბიოფაციესურ ცვალებადობას [1]. ვოლინური და ბესარაბიული რეგიოქვესართულები ცნობილია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე. შეზღუდული გავრცელება აქვს ხერსონულს, რომელიც დასავლეთ საქართველოში წარმოდგენილია, ძირითადად, კონგლომერატებით. რაც შეეხება აღმოსავლეთ საქართველოს, აქ ხერსონული ფართოდ ვრცელდება და არის როგორც წყალმარჩხი, ისე ღრმა წყლის ნალექებით [2].

ჩვენი ცოდნა აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის შესახებ დიდი ხნის განმავლობაში შეზღუდული იყო მაკრონაშთების შესწავლის შედეგებით, რომლებიც ვოლინური და ბესარაბიული დროის ნალექებშია ნაპოვნი [3,4]. პალინოლოგიური მეთოდით შესწავლილი იყო მხოლოდ ჭაბურღილების მასალა, რომლის ანალიზის შედეგად განისაზღვრა ფლორის 28 ელემენტი: 3 ეკუთვ-

ნოდა სპოროვანი მცენარეებს, 7 – შიშველთესლიანებს და 18 – ფარულთესლიანებს [5].

ამჟამად ვფლობთ მდიდარ პალინოლოგიურ მასალას აღმოსავლეთ საქართველოს ვოლინური, ბესარაბიული და ხერსონული რეგიოქვესართულების ნალექებიდან. ფლორის შედგენილობაში განსაზღვრულია 165 კომპონენტი, მათ შორის სპოროვანი მცენარეების 45 ტაქსონი, 32 – შიშველთესლიანების და 88 – ფარულთესლიანების. ქვემოთ მოცემულია აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორისთვის ყველაზე ტიპური ელემენტების დახასიათება. აღწერას სპოროვანი მცენარეებით ვიწყებთ.

ძირითადი ნაწილი

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა სპოროვანი მცენარეების მდიდარი შედგენილობა, რომელიც თანდათანობით ღარიბდებოდა კაინოზოურის მომდევნო მონაკვეთებში.

ოჯახი Schizaeaceae წარმოდგენილია 2 ტაქსონით: *Microfaveolatosporis neogranuloides* Krutzsch (ტაბ. I-1) და *Reticulosporis polonicus* Krutzsch (ტაბ. I-2). პირველი ტაქსონი ცნობილია მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულიდან. ამ სახეობის სპორები ჰგავს თანამედროვე *Schizaea pennula* Swardz, რომელიც გავრცელებულია ტროპიკულ ამერიკაში. *R. Polonicus*-ის სპორები ჰგავს სახეობა *Schizaea pussila* Pursh-ს. ესეც ტროპიკული მცენარეა, რომელიც გავრცელებულია ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ რეგიონებში [6].

დიდი ტაქსონომიური მრავალფეროვნება ახასიათებს Anemiaceae ოჯახს, რომლის შედგენი-

ლობაში მოცემულია შემდეგი გვარები: *Cicatricosisporites* Potonié & Gelletich, *Radialisporis* Krutzsch, *Anemia* Swardz, *Mohria* Swardz, *Pelletieria* Siward. მდიდარი შედგენილობით გამოირჩევა გვარი *Anemia*, რომელიც წარმოდგენილია 7 სახეობით, მათ შორის პალინოკომპლექსების ყველაზე ხშირი კომპონენტია *Anemia* aff. *hirta* (L.) Swartz (ტაბ. I-3).

Cicatricosisporites და *Radialisporis* გვარებს, რომელთა სპორები მორფოლოგიურად ჰგავს *Anemia* გვარის სპორებს უფრო ფართოდაა გავრცელებული. მთელი სარმატულისა და მეოტურის განმავლობაში *Cicatricosisporites chattensis* Krutzsch (ტაბ. I-4) და *Radialisporis radiatus* (Krutzsch) Jansonius & Hills სახეობები დასავლეთ საქართველოს ფლორის კომპონენტებია. დროისა და არეალის თვალსაზრისით ასევე გავრცელებული იყო *Mohria*-სა და *Pelletieria*-ს გვარები.

Lygodium გვარის შედგენილობიდან შევხებით ორ სახეობას: *Lygodium digitatum* Presl (ტაბ. I-5) და *L. multivallatum* (Krutzsch) comb. nov. Ramishvili (ტაბ. I-6). პირველი ცნობილია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს სარმატული ნალექებიდან [7]. მეორე პირველად იყო აღწერილი იგივე რეგიონის შუამიოცენური ნალექებიდან [8]. ამ ტაქსონის სპორები ჰგავს *Corrugatisporites multivallatus* (Pflug) Planderova სახეობის სპორებს, რომლებიც ცნობილია სლოვაკეთისა და პოლონეთის კაინოზოური ნალექებიდან [9].

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის შედგენილობაში ოჯახი Gleicheniaceae წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: *Cleicheniidites carinatus* (Bolchovitina) Bolchovitina, *C. tuberosa* Bolchovitina, *C. senonicus* Ross. *Clavifera triplex* (Bol-

chovitina) Bolchovitina (ტაბ. I-7). ამჟამად ამ ოჯახის ტაქსონები ორივე ნახევარსფეროს ტროპიკული და სუბტროპიკული ზონების მცენარეებია [10].

Polypodiaceae-ს ოჯახი წარმოდგენილია გვარებით: *Polypodium* Linnaeus, *Pyrrrosia* Mirbel და *Verrucatosporites* Krutzsch. სარმატული ფლორისათვის დამახასიათებელი კომპონენტებია *Pyrrrosia* და განსაკუთრებით *Verrucatosporites histiopteroides* Krutzsch (ტაბ. I-8). მთელი ნეოგენურის განმავლობაში ეს ტაქსონი ფართოდ გავრცელდა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე. მის სპორებს ამსგავსებენ თანამედროვე სახეობას -- *Histiopteris incisa* (Thunberg) J. Sm., რომელიც გავრცელებულია ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში [11].

საქართველოს სარმატული ფლორის შედგენილობაში Dicksoniaceae-ის ოჯახი წარმოდგენილია ერთი გვარით - *Dicksonia* L'Heritier და ექვსი სახეობით: *D. spanditocincta* Purceladze, *D. unitotuberosa* Purceladze, *D. luculenta* Purceladze, *D. antarctica* Braun, *D. fibrosa* Col., *D. reticulata* (ტაბ. I-9). აქედან მხოლოდ *D. spanditocincta* და *D. reticulata* საქართველოს ორივე რეგიონის სარმატული ფლორის კომპონენტებია [12].

Hemitelia-ს გვარი (Cyatheaceae ოჯახი) განსაზღვრულია მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულ ნალექებში (ტაბ. I-10). ეს არის ხეგვიმრა, რომელიც სამხრეთ აფრიკის სკლეროფილურ (უხეშფოთლოვანი) ტყეში ქვედა იარუსს ქმნის [11].

ამრიგად, აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულში გვიმრების უმეტესობა დღეს ტროპიკული ან სუბტროპიკული მცენარეებია. გარდა ამისა, სპორების

საკმაოდ დიდი რაოდენობა ეკუთვნის ხელოვნური ნომენკლატურით განსაზღვრულ გადაშენებულ ტაქსონებს, რომელთა თანამედროვე ანალოგები აგრეთვე სუბტროპიკული ან ტროპიკული მცენარეებია.

ამით ვამთავრებთ გვიმრების მიმოხილვას და გადავდივართ ხე-მცენარეების დახასიათებაზე. წიწვიანი მცენარეების მოკლე ისტორიას ვიწყებთ Podocarpaceae-ს ოჯახით, რომლის შედგენილობაში განსაზღვრულია შემდეგი გვარები: *Podocarpus* L' Heritier ex Persoon, *Dacrydium* Solander, *Pinipollenites* Potonié და *Podocarpidites* Cookson et Cooper.

საქართველოს ზედამიოცენურ ფლორაში გვარი *Podocarpidites* წარმოდგენილია ორი სახეობით – *P. eocaenicus* Krutzsch და *P. nageiaformis* (Zaklinskaya) Krutzsch. ბოლო ტაქსონი ცნობილია მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულიდან (ტაბ. II-1).

ამჟამად *Podocarpus* გვარის შედგენილობაში 100 სახეობაა, რომლებიც სამხრეთ ნახევარსფეროშია გავრცელებული.

საქართველოში *Dacrydium*-ის მტვრის მარცვლების ადრეული მონაპოვარი დათარიღებულია ეოცენურით [13]. ოლიგოცენური და ადრემიოცენური ფლორის შედგენილობაში ეს ტაქსონი ცნობილი არ არის. აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულში გვარი *Dacrydium* წარმოდგენილია ორი სახეობით: *D. aff. pierrei* Hickel (ტაბ. II-2) და *Dacrydium* sp., რომლის მტვრის მარცვლები თანამედროვე სახეობას – *D. elatum* Wall ჰგავს.

ამჟამად *Dacrydium* გავრცელებულია ძირითადად მალაიზიაში, ახალ ზელანდიასა და ტასმანიაში. მხოლოდ ერთი სახეობაა ცნობილი სამხრეთ

ამერიკაში. *Dacrydium*-ი მთის მცენარეა, რომელიც სუბალპურ ზონას აღწევს.

ოჯახი *Phyllocladaceae* წარმოდგენილია *Phyllocladus* Rich-ის გვარით, რომლის შედგენილობაში იყო ორი სახეობა: *P. aff. protractus* (Warb.) Pilg. (ტაბ. II-3) და *P. aff. trichomanoides* D. Don. პირველი ცნობილია მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულიდან, მეორე გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე პლეისტოცენურის ჩათვლით. ამჟამად *Phyllocladus*-ის შედგენილობაში 6 სახეობაა, რომელთა გავრცელების არეალი ორ ნაწილად იყოფა: სამხრეთი ნაწილი მოიცავს ტასმანიას და ახალ ზელანდიას, სადაც ბინადრობს სახეობების უმეტესობა, ხოლო ჩრდილოეთი – ახალ გვინეას, ფილიპინებსა და მოლუკის კუნძულებს. აქ *Phyllocladus* მთის მცენარეა და 900-4000 მ სიმაღლეზე იზრდება [14].

Pinaceae-ის ოჯახიდან შევხებით სარმატულისთვის დამახასიათებელ გადაშენებულ გვარს – *Cathayapollis* Ziembinska-Tworzydlo, რომელიც წარმოდგენილია 3 სახეობით: *C. potonié* (Sivak) Ziembinska-Tworzydlo, *C. krutzschii* (Sivak) Ziembinska-Tworzydlo და *C. millaya* (Sivak) Ziembinska-Tworzydlo (ტაბ. II-4). პირველი ორი სახეობა ცნობილია მხოლოდ სარმატულში. *C. krutzschii* (Sivak) Ziembinska - Tworzydlo აღწერილია დასავლეთ საქართველოს პლეისტოცენური ნალექებიდან.

ამით ვამთავრებთ წიწვოვანის განხილვას, სადაც შევხებით, ძირითადად, აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის ყველაზე ტიპურ კომპონენტებს. აქვე უნდა ითქვას, რომ საქართველოს ორივე რეგიონში წიწვიანების შედგენილობა თითქ-

მის ერთნაირია, მაგრამ ფორმაციებში ცალკეული ტაქსონების როლი – განსხვავებული. აღმოსავლეთ საქართველოში, მთელი სარმატულის განმავლობაში, ფიჭვი იყო გაბატონებული. ამავე დროს, დასავლეთ საქართველოში ჭარბობდა სითბოზომიერი წიწვიანები (*Podocarpus*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Abies*, *Tsuga*, Taxodiaceae-ის ოჯახი წარმომადგენლები). მათ შორის აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულისთვის სამი ტაქსონია დამახასიათებელი: *Abies cliticiformis* N. Mchedlishvili (ტაბ. II-5), *Picea complanataformis* N. Mchedlishvili (ტაბ. II-6), *Picea minor* N. Mchedlishvili (ტაბ. II-7).

ფარულთესლიანებს შორის ფლორის შედგენილობაში ჭარბობდა Myricaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Fagaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Hamamelidaceae, Icacinaceae, Araliaceae, Arecaceae - ოჯახების წარმომადგენლები.

Myricaceae-ს ოჯახი აერთიანებს შემდეგ გვარებს: *Comptonia* Banks, *Myrica* Linnaeus და *Myricipites* Wodehouse. *Myrica* გვარის შედგენილობაში იყო 3 სახეობა: *M. notabilis* Gladkova, *M. pseudogranulata* Gladkova, *M. conspiqua* Gladkova (ტაბ. III-1). *Myricipites* წარმოდგენილი იყო სახეობით - *M. bituitus* (Potonié) Nagy (ტაბ. III-2), რომელიც კიმერიულამდე შემორჩა დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე.

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის შედგენილობაში Juglandaceae-ს ოჯახი წარმოდგენილი იყო შემდეგი ტაქსონებით: *Carya aquatica* (Michx.) Nutt., *C. ovata* (Mill.) C. Koch, *C. aff. texana* Buckley, *Caryapollenites simplex* (Potonie) Raatz ex Potonie, *Momipites punctatus* (Potonie) Nagy, *M. quietus* (Potonie) Nichols, *Platycaryapollenites miocaenicus*

Nagy, *Juglans sigillata* Dode, *Ptetocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth. მათ შორის მცენარეულობის შედგენილობაში საკმაოდ დიდი როლი ენიჭებოდა ორ გვარს – *Carya* (ტაბ. III-3,4) და *Juglans* (ტაბ. III-5).

Fagaceae ოჯახის შედგენილობაში განსაზღვრულია შემდეგი გვარები: *Castanea* Miller, *Fagus* Linnaeus, *Cupuliferoipollenites* Potonie, *Faguspollenites* Raatz, *Quercus* Linnaeus, *Quercopollenites* Nagy.

Cupuliferoipollenites pusillus (Potonié) Potonié სახეობა საქართველოს ტერიტორიაზე ცნობილია ეოცენურიდან სარმატულამდე. ამ სახეობის მტვრის მარცვლები მორფოლოგიურად ჰგავს თანამედროვე გვარების - *Castanopsis* და *Lithocarpus* მტვრის მარცვლებს. ამჟამად ეს მარადმწვანე მცენარეებია, რომელთა გავრცელების არეალი დაკავშირებულია სუბტროპიკულ და ტროპიკულ ზონებთან.

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის შედგენილობაში *Faguspollenites* გვარი წარმოდგენილი იყო შემდეგი სახეობებით: *F. minor* Nagy (ტაბ. III-6) და *F. vivus* Nagy. პალინოლოგიური მეთოდისა და მაკრონაშთების მონაცემებით, ამავე დროს უკვე არსებობდა თანამედროვე სახეობა *Fagus orientalis* Lipsky [15].

საქართველოს გვიანმიოცენური ფლორა გამოირჩევა Hamamelidaceae ოჯახის მდიდარი შედგენილობით. დასავლეთ საქართველოს სარმატული და მეოტური ნალექების პალინოლოგიური მეთოდის შესწავლით განსაზღვრულია 32 სახეობა, რომელიც 16 გვარს და 3 ქვეოჯახს ეკუთვნის [16].

რაც შეეხება აღმოსავლეთ საქართველოს, აქ ამ ოჯახის შედგენილობა შედარებით ღარიბია. განსაზღვრულია შემდეგი გვარები: *Corylopsis* Siebold et

Zuccarini, *Hamamelis* Linnaeus, *Liquidambar* Linnaeus, *Disanthus* Maximowicz (ტაბ. III-7).

ამჟამად Hamamelidaceae ოჯახს განიხილავენ, როგორც ფარულთესლიანების უძველეს ტაქსონს. ოჯახის შედგენილობაში მარადმწვანე ან ფოთოლმცვივანი მცენარეებია, რომლებიც გავრცელებულია სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში, ცენტრალურ ამერიკასა და ავსტრალიაში. ტაქსონების უმეტესობა ენდემურია, გარდა *Hamamelis*, *Fothergilla*, *Liquidambar* გვარებისა, რომელთა არეალები დაკავშირებულია როგორც ამერიკასთან, ისე აზიასთან [17].

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს Icacinaceae ოჯახის წარმომადგენელთა მტვრის მარცვლების არსებობა აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულ ნალექებში. მაკრონაშთების მიხედვით, ამ ოჯახის ორი სახეობა (*Icacinoxylon citronelloides* Shilkina და *I. goderdzicum* Shilkina) იყო აღწერილი გოდერძის წყებიდან [18]. ამჟამად Icacinaceae ოჯახის შედგენილობაში 58 გვარია, რომლებიც გავრცელებულია ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონებში.

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატულ ფლორაში Alangiaceae-ს ოჯახი წარმოდგენილია გვარით: *Alangiopollis* Krutzsch, სახეობები: *A. eocaenicus* Krutzsch და *Alangiopollis* sp., *A. eocaenicus* Krutzsch (ტაბ. III-8). საქართველოს ტერიტორიაზე ისინი ცნობილია ოლიგოცენურიდან სარმატულამდე. ამ სახეობის მტვრის მარცვლებს *Alangium grisolleoides* Capuron-ის თანამედროვე სახეობას ამსგავსებენ [19].

სარმატული პალინოკომპლექსების დამახასიათებელი კომპონენტია უცნობი ბოტანიკური კუთვნილების გადამწეხებული ფარულთესლიანი *Fupingopollenites* Liu Geng-wu, რომელიც საქართვე-

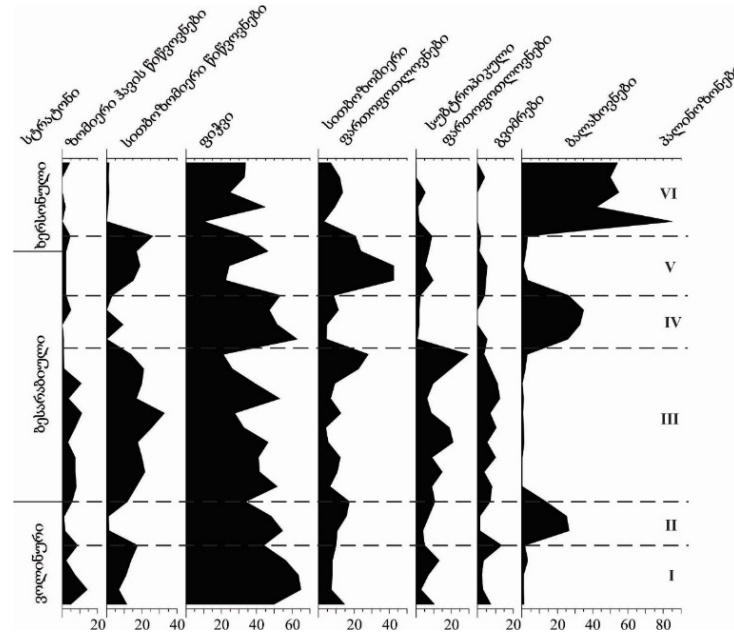
ლოში წარმოდგენილია ორი სახეობით: *F. Wackerdorfensis* (Thiele-Pfeiffer) Liu Geng-wu და *F. minutus* Liu Geng-wu (ტაბ. III-9). აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე *Fupingopollenites* არსებობდა სარმატულის დასასრულამდე, დასავლეთ საქართველოში – მეოტურის ბოლომდე. ტაქსონის ავტორის ვარაუდით *Fupingopollenites* სუბტროპიკული მარადმწვანე მცენარეა [20].

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ნალექების პალინოლოგიური კომპლექსები ინტერპრეტირებული იყო ლანდშაფტურ-ფიტოცენოლოგიური მეთოდით და გამოიყო მცენარეულობის განვითარების 6 ეტაპი.

ასეთი დაყოფა ეფუძნება შემდეგ მოვლენებს: ტყის ფორმაციის არეალის შემცირება, სუბტროპიკული მცენარეების გადარბევა, უტყეო სივრცეების გაფართოება და ბალახოვანი მცენარეების როლის ცვალებადობა. მთავარი აბიოტური ფაქტორი, რომლის გავლენით მიმდინარეობდა აღმოსავლეთ საქართველოს ფლორისა და მცენარეულობის განვითარება, იყო კლიმატის ტენიანობის მერყეობა, მოვლენა, რომელიც პირველად ვოლინურის მეორე ნახევარში გამოჩნდა (II ეტაპი). შემდეგი III ეტაპი ბესარაბიულის უმეტეს ნაწილს შეესაბამება. ეს იყო კლიმატური ოპტიმუმი, ერთდროული მთელ საქართველოს ტერიტორიაზე. ამ დროს ტემპერატურისა და სინოტივის მაჩვენებლებმა მაქსიმუმს მიაღწია, რითაც სუბტროპიკული მცენარეების არეალი გაფართოვდა. IV ეტაპზე (ბესარაბიულის ბოლო მონაკვეთი) ტენიანობა მკვეთრად დაეცა, რის შედეგადაც ფიჭვისა და ბალახოვანი მცენარეების არეალი გაფართოვდა. ამავე დროს შემ-

ცირდა სითბოზომიერი და ზომიერი წიწვიანების, ფართოფოთლოვანი მცენარეების როლი. V ეტაპზე (ბესარაბიულის ბოლო და ხერსონულის დასაწყისი) ტყის არეალი ისევ გაფართოვდა, მაგრამ ფლორის

შედგენილობა მთლიანად გალარიბდა. სინესტე მაქსიმალურად VI ეტაპზე დაეცა, რომელიც ხერსონულის ბოლო მონაკვეთს შეესაბამება.



მცენარეული ფორმაციების არეალების ცვალებადობა I-VI ეტაპების განმავლობაში აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე

დასკვნა

აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის შედგენილობაში პალინოლოგიური მეთოდით განსაზღვრულია 165 ელემენტი. მათ შორის 45 სპოროვანი მცენარე, 32 – შიშველთესლიანი და 88 – ფარულთესლიანი. აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ფლორის მთავარი კომპონენტები სუბტროპიკული და სითბოზომიერი მცენარეებია. ზომიერი ჰავის მცენარეების როლი მცირეა.

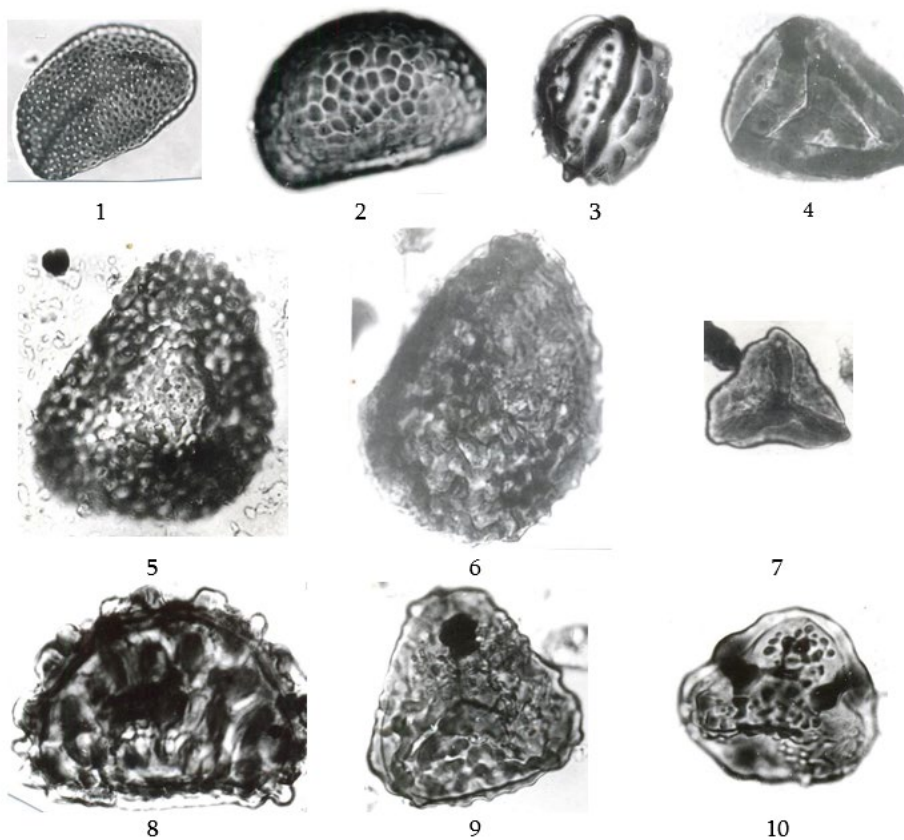
აღმოსავლეთ საქართველოს სარმატული ნალექების პალინოლოგიური კომპლექსები ინტერპრე-

ტირებულია ლანდშაფტურ-ფიტოცენოლოგიური მეთოდით. გამოყოფილია მცენარეულობის განვითარების 6 ეტაპი, რომლებიც მცენარეულობის განვითარებას ასახავს აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე. ამ დროს ევოლუციის მთავარი მიმართულება იყო ტყის არეალის შემცირება და ბალახოვანი მცენარეების გაფართოება. ხერსონულის ბოლოს ამ მოვლენამ მაქსიმუმს მიაღწია და აღმოსავლეთ საქართველოს უმეტეს ნაწილში ღია ლანდშაფტები გაბატონდა.

ტაბულა I

1. *Microfaveolatus neogranuldes* Krutzsch (ნადარბაზვევი)
2. *Reticulosporis polonicus* Krutzsch (ნადარბაზვევი)
3. *Anemia* aff. *hirta* (L.) Swartz (ნადარბაზვევი)
4. *Cicatricosisporetetes chattensis* Krutzsch (გომბორი)
5. *Lygodium digitatum* Presl (გომბორი)
6. *Lygodium multivallatum* (Krutzsch) comb. nov. Ramishvili (ნადარბაზვევი)
7. *Clavifera triplex* (Bolchovitina) Bolchovitina (გომბორი)
8. *Verrucatosporites histiopteroides* Krutzsch (გომბორი)
9. *Dicksonia reticulata* Purceladze (ნადარბაზვევი)
10. *Hemitelia* sp. (გომბორი)

ტაბულა I

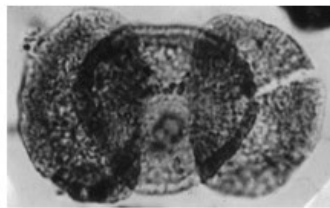


ტაბულა II

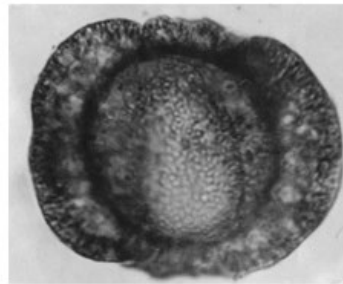
1. *Podocarpidites nageiaformis* (Zaklinskaya) Krutzsch (უფლისციხე)
2. *Dacrydium* aff. *pierrei* Hickel (ნადარბაზევი)
3. *Phyllocladus* aff. *protractus* (Warb.) Pilg (უფლისციხე)
4. *Cathayapollis millaya* (Sivak) Ziembinska-Tworzydlo (ნადარბაზევი)
5. *Abies ciliticaeformis* N. Mchedlishvili (გომბორი)
6. *Picea complanataeformis* N. Mchedlishvili (უფლისციხე)
7. *Picea minor* N. Mchedlishvili (უფლისციხე)

ტაბულა II

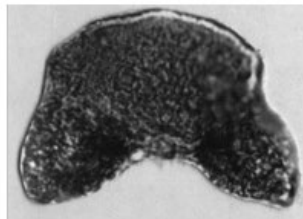
3



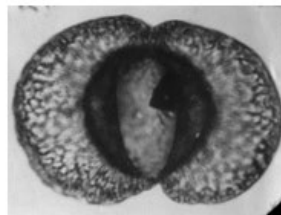
1



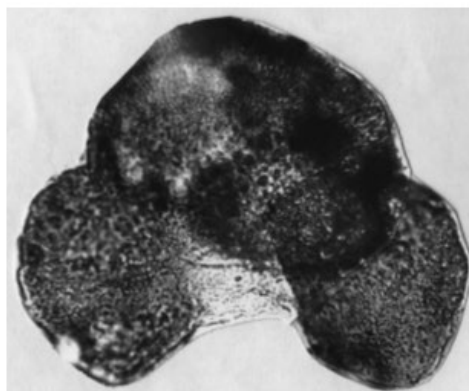
2



3



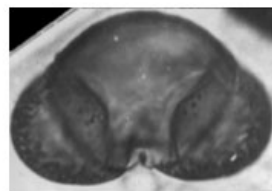
4



5



6

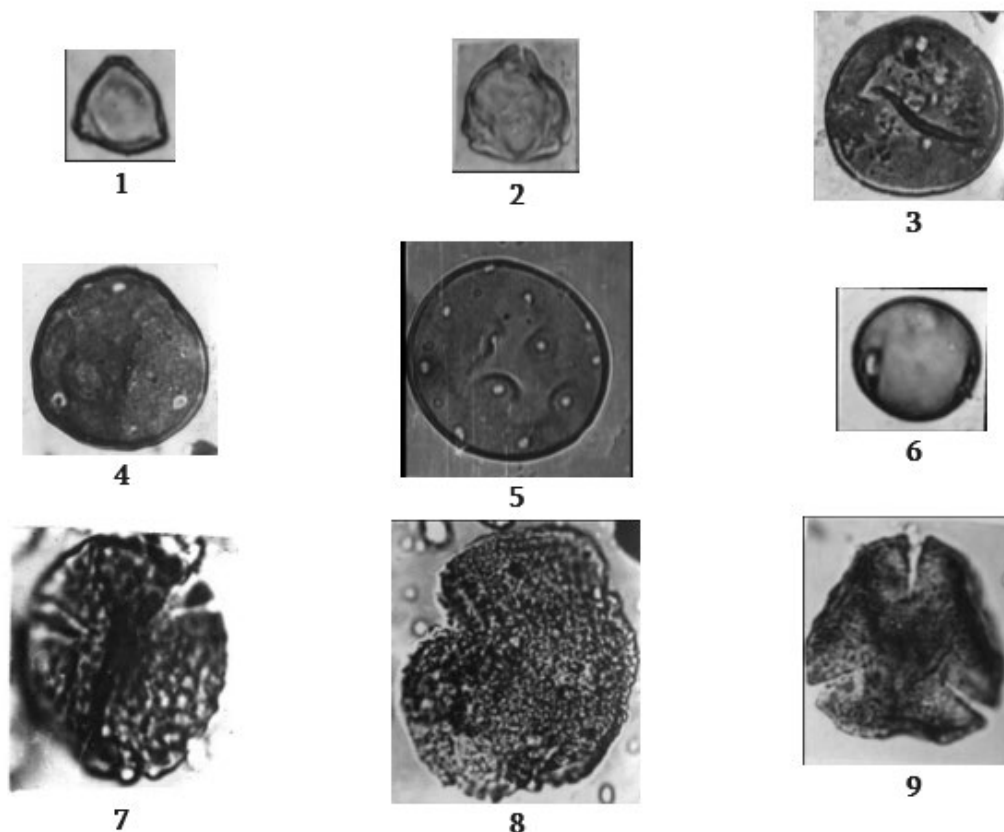


7

ტაბულა III

1. *Myrica conspigua* Gladkova (უფლისციხე)
2. *Myricipittes bituitus* (Potonié) Nagy (უფლისციხე)
3. *Carya ovata* (Mill.) C. Koch. (ნადარბაზევი)
4. *Carya aff. texana* Buckley (ნადარბაზევი)
5. *Juglans sigillata* Dode (უფლისციხე)
6. *Faguspollenites minor* Nagy (გომბორი)
7. *Disanthus cercidifolius* Maxim. (ნადარბაზევი)
8. *Alangiopollis eocaenicus* Krutzsch (ნადარბაზევი)
9. *Fupingopollenites minutus* Liu Geng Wu (ნადარბაზევი)

ტაბულა III



ლიტერატურა

1. Buleishvili, D. A. (1960). *Geology, oil and gas content of the intermontane depression of Eastern Georgia*. Leningrad: Gostoptekhizdat. (In Russian);
2. Koiava, K. (2006). *The Biostratigraphy of Sarmatian Deposits of Eastern Georgia based on Foraminifera*. Alexandre Djanelidze Institute of Geology. (In Georgian).
3. Uznadze, M. D., Tsagareli, E. A. (1979). *The flora of ravine of river Dzindza*. Tbilisi: Metsniereba. (In Russian);
4. Chelidze, L. T. (1987). *The late Miocene flora and vegetation of Transcaucasia*. Tbilisi: Metsniereba. (In Russian);
5. Mchedlishili, P. A., Mchedlishili, N. D. (1953). The stages of development of Sarmatian flora of Eastern Georgia by data of palynological analysis. *Reports of Academy of Sciences of USSR, XCI(3)*, 621-623 (In Russian);
6. Bolkhovtina, N. G. (1961). The fossil and recent spores of family Schizaeaceae. *Transaction of Institute of Geology SSSR, 40*. (In Russian);
7. Shatilova, I. I., Kokolashvili, I. M. (2013). *The palynological characteristic of the Eastern Georgia Sarmatian deposits*. Tbilisi: Universal. (In Russian);
8. Ramishvili, I. Sh. (1982). *The Middle Miocene flora of Georgia by pollen data*. Tbilisi: Metsniereba. (In Russian);
9. Planderova, E. (1990). *Miocene microflora of Slovak Central Paratethys and its biostratigraphical Significans*. Bratislava: Dionyz Stur Institute of Geology.
10. Bolkhovtina, N. G. (1968). The spores of Gleicheniaceae and their stratigraphic significance. *Transaction of Institute of Geology SSSR, 186*. (In Russian).
11. Purceladze, Kh. N., Tsagareli, E. A. (1974). *The Meotian flora of South-Western Georgia*. Tbilisi: Metsniereba. (In Russian);
12. Shatilova, I. I., Kvavadze, E. V., Kokolashvili, I. M. (2016). *Atlas of spores from the Cenozoic deposits of Georgia*. Tbilisi: Universal.
13. Shatilova, I. I., Mchedlishvili, N. Sh. (2011). The results of paleobotanical investigation of Eocene deposits of Georgia. *Proceedings of the Georgian National Museum, Natural Sciences and Prehistory Section, 3*, 127-131.
14. Shatilova, I. I., Kvavadze, E. V., Kokolashvili, I. M., Bruch, A. A. (2018). *Atlas of pollen of the Georgia Upper Cenozoic. Gymnosperms and Angiosperms*. Tbilisi: Georgian National Museum.
15. Kolakovskiy, A. A., Shakryl, A. K. (1976). Sarmatian flora of Abkhazia. *Transaction of Sukhumi Bot. Garden, XXII*: 98-48. (in Russian).
16. Shatilova, I., Rukhadze, L. Kokolashvili, I. (2016). *Representatives of the family Hamamelidaceae in Neogene of Georgia*. Tbilisi: Universali.
17. Takhtajan, A. L. (2009). *Flowering plants. Superorder Hamamelidae order Hamamelidales*.
18. Shilkina, I.A. (1958). The fossil woods of Goderzi Pass. *Palaeobotany, 3*, 127-179. (In Russian).
19. Krutzsch, W. (1969). About some stratigraphically important new longaxon pollen from the Central European Old Tertiary. *Geology, 18(4)*. (In German);
20. Geng-wu, L. (1985). Fupingopollenites gen. and its distribution. *Acta Palaeontologica Sinica, 24(1)*, 64-70.

UDC 581.9

SCOPUS CODE 1913

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-195-206>

The Review of Sarmatian Flora and Vegetation on the Territory of Eastern Georgia

Irma Kokolashvili Department of Applied Geology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.

E-mail: i.kokolashvili@gtu.ge

Shalva Keleptrishvili Department of Applied Geology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.

E-mail: sh.keleptrishvili@gtu.ge

Irina Shatilava Georgian National Museum, Georgia, 0105, Tbilisi, 3, A. Purtseladze str.

E-mail: irashatilova@yahoo.com

Reviewers:

K. Koiava, Candidate of Geology-Mineralogy Sciences, Head of Stratigraphy and Paleontology Department, Aleksandre Janelidze Institute of Geology, TSU

E-mail: kakha.koiava@gmail.com

E. Kvavadze, Doctor of Geology-Mineralogy Sciences, Leading Scientist, Paleoanthropology and Paleobiology Research Institute of the National Museum of Georgia

E-mail: e.kvavadze001@gmail.com

Abstract. The Sarmatian deposits (Volhynian, Bessarabian and Khersonian regiosubstages) of Eastern Georgia were studied by pollen analysis. In the composition of flora 165 components were determined. Among them are 44 cryptogams, 33 gymnosperms, and 88 angiosperms. The palynological complexes were interpreted by landscape-phytocoenological method and in the development of vegetation six stages were established, which reflect the changes in composition of vegetation. The I and II stages correspond to the lower part of Volhynian. The II stage was the initial moment of increasing of grass cover on territory of Eastern Georgia. The III stage, which embraced the most part of Bessarabian, was the climatic optimum, simultaneous in both regions of Georgia. The widening of open stands was reduced in the IV stage and stopped in the V stage (end of Bessarabian and beginning of Khersonian). On territory of Eastern Georgia, the upper part of Khersonian (VI stage) was the time of more broad distribution of open landscapes.

As a result, during the Sarmatian stage, the climate in Eastern Georgia was unstable, and humidity levels dropped permanently. The sharper character this phenomenon received in the end of Khersonian stage, after which on territory of Eastern Georgia the open landscapes widely expanded.

Keywords: Eastern Georgia; flora; palynological complexes; Sarmatian regional complex; stages of development; vegetation.

განხილვის თარიღი 26.02.2024

შემოსვლის თარიღი 26.02.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.06.2024