

ASPECTE TEORETICE PRIVIND DINAMICA PATCH-ULUI, ETEROGENITATEA ȘI FRAGMENTAREA PEISAJULUI GEOGRAFIC

Stratan Liliana, Institutul de Ecologie și Geografie, ursu_liliana90@yahoo.com

***Abstract:** One of the most significant and important influences of the changes registered in the way of using the lands is the one represented by changes in the structure of the landscape. The dynamics of the patch, the heterogeneity and the fragmentation of the geographical landscape encompass the past, the present and the future of a landscape area in a unitary whole. The importance of understanding the past lies in the fact that it is not possible or a complete assessment of the current situation of a landscape mosaic without at least knowing its recent history.*

Cuvinte-cheie: patch, eterogenitate, fragmentare, perturbație.

Introducere

În general, tulburările duc la efecte eterogene și neuniforme, în plus consecințele unei anumite tulburări sunt puternic determinate de varietatea de factori biotici și fizici.

Dinamica peisajelor a fost descrisă în prezenta lucrare după cum urmează:

- „Patch-ul” implică un model spațial relativ discret, dar nu stabilește nicio constrângere asupra limitei superioare a dimensiunii patch-urilor, a omogenității interne sau a discreției.
- „Patch-ul” implică o relație a unui patch cu altul în spațiu și cu mediul înconjurător, neafectat sau mai puțin afectat.
- „Dinamica patch-urilor” accentuează schimbarea patch-urilor [5].

Majoritatea cercetătorilor au folosit drept sinonime „tulburare” și „perturbație”, dar acești termeni încă mai au semnificații particulare în lucrările unora. Utilizarea „perturbației” are în special legătură cu orientarea întregului sistem în sensul oricărei schimbări într-un parametru care definește sistemul [5]. Provocarea privind aplicarea perturbației la sistemele naturale este dificultatea de a o separa de variația de fond în parametrii sistemului. Prin urmare, „perturbația” este foarte utilă în trei contexte comparativ înguste, și anume (a) când parametrii sau comportamentul care definesc sistemele au fost definiți în mod explicit, (b) când se știe că o anumită tulburare este nouă pentru sistemul în cauză (de exemplu, unele tipuri de tulburări umane) și (c) atunci când tulburarea este sub control experimental direct. În aceste cazuri, o perturbație este o abatere (definită în mod explicit) de la o stare sau comportament normal [5]. Ceea ce este normal este de obicei răspunsul recunoscut al ecosistemelor la evenimentele de tulburare.

Materiale și metode

La baza analizei dinamicii, eterogenității și fragmentării patch-urilor pot sta hărți topografice, imagini ortofoto, imagini satelitare din diferiți ani de referință pentru comparație și pentru stabilirea schimbărilor. De asemenea se pot lua în considerare analiza categoriilor de peisaje la nivel de patch, clasă sau la nivelul întregului peisaj. Identificarea fenomenelor de schimbare este realizată prin generarea hărților care indică creșterea sau descreșterea suprafețelor terenurilor. O metodă rapidă și utilă de estimare a dinamicii peisagistice o constituie metricii peisagistice, care se pot aprecia cu ajutorul programelor FRAGSTATS și ArcGIS (cu extensiile Patch analyst și Patch Grid).

Patch-urile se caracterizează prin dimensiuni, formă, dispersie și eterogenitate internă. Formularea matematică a metricilor peisagistice a fost intens cercetată, în principal folosind date

raster artificiale sau informații satelitare la scară mare (Hargis și colab., 1998). Patch Analyst oferă o gamă cuprinzătoare de indicatori ai peisajului la nivel de patch-uri, clase și peisaje. Acesta calculează statisticile spațiale atât pentru fișiere de tip poligon (format vector, cum ar fi fișiere de formă), cât și pentru fișiere raster (de exemplu, grile Arc / Info). De asemenea oferă o serie de metrice peisagistice de bază în funcție de formatul hărții de intrare, vector sau raster. Versiunea grilă oferă mai multe metrice comparativ cu vectorul. Metricile se împart în două categorii: metricile de structură și metricile configurației spațiale.

- *Compoziția* este cuantificată cu ușurință și se referă la caracteristicile asociate cu varietatea și abundența tipurilor de patch-uri din peisaj, dar fără a lua în considerare caracterul spațial, amplasarea sau locația patch-urilor în mozaic.
- *Configurația spațială* este mult mai dificil de cuantificat și se referă la caracterul spațial și dispunere, poziția sau orientarea patch-urilor din cadrul clasei sau peisajului. Unele aspecte ale configurației, cum ar fi izolarea patch-urilor sau contagiunea patch-urilor, sunt măsuri de plasare a tipurilor de patch-uri comparativ cu alte patch-uri, alte tipuri de patch-uri sau alte caracteristici de interes. Alte aspecte ale configurației, cum ar fi forma și zona de bază, sunt măsurători ale caracterului spațial al patch-urilor. Există multe aspecte ale configurației și literatura este plină de metode și indici dezvoltate pentru a le reprezenta [11].

Rezultate și discuții

Perturbarea. O perturbare este un eveniment discret al forțelor interne și externe din spațiu și timp care modifică structura populațiilor, comunităților și ecosistemelor. O face schimbând densitatea, biomasa sau distribuția spațială a biotei, afectând disponibilitatea și distribuția resurselor și substratului sau modificând altfel mediul fizic [5]. Rezultă adesea în crearea de patch-uri și modificarea eterogenității spațiale. Luând în considerare aspectele socio-economice, această modificare a structurii mediului schimbă de asemenea și condițiile de trai, oportunitățile economice și utilitatea oamenilor care trăiesc în interiorul și în jurul unui peisaj perturbat [10]. Se pot distinge două tipuri generale de tulburări: evenimentele distructive considerate, de asemenea, ca tulburări în sens strict și fluctuații ale mediului.

La nivel de peisaj, perturbarea este legată de structura patch-urilor, iar dispunerea spațială determină soarta patch-urilor, dimensiunea și durata acestora. Perturbarea severă sau chiar absența prelungită a perturbării are, în general, un efect deprimant asupra biodiversității, dar perturbarea intermediară pare a spori diversitatea într-un sistem [5].

Conceptele de regim de perturbare și de dinamică a patch-urilor formează un cadru de bază în care ar trebui prezentate studii comparative și cantitative ale perturbării. Tulburările sunt adesea neuniforme. Patch-urile se caracterizează prin dimensiuni, formă, dispersie și eterogenitate internă.

În rezumat, conceptul de perturbare poate fi văzut după cum urmează.

Perturbarea este comună pentru multe sisteme diferite. Funcționează sau a funcționat la toate scările și nivelurile de organizare temporale și spațiale.

Procesele cheie comune tuturor perturbărilor sunt modificările disponibilității resurselor și ale structurii sistemului.

Deși înțelegerea tulburărilor este de o importanță crucială în ecologie, nu există nicio teorie coerentă pentru a-și continua studiul [5].

O declarație explicită a parametrilor care răspund la perturbare, variabila care determină impactul perturbării și luarea în considerare a concursului și constrângerile perturbării poate forma baza unei teorii a perturbării. Pickett și White (1985) au confirmat rolul perturbării în ecosisteme și peisaje, au descoperit că ecosistemele sunt influențate de perturbări „naturale”: Astfel de influențe sunt exprimate mai jos:

- Tulburările naturale îndeplinesc funcții critice care mențin structura și procesele ecosistemului;

- Toate ecosistemele au un regim de perturbare „natural” la care sunt adaptate evolutiv și, în anumite cazuri, pot menține integritatea în ciuda evenimentelor de perturbare pe scară largă destul de dramatice.
- Perturbarea joacă un rol cheie în ecosistem și în dinamica peisajului în mod specific, în inițierea succesiunii secundare și menținerea ecosistemelor într-o stare constantă de flux.
- În multe peisaje, tulburările la scară mare generează structură mozaic de patch care constituie modelele dominante în distribuția vegetației.

Astfel de peisaje dominate de perturbări au o structură mozaic de patch-uri și o dinamică a patch-urilor care guvernează abundența și distribuția multor specii și comunități [5].

Fragmentarea. În contextul acestei cercetări, fragmentarea habitatului va fi definită ca „descompunerea habitatului, ecosistemului sau a tipurilor de acoperire a terenului în parcele mai mici” [2]. Aceste fragmente mai mici de pământ sunt denumite patch-uri de habitat. Fragmentarea habitatului are un impact major asupra supraviețuirii regionale a speciilor de plante și este una dintre cele mai importante cauze ale pierderii biodiversității la nivel mondial [8].

În plus, fragmentarea habitatului reduce suprafața patch-urilor individuale ale habitatului. O scădere a suprafeței patch-urilor habitatului afectează probabilitatea de supraviețuire a populațiilor din aceste patch-uri. Când aria patch-ului este redusă, există o vulnerabilitate ridicată a condițiilor din patch-uri la influențele externe [7]. Aceasta înseamnă că patch-urile mai mici au o zonă de contact mai mare cu mediul lor, în raport cu zona lor interioară, în comparație cu patch-urile mai mari.

În anumite cazuri, diversitatea mai mare a speciilor se poate datora caracterului eterogen al patch-urilor. Ca urmare a fragmentării crescute, dimensiunea patch-urilor și efectul de margine sunt reduse, aceasta la rândul său reduce bogăția speciei. Când fragmentarea este crescută ca urmare a dezvoltării urbane, aceasta reprezintă o amenințare la adresa biodiversității, crește suma marginii habitatului (reducând efectiv habitatul interior) și modifică biota regională în diferite grade [7]. Printre alți factori care ar putea duce la fragmentare se numără perturbarea naturală, cum ar fi focul, vânturile sau schimbarea utilizării terenului și pierderea habitatului. Activitățile care ar putea provoca pierderea habitatului sunt curățarea vegetației naturale pentru agricultură sau construcția de drumuri. Ca urmare a fragmentării, fluxurile de radiații, vânt, apă și substanțe nutritive din peisaj sunt modificate semnificativ.

Eterogenitatea. Chiar și observarea întâmplătoare relevă faptul că majoritatea peisajelor sunt compuse din diverse componente. De exemplu, un peisaj rural caracteristic ar putea avea mai multe terenuri agricole, pășuni, păduri, râuri, ferme și drumuri. Un astfel de peisaj este considerat eterogen, deci înfățișează diferențe sau diversități în componentele sau elementele sale. Împreună cu o eterogenitate spațială vizibilă, peisajul este eterogen din punct de vedere temporal.

Prin definiție, peisajul este o zonă cu un regim comun de geomorfologie, climă și un regim de perturbare care cuprinde toate tipurile, frecvențele și intensitățile perturbării în timp [2]. Perturbarea a fost din ce în ce mai recunoscută de ecologiști ca proces natural și sursă de eterogenitate în cadrul comunităților ecologice, dezvăluind o schimbare reală a percepției în a doua jumătate a secolului al XX-lea dintr-o viziune echilibrată sau neechilibrată a lumii naturale. Există o relație complexă între perturbare și eterogenitate într-un peisaj. Mărimea acestei relații depinde de scara perturbării și de factorii de mediu semnificativi care stau la bază. Multe studii de perturbare sunt la o scară prea fină pentru aplicarea practică. Pentru a obține o înțelegere ierarhică mai completă a perturbării, trebuie să înțelegem aceste procese la scară mai mare. Perturbarea poate crește sau reduce eterogenitatea [1], în timp ce eterogenitatea peisajului poate spori sau inhiba răspândirea perturbării [6].

Tipul, efectul și scalele spațiale și temporale ale perturbării sunt extrem de complexe. Rolul perturbării în ecosistem a primit multă atenție în ultimul timp, cu toate acestea s-au efectuat puține cercetări privind perturbarea la nivel de peisaj; deși multe probleme de mediu sunt gestionate la nivel de peisaj. Acest lucru confirmă faptul că ecologia peisajului nu poate scăpa de abordarea analizei spațiale, a scării spațiale și a efectelor de schimbare a scării.

Concluzii și recomandări

Perturbarea și fragmentarea sunt două procese conexe cu relații puternice și este dificil să se distingă rolul și rata interacțiunilor. Fiind condusă de mulți factori, perturbarea interacționează cu alte procese, cum ar fi fragmentarea, acționând într-o situație mai restricționată. Fragmentarea are o influență puternică asupra dinamicii și a destinului materialului și energiei care se deplasează într-un peisaj. Regimurile de perturbare pot fi măsurate utilizând indici diferiți, adică gradul de fragmentare, dimensiunea fractală, contagiunea, juxtapunerea, uniformitatea și peticitatea. Eterogenitatea, astfel, poate acționa ca un factor de stabilizare (de exemplu, prin răspândirea riscului) și în întreținerea tulburărilor. Obiectivul important al ecologiei peisajului include determinarea efectelor de interacțiune ale eterogenității și perturbărilor și gestionarea corectă a efectului interactiv.

La nivel de peisaj, este necesar să se ocupe de sisteme eterogene. Studiile anterioare au arătat că răspunsul la perturbări în mediul omogen este complex și la nivel de peisaj această complexitate crește.

Bibliografie

1. Denslow J. S. 1985. Disturbance-Mediated Coexistence of Species. In: Pickett S. T., and White P. S. (Eds.). *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press. New York. 307-315.
2. Forman, R. T. T. 1995. *Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
3. Forman, R. T. T., and Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, USA.
4. Loucks, O. L. 1975. Analysis of Perturbations in Ecosystems. In: Loucks, O. L., (Ed.). 'The Study of Species Transients, their Characteristics and Significance of Natural Resource Systems'. *Inst. Ecol., Indianapolis, Indiana*. 4-7.
5. Pickett, S. T. A., and P. S. White. 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, Inc., London. 5-9,19-33, 161-170, 253-264
6. Risser, P. G., Karr, J. R., and Forman, R. T. T. 1984. *Landscape Ecology: Directions and Approaches*. Special Publication No. 2. Illinois Natural History Survey, Champaign, III.
7. Saunders, D. A., Hobbs, R. J., and Margules, C. R. 1991. Biological Consequence of Ecosystem Fragmentation: A Review, *Conservation Biology*. 51: 18-32.
8. Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J. M. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science* 277: 494-499.
9. Vogelmann, J. E. 1995. Assessment of Forest Fragmentation in Southern New England Using Remote Sensing and Geographic Information System Technology. *Conservation Biology*. 9(2): 439-449.
10. Walker, L. R., and Willig, M. R. 1999. An Introduction to Terrestrial Disturbance. In: Walker, L. R. (Hrsg.). *Ecosystem of Disturbed Ground*. *Ecosystem of the World*, 16, Elsevier. Amsterdam. 1-16.
11. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/Conceptual%20Background/Landscape%20Metrics/Landscape%20Metrics.html>