

CZU: 005:574:502.1(478)

[https://doi.org/10.59295/sum6\(176\)2024_16](https://doi.org/10.59295/sum6(176)2024_16)

MANAGEMENTUL DURABIL AL BIODIVERSITĂȚII ÎN SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

Nina LIOGCHII, Valeriu BRAȘOVEANU, Regina FASOLA, Liliana MOTELICA,

Universitatea de Stat din Moldova

În lucrare sunt prezentate rezultatele evaluării stării diversității biologice și a calității factorilor de mediu (aer, sol) din ecosistemele Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”. Studiul a fost bazat pe cercetări în teren și laborator. În rezultat a fost constatat că Situl Emerald „Pădurea Hâncești” include habitate naturale favorabile pentru specii valoroase de floră și faună cu statut de protecție la nivel național și internațional. Solul din ecosistemele Sitului nu este supus riscului de insuficiență nutritivă pentru vegetație și de toxicitate cu metale grele pentru plante și organismele din sol, iar nivelul fondului radiologic gama extern nu depășește limitele admisibile. În baza rezultatelor obținute sunt formulate acțiuni manageriale de conservare durabilă a diversității biologice în Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”.

Cuvinte-cheie: management durabil, biodiversitate, factori de mediu.

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF BIODIVERSITY IN THE EMERALD SITE „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

The paper presents the results of the assessment of the state of biological diversity and the quality of environmental factors (air, soil) from the ecosystems of the Emerald Site „Pădurea Hâncești”. The study was based on field and laboratory research. As a result, it was found that the Emerald Site „Pădurea Hâncești” includes favorable natural habitats for valuable species of flora and fauna with national and international protection status. The soil in the Site’s ecosystems is not subject to the risk of nutrient insufficiency for vegetation and heavy metal toxicity for plants and soil organisms. The level of the external gamma radiological fund does not exceed the admissible limits. Based on the obtained results, the managerial actions for the sustainable conservation of biological diversity in the Emerald Site „Pădurea Hâncești” are formulated.

Keywords: sustainable management, biodiversity, environmental factors.

Introducere

Modificările rapide ale mediului cu care se confruntă biosfera impun adoptarea măsurilor de preîntâmpinare a degradării și reducerii biodiversității. În acest sens țările, inclusiv și Republica Moldova, elaborează diverse strategii de protecție a mediului. Printre acestea este și Rețeaua Emerald care are ca scop conservarea durabilă a speciilor rare și a habitatelor de interes european. În acest sens, în Republica Moldova au fost create 61 Situri ale Rețelei Emerald care, conform Legii nr. 225, necesită elaborarea unor planuri de management orientate spre dezvoltarea durabilă a comunităților umane și conservarea diversității biologice, a speciilor rare împreună cu habitatele lor. Acest obiectiv stă la baza etapei de cercetare a proiectului instituțional: Elaborarea Planului de management al Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” în care sunt antrenați colaboratorii Laboratorului „Ecosisteme naturale și antropizate” a Institutului de Ecologie și Geografie al USM.

Metode și tehnici aplicate

Obiectul de studiu este Situl Emerald „Pădurea Hâncești”, unde au fost efectuate cercetări științifice în teren și laborator.

Cercetări în teren: evaluarea suprafețelor ariei de referință în principalele faze fenologice de dezvoltare a vegetației efemere, anuale și perene și a perioadelor de dezvoltare a faunei, inventarierea speciilor rare, utilizând metoda transectelor [1]; înregistrarea abundenței speciilor valoroase conform metodologiei Braun-Blanquet [2]; colectarea mostrelor componentelor de mediu pentru cercetări în laborator, ținând cont de recomandările autorilor Doniță&Doniță, 1975 [3]; măsurarea nivelului fondului radiologic extern cu ajutorul radiometrului geologic SRP-68($\mu\text{R/h}$) [4].

Cercetările în laborator: determinarea apartenenței sistematice a speciilor cu utilizarea microscopelor MBS-10, Micmed-5, a determinatoarelor [5, 6] și literaturii de specialitate [7- 9]; stabilirea gradului de raritate și stării de periclitate ale speciilor de floră și faună, ținând cont de Criteriile UICN și actele normative naționale, regionale și internaționale [10-20]; pregătirea și analiza mostrelor de sol pentru determinarea conținutului de metale grele prin aplicarea spectrometriei fluorescențe cu raze X [21].

Rezultate și discuții

Situl Emerald „Pădurea Hâncești” este amplasat în fondul forestier al Întreprinderii pentru Silvicultură Hâncești-Silva, raionul Hâncești și este constituit din ecosisteme forestiere de gorun, stejar pedunculat și stejar pufos. Situl include două arii de interes special (Rezervația naturală de plante medicinale Logănești și Rezervația peisajeră Pădurea Hâncești) în care sunt conservate specii de floră și faună, habitate protejate la nivel european și național, dar și alte componente valoroase ce necesită a fi protejate.

Astfel, pe teritoriul Sitului sunt protejate trei habitate de importanță europeană: Păduri balcanice cu *Quercus pubescens*; Păduri de stejar din *Quercus robur* și *Quercus petraea* pe versanți stâncoși și aluviuni de pietriș; Păduri stâncoase de stejar cu predominarea *Quercus pubescens* pe soluri carbonatate dezvoltate [22]. În rezultatul cercetărilor în teren a fost constatat că starea ecologică a habitatelor este satisfăcătoare, iar arboretul dominant din habitatele menționate, funcție de starea de sănătate (conform clasificării Postolache, 2015) [23], poate fi atribuit la categoriile *Arbori sănătoși* și *Arbori cu coroana parțial afectată*.

Abundența speciilor dominante de arbori diferă în funcție de altitudine - la altitudini mari, predominând gorunul (*Quercus petraea*), iar la altitudini mai mici – stejarul pedunculat (*Quercus robur*). Conform amenajamentului actual, arboretul natural fundamental este de productivitate medie și superioară și este concentrat mai cu seamă în parcelele protejate, ocupând respectiv 41 și 88% din teritoriile RP Hâncești și RNPM Logănești.

Cele mai frecvente specii de arbuști semnalate în acest teritoriu sunt cornul (*Cornus mas*) și scumpia (*Cotinus coggygria*). De rând cu acestea și alte specii comune au fost înregistrate și speciile rare: migdal pitic (*Amygdalus nana*), scoruș (*Sorbus aucuparia*) și clocotiș (*Staphylea pinnata*).

Nivelul de dezvoltare al speciilor ierboase este în dependență de densitatea arboretului și sezon, dar și de condițiile climatice. În aria de cercetare plantele sunt scunde și firave, aceasta servind drept indicator al insuficienței de umiditate. O deosebită valoare pentru protecție specială o au speciile rare cu diferit nivel și statut de protecție (Tab.1).

Tabelul 1. Specii protejate în Situl Emerald „Pădurea Hâncești” și statutul de protecție.

Nr. d.o.	Denumirea speciei	Statut național		Statut internațional						
		R	CRMd.	CRRom	CRUcr.	LRE	CWash.	CBr.	DHab.	R.Emer.
Specii de plante										
1.	<i>Adonis vernalis</i> L.	+	-	-	+	+	+	-	-	-
2.	<i>Allium ursinum</i> L.	+	-	-	+	+	-	-	-	-
3.	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	+	-	+	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker Gawl.) Spreng.	+	+	+	+	+	-	-	-	-
5.	<i>Doronicum hungaricum</i> Rchb.f.	+	-	-	+	-	-	-	-	-
6.	<i>Fritillaria montana</i> Hoppe	+	+	+	+	+	-	+	-	+
7.	<i>Galanthus nivalis</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	+	-
8.	<i>Lilium martagon</i> L.	+	-	-	+	+	-	-	-	-
9.	<i>Nectaroscordum bulgaricum</i> Janka	+	+	-	-	-	-	-	-	-

10.	<i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Asch.	+	+	-	+	-	-	-	-	-
11.	<i>Pulsatilla grandis</i> Wender.	+	+	+	+	+	-	+	+	+
12.	<i>Pulsatilla nigricans</i> Störck	+	-	+	-	-	-	-	-	-
13.	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	+	+	-	+	-	-	-	-	-
14.	<i>Securigera elegans</i> (Pancic) Lassen	+	+	-	+	-	-	-	-	-
15.	<i>Staphylea pinnata</i> L.	+	-	+	+	-	-	-	-	-
16.	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult.fil.	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Specii de animale										
1.	<i>Bombina bombina</i> L. 1761	+	+	+	-	+	-	+	+	+
2.	<i>Bufo bufo</i> L. 1768	+	+	+	-	+	-	+	+	-
3.	<i>Euplagia quadripunctaria</i> Poda, 1761	+	+	-	-	-	-	+	+	+
4.	<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758	+	-	+	-	+	-	+	-	-
5.	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	+	+	+	+	+	-	+	+	-
6.	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777	+	+	-	+	+	+	+	+	-
7.	<i>Hyla arborea</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	+	-	+	+	-
8.	<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	+	-	+	+	-
9.	<i>Lacerta viridis</i> Laurenti, 1768	+	-	-	+	+	-	+	+	-
10.	<i>Lucanus cervus</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	+	+	-	+	+	+
11.	<i>Martes martes</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	+	-	+	+	-
12.	<i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	+	-	+	-	-
13.	<i>Morimus funereus</i> Mulsant, 1862	+	+	-	+	-	-	+	+	+
14.	<i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	+	-	+	+	-
15.	<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1839.	+	+	+	+	-	-	+	+	-
16.	<i>Triturus cristatus</i> Laurenti, 1768.	+	+	+	-	-	-	+	+	+
17.	<i>Zerynthia polyxena</i> Denis et Sch., 1775	+	+	-	+	-	-	+	+	+

Legenda: + prezența speciei; - lipsa speciei; R - specie rară pe teritoriul țării; CRMd. - Cartea roșie a Republicii Moldova; CRRom. - Cartea roșie a României; CRUcr. - Cartea roșie a Ucrainei; LRE - Lista roșie a Europei; CWash. - Convenția de la Washington; CBr. - Convenția de la Berna; DH = Directiva habitatelor; R.Emer. – Anexa 2,3, LP225.

Distribuția speciilor de plante de pe Lista de referință a speciilor de plante de interes european (Anexa 2, LP225) este discontinuă, caracterizată prin fragmentarea arealelor. O astfel de distribuție ne avertizează despre vulnerabilitatea și declinul speciilor respective. În această situație se impune necesitatea unui management durabil și implementarea măsurilor eficiente de protecție a populațiilor care se dezintegrează și de prevenire a degradării sau distrugerii habitatelor specifice.

Diversitatea ecosistemelor din teritoriul Sitului, împreună cu componentele specifice determinate, oferă condiții favorabile pentru adăpostirea și conservarea unei varietăți mari de specii de animale. Majoritatea speciilor rare identificate aici au statut multiplu de protecție (Tab. 1).

Pentru conservarea durabilă a diversității biologice este necesară monitorizarea periodică a stării ecologice a factorilor de mediu care influențează condițiile habitatelor naturale ale speciilor de floră și faună. În acest sens, solul este componenta importantă care, în mod direct sau indirect, influențează starea biodiversității. Ecosistemele forestiere incluse în Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sunt amplasate în regiunea podișurilor cu păduri ale Codrilor dominate, cel mai frecvent, de soluri cenușii molice și cenușii tipice [24]. Conform cercetărilor [25], factorii de stres ce se manifestă asupra ecosistemelor din această regiune sunt dezechilibrele nutritive. Rezultatele analizelor mostrelor de sol prelevate din ecosistemele forestiere din Situl Emerald „Pădurea Hâncești” ne demonstrează prezența solurilor *moderat acide - slab alcaline*.

Conform *Scalei nivelurilor elementelor nutritive ale solurilor din Republica Moldova* [26], conținutul de humus înregistrat, care variază între 3,6 % (în solul cenușiu tipic) și 4,3% (în solul cenușiu molic), ne demonstrează un nivel *scăzut – optim* de aprovizionare cu humus a solurilor acestor ecosisteme. Rezultatele celorlalte elemente nutritive indică conținut *moderat-optim* de P_2O_5 (2,5mg/100g), *moderat-ridicat* de K_2O (25,0mg/100g) și conținut *ridicat* de N_{total} (0,33%). Aceste rezultate ne sugerează că ecosistemele studiate nu sunt supuse unui risc de insuficiență nutritivă pentru vegetație, în timp ce condițiile edafice (soluri slab acide) pot determina o mobilitate *mare și foarte mare* a metalelor grele Cd, Zn, Mn, Co și Ni și preluarea ușoară a lor de către componentele biotice ale ecosistemelor forestiere. Așa dar, emisiile și depunerile de metale grele în mediul înconjurător sunt importante în evaluarea calității mediului, fiind luate în calcul și în cercetările noastre.

Prin urmare, din ecosistemele Sitului, au fost prelevate mostre de sol pentru determinarea conținutului metalelor grele (Zn, Cu, Ni, Co). Probele au fost colectate din stratul superior (0-20 cm), care este în relație directă cu toate componentele biotice și abiotice. Rezultatele obținute au înregistrat anumite valori ce variază de la caz la caz. Astfel, conținutul de Zn se încadrează între 60 și 88 mg/kg s.u., cel de Cu – între 24 și 44, de Ni - 25 și 43 și Co - între 5 și 16 mg/kg s.u. Valorile obținute au fost comparate cu *Scala de gradatie a solurilor din RM* [27]. În rezultat a fost stabilit că solurile din ecosistemele studiate fac parte din categoriile de soluri cu *nivel scăzut și mediu* al conținutului de metale grele. Deși nu au fost înregistrate depășiri ale valorilor admisibile de către metalele cercetate, constatăm unele tendințe de acumulare în sol a zincului și cuprului. Aceste elemente au un rol biologic important pentru ecosistemele forestiere și abaterile concentrațiilor acestora de la limitele admisibile pot influența negativ verigile lanțului trofic [25]. Astfel, carențele (<10 mg/kg) sau depășirile pragului de alertă (>100 mg/kg) pot provoca diminuarea creșterii rădăcinilor și lăstarilor și inhibarea enzimelor, iar depășirea pragului de intervenție mărește riscul de toxicitate pentru plante și organisme din sol. Însă, la etapa cercetărilor, concentrațiile acestor metale nu depășesc valorile pragului de alertă și nici al celui de intervenție [28]. Prin urmare, ecosistemele cercetate nu sunt supuse acestor riscuri.

Un factor important ce influențează creșterea și dezvoltarea biodiversității este fondul radiologic. În cercetările noastre a fost înregistrat nivelul fondului radiologic gama extern care este determinat, în principal, de conținutul în sol al radionuclizilor naturali (potasiu-40, radiu-226 și toriu-223) dar și a celor artificiali (cei mai periculoși fiind ceziu-137 și stronțiu-90). Rezultatele măsurătorilor variază în jurul cifrei de 13,2μR/h, ceea ce demonstrează că nivelul fondului este sub limitele admisibile (25μR/h) [29]. Monitorizarea dinamicii acestui indicator este importantă pentru activitățile de colectare autorizată a speciilor de plante ca resurse de materie primă pentru industria farmaceutică și a altor produse silvice utilizate de către populație, dar și pentru crearea zonelor de recreație și desfășurarea activităților permissive într-o arie protejată.

Concluzii și recomandări

Situl Emerald „Pădurea Hâncești” include habitate naturale favorabile pentru specii valoroase de floră și faună cu statut de protecție la nivel național și internațional. Solul din ecosistemele Sitului nu este supus riscului de insuficiență nutritivă pentru vegetație și de toxicitate cu metale grele pentru plante și organisme din sol, iar nivelul fondului radiologic gama extern nu depășește limitele admisibile.

Prelungirea vieții pădurilor de importanță europeană cât și a pădurilor adiacente, care oferă habitate naturale și nișe ecologice pentru speciile rare și amenințate cu dispariția din teritoriul Sitului „Pădurea Hâncești”, se poate de realizat prin implementarea unui management corespunzător și întreprinderea unor măsuri concrete, printre care:

- amenajarea, protecția și conservarea sectoarelor de pădure de importanță europeană din teritoriul Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” la scară europeană, unde managementul ecologic să prevaleze asupra celui economic;
- restricționarea oricărei intervenții în ariile protejate de stat (RP Pădurea Hâncești și RNPM Logăneștia) din teritoriul Sitului;
- organizarea managementului speciilor de floră și faună împreună cu ecosistemele în care se află in-

tegrate, având la bază monitorizarea stării populațiilor, a condițiilor de creștere și dezvoltare și limitarea impactului antropic (defrișarea, colectarea/capturarea/vânatul speciei, prelucrarea cu pesticide etc);

- elaborarea unei strategii de protejare și conservare a diversității speciilor ce se regăsesc pe Lista de referință a speciilor de interes european, pentru care au fost declarate siturile Rețelei Emerald (Anexa 2 și 3, LP225/2022), precum: plante - *Pulsatilla grandis* și *Fritillaria montana* și animale - *Triturus cristatus*, *Bombina bombina*, *Morimus asper funereus*, *Lucanus cervus*, *Euplagia quadripunctaria*;

- evaluarea efectivului speciilor de plante medicinale, stabilirea cantităților pentru colectarea lor în funcție de condițiile climaterice în anul respectiv și prevenirea colectării neautorizate, colectarea durabilă a resurselor naturale fără afectarea bazei trofice a habitatului;

- stabilirea efectivului speciilor de animale, achiziționarea hranei și apei pentru animale și instituirea unui grafic de aprovizionare a „cantinelor” și bazinelor pentru adăpat ținând cont de diversitatea și abundența speciilor de animale ce populează Situl, particularitățile alimentației, necesitatea consumului de hrană și apă;

- monitorizarea și evaluarea periodică (odată la 10 ani) a stării de conservare a speciilor rare și a calității factorilor abiotici (aer, apă, sol);

- promovarea practicilor agroforestiere pe terenurile adiacente Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” – combaterea eroziunii, îmbunătățirea biodiversității, protecția resurselor acvatice;

- organizarea și implementarea unui sistem de patrulare și inspecție a teritoriului Sitului;

- informarea continuă a populației despre rolul biodiversității, starea actuală și promovarea necesității de protecție integrată a biodiversității și habitatelor naturale.

Referințe:

1. KENT, M. P. COKER. *Vegetation description and analysis: A practical approach*. John Willey & Sons, Chicester, 1998, 363 p.
2. BRAUN BLANQUET, J. *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl. Wien, N. Y., 1964, 865 p.
3. DONIȚĂ, I., DONIȚĂ N. *Metode practice pentru studiul ecologic și geografic al vegetației*. București: Centrul de multiplicare a Universității din București, 1975. 47 p.
4. WATTS, S., HALLIWELL. *Essential Environmental Science - methods and techniques*. New York: Routledge, 2005.
5. NEGRU, A. *Determinator de plante din flora R. Moldova*. Ch.: Univers, 2007, 391 p. ISBN 978-9975-47-007-0.
6. ГЕЙДЕМАН, Т. С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. Киш: Штиинца, 1975, 636 p.
7. COZARI T. ș. a. *Pești, amfibieni, reptile*. Lumea animală a Moldovei, Vol. 2. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2003, 152 p. SBN: 978-9975-67-159-0.
8. POSTOLACHE, Gh., LAZU, Șt. *Ariile naturale protejate din Moldova*. Vol. 2. Arbori seculari. Chișinău: Știința, 2015. – 180 p. ISBN 978-9975-67-967-1.
9. TODERAȘ, I. ș.a. *Nevertebrate*. Lumea animală a Moldovei. Vol. 1. Ch. Știința, 2007. ISBN: 978-9975-67-721-9.
10. NEGRU, A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. Chișinău, 2002, 198 p. ISBN: 9975701493.
11. LP225/2022 (Monitorul oficial Nr. 343-348 din 04.11.2022).
12. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. Ed. a 3-a. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015, 492 p. ISBN 978-9975-67-998-5 502.7(478) (03).
13. *Cartea Roșie a Ucrainei*. Lumea animală. Globalconsalting. Kiev, 2009, 600 p. ISBN 978-966-97059-0-7.
14. *Cartea Roșie a Ucrainei*. Lumea vegetală. Globalconsalting. Kiev, 2009, 900 p. ISBN 978-966-97059-1-4.
15. BOTNARIUC, N., TATOLE V. *Cartea Roșie a vertebratelor din România*. Muzeul Național de Istorie Naturală „Gr. Antipa”. București, 2005, 260 p.

16. OLTEAN, M.; NEGREAN, G.; POPESCU, A. ș. a; *Lista roșie a plantelor superioare din România*. București. 1994.
17. BILZ, M., KELL, Sh. P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 144 p. ISBN 978-92-79-20199-8.
18. *Cheklisť of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations*. Washington, 1979. 417 p.
19. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. Bern, 1979.
20. *Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Official Journal. L 206/7, 22.07. 1992. 15/vol 2 P. 109 -152.
21. *Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах методом рентгенофлуоресцентного анализа*. „НПО” С. Петербург, 2002.
22. ANDREEV, O., BEZMAN-MOSEIKO, A., BONDARENCO, ș. a. *Registrul zonelor nucleu LE Rețelei ecologice Naționale a Republicii Moldova*. Biotica, 2012. ISBN 978-9975-106-77-1.
23. POSTOLACHE, Gh. *Arbori seculari*. În: *Ariile naturale protejate din Moldova*. Vol. 2. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015.
24. URSU, A. *Solurile Moldovei*. Chișinău: Știința, 2011, 323 p. ISBN 9789975676472.
25. ADRIANO, D. *Trace elements in Terrestrial Environments. Biogeochemistry, Bioavailability and Risk of Metals*, second edition, Springer, 2001, 867 p.
26. CERBARI, V. *Monitoringul calității solurilor din Republica Moldova (baza de date, concluzii, prognoze, recomandări)*. Chișinău: Pontos, 2010, 476 p.
27. КИРИЛЮК, В. *Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы*. Ch.: Pontos, 2006, 156 c.
28. KLOKE A. *Richtwerte '80 Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden*. Mitt. VDULFA, H1-3, 1980, p. 9-11.
29. *Norme Fundamentale de Radioprotecție*. Cerințe și Reguli Igienice. NFRP-2000, nr. 06.5.3.34 din 27.02.2001.

Date despre autori:

Nina LIOGCHII, doctor în biologie, conferențiar universitar, cercetător științific coordonator, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-8202-1934

E-mail: nina.liogchii@gmail.com

Valeriu BRAȘOVEANU, doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0009-0006-0488-8096

E-mail: brasoveanu1802@mail.ru

Regina FASOLA, doctor în biologie, cercetător științific superior, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0003-2968-5210

E-mail: reginaf21@mail.ru

Liliana MOTELICA, cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-2427-6357

E-mail: lilianamotelica@mail.ru

Prezentat la 27.09.2024