

## ეკოლოგიის მნიშვნელოვანი კანონები გარემოსდაცვით პრაქტიკაში

ციციშვილი მ. ს., ციციშვილი მ.მ., ჩხარტიშვილი ა., ქარჩავა გ.

*სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი*

**ანოტაცია:** ნაშრომში მოყვანილია ეკოლოგიური აქსიომატური კანონზომიერებები, რომლებიც არ არის გამიჯვრებული ქართულ ენაზე: გაკეთებულია იმ კანონზომიერებების ციტირება, ურომლისოდაც შეუძლებელია ბუნების დაცვის ღონისძიებები.

**საკვანძო სიტყვები:** ეკოლოგია, გარემოსდაცვითი კანონები.

ფიზიკის ფუნდამენტური, სტატისტიკის და თერმოდინამიკის კანონები უნივერსალურია დროსა და სივრცეში. მათ ინტერპრეტაციაზე დამყარებულ ეკოლოგიის კანონებზე, რომლებიც მრავლადაა, (ხშირად მათი გენეზისის დადგენა გამწვანებულია სპეციფიკური ბიოლოგიურ - ეკოლოგიური ტერმინოლოგიით), ჩვენ არ შევჩერდებით. შევეცდებით შევარჩიოთ სპეციფიკური `ეკოლოგიური` ხასიათის (ფორმითა და შინაარსით) კანონზომიერებები, რომლებსაც ბუნების დაცვაში დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვთ. აქვე უნდა აღინიშნოს ეკოლოგიური აქსიომატიკის ერთი თვისება: ის, განსხვავებით ფიზიკის ფუნდამენტური კანონებისაგან, გაცილებით ნაკლებადაა მოქცეული მკაცრ `მარეგლამენტირებელ ჩარჩოებში`, როგორც ფაქტოლოგიურ - მნიშვნელოვანი მხრივ, ასევე გამონაკლისების დაშვების მხრივ. შესაძლოა ეს აიხსნება ამ კანონების მეტწილად ემპირიულ-სტატისტიკური ხასიათით, შეიძლება თვით ცოცხალი სამყაროს სპეციფიკურობითაც! ეკოლოგიის კანონების კიდევ ერთ თვისება ვლინდება: ხშირად მეორდება სხვადასხვა მასშტაბურ დონეზე ერთდაიგივე პრინციპი. ნათელია, რომ ეკოლოგიის აქსიომატიკის დიფერენციაცია - სისტემატიკა ჯერაც დაუსრულებელი პროცესია; რობერტ მაკინტოშის, ხარლესა და ბენეტის, ნიკოლოზ რეიმერსის, ანდაც იუჯინ ოდუმის ტიტანური შრომა ამ მიმართულებით, მხოლოდ საბაზისო დონის ფუნდამენტის მომზადება იყო. წინ კიდევ ბევრია გასაკეთებელი ამ მიმართულებით.

განვიხილოდ კონკრეტულად ადამიანების რეაქცია სულ უფრო მზარდ ეკოლოგიურ პრობლემებზე. სოციალურ-ფსიქოლოგიური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მრავალი სტერეოტიპი ადამიანის რეაქციისა ამ პრობლემატიკაზე შემოიფარგლება „სირაქლემის სამი ხერხით“: ინსტიქტური უარყოფის, მოჩვენებითი კეთილდღეობის და მოვლენის შორეულობის ხერხებით. ეს ხერხები პრაქტიკულად ახსნა-განმარტებას არ საჭიროებენ. დავძენთ მხოლოდ შემდეგს: ყველაზე ობიექტურ ექსპერტიზაშიც კი მონაწილეობს სუბიექტური აზრის მქონე ექსპერტი, რომელიც ინსტიქტიურად უარყოფს არასასურველ დასკვნებს და უნებლიედ ამახინჯებს შედეგებს; ხშირად წარმატებათ აღიქმება პირველი დროებითი დადებითი შედეგები (კლასიკური მაგალითებია სამრეწველო ცხოველების აკლიმატიზაციის ცდები, დიდმასშტაბიანი ირიგაციული ღონისძიებები და ა.შ.), საერთო უარყოფით ფონზე; მოვლენის შორეულობა ჯერ კიდევ აძლევს საშუალებას მავანს და მავანს, მოაწყოს საშიში, მაღალი ტოქსიკურობის ნივთიერებების სამარხები (ქიმიური თუ რადიოაქტიური).

აუცილებელია მოკლედ მაინც განვიხილოდ გარემოსდაცვით პრაქტიკაში არსებული ეკოლოგიის მნიშვნელოვანი პრინციპები (კანონები). ზემოთ უკვე იყო ნათქვამი, რომ ჩვენ აქ არ

ვამახვილებთ ყურადღებას იმ ფუნდამენტურ კანონებზე, რომლებსაც ემორჩილება მთელი სამყარო, და მამასადამეც დედამიწა თავისი ბიოსფეროთი.

„ყველაფერი კაცობრიობის გადარჩენისათვის“. - ადამიანის ქცევის კორექციისათვის ჩამოყალიბებულია ბარი კომონერის ცნობილი `კანონების კონა` („კონა“ - ალბათ „სონეტების“ ანალოგიურად, „კანონები“-ს წოდება კი ნამდვილად გადამეტებულია ამ სენტენციებისათვის):

1. ყველაფერი ყველაფერთან კავშირშია;
2. ყველაფერი სადღაც უნდა წავიდეს;
3. ბუნებამ უკეთ იცის;
4. არაფერი არ გვეძლევა მუქთად.

ალბათ სასარგებლო იქნება გავეცნოთ პ. რ. ერლიხის `ბუნების დაცვის რკინის კანონებს`, რომლებიც ფუნდამენტურ კანონებს ემყარებიან (თუმც ეს რიგ შემთხვევაში ცალსახად არ ვლინდება მათი ფორმულირებიდან):

1. ბუნების დაცვაში შესაძლებელია მხოლოდ წარმატებული თავდაცვა ან უკუდახვევა; იერიში შეუძლებელია; სახეობა ან ეკოსისტემა, ერთხელ განადგურებული, ვერასოდეს აღდგება იმავე სახით.
2. გლობალური ზრდა მოსახლეობისა და ბუნების დაცვა პრინციპულად ეწინააღმდეგებიან ერთმანეთს. ზრდის მანიით შეპყრობილი ეკონომიკური სისტემა შეუთავსებელია ბუნების დაცვასთან, დაპირისპირებულია მასთან.
3. არა მარტო სხვა ორგანიზმებისათვის, არამედ თვით კაცობრიობისათვის სასიკვდილოდ საშიშია წარმოდგენა იმისა, რომ მიწის გამოყენების გადაწყვეტილებების მიღებისას, მხედველობაში მიიღება მხოლოდ უახლოესი მიწნები და წუთიერი სიკეთე ადამიანისათვის.
4. სიცოცხლის სხვა და სხვა ფორმების ესტეტიურ ფასეულობებზე არგუმენტები, ის ინტერესი, რომელსაც ისინი წარმოადგენენ, ძირითადად ყრუების ყურებს ხვდებათ. ბუნების დაცვა უნდა ითვლებოდეს კეთილდღეობის საკითხად უფრო შორეულ პერსპექტივაში ოდესა და ადამიანის გადარჩენისათვის.

სხვადასხვა სახეობები, ბიოცენოზები რთულ ურთიერთობებსა და კავშირებში არიან. სწორედ ეს კავშირები ქმნიან ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში იმას, რასაც გერმანელმა ეკოლოგმა ვ. თიშლერმა „ბიოცენოზური წესრიგი“ უწოდა, ჩამოაყალიბა რა თავისი „ბიოცენოზური პოსტულატები“ (1955 წელი, შტუტგარტი, „ქვეყნების სინეკოლოგია“-ში). გავეცნოთ ვ. თიშლერის ხუთ ბიოცენოზურ პოსტულატს, მითუმეტეს რომ, მათ მაგალითზე კარგად ჩნდება ეკოლოგიური კანონების შიდა წინააღმდეგობა და პარადოქსალური არსიც კი:

1. პირველი ბიოცენოზური პოსტულატი: ბიოცენოზური სისტემა წარმოიქმნება მზა ნაწილების შერწყმით, და არა მათი დიფერენციაციის შედეგად.

ამრიგად, ეს პოსტულატი მთლიანად უარყოფს ცენოზების შიგა მიკროევილუციას, ამიტომ ძნელია აბსოლუტურ ჭეშმარიტებად ჩათვალოს ეს პოსტულატი; კიდევ უფრო ძნელია გამოავლინო მისი გარემოსდაცვითი არსი; ჭეშმარიტება შემდეგშია: ჩვენ შეგვიძლია აღვადგინოთ განადგურებული ცენოზი (მზა ელემენტებიდან), მაგრამ ის არასოდეს აღარ იქნება ზუსტად ისეთი, პირობების ცვლილების გამო;

2. მეორე ბიოცენოზური პოსტულატი ამტკიცებს, რომ ცენოზის ცალკეული ნაწილები ცვლადებია და კავშირი მხოლოდ სისტემის ძირითად ფუძესთან ბიოტოპთან აქვთ. ამ პოსტულატის აბსოლუტიზაციის საშიშროება იმაშია, რომ შესაძლოა შეიქმნას ილუზია ვოლუნტარისტული თავისუფალი ცვლისა ცენოზის ცალკეული ნაწილებისა, ზნეობრივ მორალური საფუძველი ბუნების გარდაქმნისა. ცენოზის ფუნქციონირების კანონზომიერებები მაინც ზოგადსისტემურებია და მთლიანად ვრცელდებიან მთელ ცენოზზე;

3. მესამე ბიოცენოზური პოსტულატი: ბიოცენოზი, როგორც სისტემა შეკავშირებულია ძალების ურთიერთკომპენსაციით ანტაგონიზმის მეშვეობით, და არა შემადგენელი ნაწილების კოორდინაციით. ეს პოსტულატი ფარულად დარვინის ბუნებრივი შერჩევის თეორიის უხეირო გადამღერებაა. უდაო სიმართლეა, რომ ბიოცენოზის შიგა არსი „ომია ყველასი ყველასთან“. მაგრამ, ამავე დროს არ შეიძლება მთლიანად უარყოფოთ შიგა სისტემური კავშირები;

4. მეოთხე ბიოცენოზური პოსტულატი: არსებობს მხოლოდ რაოდენობრივი, და არა ხარისხობრივი შესაძლებლობა ბიოცენოზის „ამოვარდნილი“ კომპონენტების რეგულირებისა. ეს მტკიცება შეიძლება ჩაითვალოს გამართლებულად, თუ ჩვენ მხედველობაში გვაქვს ცენოზის საწყისი თვისებების ცვლა, რაც მეცნიერულად დასაბუთებულ რეგულირებას თითქმის შეუძლებელს ხდის;

5. მეხუთე ბიოცენოზური პოსტულატი: სისტემის ფუნქციონირების შეზღუდვები განპირობებულია გარე პირობებით, და არა შიგა წინაპირობებით. ისევე, როგორც ოთხივე წინა პოსტულატი, ესეც წინააღმდეგობრივია: გარე პირობები ხშირად სტრუქტურულად შიგნიდანაა განპირობებული. მიუხედავად ამგვარი წინააღმდეგობებისა, ამ პოსტულატების მნიშვნელობა დიდია; ისინი ჩვენს ყურადღებას პარადოქსალურად საწინააღმდეგო აზრზე ამახვილებენ.

ამერიკელმა ჯ. მ. სტაიკოსმა 1970 წელს ჩამოაყალიბა ეკონომიკო-ეკოლო-გიური პრობლემების აღქმის ოთხი ფაზა, რომლებსაც მისი სახელი ეწოდა:

1-არც ლაპარაკია, არც ქმედება; 2-ლაპარაკი არის, ქმედება არა; 3-ლაპარაკი და ქმედებების დასაწყისი; 4-მორჩა ლაპარაკი, დაიწყო გადამწყვეტი ქმედება.

ანალოგიური პრინციპები, 80-იან წლებში ნ. ფ. რეიმარსმაც ჩამოაყალიბა საზოგადოებრივი განვითარების ეტაპების დასახასიათებლად: 1 - ეკონომიკური განვითარება ეკოლოგიური შეზღუდვების გარეშე; 2 - ეკოლოგიური შეზღუდვების გაჩენა; 3 - გარემოს დაცვის დომინანტა ტექნიკური და ტექნოლოგიური შეზღუდვებით; 4 - „ყველაფერი კაცობრიობის გადარჩენისათვის“.

ადამიანის ქცევის კორექცი-ისათვის ჩამოყალიბებულია ბარი კომონერის ცნობილი „კანონების კონა“ („კონა“ - ალბათ „სონეტების“ ანალოგიურად, „კანონები“-ს წოდება კი ნამდვილად გადამეტებულია ამ სენტენციებისათვის): ყველაფერი ყველაფერთან კავშირშია; ყველაფერი სადღაც უნდა წავიდეს; ბუნებამ უკეთ იცის; არაფერი არ გვეძლევა მუქთად.

ალბათ სასარგებლო იქნება გავეცნოთ აგრეთვე პ. რ. ერლიხის „ბუნების დაცვის რკინის კანონებს“, რომლებიც ფუნდამენტურ კანონებს ემყარებიან (თუმცა ეს რიგ შემთხვევაში ცალსახად არ ვლინდება მათი ფორმულირებიდან):

- „ბუნების დაცვაში შესაძლებელია მხოლოდ წარმატებული თავდაცვა ან უკუდახევა; იერიში შეუძლებელია“; „სახეობა ან ეკოსისტემა, ერთხელ განად-გურებული, ვერასოდეს აღდგება იმავე სახით“; „გლობალური ზრდა მოსახლეო-ბისა და ბუნების დაცვა პრინციპულად ეწინააღმდეგებიან ერთმანეთს“. „ზრდის მანიით შეპყრობილი ეკონომიკური სისტემა შეუთავსებელია ბუნების დაცვასთან, დაპირისპირებულია მასთან“.

არა მარტო სხვა ორგანიზმებისათვის, არამედ თვით კაცობრიობისათვის სასიკვდილოდ საშიშია წარმოდგენა იმისა, რომ მიწის გამოყენების მიღებისას, მხედველობაში მიიღება მხოლოდ უახლესი მიზნები და იმწუთიერი სიკეთე ადამიანისათვის.

ალბათ აუცილებელია მოვიყვანოთ ნ. ფ. რეიმერსის მიერ განზოგადებული უმნიშვნელოვანესი სახეობრივი გადარბების პრინციპი~ რამდენიმე პუნქტად: პრინციპი 1 „არავინ იღუპება მარტო“ (კონსორციული მთლიანობის). კონსორცია-წარმომქნელი სახეობის გაქრობა ეკოსისტემიდან იწვევს სხვა კონსორბენტების გაქრობას.

პრინციპი 2. „დაუპატიჟებელი სტუმრის“ (ბიოლოგიური ჩანაცვლების): თავისუფალ ეკოლოგიურ ნიშაში \_ ეკოსისტემაში ახლად შეჭრილი სახეობა ავიწროვებს კონკურენტუნარო სახეობებს, ქმნის წინაპირობებს მათი სახეობრივი და რიცხოვრივი შემცირებისათვის; ფაქტობრივად იცვლება მთლიანად თანასაზოგადოება, ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევის გამო.

პრინციპი 3. `ეკოსისტემა ვერ იტანს სიცარიელეს` (ტროფიკული ჯაჭვების ცვლა): იმისათვის რომ აითვისოს გარედან ენერჯისა და მატერიის ნაკადი, სისტემა დაკარგული ტროფიკული ჯაჭვის მაგივრად ამ ჯაჭვის ანალოგს რთავს.

პრინციპი 4. `ძველი მეგობარი სჯობს ორ ახალს` (ახალი სახეობის `სამეურნეო` გაურკვევლობა: ეკოსისტემაში ახლად შემოჭრილი სახეობა შესაძლოა სულაც არ იყოს ფუნქციონალურად ანალოგი ძველის, გადამენებული სახეობის, სამეურნეო, ანდაც სხვა თვალსაზრისით.

და ბოლოს, ეკოდინამიკის რამოდენიმე კანონი ი. გოლდსმიტის მიხედვით (ცოლოგისტი, 1981, V.11, N4, პპ.178-195):

ეკოდინამიკის პირველი კანონი: „ბიოსფეროს სტრუქტურის შენარჩუნების კანონი“.

ეკოდინამიკის მეორე კანონი: „კლიმაქსისაკენ მისწრეფების კანონი“.

ეკოდინამიკის მესამე კანონი: „ეკოლოგიური წესრიგის, ანუ ეკოლოგიური მუტუალიზმის კანონი“.

ეკოდინამიკის მეოთხე კანონი: „ცოცხალის თვითკონტროლისა და თვითრეგულირების კანონი“.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია უფრო დეტალურად მოვიყვანოთ ზოგიერთი გარემომნიშვნელობითი ეკოლოგიური კანონი.

მოკლედ დავახასიათოთ ნ. ფ. რეიმერსის მიერ შერჩეული პოპულაციური ეკოლოგიის კანონზომიერებები: ალბად ბუნების ყველაზე ზოგად წესად შეიძლება ვირწმუნოდ ცოცხალი ორგანიზმების თვისება ორგანიზაციული ერთობების შექმნა - პოპულაციების ჩამოყალიბება. **„პოპულაციების ჩამოყალიბების წესი“** 1903 წელს ჩამოაყალიბა ს.ს.ჩეტვერიკოვმა. იმასთან დაკავშირებით, რომ ნებისმიერ პოპულაციას ახასიათებს მკაცრად განსაზღვრული გენეტიკური, ფენოტიპური, სქესობრივ-ასაკობივი და სხვა თვისებურებები, იგი უნდა შედგებოდეს გარკვეული მინიმალური რაოდენობის ინდივიდუმებისაგან. რომ იგი მდგრადობას ინარჩუნებდეს გარემოს ფაქტორებისადმი. ამაში მდგომარეობს **„პოპულაციის მინიმალური სიდიდის წესი“**. ბუნებრივია ვივარაუდოდ, „მინიმუმის“ არსებობასთან ერთად „მაქსიმუმის“ არსებობაც; იუ. ოდუმმა ეს შემდენნაირად ჩამოაყალიბა: “პოპულაციების ევოლუცია მიმდინარეობს ისე, რომ მათი სიმკვრივის რეგულირება (ჩვენი შენიშვნა - „ფაქტობრივად საერთო რიცხოვნობა“) არასდროს არ აღწევს დონეს სრული მოხმარებისა სივრცული და კვებითი რესურსებისა“. ფაქტობრივად იუ. ოდუმის მიერ განზოგადებულია გაცილებით ადრე ჩამოყალიბებული ორი ფუნდამენტალური თეორია: კ.ფრიდრიხის მიერ 1927 წელს ჩამოყალიბებული **„პოპულაციების რიცხოვნობის ბიოცენოზური რეგულაციის თეორია“** და 1954 წ. ხ.გ. ანდრევარტა - ლ.კ.ბირჩის მიერ ჩამოყალიბებული **„პოპულაციური რიცხოვნობის ლიმიტის თეორია“**. ამავე კანონზომიერებებს აყალიბებს კიდევ ორი კანონზომიერება, მჭიდროდ დაკავშირებული ზემოთმოყვანილ კანონზომიერებებთან:

- **ვ. უინი-ედვარდსის „კვებითი კორელაციის წესი“** - ევოლუციის პირობებში მხოლოდ ის პოპულაცია გადარჩება, რომლის ზრდის ტემპები კორელირებულია კვებით შესაძლებლობებთან; რეალურად არასოდეს არ არის მიახლოებული მაქსიმალურ პირობებთან;
- **„დ. ლევის პრინციპი“** - ფრინველების მიერ დადებული კვერცხების საშუალო რაოდენობა განპირობებულია მათი გაზრდის შესაძლებლობებით; ამ კანონზომიერებებს ახსნა არ ესაჭიროება.

ბუნებამ კიდევ უფრო მძლავრი მარეგულირებელი მექანიზმი ჩადო თვით ორგანიზმებში, პოპულაციური თანაარსებობების პრინციპების „დასაცავად“. რატომღაც ამ მექანიზმს ფ. ნ. რეიმერსი „კერძო წესად“ მოიხსენიებს (**„თირკმლისზედა ჯირკვლების სტრესსოგენური გადიდების წესი“**), ჩვენი აზრით ეს ყველაზე ქმედითი და ეფექტური მექანიზმია შიგაპოპულაციური რეგულირებისა, საუკუნოვანი ევოლუციის - ადაპტაციის შედეგი! იგი გამომდინარეობს (არის შედეგი) **„ზოგადი ადაპტაციური გ.სელიეს სინდრომიდან“**, და მდგომარეობს შემდეგში: ხერხემლიან ცხოველებს, მათი რაოდენობის კრიტიკულ ზღვარამდე მღწევსას, ეზრდებათ თირკმლისზედა ჯირკვლები; ეს იწვევს ნეიროენდოკრინული ჰომეოსტაზის დარღვევას, რაც იწვევს ქცევისა და რეპროდუქციული ფუნქციის მოშლას, ზრდის ავადობას; იწყება მათი ამოხოცვა და პოპულაციის რიცხოვნობის ვარდნა! ფაქტობრივად იგივე მექანიზმებს ეხება **ჯ.კრისტანისა და დ.დევისის თეორია**.(1950 - 1968 წწ).

თვით ნ.თ.რეიმერსს, ვ.უინი-ედვარდსთან ერთად ეკუთვნის გასული საუკუნის 60-იან წლებში გამოკვლევათა ციკლი, რითაც დადასტურდა „საარსებო გარემოს სახეობრივი შემადგენლობის შენარჩუნების წესი“ - ერთ-ერთი გამოვლინება შიგაპოპულაციური თვითრეგულირებისა. ეს რომ ასე არ იყოს პოპულაციებს არავითარი მდგრადობა არ ექნებოდათ. (არ იგულისხმება „გარეშე ჩარევის ფაქტორები“). ეს სულაც არ ნიშნავს რომ პოპულაციები წარმოადგენენ ერთხელ და სამუდამოდ უცვლელ თანაარსებობენ: პირიქით, ყველა პოპულაცია ექვემდებარება „რიცხოზობის ციკლიური რხევის წესი“-ს გავლენას. ამ ციკლიური რხევების მაქსიმალურ ამპლეთუდებს არეგულირებს იუ.ოდუმის მიერ ჩამოყალიბებული წესი „პოპულაციური სახეობების სიმკვრივის რხევების მაქსიმუმის წესი“, რომელსაც აგრეთვე უწოდებენ „პოპულაციის სახეობის რიცხოზობრივი მუდმივობის კანონს“. (აქ მინდა ავლინშნო, რომ ნ.თ.რეიმერსს გაიგივებული აქვს აზრობრივად „კანონი“, „წესი“ და „პრინციპი“, რაც ჩვენი აზრით, ნიველირებას უკეთებს განსახილველ პოპულაციურ კანონზომიერებებს).

პოპულაციის შიგნით რიცხოზობის რეგულირებისას მნიშვნელოვანია „მაქსიმალური შობადობის (აღწარმოების) წესი“. ამ წესიდან ლოგიკურად გამომდინარეობს 1925 წელს ამერიკელი მათემატიკოსის ალფრედ ჯეიმს ლოტკას მიერ ჩამოყალიბებული წესი - „ასაკობრივი სტრუქტურის სტაბილურობის წესი“. მთელი რიგი ორგანიზმებისათვის პოპულაციებში ამ წესს ავსებს „სქესობრივი თანაფარდობის სტაბილურობის წესი“, და ორივე ერთად ისინი ქმნიან „პოპულაციის ასაკობრივ-სქესობრივი სტრუქტურის სტაბილურობის წესს“.

გადავიდეთ პოპულაციების მიკროსტრუქტურული კანონზომიერებების ანალიზზე. ბუნებრივად ამ კანონზომიერებებში უმთავრესია „ტერიტორიალურობის პრინციპი“: ყველა პოპულაციებში შემავალ სახეობებს (ინდივიდებსაც კი) ახასიათებთ გამოყოფილი საარსებო არეები; გამოყოფა ხდება ქცევითი თავისებურებებით უმაღლეს ორგანიზმებისათვის ან ფიზიკო - ქიმიური „გათიშვის მექანიზმებით“ (ალლელოპატია და ა.შ.). კანონზომიერებების ამავე ჯგუფს ეკუთვნის „ინდივიდების დაჯგუფების (აგრეგაციის) ბ.ლოლის) პრინციპი“, ჩამოყალიბებული 1931 წ.: აგრეგაცია აძლიერებს ინდივიდებს შორის კონკურენციას, და ამავე დროს, ხელს უწყობს აგრეგირებული ჯგუფის გამძლეობა-გადარჩენას. გამოდის რომ როგორც გადაჭარბებული დასახლება, ასევე იშვიათი (დაბალი სიმჭიდროვის) დასახლება არის მალმიტირებელი ფაქტორი.

გასული საუკუნის 50-იან წლებში თვით ნ.ფ.რეიმერსის მიერ ჩამოყალიბებული იქნა „პოპულაციების არეალების ტიპოგრაფიული, ანუ აუტურული დასახლების წესი“. ჩვენი აზრით, ზედმეტად „ჩახუჭუჭებული დასახლებაა - უბრალოდ მიღებულია ტრივიალური შედეგი: პოპულაციას შიგნით ესა თუ ის სახეობის განსახლების სიმკვრივე, აბიოტური და ბიოტური ფაქტორების არათანაბრად განაწილების გამო, ხასიათდება არათანაბარი და არაერთგვაროვანი განაწილებით.

ერთ-ერთ პოპულაციურ კანონზომიერებას წარმოადგენს „ეკოლოგიური ნიშების სტაბილურობის პრინციპი“, რომელიც მიუთითებს, რომ გარე ზემოქმედების გარეშე პოპულაციის შიგნით ევოლუციური გარდაქმნები არ არღვევენ არსებულ განსახლების სტრუქტურებს. მაგრამ ამ პრინციპის დარღვევა შესაძლებელია ახალი გენოტიპების წარმოშობისას - „ბ.ლუდვიგის თეორემა“, ჩამოყალიბებული 1950 წელს. (აქ აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ გერმანელი ფიზიოლოგი კარლ ფრიდრიხ ვილჰელმ ლიუდვიგი დაიბადა 1816 წ. და გარდაიცვალა 1895 წ. ნ.ფ.რეიმერსის მიერ მითითებული მისი სახელობა თეორემის ჩამოყალიბების წელი ალბად გულისხმობს ამ თეორემის ოფიციალურ დაკანონებას. ასეთი შემთხვევები საკმაოდ გვხვდება ეკოლოგიის, როგორც მეცნიერების ქრონოლოგიაში). ალბად სახსენებელია აგრეთვე ა.ნიკოლსონის პრინციპი, რომელიც განიხილავს პოპულაციას, როგორც სტაბილურ სისტემას, რომელიც გარემოს ცვლილებებს „პასუხობს“ რიცხოვნობის სიმკვრივის ცვლილებით.

აქ შეიძლება ამოწურულად ჩავთვალოთ პოპულაციური ეკოლოგიური კანონები, ბიოგეოგრაფიული კანონზომიერებების განხილვის გარეშე.

ჩვენს მიერ მოყვანილი კლასიკური ეკოლოგიის პოპულაციური კანონზომიერებებით არ ამოიწურება საკმაოდ ფართო სპექტრი პოპულაციური კანონზომიერებებისა. განვიხილოთ კიდევ ზოგიერთი მათგანი; ამჯერად მივყვით შვედ მეცნიერს პაულ დ. ჰემიგს, რომელსაც ცოტა სხვა მიდგომები აქვს, (და არც ნ.ფ.რეიმერსი წაუკითხავს, მაგრამ ამით ეკოლოგიის კანონები არ და ვერ დაკნინდება):

**ალენის წესი** (ჯოელ ასაფ ალენი, (1838 -1921), ამერიკელი ზოოლოგი); „თბილისისხლიანი ცხოველების გამოშვერილი ნაწილები (ყურები, ფეხები, კუდი) ცივ ჰავაში უფრო მცირეა, ვიდრე თბილი ჰავის პირობებში“. *განმარტება*: ეს გამოწვეულია თერმორეჟიმის თავისებურებით ცივ და თბილ გარემოში - დიდი ზედაპირი ხელს უწყობს მეტი სითბოს დაკარგვას.

**ბერგმანის წესი** (კარლ გეორგ ლუკას კრისტიან ბერგმანი, 1814 – 1865), გერმანელი ჰისტოლოგი და ემბრიოლოგი) „თბილისისხლიანი ცხოველების სხეულის სიდიდე ცივ კლიმატში მეტია, ვიდრე თბილში“. *განმარტება*: ეს გამოწვეულია გეომეტრიული კანონზომიერებით - ცხოველის ზრდისას მოცულობა უფრე სწრაფად იზრდება, ვიდრე ზედაპირი. ამიტომ, სითბოს შენარჩუნებისათვის მომგებიანია დიდი ცხოველი პატარა ზედაპირით.

**ფერხულსტის კანონი** (პიერ ფრანსუა ფერხულსტი, 1804 – 1849, ცნობილი ბელგიელი მათემატიკოსი) - მიუხედავად იმისა, რომ პოპულაციის ზრდა აძლიერებს მას და ზრდის მის უსაფრთხოებას, ეს კანონი ამტკიცებს, რომ პოპულაციის ზრდა იზღუდება მისივე სიმკვრივით, მყისვე ირთვება შიგასახეობრივი ბრძოლის პროცესი. (ეს კანონი არ განიხილავს გარეშე ფაქტორებსა და ძალებს, მხოლოდ სახეობის შიგა ძალებს). პოპულაციის სიმკვრივის ზრდასთან ერთად ხდება გააქტიურება შიგასახეობრივი აგრესიის, კანიბალიზმის, ტერიტორიული ბრძოლების და ა.შ. პიერ ფრანსუა ფერხულსტი ცნობილია როგორც ლოგისტური განტოლების შემქნელი მოსახლეობის ზრდის აღსაწერად:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(1 - \frac{P}{K}\right),$$

სადაც: P - პოპულაციის სიდიდეა;

r - გამრავლების სიჩქარე; (მაქსიმალური მისი მნიშვნელობა უზრუნველყოფს მძაფრ გამრავლებას და მოკლე სიცოცხლეს;

K - ახასიათებს მაქსიმალურ ტევადობას, ანუ პოპულაციის სიდიდეს, ანუ გამრავლების დაბალ ტემპსა და სიცოცხლის მაქსიმალურ ხანგრძლიობას.

**ლოტკა - ვოლტერას კანონი** (ალფრედ ჯეიმს ლოტკა, (1880-1949) და ვიტო ვოლტერა (1860-1940), ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად ჩამოაყალიბეს ამ კანონის ადრინდელი ვერსია; ამ კანონზომიერებას სხვა დასახელებებიც აქვს - ბერრიმენის მე-4 პრინციპი, ხატჩისონის კანონი, რესურსების ათვისების რყევის კანონი. ეს კანონი ფორმულირებულია შემდეგნაირად: როცა ორი პოპულაცია x და y დაკავშირებული არიან უარყოფითი უკუკავშირით, მოსალოდნელია რხევითი ციკლური დინამიკა, რაც მათემატიკურად გამოიხატება ასეთი განტოლებებით:

$$\frac{dx}{dt} = (\alpha - \beta y)x,$$

$$\frac{dy}{dt} = (-\gamma + \delta x)y,$$

სადაც: ალფა, ბეტა, გამა და დელტა კოეფიციენტებია, რომლებიც ახასიათებენ ურთიერთ დამოკიდებულებებს სხვადასხვა სახის ურთიერთობებში („მტაცებელი - მსხვერპლი“, „პარაზიტი - მასპინძელი“ და ა.შ.).

**ლიბიხის კანონი** (ბარონი იუსტუს ფონ ლიბიხი (1803-1873) ჩამოყალიბდა პირველადი ვერსია 1940 წ. (სხვა დასახელებები: მინიმუმის კანონი, ბერრიმორის მე 5 პრინციპი, ლიბიხის მინიმუმის კანონი). წინააღმდეგ გაბატონებული წარმოდგენისა - „ყველაფერი ურთიერთკავშირშია“, და პოპულაციებზე ზემოქმედებს უამრავი აბიოტური და ბიოტური ფაქტორი, მხოლოდ ერთ - ორ დომინირებულ ფაქტორს აქვს რეალურად „შემზლუდავი“ ფუნქცია. ლიბიხის კანონი ასკვნის: მხოლოდ ერთი - ორი ფაქტორია რეალურად „შემზლუდავი“ და მხოლოდ ისინი, თავისი ცვლილებისას, იწვევენ სახეობის სიმკვრივის ცვლილებას. ეს კანონი ხაზს უსვავს „შემზლუდავი კანონების“ მნიშვნელობას ეკოლოგიაში.

### ლიტერატურა

1. ციციშვილი მ.ს., ჩხარტიშვილი ა., ქარჩავა გ., ციციშვილი მ.მ. ეკოლოგიის უახლესი პრობლემები. // დამხმარე სახელმძღვანელო, ISBN 978-9941-9532-2-4, Tbilisi 2018, 266 გვ.
2. ციციშვილი მ.ს., ციციშვილი მ.მ., ქარჩავა გ., ჩხარტიშვილი ა., ესებუა ე., პეტრიაშვილი ე. ზოგადი ეკოლოგიის საფუძვლები. // სასწავლო სახელმძღვანელო. თბილისი, 2018, 244 გვ.
3. ციციშვილი მ.ს., ციციშვილი მ.მ. განათლება ეკოლოგიაში. // სამენოვანი კრებული. ISBN 978-9941-9420-7-5, თბილისი, 2019, 517 გვ.

## IMPORTANT LAWS OF ECOLOGY IN ENVIRONMENTAL PRACTICE

**Tsitskishvili M.S., Tsitskishvili M.M., Chkhartishvili A., Karchava G.**

**Summary:**The paper provides a list of environmental laws that are not known to the Georgian-speaking reader: attention is drawn to the laws known in the practice of nature protection, without which it is impossible to carry out fruitful environmental activities.

**Key words:** Ecology, environmental laws.