



მცენარეთა ევოლუცია და გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზა

ადეიშვილი თ., ჯიქია მ., ჟვითაშვილი თ., დავარაშვილი ხ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემია

ანოტაცია: დედამიწა ძალზე რთული რიგი გეოსფეროებისაგან შედგენილი თერმოდინამიკური სისტემაა, რომელშიც მუდმივად მიმდინარეობს ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები და მათ შორის ბირთვული რეაქციები. ის განიცდის გაფართოებას, რომელიც შეიძლება გამოვლინდეს სხვადასხვა ხასიათის ხანგრძლივ ბუნებრივ პროცესებში და მათ შორის მცენარეთა ევოლუციაში.

საკვანძო სიტყვები: მცენარეთა ევოლუცია, დედამიწის გაფართოების პროცესი

დედამიწის გაფართოების პროცესმა მრავალ ფიზიკურ მოვლენაზე მოახდინა გავლენა [1], თუმცა პლანეტაზე მიმდინარე ყველა ცვლილება არ შეიძლება იყოს გაფართოების შედეგი.

მზარდ დედამიწაზე სიცოცხლე არ შეიძლებოდა განვითარებულიყო სხვანაირად, ვიდრე ამას პალეონტოლოგია გვისურათებს, რომლის მიხედვითაც ის თანამედროვე ფორმებამდე უკანასკნელი 500 მილიონი წლის განმავლობაში განვითარდა. მაგრამ ამასთან ერთად ის წარმოადგენს დედამიწის ენერგეტიკული პოტენციალის ზრდის შედეგსაც. ნ. ცველევის მიხედვით, რომელმაც მოახერხა გაფართოებადი დედამიწაზე პალეოფლორის განვითარების ანალიზის ჩატარება, მიწისზედა მცენარეთა ევოლუციის საერთო მიმდინარეობა მთლიანობაში და ცალკეული ჯგუფების შემთხვევაში, კარგად ეთანხმებიან დედამიწის გაფართოების თეორიას და მის დამადასტურებელ ფაქტადაც კი შეიძლება მივიღოთ. მონაცემები ცხოველთა სამყაროს განვითარებისა და ზოგადად ცოცხალი ორგანიზმების სხვადასხვა კონტინენტებზე განსახლების შესახებ ასევე კარგად ეთანადებიან მზარდ დედამიწაზე ცოცხალი ორგანიზმების ბინადრობის პროცესს.

თანამედროვე თეორიათა შორის ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესოა გაფართოებადი დედამიწის თეორია, რომელიც შეეხება მეცნიერების არა რომელიმე კონკრეტულ დარგს, არამედ მთელ რიგ დარგებს და იძლევა ჩვენი პლანეტის ზედაპირის ახალ პალეოგეოგრაფიულ მიდგომას და ამასთან დაკავშირებით წარმოადგენს მასზე განლაგებულ მცენარეული და ცხოველური სამყაროს საერთო ევოლუციის ახსნის ახალ შესაძლებლობებს.

გაფართოებადი დედამიწის თეორიის თანამედროვე ვარიანტების თანახმად [2, 3] პლანეტაზე სიცოცხლის წარმოშობიდან დღემდე მისი დაიმეტრი თითქმის ორჯერ, ხოლო

ზედაპირის ფართობი თითქმის 4-ჯერ გაიზარდა, თანაც ისე როგორც დღევანდელი გაფართოებადი სამყაროს შემთხვევაში [4], დედამიწის გაფართოების სიჩქარე დროთა განმავლობაში იზრდებოდა. უკვე გაფართოების დასაწყისში მისი ქერქის გარეგანი ცივი ფენები, რა თქმა უნდა არ გაიჭიმებოდა და დანაწევრდა სხვადასხვა სიდიდის უბნებად, რომლებიც შემდეგ კონტინენტებად ჩამოყალიბდნენ. კონტინენტებს შორის არსებული ნაპრალები წყლით აივსო და თანდათან თანამედროვე ოკეანეებად იქცნენ, რომელთაგან ყველაზე ძველი წყნარი ოკეანე უნდა ყოფილიყო, ხოლო ყველაზე ახალგაზრდა ინდოეთის ოკეანე.

ამ ხანგრძლივი პროცესის შედეგია დედამიწის ქერქის აგებულებაში არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებები მატერიკებზე და ოკეანეებში, თანაც ოკეანური ტიპის ქერქი მნიშვნელოვნად თხელია მატერიკულზე და თითქმის არ გააჩნდა გარეგანი გარსი. ქერქში არსებული ეს განსხვავებები, ასევე ღრმა სეისმური აქტიურობის რიფტული დაბოლოებების მქონე შუა ოკეანური ქედების არსებობა და ნალექი ფენის სისქის თანდათანობით ზრდა შუა ქედებიდან დაშორების მიხედვით, ძალიან კარგად ეთანხმება გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზას და გასაკვირი არაა, რომ მისი მომხრეები პირველყოვლისა გეოფიზიკოს - ოკეანოლოგები იყვნენ.

გაფართოებადი დედამიწის თეორია კარგად ხსნის საკითხს კემბრიულიდან დღემდე ხმელეთის ფართობის სულ უფრო ზრდის შესახებ. დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობის პერიოდში მისი მნიშვნელოვანად მცირე ზედაპირი წყლით უნდა ყოფილიყო დაფარული და ალბათ წარმოადგენდა ერთ უზარმაზარ შედარებით წყალმარჩხ ოკეანეს, რომლის ფსკერი წარმოშობილი იყო არა ოკეანური, არამედ მატერიკული ტიპის ქერქისაგან, ხოლო მისი წყლები არა ისეთი მარილიანი, როგორც დღესაა. ბუნებრივია, რომ ატმოსფეროს ქვედა ფენები ამ დროს ზღვრულად გაჯერებული გახლდათ. შემდგომში, პლანეტის გაფართოებასთან ერთად ამ დიდი ოკეანის სულ უფრო მეტი წყალი თავს იყრიდა მატერიკული ქერქის განშლად ნაწილებს შორის, რომელთა ყველაზე ამალელებული ნაწილები აზევდნენ ოკეანურ დონეზე მაღლა კუნძულების სახით. შემდეგ ხმელეთის კიდევ უფრო დიდი ფართობები აღიმართნენ ოკეანის თავზე მომავალი კონტინენტების მნიშვნელოვანი ფართობები დაფარული იყვნენ წყალმარჩხი და მუდმივად გამტკნარებადი ზღვის აუზებით. შედგომში, თითქმის თანამედროვე ეტაპამდე, მთლიანობაში პროცესი პროგრესირებდა და დედამიწის ზრდაპირზე ფიზიკურ - გეოგრაფიული მდგომარეობის ცვლილება მიმდინარეობდა უეჭველად ხმელეთის ფართობის გაზრდისაკენ.

გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზის შესახებ უფრო დაწვრილებითი ცნობები შეიძლება ვიხილოთ 1962 წ. გამოსულ ვ. ნეიმანის წიგნში [4] და 1963 წ. დაბეჭდილ ო. ტრაპეზნიკოვის ნაშრომში [5]. ჩვენს ამოცანას შეადგენს მცენარეული სამყაროს ევოლუციის კუთხით ისეთი დასკვნების წარმოდგენა, რომელებიც გამომდინარეობენ გაფართოებადი ჩვენი პლანეტის თეორიიდან და საინტერესოა როგორც ბოტანიკოსების, ისე გეოფიზიკოსებისათვის.

პირველ ყოვლისა ეს შეეხება სხვადასხვა რანგის ტაქსონთა არეალთა კარგად ცნობილი დეზიუნქციებს, რომელთა არსებობა გასაგები ხდება ჰიპოთეზური „სახმელეთო ხიდების“ ჩართვის გარეშე, რომელთა მონაწილეობაც არ დასტურდება გეოლოგიური მონა-

ცემებით. ასეთი სახის მაგალითები გვხვდება ზემოთ ნახსენებ ნეიმანის წიგნში, ამიტომ მათზე არ შევრჩერდებით. აღვნიშნოთ მხოლოდ, რომ ვეგენერის კარგად ცნობილი კონტინენტთა დრეიფის თეორიისაგან განსხვავებით, რომელმაც უთუოთ დიდი როლი ითამაშა პალეოგეოგრაფიის განვითარებაში, გაფართოებადი დედამიწის თეორია უფრო მარტივი ახსნის შესაძლებლობებს იძლევა არა მარტო ამფიატლანტიკური, არამედ ამფიწყნაროკეანური დიზიუნქციებისათვის. ამ შემთხვევაში სავსებით დასაშვებია წყვეტილი არიალის ცალკეულ ნაწილებში ერთი და იგივე ტაქსონის პარალელური ან თითქმის პარალელური ხანგრძლივი ევოლუციური პროცესები. თუმცა ფიზიკურ - გეოგრაფიული პირობები წყვეტილი არეალის სხვადასხვა ნაწილებში შესაძლოა არაა ერთნარი, მაგრამ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ ყოველი კონკრეტული ტაქსონის ევოლუციის შემდგომი შესაძლებლობები სრულიადაც შეუზღუდვადია, განსაკუთრებით ზოგიერთი სპეციალიზირებული ტაქსონისათვის.

კიდევ უფრო საინტერესოა მიწისზედა მცენარეებისა და ცხოველებისათვის ევოლუციური განვითარების საერთო მიმართულების შესაბამისობა დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ფიზიკურ - გეოლოგიურ - გეოგრაფიული მდგომარეობის იმ ცვლილებებთან, რომელთაც ადგილი უნდა ჰქონოდა გაფართოებადი დედამიწის თეორიიდან გამომდინარე.

ცნობილი ბოტანიკოსი მ. გოლენკინი თავის ნაშრომში „არსებობისათვის ბრძოლაში გამარჯვებულები მცენარეულ სამყაროში“ (1927 წ.) უჩვენებდა, რომ თავისი მნიშვნელობით ფარულთესლიანთა სხვა მცენარეთა ფართოდ გავრცელებულ ჯგუფებზე გამარჯვება შეიძლება განხორციელებულიყო მხოლოდ დედამიწაზე არსებული გლობალური პირობების ერთდროული და მთელი პლანეტის მასშტაბით მიმდინარე ცვლილებების შედეგად [6]. ამ ნაშრომის თანახმად ეს ცვლილებები მდგომარეობდა მთელ დედამიწაზე მზის გამოსხივების სიკაშკაშის ერთდროულ მკვეთრ ზრდაში და კლიმატის ტენიანობის ასევე მკვეთრ და საყოველთაო კლებაში. მნიშვნელოვნად ნაკლები როლი ითამაშა ტემპერატურულმა ფაქტორმა, თანაც მცენარეთა არქაული ჯგუფების გადარჩენის თუ გადაშენების მნიშვნელობა ჰქონდა არა საერთო ტემპერატურულ კლებას, არამედ კონტინენტურების უშუალო შედეგი უნდა ყოფილიყო [7].

რა წარმოადგენდა დედამიწაზე ტენიანობის ამ გლობალური პერიოდული შემცირების მიზეზს? ჩვეულებრივი პოზიციებიდან ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ძალზე ძნელია, რადგანაც აქ ლაპარაკია არა ტენიანობის ადგილობრივ, ლოკალურ, არამედ საერთო პლანეტურ შემცირებაზე და ამასთან არ არსებობს არანაირი საფუძველი ვიფიქროთ, რომ დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობიდან დღემდე ჰიდროსფეროში წყლის რაოდენობამ არსებითი კლება განიცადა. მაგრამ თუ მივიღებთ გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზას, მაშინ ყველაფერი ნათელი ხდება, რომ ტენიანობის პროგრესირებადი კლება ატმოსფეროში და ხმელეთზე დაკავშირებულია დედამიწის ზედაპირის პროგრესირებად ზრდასთან. უცვლელად დარჩენილი წყლის საერთო რაოდენობა გადანაწილდა კიდევ უფრო დიდ ფართობზე და მისი დეფიციტი იგრძნობოდა დედამიწის დასახლებული ცოცხალი ორგანიზმების მიერ. ძალზე ალბათურია, რომ პლანეტის ზედაპირის თავზე ატმოსფეროს ფენის

სისქე ამ დროს შემცირდა, რამაც მისი გამჭვირვალობის გაზრდა და დედამიწის ზედაპირზე მზის გამოსხივების სიკაშკაშის გაძლიერება განაპირობა.

მცენარეული სამყაროს ევოლუციის ზოგიერთი უფრო კერძო საკითხი ასევე კარგად ეთანხმება გაფართოებადი დედამიწის თეორიას. ამ საკითხებს მიეკუთვნება დიდი ხნის სადისკუსიო საკითხი მცენარეთა ევოლუციაში ქსერომორფოგენეზის მნიშვნელობის შესახებ. მრავალი ავტორი [8, 9] ქსერომორფოგენეზს თვლიდა მიწისზედა მცენარეების ევოლუციაში ძირითად მიმართულებად, განსაკუთრებით მესამეულ და მეოთხეულ პერიოდებში. თუ ქსერომორფოგენეზს განვიხილავთ უფრო ფართოდ და მასში ჩავრთავთ კლიმატის არიდულობის ზრდისადმი ნებისმიერი სახის შემგუებლობას, მაშინ ეს დასკვნა ბუნებრივია გამომდინარეობს გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზიდან.

რა თქმა უნდა, აქ, ისე როგორც ბევრ სხვა შემთხვევაში, ძირითადი მიმართულება შეიძლება არ დაემთხვეს ევოლუციის კერძო მიმართულებებს, მაგრამ ეს სრულიადაც არ ცვლის საქმის არსს. შეიძლება განვასხვავოთ მარცვლეულის ქსერომორფოგენეზის ორი ძირითადი ტიპი, რომლებიც უშუალოდ მოსდევდა დედამიწის შედარებით სწრაფი გაფართოების პერიოდებს. ერთ-ერთი მათგანი - პალეოგენური - ძირითადად აღმოცენდა ყოფილი გუნდვანის ტერიტორიაზე და რომლის შედეგად წარმოიშვა ისეთი შედარებით ძველი და მაღალსპეციალიზირებული განშტოებები, როგორცაა Gynodontae, Danthoieae, Paniceae და Antropogoneae, რომლებიც ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში მრავალრიცხოვანი სახეობებითაა წარმოდგენილი. მეორე ეტაპის - ნეოგენური, ქსერომორფოგენური ეტაპის დროს ევოლუციას განიცდიდა მაღალმთიანეთიდან დაბოლოებებისაკენ გადმონაცვლებული მცენარეული საფარი. ამ ეტაპის შედეგია სტეპებში და ნახევრუდაბნოებში როგორც მრავალწლიანი მარცვლეულების - ქსეროფიტების ისე ძველი ხმელთაშუაზღვისპირეთისათვის ძალზე დამახასიათებელი ფეხმეურების ფართოდ გავრცელება.

მრავალი ლითორალური და უდაბნოს ჯგუფის მცენარეების წარმოშობისა და განვითარების შემდგომი ახსნისათვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს გაფართოებადი დედამიწის თეორიიდან გამომდინარე კონტინენტური ბლოკების შიგნით განთავსებული ძველი ზღვების ლითორალიებს შორის არსებული განსხვავებებისა და კონტინენტური ნაპრალების შიგნით წარმოქმნილი იგივე ფორმირებების ახსნა. ასეთია, მაგალითად, არსებითი განსხვავებები კონტინენტურ ქერქზე განთავსებულ ძველ ტეტისსა და თანამედროვე ხმელთაშუა და შავ ზღვებს შორის, რომელთაც ოკეანური ტიპის მახლობელი მეტწილი ქერქი გააჩნიათ. ტეტისის მსგავსი კონტინენტზედა ზღვები გამოირჩეოდნენ წყალმარჩობითა და გააჩნდათ მრავალრიცხოვანი ლაგუნებისა და ლიმანების შემცველი ფართო ლითორალური ზოლი.

ხმელთაშუა და შავი ზღვების მსგავსი ზღვების ლითორალები, იკავებენ შედარებით ვიწრო სანაპირო ზონას, გააჩნიათ შედარებით მდგრადი სანაპირო ხაზი და ჩვეულებრივ იმყოფებიან შტორმების გავლენის ქვეშ. ამიტომ მათზე ახალი გალოფილური და პსამოფილური ჯგუფების წარმოშობა ნაკლებ ალბათურია. მიწისზედა მცენარეების ევოლუციის საერთო მიმართულება იმდენად კარგად ეთანხმება დედამიწის გაფართოების თეორიას, რომ ეს გარემოება გვევლინება თვით თეორიის დამატებით მტკიცებულებად. იგივე მიზეზები, რომლებიც ადრეულ ეპოქებში რეეოლუციებს ახდენდნენ მცენარეულ სამყარო-

ში, რაღაც ფორმით დღესაც მოქმედებენ და ერთი ჯგუფის მცენარეები იმარჯვებენ მეორეზე. კერძოდ დომინირებენ ძველი ტენის მოყვარული მცენარეები.

მრავალრიცხოვანი მტკიცებულებები, რომლებიც წამოყენებული იყვნენ ვეგეტაციის ჰიპოთეზის წინააღმდეგ (მაგალითად, ბელოუსოვის) არ გამოდგებიან გაფართოებადი დედამიწის ჰიპოთეზის წინააღმდეგ. ამ უკანასკნელის მიხედვით კონტინენტური ქერქის უბნები კი არ გადაადგილდებიან მანტიაზე, არამედ მუდმივად არიან მასთან დაკავშირებული. ამიტომ დედამიწის გაფართოებისას კონტინენტები კი არ ცურავენ მანტიაზე, არამედ მიმდინარეობს კონტინენტებს შორის არსებული უფრო თხელი და უფრო ბლანტი ოკეანური ქერქის გაჭიმვა ქედებიდან ან ერთ ან ორივე მხარეს. ამ დროს თვით კონტინენტები უმრავლად რჩებიან და მათი კავშირი მანტიის უფრო ღრმა ფენებთან არ ირღვევა. განსხვავების არარსებობა წყნარი ოკეანის ფსკერის აღნაგობისა და სხვა ოკეანეების ფსკერების აგებულებას შორის ასევე დედამიწის გაფართოების თეორიის სასარგებლოდ მეტყველებს.

ჩვენ ვითვალისწინებთ იმ ფაქტორსაც, რომ აქ გადმოცემული მრავალი მტკიცებულება შეიძლება ფანტასტიურადაც მოგვეჩვენოს, მაგრამ ისინი სავსებით შეიძლება იყვნენ მეცნიერული განსჯის საგანი.

ლიტერატურა

1. ადეიშვილი თ., გალდავაძე ჯ. გრავიტაციული მუდმივას ცვლილება, დიდი რიცხვების ჰიპოთეზა და დედამიწისმიერი ცვლილებები. ეკოლოგიის პრობლემები, ტომი IV, ქუთაისი, 2015.
2. Кэри У. В поисках закономерности развития Земли и Вселенной. М., Мир., 1991.
3. Heezen B. C. The rift in the ocean floor. Sci. Am., 203, 1960.
4. Нейман В. Б. Расширяющаяся Земля. М.: Госгеографлит, 1962.
5. Трапезников Ф. А. Вариации угловой скорости вращения Земли. Журнал Геофизика. М.: 1963.
6. Голенкин М. И. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР. К проблеме становления флор кайнофита. М.:1927.
7. Adeishvili T., Davarashvili Kh. et al. On the model of physical evolution of biosystem. International scientific conference „Modern problems of Ecology“. T. V, Kutaisi, 2017.
8. Engler O. Lagenadro thwatesi. 1879.
9. Шостоковский С.А. Систематика высших растений. [https:// books. google. ge > books.](https://books.google.ge)

PLANT EVOLUTION AND EXPANDING EARTH HYPOTHESIS

Adeishvili T., Jikia M., Jvitiashvili T., Davarashvili Kh.

Summary: Among modern theories one of the most interesting one is theory of expanding Earth, which is not only about one specific scientific field but it covers wide range of fields. This gives a new paleogeographical approach of our planet's surface and at the same time it gives new opportunities to explain the evolution of plants and animals.