

NR. 2(62) APRILIE, 2012

ISSN: 1810-9551

Mediul Ambiant

Revistă științifică, de informație și cultură ecologică
Scientific Journal of Information and Ecological Culture



FONDATORI:
FOUNDERS:

Ministerul Mediului
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM
Grădina Botanică (Institut) a AȘM
Institutul de Protecție a Plantelor și
Agricultură Ecologică al AȘM
Institutul de Zoologie al AȘM

COLEGIUL DE REDACȚIE:

EDITORIAL BOARD
Gheorghe Șalaru – președinte
dr. Lazăr Chirică-coordonator
acad. Ion Toderaș, IZ
dr. hab. Petru Cuza, IEG
dr. Alexandru Teleuță, GB
dr. hab. Leonid Volocsiuc, IPPAE

COLEGIUL ȘTIINȚIFIC:

SCIENTIFIC BOARD
acad. Duca Gheorghe – președinte
dr. hab. Cuza Petru – secretar științific
dr. Bogdan Octavia, București, România
dr. Boian Ilie, SHS
dr. Capcelea Arcadie, BM, Washington
m. cor. Dediu Ion, IEG, Chișinău
m. cor. Duca Maria, ASM, Chișinău
dr. Gladehi Viorica USM, Chișinău
acad. Goncharuk Vladislav, Kiev, Ucraina
prof. dr. Isgouhi Kaloshian, California, SUA
dr. hab. Lupășcu Tudor, AȘM, Chișinău
prof. dr. Marmureanu Gheorghe, România
dr. Munteanu Andrei, AȘM, Chișinău
acad. Negru Andrei, ASM, Chișinău
acad. Nekipelov Alexandr, AȘR, Rusia
dr. hab. Ungureanu Dumitru, UTM, Chișinău
dr. Vardanian T., Erevan, Armenia

COLECTIVUL EDITORIAL:

EDITORIAL STAFF
Barac Grigore – redactor-șef/chef-redactor
Lavric Mihai
Lazăr Parascovia- lector
Zaporozjan Tamara – design
Foto: Adam Begu

Adresa redacției:

mun. Chișinău, str. A. Șciusev, 63a
tel. 22.24.94, 22.16.90
E-mail: mediulambiant@asm.md

Indici de abonare:

Poșta Moldovei – 31618
Moldpresă – 76937
Înregistrată la Ministerul Justiției al RM,
nr. de înregistrare 106.
Revista se editează cu suportul financiar
al Fondului Ecologic Național al MM și al
cofondatorilor.

Punctele de vedere prezentate în articole aparțin
în totalitate autorilor.

Toate articolele științifice sînt recenzate.
Toate drepturile sînt rezervate redacției și autorilor.
Reproducerea parțială sau integrală de texte și imagini se
poate face numai cu acordul autorilor și al redacției.

Tiraj 1000 ex.

Tipar: Î.S. F.E.P. „Tipografia centrală”

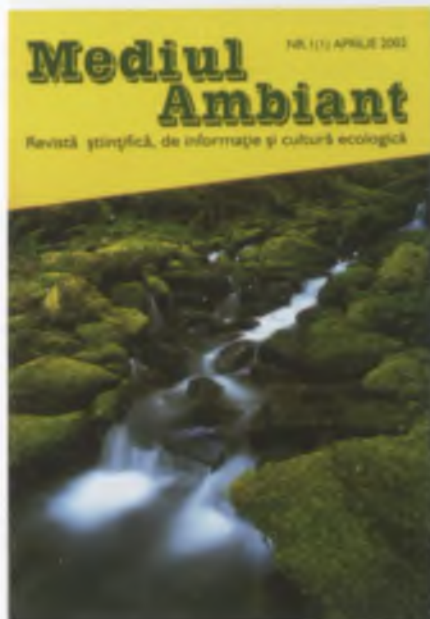
2(62) APRILIE, 2012

CUPRINS:
SUMMARY:

Grigore BARAC O REVISTĂ TESTATĂ DE TIMP	1
CALENDAR DE MEDIU Gheorghe ȘALARU, Ilie BOIAN VREMEA, CLIMA ȘI APA – FORȚELE MOTRICE ALE VIITORULUI NOSTRUI	2
Maria SANDU, Anatol TĂRÎȚĂ APA: REZERVE, CONSUM, METAMORFOZARE TEHNOGENĂ, CALITATE	6
Nicolae BOBOC, Iurie BEJAN, Ana JELEAPOV INUNDAȚIILE ÎN NATURĂ ȘI ÎN VIAȚA OMULUI	11
CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE Petru CUZA RITMUL DE CREȘTERE A DESCENDENȚILOR STEJARULUI PEDUNCULAT (<i>QUERCUS ROBUR</i>) PROVENIȚI DE LA ARBORII SITUĂȚI PE LIZIERĂ	14
Gheorghe POSTOLACHE ZONA CU PROTECȚIE INTEGRALĂ DIN REZERVAȚIA PRUTUL DE JOS	21
Dumitru BULAT, Denis BULAT, Ion TODERAȘ, Lidia TODERAȘ, Marin USATÎI SUCCESIUNILE IHTIOCENOTICE ȘI STRATEGIILE DE RĂSPÂNDIRE A SPECIILOR INVAZIVE DE PEȘTI DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN CONDIȚIILE ACTUALE DE MEDIU	27
Борис ВЕРЕЩАГИН, Алла ВЕРЕЩАГИНА, Светлана БАКАЛ, Галина БУШМАКИН РАЗНООБРАЗИЕ ЭНТОМОФАУНЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛDOVA В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЗАЦИЕЙ СЕЛЬСКОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПОДАВЛЕНИЕМ ВРЕДИТЕЛЕЙ	33
Andrei URȘU, Aureliu OVERCENCO, Ion MARCOV, Stela CURCUBĂȚ SOLURILE PĂDURILOR CÂMPIEI DE SUD	39
INFORMAȚII Ilie BOIAN CELE MAI INTENSE RĂCIRI MASIVE ALE AERULUI DIN ULTIMII 60 DE ANI ÎN RE- PUBLICA MOLDOVA	44
NOUȚĂȚI EDITORIALE Grigore GRIGORIU PRIMA ENCICLOPEDIIE NAȚIONALĂ DE ECOLOGIE	48

O REVISTĂ TESTATĂ DE TIMP

Grigore BARAC, redactor-șef



Timpu, a patra dimensiune a mediului, se scurge ireversibil și imperceptibil.

Ideile se nasc, se realizează sau rămân în neant.

Un deceniu în urmă ideea înființării unei reviste ecologice plutea în aer.

Necesitatea unei reviste ce ar reflecta mai amplu, din punct de vedere instituțional, științific și practic, starea protecției mediului, a metodelor și acțiunilor ce ar fi necesare pentru a stopa declinul ecologic a prins formă și conținut.

Acum zece ani un grup de distinși ecologiști și-au unit forțele intelectuale pentru a da naștere unui concept ce urma să se realizeze într-o revistă științifică, de informație și cultură ecologică.

Aceștia au fost: acad. Gheorghe Duca – ministrul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului;

Acad. Ion Dediu – director onorific viager al Institutului de Ecologie;

Dr. hab. Adam Begu – directorul Institutului de Ecologie;

Ion Vârțanu – director de departament la Ministerul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului;

Grigore Barac – editor, ziarist.

O contribuție considerabilă la buna desfășurare a activității revistei l-a adus vice-directorul Institutului de Ecologie – Mihai Lavric.

Numele revistei după multe pro-

puneri, discuții, argumente pro și contra s-a hotărât a fi Mediul Ambient. Sugestiv și concis denumirea redă conceptul de bază și scopurile propuse de către fondatori: Ministerul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului și Institutul de Ecologie.

Tematica și conținutul materialelor se preconizau a fi în concordanță cu prevederile Conferinței de la Aarhus care proclamă dreptul fiecărei persoane la un mediu adecvat de trai.

Revista a fost înregistrată la Ministerul Justiției al Republicii Moldova, la 16 ianuarie 2002.

Primul număr al revistei a fost editat în luna aprilie anul 2002.

Rubricile principale erau următoarele: Protecția mediului, Cartea roșie (supliment color), Enciclopedia de ecologie, Controlul ecologic, Date și evenimente din domeniul ecologiei etc.

Cei mai frecvenți și fideli autori ai primelor numere au fost acad. Gh. Duca, Ion Dediu, dr. Nicolai Stratan, dr. Adam Begu, dr. Maria Sandu, Nicolae Vrednic, Mihail Coca, Andrei Isac, Stela Drucioc etc.

O revistă nonprofit cu un colectiv ce activează mai mult pe principii de voluntariat, din dorința de a-și aduce contribuția la conștientizarea valorilor naturii, necesității protecției mediului, conservării faunei și florei plaiului nostru, dezvoltării științei ecologice, eficientizării implementării cercetărilor efectuate în domeniul vizat, de instituțiile științifice, inițial o suviță firavă de informații de mediu revista, a ajuns să fie cunoscută de elevi, studenți, specialiștii în domeniu și recunoscută în mediul științific.

Prin Hotărârea nr. 61 al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM din 30 aprilie 2009, "Cu privire la rezultatele evaluării și clasificării revistelor științifice de profil", Revista științifică, de informație și cultură ecologică Mediul Ambient este recunoscută în calitate de publicație științifică de profil, Categoria C.

Un deceniu de activitate e puțin și totodată e mult, în special la începuturi și într-un cadru legal și economic specific moldovenesc.

Conducătorii instituțiilor fondatoa-

re se perindă, se schimbă și atitudinea față de revistă.

Au fost perioade când nu aveam resurse financiare pentru editare și nici pentru salarizare, au fost ani de pribegie, fără sediu, fără susținere. Dar au fost și ani când efortul nostru era apreciat de conducătorii instituțiilor fondatoare, eram susținuți și motivați, participam activ la activitățile de mediu, la crearea unei imagini propice a acțiunilor întreprinse de autoritățile respective.

Dacă inițial revista avea un aspect mai sobru, interiorul fiind tipărit în alb-negru, cu investirea în funcția de ministru a domnului doctor habilitat Constantin Mihailescu, aspectul revistei s-a schimbat. Interiorul imprimat în culori devine mai atractiv, și principalul, mai expresiv. Acum ilustrațiile sunt mai veridice, mai aproape de realitate și reprezintă aproape real multitudinea de manifestări ale reprezentanților florei și faunei.

O nouă atitudine și tratare s-a materializat în anul 2010 la inițiativa actualului ministru dl Gheorghe Șalaru. Acum colectivul revistei are certitudinea unei continuități și siguranțe bazate pe susținere multilaterală. Pe lângă fondatorii inițiali s-au oferit în calitate de cofondatori Institutul de Zoologie, director acad. Ion Toderaș, Institutul de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică, director dr. hab. Leonid Voloșciuc și Grădina Botanică (Institut), director dr. Alexandru Teleuță.

Mereu sunt cu noi cititorii noștri fideli, autorii de articole, în special tinerii cercetători, doctoranzii, dar și nume notorii, cum ar fi academiciantul Andrei Ursu, profesorii Gheorghe Postolache, Tudor Cozari, dr. hab. Petru Cuza, dr. Ilie Boian, energicii frați dr. dr. Denis și Dumitru Bulat, din România remarcăm contribuția dr. Sorin Geacu, București, Institutul de Geografie al AȘR, dr. Ovidiu Toma, Iași, Universitatea Al. Ioan Cuza, prof. Mirela Mazilu, Universitatea din Craiova etc.

Le suntem recunoscători și sperăm relațiile noastre să evolueze.

Cu ocazia aniversării a 10 ani de activitate colectivul revistei exprimă sincere mulțumiri fondatorilor, tuturor instituțiilor și persoanelor care au fost, sunt și care sperăm că vor fi alături de noi mulți ani.

22 Martie – Ziua Mondială a Apelor

VREMEA, CLIMA ȘI APA – FORȚELE MOTRICE ALE VIITORULUI NOSTRU

Gheorghe ȘALARU, Ministrul Mediului
Dr. Ilie BOIAN, directorul Serviciului Hidrometeorologic de Stat

Ziua Mondială a Meteorologiei este marcată în fiecare an, la 23 martie. În această zi, acum 62 de ani, pe lângă Organizația Națiunilor Unite (ONU), a fost înființată Organizația Meteorologică Mondială (OMM), evocând o eră nouă care a impulsionat progresul și cooperarea internațională în domeniul meteorologiei, hidrologiei și în activitățile anexe acestor domenii.

Această instituție autoritară a contribuit semnificativ la realizarea unor sisteme operaționale globale, destinate protecției vieții oamenilor, bunurilor materiale și diminuării consecințelor dezastrelor naturale. Republica Moldova a aderat la Organizația Meteorologică Mondială la 29 iulie 1994, conform Hotărârii Parlamentului nr. 210–XIII.

Astfel, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, ca instituție de stat subordonată Ministerului Mediului, reprezintă și promovează interesele Republicii Moldova în domeniul meteorologiei, hidrologiei și monitoringului calității mediului în relațiile cu organizațiile internaționale și cu serviciile hidrometeorologice din alte țări. Aici aș mai adăuga că succesul activității OMM este de neconceput fără o colaborare internațională globală, din simplul motiv că vremea și clima nu recunosc hotare administrative și economice.

În fiecare an, pe 23 martie, OMM acordă o atenție deosebită unei anumite tematici, stringentă la momentul de față.

Subiectul adoptat de Consiliul Executiv al OMM pentru anul 2012 este "Vremea, clima și apa – forțele motrice ale viitorului nostru", ales special pentru a evidenția beneficiile oferite de vreme, climă și apă în diverse sectoare socio-economice.

Potrivit mesajului dlui Michel Jarraud, Secretar General al OMM, cu ocazia Zilei Mondiale a Meteorologi-



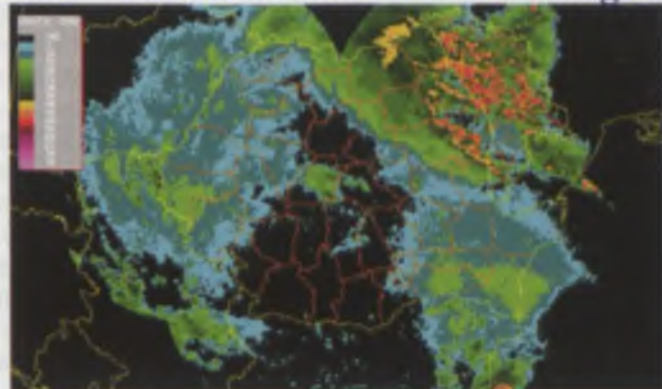
ei – 2012, "Un astfel de subiect este cu atât mai mult actual pentru anul acesta, dat fiind faptul că cel de-al 16-lea Congres Meteorologic din 2011 a convenit în mod unanim să lanseze în 2012 Cadru Global de Deservire Climatică (GFCS), care este un rezultat al celei de-a treia Conferințe Climatice Mondiale (WCC-3) care, în vara anului 2009, a urmat după alte două Conferințe istorice organizate de OMM în 1979 și 1990.

Cel de-al 16-lea Congres al OMM din 2011 a stabilit că cele patru priorități inițiale ale GFCS vor fi reducerea riscului dezastrelor, apa, sănătatea și securitatea alimentară. Prima prioritate a GFCS- reducerea riscului dezastrelor - a fost prioritară pentru OMM de-a lungul anilor și continuă să fie, în special luând în considerație comunitățile vulnerabile din lume care luptă pentru a-și spori eficiența în prevenirea și atenuarea dezastrelor naturale, dintre care cca 90% sunt de origine hidrometeorologică și, astfel, fac parte din mandatul OMM.

Numărul acestor comunități vulnerabile a crescut considerabil în ultimele decenii ca rezultat al dezvoltării nivelului de urbanizare, strămutării populației în zone mai sensibile, cum ar fi zonele de coastă, cele depresionare, regiunile aride, deltele și luncile râurilor.

Această problemă se asociază și cu sporirea frecvenței și intensității fenomenelor extreme, fapt prognozat în cel de-al patrulea Raport de Evaluare al IPCC. Prin urmare, factorii de decizie și managerii situațiilor de urgență vor solicita informații mai calitative privind vremea și apa, precum și servicii climatice pentru a putea formula cele mai potrivite planuri ale situațiilor de urgență.

Furnizarea informației privind vremea, clima și apa este necesară și pentru suportul unor activități socio-economice vitale cum sunt, agricultura, sănătatea, transportul, producerea energiei și managementul resurselor acvatice, toate având un potențial de a produce beneficii considerabile cu investiții relativ modeste.



În cadrul ultimei Conferințe a Părților Convenției Cadru a ONU cu privire la schimbarea climei - UNFCCC COP 17 - în Durban (Africa de Sud), OMM a menționat încă o dată că îmbunătățirea cercețurilor, observațiilor, prognozelor și dezvoltarea capacităților sunt elementele esențiale pentru protecția vieții și bunurilor materiale în cele mai vulnerabile state, o parte dintre care deja se confruntă cu dificultăți în procesul de menținere a rețelei lor de observații hidrometeorologice și de telecomunicații și care vor avea nevoie de suport sporit pentru a lichida decalajul științific și tehnologic comparativ cu statele dezvoltate.

Mai mult ca atât, OMM a continuat să accentueze faptul că statele slab dezvoltate, statele insulare slab dezvoltate și alte state vulnerabile, în curs de dezvoltare, trebuie încurajate să implementeze sistemele de alertă timpurie pentru a-și proteja dezvoltarea durabilă, și fără asta destul de fragilă, precum și mediul și clima globală, pentru generațiile prezente și viitoare.

Prin urmare, subiectul Zilei Mondiale a Meteorologiei - 2012 este în special potrivit pentru a oferi membrilor OMM oportunitatea de a ilustra cele mai semnificative beneficii care pot deriva din observațiile și prognozele legate de vreme, climă și apă, în particular din perspectiva climei ca resursă.

Aceste beneficii vor fi vitale pentru toate resursele și la toate nivelurile. Spre exemplu, în cazul generării energiei, în timp ce multe proiecte dedicate energiei regenerabile trebuie să fie neapărat de

scară mare, există câteva tehnologii "verzi" cum ar fi energia eoliană, solară și hidroenergia care se potrivește mai mult pentru zonele rurale și cele îndepărtate, unde sursele locale de energie sunt, de regulă, indispensabile pentru dezvoltare".

O sarcină strategică de mare importanță a Serviciului Hidrometeorologic de Stat este asigurarea la timp cu avertizări privind declanșarea fenomenelor hidrometeorologice nefavorabile și a nivelelor înalte și foarte înalte de poluare a mediului ambiant. Serviciul realizează monitoringul mediului înconjurător și întocmește avertismente privind condițiile nefavorabile. În cazul pericolului apariției lor informația este transmisă imediat organelor de stat, agenților economici, mijloacelor de informare în masă, în scopul apărării populației și economiei naționale de fenomenele nefavorabile, pentru prevenirea sau reducerea daunelor care pot fi aduse de ele.

Una din cele mai actuale căi de reducere a pierderilor în urma calamităților hidrometeorologice stihnice este modernizarea sistemelor existente de avertizare cu anticipare timpurie a fenomenelor periculoase. Cunoscând din timp pericolul care se abate asupra noastră și fără a avea careva posibilități de a-l stopa, putem întreprinde măsuri de atenuare a urmărilor acestora.

Totodată, după cum ne arată experiența, pe de o parte, diferite ramuri ale economiei permanent înaintază față de asigurarea meteorologică, în special față de veridicitatea și anticiparea timpurie a prognozelor, cerințe tot mai noi și mult mai dure, fiind condiționate în

mod obiectiv de complicarea însuși a proceselor de producție. Însă, pe de altă parte, informația meteorologică pusă la dispoziție se utilizează foarte des de către consumatori nu pe deplin, iar uneori pur și simplu incorect, în rezultatul cărui fapt eficiența hotărârilor economice adoptate se reduce esențial.

Pentru realizarea cu succes a măsurilor privind diminuarea riscului fenomenelor hidrometeorologice nefavorabile, utilizării raționale a resurselor naturale, este necesară studierea multilaterală a acestor fenomene, perfecționarea metodelor de prognozare a lor și a măsurilor de prevenire sau reducere a daunelor de pe urma influenței lor asupra economiei naționale și securității oamenilor.

Astăzi, de Ziua Mondială a Meteorologiei, e cu atât mai firească speranța că în societatea noastră se va conștientiza rolul Serviciului Hidrometeorologic de Stat și importanța informației hidrometeorologice pentru prezentul și viitorul țării, precum și pentru asigurarea securității cotidiene a societății.

Monitorizarea climei este vitală pentru aprofundarea înțelegerii complexității sistemului climatic și previzibilitatea acestuia.

Serviciul Hidrometeorologic de Stat din Republica Moldova, care are o istorie venerabilă, este abilitat să monitorizeze starea și evoluția vremii, să avertizeze declanșarea fenomenelor hidrometeorologice periculoase, precum și poluarea componentelor mediului. Primele observații meteorologice instrumentale au început să fie efectuate sistematic la Chișinău încă în anul 1844.

Activitatea economică decurge pe fondul fenomenelor meteo-

logice și a schimbărilor climatice. Fără cunoștințe despre climă, nu poate fi ales locul de amplasare a orașelor, infrastructurii, drumurilor, crearea barajelor și rezervoarelor de acumulare a apei și determinarea traseelor aviatice.

În condițiile economice ale țării noastre, devine extrem de importantă recunoașterea influenței pe care o au condițiile meteorologice asupra sectorului agricol, deosebit de sensibil față de variațiile climei. Impactul negativ al acestora asupra securității alimentare, economiei și populației au ridicat problema susținerii agriculturii în integrarea metodelor de adaptare la schimbările climatice.

Utilizarea efectivă a informației meteorologice poate avea efecte economice pozitive, care ar aduce beneficii enorme populației țării. Utilizarea surselor de energie regenerabilă, precum energia solară și eoliană, face posibilă nu doar reducerea costurilor asociate cu producerea și livrarea de combustibil fosil din alte țări, dar și îmbunătățirea stării ecologice a mediului ambiant. De asemenea, cunoștințele despre climă permit prognozarea și reducerea riscului fenomenelor meteorologice periculoase.

În Moldova ultimii 20 de ani (1991-2011) se deosebesc prin un regim ridicat de temperatură. Temperatura medie a aerului, pentru perioada menționată, în Chișinău a constituit 10,4°C, cu 0,9°C peste normă. Anume în această perioadă s-au înregistrat 8 "explozii" de temperaturi medii anuale ridicate – 1994 (11,3°C), 1999 (11,0°C), 2000 (11,2°C), 2002 (10,8°C), 2007 (12,1°C), 2008 (11,3°C), 2009 (11,4°C) și 2010 (10,6°C), care este cu 1,1-2,6°C peste normă.

În ultimii 20 de ani s-a încălzit semnificativ perioada de iarnă – primăvară - vară (cu aproximativ 1°C). În data de 21 iulie 2007, pe teritoriul Republicii Moldova a fost înregistrată cea mai ridicată temperatură din toată perioada de observație +41,5°C (SM Camenca), iar anul 2007 a fost cel mai cald din toată istoria observațiilor meteorologice.

Cantitatea de precipitații anuale căzute într-o perioadă de 20 ani nu diferă semnificativ. Însă pe parcursul anilor 1991-2011 s-a înregistrat

deficit de precipitații în perioada de vară (1992, 1995, 1996, 1999, 2007, 2009, 2011), de doua ori mai mult față de perioada 1971-1990.

În anul 2011 cantitatea medie de precipitații pe teritoriul republicii a constituit 400 mm, ceea ce plasează anul 2011 pe locul șase în șirul celor mai uscați ani din ultimii 60 ani (1951, 1953, 1986, 1990, 1994).

Colaborarea internațională, regională și bilaterală a Serviciului Hidrometeorologic de Stat presupune mari avantaje, dar și mari responsabilități.

Cooperarea internațională în cadrul OMM asigură funcționarea stabilă a serviciilor naționale. Datele observațiilor colectate de către noi se transmit în Centrele Mondiale și Regionale, unde sunt elaborate hărțile sinoptice și prognozele meteorologice prealabile. De asemenea, OMM ne acordă asistență tehnică și financiară. Grație acestui ajutor, specialiștii noștri participă la lucrările conferințelor internaționale, seminarelor și cursurilor de specializare și de instruire în cadrul cărora își perfecționează calificarea în domeniu.

La momentul de față suntem implicați în proiectele regionale privind schimbul regional de informație hidrometeorologică între statele bazinului râului Dunărea (DANUBE – HYCOS) și Mării Negre (BLACK SEAHYCOS).

De asemenea, în noiembrie 2010, în cadrul unui proiect regional al EUMETSAT, în Centrul Național de Prognoze Meteorologice a fost instalată stația de recepție și vizualizare a datelor satelitare DAWBEE, prin care se realizează monitorizarea în timp cvasi-real a stării atmosferei, evoluției sistemelor noroase, parametrilor cîmpurilor de umiditate, fenomenelor meteorologice etc.

Serviciul Hidrometeorologic de Stat gestionează rețeaua de stații și posturi pentru efectuarea observațiilor sistematice asupra fenomenelor meteorologice, hidrologice, precum și a nivelului de poluare a componentelor mediului ambiant, care la necesitate face schimb bilateral de informație cu serviciile țărilor vecine. În această direcție avem posibilitatea să utilizăm tehnologii moderne de prelucrare a informației.

Colaborarea cu serviciile hidrometeorologice naționale se desfășoară în cadrul acordurilor bilaterale. Avem relații deosebite cu serviciile respective din țările vecine.

O importanță deosebită pentru întărirea colaborării se acordă programelor interguvernamentale de colaborare pe termen lung cu Ucraina și România. Prin intermediul programelor interguvernamentale de colaborare, semnate pe termen lung cu Ucraina, România și alte state, facem schimb de informații operative, efectuăm monitoringul asupra stării resurselor acvatice, a râurilor de frontieră - Nistru și Prut.

Ultimele realizări ale Serviciului și obiectivele de perspectivă trezesc încredere și optimism pentru prezentul și viitorul nostru.

Pe parcursul anului 2011 și în primele luni ale anului 2012 SHS a continuat modernizarea și optimizarea Sistemului național de monitoring meteo-climatic, hidrologic și a calității mediului prin intermediul unor activități de amploare.

1. În cadrul Proiectului "Managementul dezastrelor și riscurilor climatice în Republica Moldova", finanțat cu suportul Băncii Mondiale, au fost realizate următoarele acțiuni:

- Efectuarea procedurilor de procurare a radarului meteorologic Doppler și de proiectare a turnului pentru acesta;

- Proiectarea sediilor pentru 5 stații hidrometeorologice;

- Procurarea pentru subdiviziunile SHS și a Rețelei naționale de observații a utilajului și echipamentului modern în scopul îmbunătățirii serviciilor oferite;

- Legalizarea terenurilor pentru stațiile meteorologice ale Serviciului (Ceadr-Lunga, Cahul, Leova, Cornești, Costești, Soroca, Bălți).

2. În cadrul Proiectului "Monitoringul apelor de suprafață și protecția împotriva inundațiilor în bazinul r. Prut", finanțat de către Guvernul Republicii Cehe, s-a realizat:

- Prospectarea vizuală, determinarea locațiilor și instalarea pe parcursul anului 2011 a 11 posturi hidrometrice automate pe r. Prut, cu construcția infrastructurii;

- Instalarea în sediul central al SHS a serverului pentru recepți-

onarea, procesarea și stocarea automată a datelor;

- Reabilitarea a 12 posturi hidrologice, cu procurarea utilajului și echipamentului modern pentru măsurători hidrologice în teren.

3. În cadrul proiectelor finanțate cu suportul Fondului Ecologic Național al Ministerului Mediului:

- au fost organizate expedițiile complexe „Nistru 2011” și „Prut 2011”, cu prezentarea rezultatelor și recomandărilor în cadrul mai multor conferințe de presă și în adresa instituțiilor de profil;

- a fost elaborat și editat „Raportul de activitate al Serviciului în anul 2010”;

- a fost efectuată verificarea metrologică a utilajului și echipamentului utilizat, precum și acreditarea Laboratoarelor Serviciului.

De asemenea, au fost realizate următoarele activități:

- *participarea* în calitate de partener în implementarea activităților de monitoring hidrologic și al calității apelor de suprafață din cadrul Programului Compact „Tranziția la agricultură performantă”;

- *trecerea* la monitorizarea în termen orar a stării vremii, cu vizualizarea datelor factologice și a prognozelor meteorologice pentru 7 zile pe pagina web a Serviciului;

- *monitoringul* secetei 2011, cu prezentarea informațiilor relevante în adresa factorilor de decizie, instituțiilor de profil și în cadrul Conferinței de presă “Seceta 2011 – consecințe și recomandări”;

- *elaborarea* Raportului anual cu privire la fenomenele hidrometeorologice nefavorabile și schimbările bruște ale vremii pentru anul 2010 și a materialelor textuale și grafice pentru monografia „Clima Republicii Moldova”;

- *intocmirea* și editarea lucrărilor „Cadastrul de Stat al Apelor pentru anul 2009”, Anuarul „Datele Anuale privind Resursele și Regimul Apelor de Suprafață pentru anul 2010”;

- *realizarea* prevederilor Convențiilor internaționale de mediu coordonate în cadrul SHS, cu participarea activă a colaboratorilor Serviciului la schimbul de informații,

în grupurile de lucru și activitățile diferitelor conferințe, seminare, traininguri și expediții internaționale de profil;

- *organizarea* a 8 conferințe de presă pe probleme stringente, cu prezentarea informațiilor relevante.

Pentru anul 2012 sunt preconizate următoarele obiective importante:

1. Modernizarea și optimizarea în continuare a subdiviziunilor Serviciului, inclusiv a Rețelei naționale de observații:

- *implementarea* activităților planificate pentru anul 2012 în cadrul proiectului “Managementul dezastrelor și riscurilor climatice în Republica Moldova”, finanțat cu suportul Băncii Mondiale:

- instalarea și punerea în funcțiune a radarului meteorologic Doppler;

- construirea sediilor pentru 3 stații hidrometeorologice;

- dotarea Rețelei naționale de observații cu echipament modern pentru măsurători;

- procurarea și utilizarea laboratorului mobil de calibrare a utilajului și echipamentului meteorologic din dotarea Serviciului;

- perfecționarea cadrului de prestare a serviciilor agrometeorologice, prin implementarea softurilor moderne;

- procurarea și instalarea pe r. Nistru a 5 posturi hidrometrice automate;

- instruirea personalului în scopul întreținerii și aplicării eficiente a echipamentului modern instalat;

- *darea în exploatare* a sistemului de monitoring hidrologic automat în bazinul r. Prut, în cadrul proiectului “Monitoringul apelor de suprafață și protecția împotriva inundațiilor în bazinul r. Prut”, finanțat de către Guvernul Republicii Cehe, și instruirea personalului în scopul întreținerii și aplicării eficiente a sistemului;

- *inițierea* proiectului privind extinderea sistemului de monitoring hidrologic automat pe râurile mici din Republica Moldova, cu suportul Guvernului Republicii Cehe;

- *implementarea* activităților în cadrul Programului Com-

pact „Tranziția la agricultură performantă”:

- *prospectarea* vizuală, determinarea locațiilor și instalarea a 5 posturi hidrometrice automate în bazinul r. Nistru, cu construirea infrastructurii;

- *instalarea* în sediul central al SHS a serverului pentru recepționarea, procesarea și stocarea automată a datelor;

2. Verificarea utilajului și echipamentului din dotarea Serviciului;

3. Diversificarea serviciilor prestate, cu sporirea calității, eficienței și operativității difuzării informațiilor;

4. Aderarea la Rețeaua europeană de schimb operativ al datelor hidrometeorologice, cu implementarea prevederilor Directivelor Uniunii Europene în domeniul monitoringului ecologic integrat.

Cadrele, îndeosebi cele profesionale, joacă un rol decisiv în prosperarea oricărei instituții. Astăzi ne bucurăm de faptul că, începând cu anul 2002, Guvernul finanțează pregătirea specialiștilor în domeniul meteorologiei. Cât privește ceilalți angajați, ei sînt supuși unui ciclu de instruire continuă pentru a fi apți și calificați de a face față cerințelor tot mai înalte ale progresului tehnicoștiințific, precum și a solicitărilor din partea utilizatorilor de informații hidrometeorologice.

Cu ocazia sărbătorii profesionale, dorim să ne exprimăm mulțumirea și recunoștința față de colectivul serviciului, față de toți specialiștii - meteorologi din țară pentru munca asiduă depusă de-a lungul anilor întru consolidarea și prosperarea Serviciului Hidrometeorologic de Stat, conștientizarea faptului că de calitatea informației și a serviciilor pe care ei le prestează depinde securitatea vieții oamenilor, progresul economiei naționale și viabilitatea mediului ambiant. Succese și noi realizări!

APA: REZERVE, CONSUM, METAMORFOZARE TEHNOGENĂ, CALITATE

Dr. Maria SANDU
dr. Anatol TĂRIȚĂ

Institutul de Ecologie și Geografie

Cantitatea și repartitia apei pe Terra

Cantitatea de apă de pe planeta Pământ este estimată la cca 1,4 miliarde km^3 , 97,42% fiind sub formă lichidă ($1364 \times 10^{15} \text{ m}^3$), 2,57% - în stare solidă ($36 \times 10^{15} \text{ m}^3$) și 0,00001% ($0,013 \times 10^{15} \text{ m}^3$) - în stare gazoasă. Din totalul de apă de $1350 \times 10^{15} \text{ m}^3$ este apă sărată (oceane, lacuri sărate, mări) și doar 2,57% este „dulce” (30% sunt ape subterane, 50% - ape de suprafață staționare și 20% - ape de suprafață curgătoare). Însă, din apele dulci doar 4% ($0,2 \times 10^6 \text{ m}^3$) se estimează ca fiind prelevabile pentru consumul uman. Fiecărui om îi revine cca $0,3 \text{ km}^3$ din hidrosferă, iar apă dulce - 5-6 mii m^3 . În funcție de nivelul civilizației, oamenii, pentru necesitățile sale, au consumat diferite cantități de apă. În secolul XX consumul global al apei crește constant, dar cresc și pierderile inutile de apă (figura 1) [1].

m^3 în acumulări artificiale) și $4090 \times 10^9 \text{ m}^3$ în ghețari. Raportat la populația Europei, teoretic revin câte 4560 m^3 /locuitor/an, la o captare totală actuală de 700 m^3 /locuitor/an [2]. Aparent, nu ar trebui să existe probleme cantitative privind resursele de apă. Repartitia apei existente la nivel european este însă foarte inegală. Țările din nordul Europei au pe cap de locuitor resurse de 6-8 ori mai mari decât celelalte. Și totuși se estimează că, în apropierea centrelor urbane din toate țările Europei, cu excepția Irlandei, resursele de ape subterane și de suprafață sunt supraexploatate.

Apa în Republica Moldova

Resursele de apă disponibile pentru diverse domenii în Republica Moldova pot fi estimate actualmente la $7,1 \text{ km}^3$ /an. În calcule nu au fost incluse cotele ecologice de apă ale fluviului Nistru ($2,5 \text{ km}^3$) și râului Prut ($0,8 \text{ km}^3$). Rezerva de apă pentru un locuitor din republi-

zând volumul de apă din râurile de frontieră, și doar 38,9 mii m^3 apă - din cea locală [3, 4].

Rețeaua hidrografică a Republicii Moldova este reprezentată prin 3621 râuri și pâraie (7 - cu lungimea de peste 100 km, 247 - peste 10 km), 57 de lacuri (suprafața oglinzii apei de $62,2 \text{ km}^2$) și circa 3000 bazine artificiale de apă. Lungimea sumară a râurilor depășește 16 000 km. Fluviul Nistru, bazinul hidrografic al căruia constituie 57% din teritoriul țării, este cu un debit anual de cca 10 km^3 . Râul Prut, bazinul căruia constituie 24% din teritoriu are un debit anual de circa $2,4 \text{ km}^3$.

Cele mai mari lacuri naturale sunt situate pe cursul râului Prut (Beleu - $6,26 \text{ km}^2$, Dracele - $2,65 \text{ km}^2$, Rotunda - $2,08 \text{ km}^2$, La Fontan - $1,16 \text{ km}^2$), fluviului Nistru (Bâc - $3,72 \text{ km}^2$, Roș - $1,6 \text{ km}^2$, Nistru Vechi - $1,86 \text{ km}^2$). Cele mai mari lacuri de acumulare artificiale sunt Costești-Stânca - pe râul Prut (735 mln.m^3) și Dubăsari - pe fl. Nistru ($277,4 \text{ mln.m}^3$).

Populația rurală din Republica Moldova, ce constituie cca 40%, se alimentează cu apă din straturile subterane. Rezervele apelor de adâncime constituie în total 3173 mii m^3 /zi conform calculului rezervelor efectuat în anul 1981 pentru o perioadă de 25 ani. Rezervele apelor freatică până în prezent nu sunt calculate, dar s-a constatat că țara folosește zilnic cca 50 mii m^3 apă freatică [5].

Principalele probleme de calitate a apei

Evoluția calității apei naturale a avut loc concomitent cu schimbările permanente ale intensității și arealului de influență antropică asupra

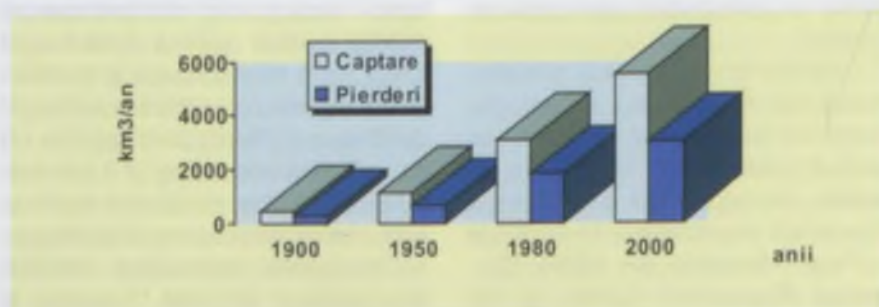


Figura 1. Consumul global de apă, km^3/an

Apa în Europa

Europa are resurse de apă estimate la 10^{15} m^3 ape subterane, $2580 \times 10^9 \text{ m}^3$ ape de suprafață (din care $131 \times 10^9 \text{ m}^3$ în râuri, $2027 \times 10^9 \text{ m}^3$ în lacuri naturale și 422×10^9

că, reieșind din resursele locale, constituie cca 0,33 mii m^3 pe an și $1,7$ mii m^3 pe an, calculându-se și volumul cotei-părți de apă din râurile transfrontaliere. La un 1 km^2 de teritoriu revin 211,0 mii m^3 , inclu-

hidrolitosferei. O perioadă îndelungată impactul antropoc s-a răsfrânt doar asupra apelor continentale. Doar în sec. XX s-a început activitatea geologică umană a hidrolitosferei Oceanului Mondial [6]. Către anul 1900 poluanții migrau până la straturile puțin permeabile. În a.a. 1901-1950 activitatea minieră a ajuns la 1 600 m adâncime, iar viteza și volumul de extragere cresc brusc în a.a. 1951-1985, cu impact antropoc ajuns până la 11,5-12 km adâncime [7]. În consecință, activitatea geochimică a omului condiționează schimbările componenței chimice și ale particularităților fizico-chimice din apele naturale. În calitate de indice universal al caracterizării tendinței generale a schimbărilor menționate s-a luat tehnofilia elementului chimic [8]. Utilizând informația statistică a ONU, Franței, SUA și rezultatele modelării ecologo-economice globale în baza concepției optimismului tehnogen au fost calculate valorile indicelui universal numit tehnofilia (T) la cca 30 de elemente chimice pentru perioada anilor 1800 – 2025. Elemen-

tele cu $T \leq n \cdot 10^4$ se consideră super tehnofile, cu $T = n \cdot 10^2$ - înalt tehnofile; cu $T = n \cdot 10$ - mediu tehnofile. Elemente cu $T = n$ și $T \leq n \cdot 10^{-1}$ constituie grupul tehnofiliilor slabe și foarte slabe [9].

Analiza informației pentru ionii de bază ai componenței apelor naturale demonstrează cea mai înaltă creștere a tehnofiliilor la carbon, azot (super tehnofile) și calciu (înalt tehnofil) (figura 2 a, b).

În etapa inițială a tehnogenezei practic nu existau elemente super și înalt- tehnofile. Deja la începutul anului 1900 acest grup de elemente constituia 38%, în 1950 – 57%, în perioada 1980-2000 cu dinamica spre 2025 – cca 70%. Acest tablou s-a răsfrânt și asupra componenței apelor naturale, în care la sfârșitul sec. XIX s-au depistat poluări intense cu compuși organici și ai azotului.

Particularitățile metamorfозării apelor naturale în condițiile tehnogenezei

Metamorfозarea tehnogenă a apelor naturale este un proces de

schimbare a componenței chimice și a particularităților lor sub influența factorilor tehnogeni și naturali fizico- și biochimici și schimbul de forme ce migrează în sistemul apă – rocă – sediment (element) tehnogen.

În prezent cel mai bine sunt studiate modificările componenței chimice a apelor din subzona I (freatice) a tehnogenezei hidrolitosferei continentale.

Astfel, metamorfозa tehnogenă a apelor naturale este un proces larg răspândit, complex, ce duce la schimbarea componenței apelor naturale. Compoziția formei elementare de migrare a compușilor chimici este condiționată de particularitățile migrației geochimice într-un acvifer poluat și de reacțiile ce au loc în sistem [10].

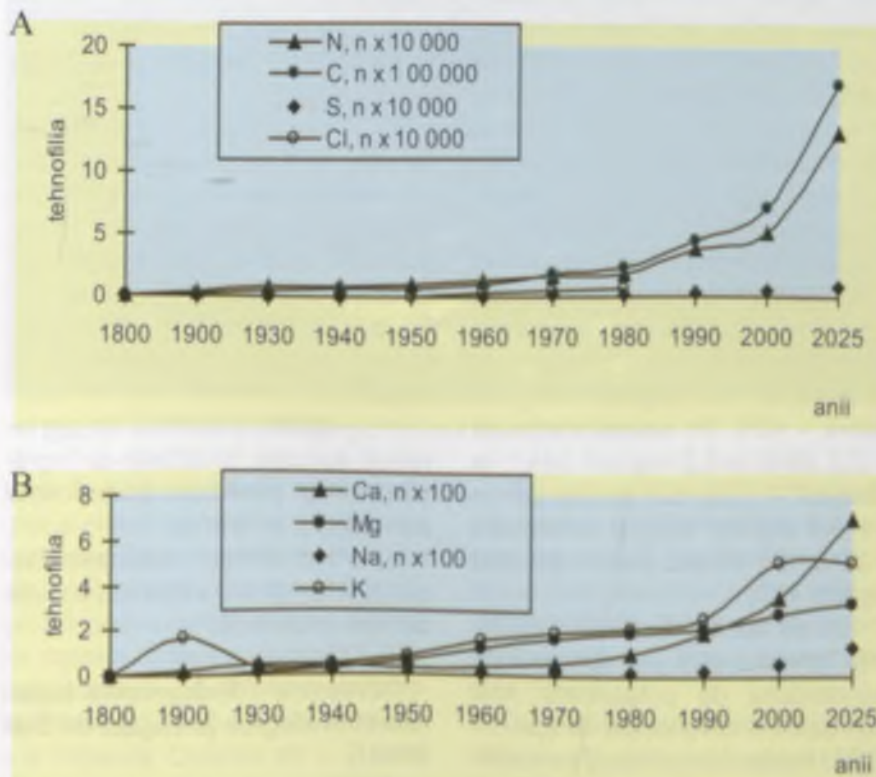
Astfel, poluarea apelor are o istorie în care putem oarecum distinge faze succesive. În anii 50 principala temă de îngrijorare a fost scăderea oxigenului în apele de suprafață, în anii 60 s-a intensificat eutrofizarea, în anii 70 a crescut conținutul metalelor grele, în anii 80 – cel al nitraților, micropoluantilor organici, acidifierea etc. Anii 90 se caracterizează prin evaluarea degradării apelor subterane. Principalele probleme și poluanți ai apelor dulci de pe Terra pot fi grupați astfel:

1. Agenții patogeni
2. Compușii organici biodegradabili
3. conținutul mic de oxigen
4. Suspensiile
5. Compușii azotului
6. Salinitatea
7. Metalele grele
8. Micropoluantii organici
9. Acidifierea etc.

Calitatea apei în Republica Moldova

Apele de suprafață

Principali indicatori specifici de poluare analizați de către Centrele de Investigații Ecologice ale Inspectoratului Ecologic de Stat sunt conținutul de amoniu, azotați, azotați, consumul chimic și biologic de oxigen, materiile în suspensie. Concentrația poluanților în ape-



le de suprafață variază în funcție de anotimp. Astfel, în perioada de toamnă-iarnă 2009, consumul chimic de oxigen dicromat (CCO-Cr) în apa râurilor mici a variat în limitele 16–48 mg/m³ O₂. Valorile minime au fost înregistrate în apa r. Ichel, iar cele maxime – în r. Bâc (48 mg/m³ O₂) și Botna (45 mg/m³ O₂). Valorile Consumului biochimic de oxigen (CBO₅) au fost în limitele admisibile în apele r.r. Răut și Ichel, iar în Bâc și Botna au variat între 5,0 și 7,0 mg/m³ O₂.

Conținutul compușilor azotului mineral (amoniu, nitrit, nitrat), în 2009–2010, în apa r. Prut a scăzut semnificativ comparativ cu anii precedenți, vara având valori minime. Toamna concentrațiile azotului amoniacal și celui din nitriți, ca și ale fosforului mineral, au fost vizibil mai înalte, îndeosebi în 2010. Concentrațiile azotului și fosforului organic au fost mai înalte decât cele ale azotului și fosforului mineral. După componența chimică, apa r. Prut corespunde cerințelor și poate servi ca sursă de apă potabilă, apă pentru irigații și pentru piscicultură, precum și acvacultură.

În perioada inundațiilor din 2010 în apa râului s-au scurs mai multe deșeuri din localități, de pe câmpurile agricole, drumuri, ceea ce a provocat sporirea conținutului de substanțe organice, materiilor în suspensie și a redus conținutul oxigenului dizolvat până la concentrații mici, periculoase pentru comunitățile organismelor acvatice.

Supravegherea stării epidemiologice a apelor de suprafață este efectuată de către Serviciul de Sănătate Publică, rețeaua căruia cuprinde 209 puncte fixe, inclusiv 48 pe fl. Nistru și r. Prut. Monitorizarea se efectuează după 36 indicatori sanitaro-chimici și 10 sanitaro-microbiologici, inclusiv parametrii virusologici și conținutul de ouă viabile de helminți. Rezultatele investigațiilor efectuate în perioada 2008–2010 denotă că, cota probelor neconforme cerințelor igienice, după indicatorii sanitaro-chimici, a constituit 40,3% în 2010, inclusiv în apa fl. Nistru – 19,3% și 24,5% în apa r. Prut.

Variabilele înregistrate se caracterizează printr-o incidență maximă în 2009 pentru fl. Nistru și în 2010 pentru r. Prut după indicii sanitaro-chimici. Ponderea indicatorilor sanitaro-microbiologici în menținerea nivelului ridicat de poluare a apei acestor râuri, în perioada 2008–2010, a constituit pentru fl. Nistru 52,6–38,8% și pentru r. Prut 62,3–48,5%. Aproape în toate cazurile neconforme în apa fl. Nistru și r. Prut indicele bacteriilor coliforme lactozopozitive era ridicat, însă pe parcursul ultimilor trei ani în apa lor nu s-a depistat microfloră patogenă.

Apa râurilor mici, care este folosită de către populație pentru irigare și în scopuri de recreare (scăldat) este destul de poluată. Ponderea probelor neconforme cerințelor igienice în perioada 2008–2010, după indicii sanitaro-chimici, a constituit 50,0–56,5%, iar după indicii sanitaro-microbiologici între 37,1 și 47,1% [11].

Apa subterană

Rezultatele supravegherii calității apelor subterane de către Agenția pentru Geologie și Resursele Minerale a Republicii Moldova (AGRM) denotă că apa multor sonde arteziene din republică conține ioni de amoniu, nitrați, nitriți. Cantități ale ionilor de amoniu ce depășesc Concentrația maxim admisibilă (CMA) sunt depistate în sistemele centralizate de alimentare cu apă din Orhei, Criuleni etc. În raionul Hâncești cca 60% din sonde conțin până la 12,2 mg/dm³ NH₄⁺; în Leova – 40% din sonde conțin de la 2,2 până la 8,2 mg/dm³ NH₄⁺; în Căușeni – 19% din sonde conțin 2,1–5,8 mg/dm³ NO₂⁻ și în Ialoveni – 32% din sonde conțin 69–280 mg/dm³ NO₃⁻.

Starea apelor din fântâni pe întreg teritoriul țării nu corespunde standardului de potabilitate. Mai mult de 85% din probele de apă din stratul freatic conțin nitrați ce depășesc de la câteva până la zeci de ori (CMA) [11, 12], adică de cca 3 ori mai mult decât în anii 60' ai secolului trecut, când cota fântânilor cu conținutul de nitrați în apă mai

mic de CMA constituia 27% [13].

Deseori și în sistemele de distribuție centralizată, aproape pe întreg teritoriul republicii, calitatea apei nu corespunde standardelor. Ponderea probelor ce nu corespund parametrilor sanitaro-chimici din sursele centralizate subterane a constituit 67,8% în 2010 și 70,8%, în anul 2009. Cea mai alarmantă situație se înregistrează în r-nele Anenii Noi, Dondușeni, Hâncești, Fălești, Glodeni, Căușeni, Ciadâr-Lunga, Comrat, Drochia, Cimișlia, Sângerei, mun. Bălți, unde acest indice constituie 84–100%. Ponderea probelor de apă neconforme parametrilor sanitaro-chimici și microbiologici atât în apeductele comunale urbane, cât și în cele rurale, rămâne a fi mare: 8,4% în 2009, 6,9% în 2010 – apeducte urbane și respectiv 16,7% și 14,8% – apeducte rurale [14].

Degradarea calității apelor naturale este datorată următoarelor surse de poluare [15, 16]:

- poluării naturale cu caracter permanent;
- spălării particulelor solide;
- poluării accidentale în urma surpării produse la depozite de decantare;
- evacuării de ape uzate neepurate prin sisteme de canalizare pluviale și comunale orașenești; ale localitățile rurale situate de-a lungul cursurilor râurilor, care sunt fără canalizare;
- funcționării cu randament scăzut a stațiilor de epurare orașenești;
- apelor provenite de pe terenuri agricole, încărcate cu îngrășăminte și pesticide, transportate prin canale de drenaj;
- reziduurilor menajere depozitate lângă albia râurilor, sursele de apă subterană.

Izvoarele - Monumente Naturale Hidrologice protejate de Stat (MNH).

Conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat [17], în Republica Moldova sunt 31 de monumente hidrologice, dintre care 29 izvoare. Cercetările științifice efec-



Foto 1. Izvorul din s. Fântânița



Foto 2. Monumentul hidrologic "Izvorul Mare", s. Cotova.

tuate în scopul evaluării stării ecologice și elaborării bazelor științifice de ocrotire a monumentelor hidrologice din r-nele Ocnița, Drochia și Dondușeni denotă o calitate a apei izvoarelor corespunzătoare diverselor scopuri (potabilă – s. Jeloboc, Horodiște, Fântânița, Plopi, Mîndic; minerală – s. Hirjauca, Onițcani etc.). O bună parte a lor sunt bine amenajate (ex. s. Fântânița, raionul Drochia) și au un regim de protecție respectat parțial în s. Naslavcea, Plopi, Fântânița și Horodiște (foto 1).

Spre regret sunt monumente hidrologice față de care nu se respectă condițiile regulamentului-cadru al monumentelor naturii (HG nr. 782 din 03.08.2000), ca de exemplu cele din s. Cotova, raionul Drochia (foto 2).

Autoritățile locale în spațiul cărora se află ariile protejate cu MHN nu dețin informații despre valoarea acestora de aceea nu le protejează și nu le gestionează în măsura cuvenită. Colaboratorii IES, agențiile ecologice și inspectorii raionali în

sarcina cărora este pusă efectuarea controlului respectării regimului de protecție, de asemenea nu dispun de informația necesară și se limitează doar la constatarea cazurilor de tăieri ilicite, pășunat s. a. Astfel, organele abilitate nu cunosc subiectul protecției. De aceea, inventarierea Monumentelor hidrologice ale naturii, perfectarea pașaportului și distribuirea informației despre aceste valori către populație sunt o necesitate stringentă.

Măsuri de protecție și refacere

Apele naturale sunt vulnerabile la poluare, fiind greu de menținut echilibrul lor ecologic. Statele lumii elaborează legi, ghiduri, programe și alte documente de protecție a apelor de suprafață și subterane [18-21].

În prezent protecția apelor împotriva poluării și impurificării, în Republica Moldova este conformă Codului Apelor al Republicii Moldova (Codul nr. 1532 din 22.06.1993) [22].

Pentru apele de suprafață se prevede interzicerea deversării deșeurilor industriale, menajere și de altă natură; deversarea apelor reziduale este admisă numai în baza autorizației autorităților pentru mediu de comun acord cu autoritățile pentru supravegherea sanitară de stat și cu alte organe interesate; persoanele juridice și fizice sunt obligate să nu admită poluarea apelor cu îngrășăminte și produse toxice. În scopul protecției apelor folosite pentru satisfacerea necesităților populației cu apă potabilă, menajeră, curativă, de asanare, se stabilesc circumscripții și zone de protecție sanitară conform legislației în vigoare.

Îmbunătățirea calității apelor naturale poate fi obținută prin stoparea poluării, efectuarea modificărilor în legislație, aprobarea standardelor de nivel european, educația populației de toate vârstele, schimbarea regimului de funcționare a hidrocentralelor, refacerea zonelor umede etc. și prin tehnici structurale: instalarea gardurilor, pazei, deflexiunii de curenți, remodelarea albiei; manipularea vegetației și substanțelor organice etc.

Pentru folosirea rațională, paza și protecția resurselor de ape subterane, conform Codului Apelor, explorarea și prospectarea apelor subterane se efectuează de către organizațiile de stat specializate sub controlul autorităților administrației publice centrale autorizate în mod special în acest scop. În zonele unde nivelul orizontului apelor subterane se află aproape de suprafața solului, beneficiarii de folosință a apei sunt obligați să preconizeze măsuri suplimentare pentru paza și protecția apelor împotriva impurificării.

Păstrarea monumentelor hidrologice asigură integritatea aspectului estetic al naturii și completează ansamblul peisagistic din cadrul spațiului geografic respectiv. În limitele monumentelor hidrologice sunt necesare [23]:

- a) cercetări științifice, monitorizarea ecologică și sanitară;
- b) reconstrucția ecologică, amenajarea izvoarelor și alte acțiuni care nu deteriorează integritatea lor și nu provoacă schimbarea regimului hidrologic natural etc.

În perimetrele monumentelor hidrologice se interzic:

- a) lucrările hidrotehnice, hidroameliorative, de edificare a construcțiilor, instalațiilor, săparea canalelor și poziționarea conductelor;
- b) folosirea apei în scopuri industriale și de irigare;
- e) aruncarea deșeurilor menajere și a reziduurilor toxice.

Prevenirea este un principiu perfect valabil în cazul apelor, eficient contra poluării. Când acțiunile de prevenire sunt tardive sau nu au avut efect, recurgem la tratament, care poate fi costisitor, complicat, cu riscuri și efecte secundare nedorite.

BIBLIOGRAFIE

1. Лосев К. С. Вода. Л.: Гидрометеоздат, 1989, 272 с.
2. Соколов А. Т. Вода: Проблемы на рубеже XXI века. - Л., 1986. 166 с.
3. Паламарчук Г. М., Паламарчук А. Г. Оценка обеспеченности Молдовы водными ресурсами в

перспективе. Culegere de lucrări. Schimbarea climei. Cercetări, studii, soluții. Chișinău, 2000. p. 73-80.

4. Ropot V. Resursele de apă, cantitatea, calitatea, utilizarea și protecția lor / Materialele seminarului „Studii și comunicări practice privind managementul resurselor de apă în condițiile unui mediu vulnerabil”. Chișinău, Universul, 2001.

5. Sandu M., Toderaș I., Obuh P., Moraru C., Holban V., Gâlcă G., Gonța M. Resurse acvatice. Starea și problemele resurselor acvatice. Calitatea și capacitatea de autoepurare. // Starea mediului în Republica Moldova în anul 2002, Raport Național. Chișinău, 2003, p. 15 – 25.

6. Лисичкин С. М. Очерки по истории развития отечественной нефтяной промышленности: (Дореволюционный период). М.: Гостоптехиздат, 1954, 403 с.

7. Карцев А. А. Основы геохимии нефти и газа. М. Недр, 1977, 279 с.

8. Перельман А. И. Геохимия биосферы и ноосферы / Биогеохимические циклы в биосфере. М., Наука, 1976, с. 86-98.

9. Sherlock R. L. Man as geological agent. An account of his action on inanimate nature. L.: High Holborn, 1922, 372 p.

10. Тютюнова Ф. И. Гидрохимия техногенеза. М. : Наука, 1987, 325 с.

11. Mustea M., Boian I., Gâlcă G., Sandu M., Tăriță A., Zubcov E., Sirețeanu D., Gladchi V., Prepelița A., Jeleapov V., Serenco L. Starea resurselor de apă. În: Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raport Național). Tipografia "Nova-Imprim" SRL, Chișinău, 2011, p. 75-80.

12. Sandu M., Vladimir P., Rozmireț A., Chirilă P. Calitatea apei în bazinul râurilor Ciuluc (expediția „Ciuluc – 99”), Chișinău, 1999, 44 p.

13. Фельдман Е. С. Медико-географический атлас Молдавской ССР. Кишинев-Тирасполь, 1972, 207 с.

14. Cojocaru V., Tăriță A., Sandu M., Mustea M., Maruseac S. Managementul resurselor de apă. În: Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raport Na-

țional). Tipografia "Nova-Imprim" SRL, Chișinău, 2011, p. 90-93.

15. Буяновская А. А. Проблемы антропогенного эвтрофирования: современные успехи и нерешенные задачи. В кн.: Антропогенное эвтрофирование природных вод. Матер. 3-го всесоюз. симпоз. Москва, 1983, с. 10-24;

16. Алекин О. А., Драпкина Д. Г., Каплан-Дикс И. С. Проблемы эвтрофирования континентальных вод. В кн.: Антропогенное эвтрофирование природных вод. Москва, 1983, с. 25-34.

17. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538-XIII din 25.02.98, Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68/442 din 16.07.1998 cu modificările ulterioare.

18. Groundwater Protection Code. November 2002. Department for Environment, Food and Rural Affairs. Printed in the UK. 56 p.

19. www.dep.state.fl.us/water/groundwater/wellhead.htm

20. DoELG/EPA/GSI, 1999. Groundwater Protection Schemes. Department of the Environment and Local Government, Environment Protection Agency and Geological Survey of Ireland.

21. Legea apelor nr. 107/1996, Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 244, din 8 octombrie 1996, cu modificările ulterioare.

22. Hotărârea Parlamentului nr. 1532-XII din 22.06.93. Monitorul Parlamentului nr. 10, art. nr. 287, din 01.10.1993.

23. Hotărârea Guvernului nr. 782 din 03.08.2000 pentru aprobarea regulamentelor-cadru al parcurilor naționale, monumentelor naturii, rezervațiilor de resurse și rezervațiilor biosferei. Regulamentul-cadru al monumentelor naturii. C. Monumentele hidrologice.

INUNDAȚIILE ÎN NATURĂ ȘI ÎN VIAȚA OMULUI

Dr. Nicolae BOBOC,
dr. Iurie BEJAN,
doctorand Ana JELEAPOV,
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Un factor important în dezvoltarea societății pe parcursul mileniilor, este prezența resurselor de apă. Apa determină atât apariția și continuitatea vieții, cât și calitatea ei. Cu cât mai bogate sunt resursele de apă ale unei regiuni, cu atât mai prosperă poate fi viața populației din acest spațiu. Se știe, însă, că excesul de apă poate avea urmări nefaste, destul de frecvent provocând pagube materiale considerabile și victime omenești, astfel încât acest fenomen, numit inundație, este apreciat ca unul dintre cele mai devastatoare dezastre naturale.

În ultimii ani se înregistrează o creștere apreciabilă a numărului și frecvenței hazardelor naturale. Astfel, în 2010, la scară globală, au fost înregistrate 950 de hazarduri naturale, un număr mult mai mare decât media ultimilor 30 de ani, care este de 615 hazarduri anuale. Dintre acestea menționăm inundațiile din nord-estul Australiei, din Brazilia, Filipine, Pakistan, cutremurele din 12 ianuarie 2010 din Haiti, din 27 februarie din Chile și din 14 aprilie 2010 din nord-vestul Chinei, ș.a. Remarcăm cutremurul din 9 martie din 2011 din nord-estul Japoniei, care, fiind urmat de valuri tsunami, a ucis mii de oameni și a cauzat pagube estimate la sute miliarde de dolari.

Despre amploarea unor inundații conchidem pe exemplul inundațiilor din Australia din anul 2010, când apa a acoperit un teritoriu egal cu cel al Germaniei și Franței luate la un loc și a inundațiilor din iulie-septembrie 2010 din Pakistan, care au produs pagube materiale de 9,5 miliarde dolari.

În esență, inundația reprezintă creșterea bruscă și de scurtă durată a nivelului și a debitului apei unui râu. Inundațiile, ca fenomen hidrologic, fac parte din natură. Acestea au existat, se manifestă în prezent și vor continua să se producă în viitor. Cu excepția inundațiilor pro-

vocate de ruperea unor baraje și diguri, sau de înaintarea unor ghețari montani, alunecări de teren, inundațiile sunt, din punct de vedere hidrologic, fenomene influențate de condițiile climatice, iar factorii geomorfologici, de sol, de vegetație și cei antropici contribuie la intensificarea lor. Inundațiile au loc practic în toate regiunile lumii, încadrându-se într-un sistem hidro-climatic.

Societatea atribuie consecințele inundațiilor la clasa celor dezastruoase, însă importanța lor în natură este una benefică. În zonele inundabile apar și se dezvoltă ecosisteme specifice, adaptate la condițiile umidității ridicate. În zonele umede, de obicei neafectate de om, ecosistemele se pot dezvolta și evolua sustenabil, cu influențe benefice și asupra geosistemelor din zonele limitrofe.

Inundațiile sunt și surse de alimentare a apelor subterane. Apa viiturilor se infiltrează în sol, prin roci, completând pânzele apelor subterane, care, la rândul său, alimentează izvoarele, râurile, lacurile. Inundațiile de asemenea transportă și acumulează cantități mari de particule în suspensie. În multe cazuri, aceste aluviuni îmbogățesc solul cu componente valoroase, fenomen bine cunoscut încă în antichitate. Drept exemplu, poate servi civilizația Egiptului Antic pentru care inundațiile fluviului Nil reprezentau nu numai o sursă valoroasă de apă, dar și de sol fertil. Pot fi menționate, de asemenea, apariția și dezvoltarea civilizațiilor din regiunea Mesopotamiei (din interfluviul Tigrului și Eufratului), din văile fluviilor Gange și Indus, din luncile Huang He, Chang Jiang, care activau în armonie cu natura, adaptându-și activitățile la oscilațiile apreciabile sezoniere ale nivelurilor râurilor.

În perioada contemporană, când numărul populației și necesitatea de spațiu ca resursă naturală se află în creștere, societatea utili-

zează pentru trai și diverse activități și zonele inundabile uneori fără a ține cont de consecințele posibile, de modul cum va reacționa natura la aceste intervenții ale sale.

În Republica Moldova inundațiile, în raport cu alte hazarde naturale, cauzează cele mai mari pagube materiale. Aceasta se explică nu numai prin specificul factorilor naturali, dar și prin faptul că vetrele unor localități, căile de transport, inclusiv unele sectoare de cale ferată și alte obiective ale infrastructurii sunt situate nemijlocit în zonele inundabile.

Date despre inundații în regiunea dintre Carpați și Nistru se întâlnesc în diferite documente istorice, letopisețe, în descrierile unor călători străini care au vizitat Țara Moldovei. Prima mențiune a unei inundații de proporții în valea fluviului Nistru, care a avut loc în 1146, poate fi găsită în Cronica lui Ipatiev. Detaliat în mai multe surse se descriu inundațiile de pe Nistru din anii 1230, 1572, 1649, 1668, 1700, 1730, 1757, 1814, 1823, 1864. Documentele bisericești și alte materiale de arhivă conțin, de asemenea, informații despre inundațiile de pe râul Prut, care au avut loc în august 1812, iunie 1825, martie 1827, martie 1841, august 1843 și 1889 și luna mai 1893. Pe parcursul perioadei observațiilor instrumentale asupra scurgerii fluviului Nistru și a râului Prut au fost înregistrate viituri care au provocat inundații devastatoare în 1911, 1941, 1955, 1969, 1980, 1989, 1998, 2008, 2010. Aceste inundații au provocat pagube materiale care se estimează la zeci de milioane dolari SUA. De exemplu, inundațiile excepționale din vara anului 2010 au provocat pierderi care alcătuiesc 0,15 din Produsul Intern Brut al Republicii Moldova. Pagubele suportate în urma acestor inundații constituie 41,75 milioane dolari SUA (figura 1).

Inundațiile din văile râurilor din



Figura 1. Inundație în valea Nistrului, satul Șerpeni, la data de 07.08.2008

Republica Moldova sunt fenomene determinate în primul rând de condițiile climatice extreme. Cele mai frecvente cauze naturale care provoacă viiturile sunt ploile torențiale, topirea zăpezilor sau topirea zăpezilor însoțită de căderea ploilor abundente (cauze pluvio-nivale). În văile râurilor Răut, Bâc, Ichel și ale altor râuri tributare ale Nistrului, inundațiile pot fi provocate și din cauza pătrunderii apelor Nistrului pe cursurile inferioare ale acestora (remuu) (figurile 2- 3). Fenomenul de remuu se înregistrează și în cursul inferior al râului Prut, când apele din Dunăre, având cote ridicate, pătrund în valea Prutului sau barează apele acestuia, contribuind la ridicări apreciable ale nivelului râului în cursul inferior pe o lungime de circa 50-60 km.

Inundațiile generate de topirea zăpezilor sunt caracteristice pentru perioada de la sfârșitul lunii februarie, dar înregistra uneori până la sfârșitul lunii mai. Aceste inundații pot fi reprezentate prin două sau mai multe unde de viitură, fenomen înregistrat mai frecvent îndeosebi în albiile râurilor mari. Prima viitură, care poate avea loc la sfârșitul lunii februarie-începutul lunii martie, este generată de topirea zăpezii din aria de câmpie și podiș a bazinelor hidrografice și a doua viitură, de obicei cu un nivel mai ridicat, are loc în lunile aprilie-mai, viitură determinată de topirea zăpezilor din aria

montană, din regiunea carpatică a bazinelor fluviului Nistru și a râului Prut. Durata apelor mari de primăvară poate fi ceva mai mare decât a inundațiilor pluviale și pagubele aduse de acestea sunt de obicei de două ori mai mici, comparativ cu cele provocate de viiturile pluviale din perioada de vară-toamnă.

Numeroase studii denotă că factorul natural determinant în formarea inundațiilor pluviale este circulația atmosferică, care contribuie

la apariția unor situații sinoptice specifice însoțite de căderea unor ploi torențiale puternice. Ploile torențiale generează căderea unor cantități mari de precipitații într-un timp foarte scurt. Cele mai periculoase dintre acestea sunt aversele cu intensitatea ce depășesc 100-200 mm în 24 de ore. Cea mai mare parte din cantitatea de apă căzută în aceste condiții nu reușește să se infiltreze în sol și se scurge pe versanți, concentrându-se în albiile râurilor. În aceste condiții capacitatea de transport a apei prin albia minoră este depășită și surplusul de apă se revarsă în albiile majore (lunci), provocând inundații.

Astfel, de exemplu, în perioada 22 - 27 iulie 2008, în zona muntoasă a bazinelor fluviului Nistru și a râului Prut au căzut până la 390 mm de precipitații. Ploile torențiale de lungă durată, generate de ciclone puțin mobili de mare altitudine, au determinat și inundațiile catastrofale din valea râului Prut în vara anului 2010. Deosebirea dintre inundațiile din 2008 și 2010 constă în specificul repartiției spațiale a precipitațiilor în bazinele hidrografice ale acestor râuri. Dacă în anul 2008 maximul precipitațiilor caracterizează regiunile montane ale bazinelor hidrografice, în anul 2010, în luna iunie, pe lângă precipitațiile abundente din zona montană, au căzut peste 230 mm în regiunea de



Figura 2. Inundație în cursul inferior al râului Răut, cauzată de pătrunderea apelor din Nistru. În dreapta satul Mașcăuți, în stânga satul Morovaia, comuna Trebujeni, raionul Orhei



Figura 3. Inundație în cursul inferior al Bâcului, generată de fenomenul de re-muu (07 august 2008)

podis, atât în sectorul românesc, cât și în cel ucrainean al bazinului r. Prut. Aceasta a și determinat, în mare parte, nivelul mai ridicat al apelor în albia Prutului în raport cu cel al fluviului Nistru.

Practica mondială a demonstrat că inundațiile nu pot fi evitate, dar consecințele lor, prin implementarea unui sistem de măsuri, pot fi diminuate. Un factor important care facilitează managementul optim al inundațiilor este cunoașterea zonelor de manifestare a acestora, aprecierea pagubelor potențiale și avertizarea prealabilă a populației. Este necesar de remarcat faptul că acțiunile de protecție contra inundațiilor necesită a fi realizate atât la nivel local, cât și integral la nivel de bazin hidrografic. În planificarea și realizarea acțiunilor de apărare contra inundațiilor trebuie antrenate toate structurile (sociale, economice, de protecție etc.) care pot fi afectate de consecințele acestora.

Un element aparte în sistemul de pregătire contra inundațiilor este educația populației în spiritul protecției contra acestui hazard. Conștientizarea riscului la inundații poate deveni acel factor determinant în salvarea nu doar a vieții unei singure persoane, ci și a întregii comunități. Acțiunile de educare și conștientizare trebuie întreprinse începând cu instituțiile preșcolare și finalizând cu difuzarea informației respective în mass media, în spe-

cial, în localitățile expuse la riscul inundațiilor.

Astfel, menționăm că inundațiile reprezintă un fenomen natural obișnuit în evoluția bazinelor hidrografice. Inundațiile devin dezastre sau catastrofe în condițiile suprapunerii lor peste un spațiu antropizat, când sunt cauzate pierderi materiale, adeseori și pierderi de vieți omenești. Omul poate să intensifice producerea inundațiilor prin diferite activități cum sunt despăduririle, urbanizarea, regularizarea albiilor râurilor, gestionarea incorectă a acumulărilor de apă, a digurilor de protecție etc. Deci, inundațiile pot fi generate și intensificate nu numai de factori naturali, ci și de factori antropici.

Pe plan mondial se aplică diverse politici, proceduri și practici care au ca obiective identificarea, analiza, monitorizarea și evaluarea riscurilor inundațiilor cu scopul reducerii impactului acestora asupra societății pentru a asigura viața și activitatea omului cu un mediu durabil. Aceste acțiuni sunt așteptate de la organele de decizie și comunitatea științifică, care au menirea să aprecieze scenariile posibile ale modificărilor climatice, ale implicațiilor antropice asupra peisajului în ansamblu și influența acestora asupra regimului hidrologic și a riscului de inundații. Gestionarea riscului la inundații presupune, astfel, participarea activă în acest proces a or-

ganelor centrale, a celor locale și a cetățenilor, îndeosebi a locuitorilor din zonele susceptibile la inundații.

În concluzie propunem unele activități de management al inundațiilor:

Activități preventive concentrate spre prevenirea/diminuarea pagubelor potențiale, generate de inundații:

Evitarea construcției de locuințe, obiective sociale, economice etc. în zonele potențial inundabile;

Practicarea unui mod adecvat de utilizare a terenurilor agricole și silvice;

1. Identificarea în detalii și delimitarea geografică a zonelor de risc natural la inundații de pe teritoriul unității administrativ-teritoriale;
2. Realizarea, întreținerea și exploatarea infrastructurilor de protecție împotriva inundațiilor;
3. Comunicarea cu populația și educarea ei în privința riscului la inundații și a modului ei de a acționa în situații de urgență etc.
4. Estimarea posibilității formării viiturilor și a inundațiilor probabile.

Activități de management operativ ce se vor întreprinde în timpul desfășurării inundațiilor:

1. Prognozarea evoluției și propagării viiturilor în lungul râurilor transfrontaliere;
2. Avertizarea autorităților și a populației asupra întinderii, severității și a timpului de apariție a inundațiilor;
3. Alte activități legate de obligațiunile autorităților publice centrale și locale privind protecția civilă în caz de calamități naturale.

BIBLIOGRAFIE

1. Strategia națională de management al riscului la inundații. Prevenirea, protecția și diminuarea efectelor inundațiilor. http://www.mmediu.ro/vechi/departament_ape/gospodarirea_apelor/inundatii/strategie_inundatii.pdf.

RITMUL DE CREȘTERE A DESCENDENȚILOR STEJARULUI PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR*) PROVENIȚI DE LA ARBORII SITUAȚI PE LIZIERĂ

Petru CUZA, doctor habilitat în biologie
Universitatea de Stat din Moldova

Prezentat la 23 februarie 2012

Abstract: The assessment of the present state of 433 protected trees located in 158 places in Moldova is made. Eval Growth features of pedunculata oak (*Quercus robur* L.) offspring resulted from isolated trees pollination have been studied. It has been revealed that with age there is a tendency of a more stable growth in inbred progeny. This indicates that the growth of the offspring is determined by genetic characteristics of the parent trees. More intense selection of parent trees does not influence the value of the heritability coefficient; however, it produces a positive effect on the genetic differential of the studied offspring. Consequently, harvesting acorns for forestation should be carried out from a large number of the phenotypically best seed trees of the natural populations.

INTRODUCERE

O problemă actuală și importantă a domeniului „împăduriri” constă în studierea influenței factorilor genetici și ecologici asupra energiei de creștere a principalelor specii forestiere. Ritmul de creștere a arborelui depinde de felul cum interacționează factorii ereditari și ecologici, ceea ce în final definește strategia împăduririlor. În funcție de faptul cât de puternică este influența genotipului asupra rapidității de creștere a arborelui depinde oportunitatea aplicării metodelor de selecție în vederea ridicării productivității arboretelor.

La ora actuală cercetătorii au păreri diferite în ceea ce privește aportul influenței genotipului asupra creșterii principalelor specii forestiere. Majoritatea cercetătorilor consideră că genotipul este factorul de bază care determină creșterea arborelui [7, 10, 13]. Alții sunt de părere că genotipul influențează nesemnificativ procesul de creștere a arborelui [14, 15].

În diferite perioade de timp, chiar și cele de scurtă durată, rapiditatea de creștere a puietilor de stejar pedunculat (*Quercus robur*)

proveniți de la diferiți arbori este pusă unor variații evidente. Cauzele creșterii diferențiate a stejăreilor în culturile forestiere pot fi diferite și multiple. După cum se știe, influența mărimii ghindei asupra vigoriei și rapidității de creștere a puietilor se manifestă până la vârsta de 15-18 ani [9]. Perioada de semănat influențează de asemenea ritmul de creștere a puietilor de stejar [1, 8]. Însă cercetările de ultimă oră demonstrează că rolul determinant asupra proceselor de creștere a descendenților îl au însușirile ereditate ale arborilor seminceri [3, 5]. Din unele publicații reiese că relațiile de creștere a puietilor stejarului pedunculat de diferită proveniență se schimbă pe parcursul creșterii și dezvoltării indivizilor în culturile experimentale [6, 9, 11]. Mai mult decât atât, influența factorului ereditar în exprimarea caracterelor energiei de creștere în populații are loc treptat, stadial, pe parcursul înaintării în vârstă a descendenților [3]. De aceea evidențierea raporturilor de creștere dintre diferite descendențe și sesizarea schimbărilor care se manifestă în timp asupra creșterii lor sub influența anumitor factori devine un obiectiv important în ve-

derea estimării eficacității ereditare a arborilor seminceri.

În lucrarea de față se prezintă rezultatele cercetărilor științifice care se referă la ritmul de creștere a mai multor descendențe provenite din ghinda recoltată de la arborii situați pe lizieră. De asemenea, a fost apreciată influența factorilor ecologici și a celor ereditari asupra specificului de creștere a descendențelor consangvine ale stejarului pedunculat.

MATERIALE ȘI METODE

În toamna anului 2002 pe teritoriul Rezervației științifice „Plaiul Fagulii” au fost instalate culturi experimentale de descendențe materne prin semănături cu ghinda provenită de la 5 arbori de stejar pedunculat (*Q. robur*) situați pe lizieră. Pentru această activitate a fost aleasă o poiană care se găsește la baza versantului de sud-est al r. Redeni la altitudinea de circa 200 m. Tereul are o înclinație slabă, de circa 4-5° și solul cenușiu tipic. Ghinda recoltată de la fiecare arbore a fost semănată separat în parcele pătrate cu latura de 7 metri, astfel încât pentru fiecare descendență au fost

pregătite câte 64 de cuiburi situate la o distanță de 1x1 metri. În interiorul fiecărui cuib au fost semănate câte 5-7 ghinde la o adâncime de 7-8 cm. Descendența provenită din ghinda recoltată de la un anumit arbore situat pe marginea masivului forestier a fost denumită populație consangvină.

Anual, pentru fiecare descendență, au fost cercetate caracterele, înălțimea totală și diametrul la colet a puietilor, iar după al 5-lea an de viață însușirile calitative, cum ar fi forma și modul de ramificare a tulpinii puietilor. Înălțimea puietilor a fost măsurată cu ruleta, iar când aceștia au realizat înălțimi mai mari – cu o riglă de 5 metri lungime, special confecționată (precizia ± 5 cm). Diametrul puietilor la colet a fost măsurat cu șublerul (precizia ± 1 mm).

Caracterizarea formei trunchiului puietilor s-a făcut în conformitate cu una din cele 3 clase de calitate: I clasă – rectiliniu, clasa a II-a – sinuos și clasa a III-a – bifurcat. De asemenea, puietii fiecărei descendențe au fost analizați din punctul de vedere al tipului de ramificare a tulpinii. După această însușire puietii au fost atribuiți la una din cele 3 categorii, cum sunt exemplarele cu ramificarea monopodială, combinată (monopodială + simpodială) sau bifurcată. În birou, pentru fiecare dintre cele cinci descendențe cercetate, a fost calculată proporția puietilor cu trunchiul rectiliniu și ramificarea monopodială.

Pentru a determina influența factorilor ecologici și a celor genetici asupra energiei de creștere a descendenților în populațiile consangvine a fost calculat coeficientul de eritabilitate în sens larg. Acest indice a fost determinat în con-

formitate cu algoritmul matematic elaborat pentru speciile lemnoase de către S. A. Petrov [12]. Metoda permite aprecierea gradului de exprimare cantitativă a caracterului, în cazul nostru creșterea în înălțime a puietilor în populațiile consangvine, manifestarea căruia depinde de influența a două grupuri de factori cum sunt cei organizați (deosebirile individuale ale puietilor care intră în alcătuirea populațiilor) și neorganizați (intâmplători), care apar în rezultatul eterogenității condițiilor mediului de cultivare a indivizilor. Analiza dispersională permite descompunerea cotei de influență atribuită factorilor enunțați din cadrul variabilității fenotipice totale, avându-se în vedere legea sumei abaterilor centrale în teoria probabilității, potrivit căreia suma dispersiilor câtorva surse independente de variație este egală cu dispersia totală, care caracterizează variabilitatea generală a caracterului.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În decurs de 9 ani a fost cercetată creșterea în înălțime și diametru a descendenților proveniți de la 5 arbori de stejar pedunculat care cresc pe marginea masivului forestier (figura 1). Așa cum reiese din tabelul 1 și figura 1 (A și B) puietii din diferite populații de descendență consangvină pe parcursul primilor 2 ani de viață s-au caracterizat prin creșteri asemănătoare. În anii care au urmat puietii din unele populații au început să crească mai rapid, iar din altele mai lent. Astfel, pe parcursul primului sezon de vegetație (anul 2002) stejăreii au crescut slab în înălțime și după diametru, iar deosebirile dintre valorile medii populaționale ale puietilor au

fost neînsemnate. Totuși, au fost evidențiate populații cu caracteristici dimensionale mai mari și mai mici al puietilor. De exemplu, puietii din populația 6C au crescut cel mai repede. Înălțimea medie a acestor puietii a fost de 19,1 cm, iar diametrul mediu – de 4,1 mm. În schimb, în populația 4C creșterea puietilor în înălțime a fost cea mai mică (de 15,6 cm). Diferențele de creștere de 22,4% după înălțime și de 17,2% după diametru dintre aceste populații au fost distinct semnificative ($p < 0,01-0,001$).

În al 2-lea an de viață (anul 2003) creșterea puietilor în populații a devenit relativ uniformă. Diferențele în rapiditatea de creștere a stejăreilor au scăzut, ceea ce nu a permis evidențierea deosebirilor statistic semnificative între populații (tabelul 1). Totuși, e necesar de remarcat faptul că în acest an clasa-mentul populațiilor după viteza de creștere a puietilor s-a schimbat. Populația 2C a devenit cea preferabilă celorlalte, fiind cu 5,6-9,1% mai superioară după creșterea în înălțime decât altele.

Este important de menționat faptul că pe parcursul anului al 3-lea (anul 2004) s-a accelerat simțitor viteza de creștere a puietilor de stejar în populații (figura 1 a și b). În acest an, în comparație cu primul, valoarea medie a înălțimii puietilor tuturor populațiilor a sporit de circa 6 ori. Totuși, fiecare populație consangvină s-a manifestat printr-un ritm specific de creștere în înălțime și diametru. Din analiza creșterilor reiese că o rapiditate de creștere mai accentuată a fost semnalată în populația 6C, unde puietii au realizat 112,0 cm în înălțime. Diametrul mediu al acestor puietii nu a înregistrat însă valoarea maximă (fiind de

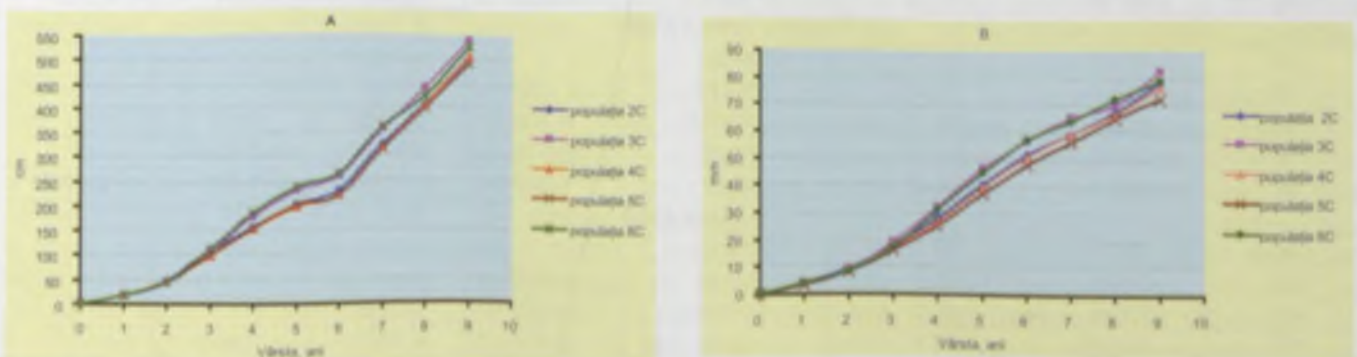


Figura 1. Dinamica creșterii în înălțime (A) și diametru (B) a puietilor stejarului pedunculat în populațiile consangvine

Tabelul 1

SEMNIFICAȚIA DEOSEBIRILOR DINTRE POPULAȚIILE CONSANGVINE APRECIATĂ
DUPĂ ÎNĂLȚIMEA PUIEȚILOR DE STEJAR PEDUNCULAT

Populația	Înălțimea medie, cm	Abaterea medie pătrată, s	Eroarea valorii medii, m _m	Criteriul Student (t _{calc.}) al semnificației deosebirilor dintre populații			
				2C	3C	4C	5C
Anul 2002							
2C	18,5	5,22	0,81				
3C	16,6	6,13	0,83	1,656			
4C	15,6	5,22	0,72	2,703**	0,911		
5C	17,5	7,19	1,01	0,747	0,732	1,583	
6C	19,1	5,78	0,74	0,559	2,270*	3,417**	1,260
Anul 2003							
2C	46,8	12,88	1,99				
3C	43,6	13,47	1,77	1,189			
4C	44,3	12,15	1,69	0,949	0,283		
5C	42,9	16,07	2,32	1,293	0,269	0,515	
6C	44,2	13,56	1,74	0,975	0,239	0,041	0,475
Anul 2004							
2C	108,7	35,67	5,20				
3C	105,5	31,32	4,08	0,481			
4C	96,9	28,68	3,76	1,844	1,561		
5C	97,6	37,10	4,79	1,580	1,271	0,110	
6C	112,0	36,10	3,92	0,501	1,139	2,780**	2,333*
Anul 2005							
2C	155,0	57,06	7,63				
3C	176,4	43,27	5,59	2,266*			
4C	151,1	39,97	5,25	0,419	3,300**		
5C	151,8	44,26	5,86	0,332	3,039**	0,087	
6C	185,0	38,11	4,96	3,300**	1,151	4,693***	4,324***
Anul 2006							
2C	199,1	66,41	8,72				
3C	229,5	54,36	6,96	2,727**			
4C	193,5	54,03	7,09	0,500	3,626***		
5C	198,8	59,25	7,71	0,023	2,954**	0,510	
6C	236,8	48,08	6,16	3,536***	0,789	4,617***	3,853***
Anul 2007							
2C	229,3	66,69	8,76				
3C	256,3	54,20	6,94	2,411*			
4C	217,7	53,47	7,02	1,038	3,909***		
5C	218,2	56,51	7,36	0,977	3,768***	0,047	
6C	261,4	45,37	5,81	3,050**	0,565	4,796***	4,611***
Anul 2008							
2C	320,6	80,53	10,57				
3C	352,8	64,00	8,19	2,407*			
4C	314,6	70,04	9,20	0,431	3,104**		
5C	311,6	67,84	8,83	0,654	3,421***	0,233	
6C	357,8	57,89	7,41	2,885**	0,457	3,664***	4,012***
Anul 2009							
2C	405,6	87,72	11,52				
3C	438,4	79,48	10,18	2,138*			
4C	402,4	76,17	10,09	0,209	2,515*		
5C	396,5	81,12	10,65	0,576	2,844**	0,399	
6C	423,9	52,49	6,72	1,372	1,194	1,772	2,170*
Anul 2010							
2C	499,5	99,8	13,22				
3C	540,9	76,9	10,10	2,489*			
4C	506,6	87,3	11,67	0,403	2,223*		
5C	491,2	86,8	11,40	0,477	2,728**	0,945	
6C	526,9	66,2	8,55	1,741	1,057	1,184	2,106*

Notă: * semnificativ la pragul de 5%, ** semnificativ la pragul de 1%, *** semnificativ la pragul de 0,1%

17 mm). Dintre descendențele cercetate, cum s-a întâmplat și în anul 2002, cea provenită din semințele arborelui 4C a avut cea mai slabă creștere. Se menționează că acești puietii aveau o înălțime de 86,5% față de stejăreii obținuți de la arborile 6C ($p < 0,01$).

Începând cu cel de-al 4-lea și până la finele anului al 8-lea de viață (între anii 2005-2009) creșterea puietilor în populații a devenit stabilă astfel încât s-au evidențiat descendențe cu creșteri rapide și cele cu creșteri lente. Prin creștere rapidă în înălțime s-au caracterizat populațiile care provin de la arborii 3C și 6C. Comparativ mai lent au crescut puietii din populațiile 2C, 4C și 5C. În anul 2006 de exemplu, puietii din populația 6C comparativ cu celelalte populații, au înregistrat cele mai bune creșteri. După înălțimea puietilor această populație a depășit cu 19,1-22,4% populațiile 4C și 5C, unde creșterea stejăreilor a fost lentă.

La vârsta de 9 ani relațiile de creștere a populațiilor de descendență consangvină s-au schimbat întrucâtva. Ca și în anii precedenți, în fruntea clasamentului s-au aflat descendențele aparținând arborilor 3C și 6C, puietii cărora au avut cea mai mare viteză de creștere. În schimb, comparativ cu anii anteriori, în acest sezon de vegetație populația provenită de la arborile 4C s-a caracterizat printr-o creștere ascendentă, ocupând poziția a 3-a în clasament (compară curbele din figura 1A).

Studiile întreprinse sugerează ideea potrivit căreia însușirile ereditare ale arborilor seminceri în ceea ce privește rapiditatea de creștere în înălțime și după diametru a descendenților se exprimă în fenotipuri la vârste relativ mici. În culturile experimentale cercetate deja după al 4-lea an de viață au putut fi distinse descendențe fie cu creșteri rapide sau dimpotrivă lente, iar tendința creșterii diferențiate (inegale) a stejăreilor din diferite populații a persistat în timp. Mai mult ca atât, în primii ani de viață creșterea puietilor a fost într-o măsură mai mare dictată de factorii trecători cum ar fi mărimea ghindei, semănatul la adâncimi diferite a acesteia, toleranța diferită a ghindei la tempera-

turile negative din anul semănatului etc. În primii câțiva ani de viață au exercitat influențe simțitoare asupra ritmului de creștere a stejăreilor, fapt care a subminat adevărata valoare ereditară a descendenților. Expresivitatea fenotipică a caracterului are loc treptat, odată cu înaintarea în vârstă a puietilor. Însușirile ereditare ale arborilor seminceri în determinarea ritmului de creștere a descendenților devin cu timpul mai expresive. Valoarea genetică specifică a fiecărui arbore semincer se transmite la descendenți prin creșteri diferențiate. Cu alte cuvinte, anumite descendențe se caracterizează prin energii de creștere deosebite: fie mai rapide, fie mai lente, moștenite de la arborii seminceri. Cu timpul influența factorilor trecători asupra creșterii stejăreilor scade, iar influența factorilor ereditari crește. Iată de ce stejăreii proveniți de la arborii 3C și 6C în primii ani manifestau creșteri medii, în schimb cu timpul au început să crească mai rapid plasându-se astfel în fruntea clasamentului.

Având în vedere că începând cu vârsta de 4 ani populațiile după ritmul de creștere în înălțime a puietilor s-au diferențiat clar la probabilitatea de transgresiune de 5%, 1% și 0,1 % (tabelul 1) s-a recurs la estimarea energiei de creștere a descendenților în baza legităților distribuției statistice a caracterului în populații. Cercetarea energiei de creștere a descendenților proveniți de la 5 arbori de stejar situați la marginea masivului forestier a scos în evidență faptul că la vârsta cuprinsă între 4 și 8 ani familiile genetice rezultate de la arborii 3C și 6C se atribuie la categoria cu creștere rapidă, iar cele obținute de la arborii 2C, 4C și 5C – cu creștere lentă. Astfel, din totalul familiilor investigate, 40% au avut creșteri rapide și 60% s-au caracterizat prin creșteri lente. Doar în al 9-lea an de viață s-a ameliorat întrucâtva creșterea descendenților proveniți de la arborile 4C, ceea ce ne-a permis să-i atribuim la categoria cu creștere medie. Clasarea populațiilor după energia de creștere a descendenților nu este întâmplătoare, deoarece au fost sesizate deosebiri statistic asigurate dintre populațiile cu creștere rapidă și cele cu

creștere lentă. În schimb, între populațiile unde descendenții au avut o energie de creștere apropiată (fie rapidă sau lentă) deosebiri statistic semnificative nu au fost găsite (tabelul 1). Datele obținute de noi cu privire la diferențierea după înălțime a descendenților arborilor de stejar la vârsta de 4-9 ani se deosebesc de rezultatele prezentate de către V. B. Luchianet [9], care în rezultatul cercetării familiilor genetice provenite de la 117 arbori a stabilit că $\frac{1}{4}$ din descendenți au fost atribuiți la categoria cu creșteri rapide, iar celelalte $\frac{3}{4}$ de descendenți au fost repartizați aproximativ în proporții egale între categoriile cu creșteri medii și lente.

Se știe că rolul determinant în formarea caracterelor și proprietăților descendenților seminali de stejar pedunculat îl prezintă particularitățile ereditare ale arborilor seminceri [9]. Datele mai multor ani referitoare la caracteristicile dendrometrice ale arborilor maturi și informațiile privind creșterile puietilor permit să se stabilească dependența dintre energia de creștere a descendenților în raport cu energia de creștere a arborilor seminceri. În cazul nostru diametrul trunchiului a fost ales în calitate de indice care caracterizează energia de creștere a arborilor seminceri. La descendenți caracterul corelativ utilizat a fost înălțimea medie a descendenților pe familii. Coeficientul de corelație dintre aceste caractere, calculat la vârsta de 5 ani, a avut valoarea $r = 0,19$. Legătura corelativă slabă consemnată între caractere reiese din faptul că la vârsta de tinerețe creșterea descendenților este influențată semnificativ de factorii mediului și alți factori trecători. Este clar că în continuate, peste anumite intervale de timp, se vor întreprinde studii repetate care ne vor permite să dezvoltăm tendințele în manifestarea acestui fenomen.

La ora actuală la speciile lemnoase pentru aprecierea modului în care la descendenți variația fenotipică a unui caracter ereditar este în concordanță cu variația acestuia, manifestată la arborii seminceri într-o populație, se utilizează pe larg coeficientul de eritabilitate. Altfel spus, eritabilitatea este indicele care redă gradul în care fenotipul corelează cu genotipul, adică stabi-

Tabelul 2

APRECIEREA LA DIFERITE VÂRSTE A COEFICIENTULUI DE ERITABILITATE ȘI A CÂȘTIGULUI GENETIC AL CREȘTERII ÎN ÎNĂLȚIME A DESCENDENȚILOR CONSANGVINI AI STEJARULUI PEDUNCULAT

Indicatori	După parcurgerea			
	3 ani	5 ani	7 ani	9 ani
Înălțimea medie generală, cm	104,1	211,5	331,5	513,0
Suma pătratelor abaterilor de la media generală între descendenți (factorială), Q_{sc}	10519,2	95742,8	116946,6	97066,9
Suma pătratelor abaterilor de la valorile medii în interiorul descendențelor (intâmplătoare), Q_{sc}	299682,0	937425,6	1363057,4	2002511,9
Abateră medie pătrată între descendențe, PM_{sc}	2629,8	23935,7	29236,6	24266,7
Abateră medie pătrată în interiorul descendențelor, PM_{sc}	1070,3	3221,4	4668,0	7051,1
Criteriul Fișer (PM_{sc} / PM_{sc})	2,46	7,43	6,26	3,44
Criteriul Fișer tabelar	4,36	4,36	4,36	4,36
Numărul mediu de observații	56,9	59,2	59,4	57,7
Varianța genotipică, s^2_g	27,4	349,9	413,7	297,9
Varianța ecologică, s^2_e	1070,3	3221,4	4668,0	7051,1
Coeficientul de eritabilitate, H^2	0,02	0,10	0,08	0,04
Diferențiala de selecție, S:				
Cm	7,8	25,3	26,4	27,9
%	7,5	12,0	8,0	5,4
Câștigul genetic, ΔG (%)	0,2	1,2	0,6	0,2

lește în ce măsură caracterul considerat se transmite ereditar descendenților. În cazul nostru, coeficientul de eritabilitate în sens larg, apreciat la diferite vârste, a înregistrat valori mici, cuprinse între 0,02 și 0,1 (tabelul 2). Se poate spune că în primii ani de viață creșterea în înălțime a stejăreilor în populațiile consangvine este determinată în proporție însemnată (de circa 99%) de condițiile mediului. După cum se constată, la faza timpurie de creștere și dezvoltare a stejăreilor nu există nici o legătură între fenotip și genotip în expresia caracterului energia de creștere la descendenți. Este de așteptat că rolul factorilor ereditari în expresivitatea fenotipică a caracterului va spori cu înaintarea în vârstă a puieților. Datele obținute sunt similare cu rezultatele noastre anterioare referitoare la eritabilitatea energiei de creștere a stejăreilor în populația polimorfă [2]. Concluzionăm că, indiferent de tipul populației în primii ani de viață, creșterea puieților de stejar pedunculat este influențată preponderent de factorii de mediu și alți factori trecători. Rolul factorilor ereditari în manifestarea caracterului considerat este extrem de scăzut.

Un alt indice important care caracterizează populația de descendență consangvină este diferențiala de selecție. Aceasta redă în ce măsură se poate ridica productivi-

tatea arboretului de origine într-o generație prin selecția arborilor de pe lizieră, cu ulterioara cercetare a creșterilor puieților de stejar aparținând la 5 populații de descendență consangvină. Indicele diferențialei de selecție calculat după parcurgerea de către stejărei a 3, 5, 7 și 9 sezoane de vegetație a înregistrat valori medii (cuprinse între 5,4 și 12,0%). Câștigul genetic s-a dovedit a fi însă neînsemnat (de 0,2-1,2%), deoarece după cum s-a arătat mai înainte eritabilitatea caracterului energia de creștere în înălțime la faza timpurie de dezvoltare a puieților este extrem de scăzută. Făcând referiri la lucrarea lui P. Cuza [2], pentru comparație, menționăm că diferențiala de selecție determinată la aceiași vârstă în culturile de descendențe materne provenite de la 64 de arbori dintr-o populație naturală s-a caracterizat prin indici mult mai superiori (încadrați între 15,6 și 33,4%). Din analiza efectuată deducem că intensitatea de selecție ridicată care a fost aplicată în populația naturală, sau altfel spus numărul mare de arbori seminceri selectați în arboretul de origine (64 de indivizi), are un rol deosebit de important în ameliorarea productivității culturilor de descendențe realizată într-o singură generație. Amintim că atunci când intensitatea selecției a fost slabă, în cazul alegerii doar a 5 arbori de pe lizie-

ră, indicele diferențialei de selecție a avut valori mai scăzute. Așadar, la descendențele consangvine, în comparație cu cele polimorfe, sunt mai scăzuți indicii care caracterizează eficacitatea selecției, ceea ce în definitiv se răsfrânge nefavorabil asupra productivității culturilor experimentale. Îmbinând rezultatele anterioare obținute de noi [1, 8] cu cele prezentate mai sus reiterăm o dată în plus că pentru activitățile de împăduriri este absolut necesar ca ghinda să fie recoltată de pe un număr suficient de mare de arbori fenotipic superiori (adică care se caracterizează prin indici dendrometrici mai înalți decât media populațională) din interiorul populațiilor naturale. Utilizarea în cadrul lucrărilor de împăduriri a ghindei provenită de la un număr mare de stejari cu indicii dendrometrici ameliorați va permite ridicarea pe această cale a productivității și calității culturilor forestiere. Chiar dacă câștigul genetic obținut prin selecția într-o singură generație a arborilor seminceri din cadrul populației naturale nu este palpabil (adică este de doar 1-2%), avându-se în vedere suprafețele mari care sunt împădurite anual în republică, efectul de ameliorare a productivității culturilor forestiere de stejar se va ridica la cote semnificative.

Un anumit interes îl prezintă aprecierea valorii parametrilor ca-

Tabelul 3

DISTRIBUIREA ÎN POPULAȚIILE CONSANGVINE A STEJĂREILOR CU TULPINĂ RECTILINIE ȘI TIPUL DE RAMIFICARE MONOPODIAL

Proporția descendenților cu tulpină rectilinie și tipul de ramificare monopodial în populațiile provenite de la arborii seminceri cu numărul, %					Repartizarea descendenților după caracterul urmărit, %		
2C	3C	4C	5C	6C	întă	medie	joasă
Tulpină rectilinie							
55,2	82,0	70,7	63,8	57,4	20	40	40
M_{gen}	67,3 ± 4,86						
C, %	16,2						
Ramificare monopodială							
41,4	62,3	51,7	53,4	72,1	20	40	40
M_{gen}	58,3 ± 5,19						
C, %	19,9						

Tabelul 4

VARIABILITATEA RELATIVĂ A ÎNĂLȚIMII PUIEȚILOR ÎN POPULAȚIILE STEJARULUI PEDUNCULAT REDATĂ CU AJUTORUL COEFICIENȚILOR DE VARIABILITATE, (%)

Anii	Populațiile				
	2C	3C	4C	5C	6C
2002	28,2	36,9	33,5	41,0	30,2
2003	27,5	30,9	27,4	37,5	30,7
2004	32,8	29,7	29,6	38,0	27,3
2005	36,8	24,5	26,5	29,2	20,6
2006	33,4	23,7	27,9	29,8	20,3
2007	29,1	21,1	24,6	25,9	17,4
2008	25,1	18,1	22,3	21,8	16,2
2009	21,6	18,1	18,9	20,5	12,4
2010	20,0	14,2	17,2	17,7	12,6

litativi ai stejăreilor cum sunt felul tulpinii și tipul ei de ramificare, indici care determină valoarea industrială a arborilor și randamentul economic al culturilor forestiere. Arborii seminceri de la care a fost recoltată ghinda se caracterizează prin tulpini rectilinii cu ramificarea monopodială. Așa cum reiese din tabelul 3, arborii analizați au produs descendenți care, în proporție de 57,4-82,0%, au avut tulpini rectilinii, de asemenea au dat naștere la puieți care în marea majoritate (53,4-72,1%) s-au caracterizat prin ramificare monopodială. Datele prezentate sugerează că arborii cercetați, situați pe lizieră, dețin un control genetic înalt în ceea ce privește expresia fenotipică a acestor caractere. Se observă că în interiorul majorității populațiilor există o corelație dintre proporția stejăreilor cu tulpini rectilinii și cu ramificarea monopodială, fapt care demonstrează că indivizii care au moștenit tipul de ramificare monopodial se caracterizează prin trunchiuri drepte. Așa-

dar, considerăm că la executarea lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere e necesar de promovat, de la vârste mici, stejarii cu ramificarea monopodială, ceea ce va contribui la formarea în timp a unor arborete cu parametri calitativi ameliorați ai trunchiului și va spori valoarea industrială a viitorului stejăret.

În tabelul 4 se prezintă datele cu privire la variabilitatea înălțimii puieților în diferite populații de descendență consangvină. Este evident că gradul de variabilitate al înălțimii puieților în populații scade cu vârsta. De exemplu, în anul 2002 înălțimea puieților din populația 5C s-a caracterizat printr-un grad foarte înalt de variabilitate (de 41,0%). În următorii 2 ani (2003-2004) variabilitatea caracterului în această populație s-a redus întrucâtva (37,5-38,0%). Scăderea diferențelor dintre înălțimea puieților a devenit mai elocventă în 2008-2010, când gradul de variabilitate a caracterului a constituit 21,8-17,7%. Pe plan general, în anul al 9-lea, comparativ

cu primul an de viață, variabilitatea înălțimii puieților în populații a scăzut cu 16,3-23,3%.

Un alt aspect care se evidențiază din informația prezentată în tabelul 4 constă în faptul că arborii solitari investigați, situați pe marginea masivului forestier, dețin diferite grade de heterozigoție. Se poate presupune că, în comparație cu ceilalți arbori seminceri, cel cu numărul 2C deține un grad mai scăzut de heterozigoție. Aceasta deoarece la stejăreii proveniți de la acest arbore cu vârsta se menține un grad înalt de variabilitate a înălțimii. În această populație se întrevăd tendințe diferite de creștere a stejăreilor. La o parte dintre puieți este aparentă starea de heterozigoție, care exercită o influență stimulatorie asupra rapidității lor de creștere. O altă parte din descendenți suportă acțiunea „depresiunii consangvine” care se soldează prin reducerea vigoriei de creștere a puieților.

Pe marginea datelor prezentate concluzionăm că în primii 3 ani de

viață puietii firavi de stejar se confruntă cu cele mai grele momente din viață. Perioada de timp care pornește din momentul germinării-răsării puietilor și până la încheierea sezonului de vegetație este o fază decisivă în viața puietilor. Conform unor cercetători, aceasta este faza de adaptare a stejăreilor la acțiunea negativă a diversilor factori naturali nefavorabili [4, 8]. În studiul nostru gradul ridicat de variabilitate a puietilor în populații în primii 3 ani de viață ne vorbește despre faptul că în această perioadă de timp aceștia au fost deosebit de sensibili la acțiunea condițiilor mediului de creștere. Treptat adaptarea puietilor a crescut. Ei au început să folosească mai eficient condițiile de mediu, datorită dezvoltării pe deplin a aparatului fotosintetic, a funcționării corelate a altor structuri și organe. În consecință stejăreii au început să crească mai viguros astfel încât diferențele de înălțime dintre ei în interiorul populațiilor au devenit mai mici.

CONCLUZII

1. Ritmul de creștere a populațiilor de descendență consanguină al stejarului pedunculat (*Quercus robur*) devine stabil cu înaintarea lor în vârstă. Rezultatele obținute sugerează ideea că rolul determinant în formarea specificului de creștere a descendenților îl au însușirile ereditare ale arborilor seminceri.

2. În primii ani de viață creșterea în înălțime a descendenților în populațiile stejarului este determinată de factorii mediului. Chiar dacă la această fază de creștere și dezvoltare a plantelor coeficientul de eritabilitate în sens larg are valori scăzute, cele ale indicelui diferențiale de selecție sunt ridicate (de până la 12%), fapt care îndreptățește aplicarea selecției în cadrul activităților de alegere a arborilor seminceri la constituirea rezervațiilor de semințe.

3. Cu sporirea intensității de selecție a semincерilor (adică cu interceptarea și utilizarea în calitate de seminceri de la 5 la 64 de arbori) indicii coeficientului de eritabilitate în sens larg nu se schimbă, iar cei ai diferenței de selecție sporesc

semnificativ (de circa 3 ori). Acest fapt demonstrează în mod elocvent punctul nostru de vedere expus mai înainte [3, 8], potrivit căruia, pentru a contribui la asigurarea stabilității ecologice și ridicarea productivității culturilor forestiere, este necesar ca în cadrul activităților de împăduriri recoltarea semințelor să se facă de la un număr mare de arbori fenotip superiori ai populațiilor naturale.

4. Descendenții proveniți de la arborii de pe lizieră cu trunchiul drept și ramificarea monopodială se caracterizează printr-o proporție preponderentă a acestor caractere. Concluzionăm că, caracterele care definesc calitatea trunchiului și tipul lui de ramificare se află sub control genetic.

5. Cu vârsta scade variabilitatea înălțimii descendenților de stejar pedunculat în populații. Acest fapt se lămurește prin manifestarea sensibilității ridicate a puietilor de stejar în primul an de viață față de cele mai mici diferențe ale condițiilor mediului de creștere. În anii care urmează puietii devin mai viabili și mai puțin dependenți de fluctuațiile locale și în timp ale factorilor de mediu.

BIBLIOGRAFIE

1. Cuza P. Growth rate tests for material descendents of pedunculate oak (*Quercus robur* L.). // Buletinul Grădinii Botanice Iași. 2007, t. 14, p. 113-120.

2. Cuza P. Manifestarea eritabilității caracterelor energiei de creștere la descendenții stejarului pedunculat. // Mediul Ambiant. 2009, nr. 2 (44), p. 31-36.

3. Cuza P. Particularitățile populaționale și morfo-fiziologice ale speciilor de stejar și rolul lor în menținerea fitocenozelor forestiere în Republica Moldova. /Autoref. al tezei de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2011, 58 p.

4. Damian I. Împăduriri. București: Editura didactică și pedagogică, 1978, 374 p.

5. Smîntîna I. Variabilitatea genetică intrapopulațională a gorunului (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) și frasinului (*Fraxinus* sp.) în culturi comparative multistaționale de proveniențe. /Teza de doctor în

silvicultură. București, 1995, 235 p.

6. Енькова Е. И. Теллермановский лес и его восстановление. Воронеж: Изд-во Воронеж. у-та, 1976. 214 с.

7. Ефимов Ю. П., Мамон Н. И., Шутяев А. М. Селекционное семеноводство как основа повышения эффективности лесовыращивания. // Достижения лесной генетики и селекции и пути их внедрения в лесоводство. Сб. науч. тр. Воронеж, 1981. С. 55-77.

8. Куза П. А. Особенности роста генеративного потомства дуба черешчатого в Молдове. // Лесоведенье. 2010. № 1. С. 37-43.

9. Лукьянец В. Б. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в центральной лесостепи. Воронеж: Воронеж. ун-т, 1979. 216 с.

10. Маслаков Е. Л. Генезис и динамика социальных структур сосны в фазе индивидуального роста. // Таёжные леса на пороге XXI века. Труды СПб НИИЛХ, 1999. С. 42-51.

11. Неруш М. И. Особенности роста насаждений дуба черешчатого различного происхождения. // Лесная геоботаника и биология древесных растений. Тула, 1979. С. 76-77.

12. Петров С. А. Методы определения и практическое использование коэффициента наследуемости в лесоводстве. Москва: Тип. ЦБНТИ лесхоза, 1973. 53 с.

13. Петров С. А. Наследуемость высоты деревьев растений. // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. Сб. науч. тр. Воронеж, 1975. Вып. 2. С. 7-15.

14. Роне В. М. Межсемейный и клоновый отбор ели обыкновенной. // Генетические исследования древесных в Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1975. С. 34-44.

15. Этверк И. Э. Результаты испытания потомств елей одного насаждения. // Разработка основ систем селекции древесных пород: Тез. докл. совещ. Рига, 1981. Ч. I. С. 122-125.

ZONA CU PROTECȚIE INTEGRALĂ DIN REZERVAȚIA PRUTUL DE JOS

Gheorghe POSTOLACHE, dr. hab. în biologie, profesor,
Șeful laboratorului geobotanică și silvicultură,
Grădina Botanică (Institut), AȘM

Prezentat la 27 februarie 2012

Abstract: The guidelines for delineating the strict protected area within the Reserve Prutul de Jos are presented. The floristic and phytocenosis diversity are described. The vegetation succession, natural and human impacts and measures for biodiversity conservation are described.

Keywords: strict protected area, floristic diversity, fitosociology diversity, natural and human impacts.

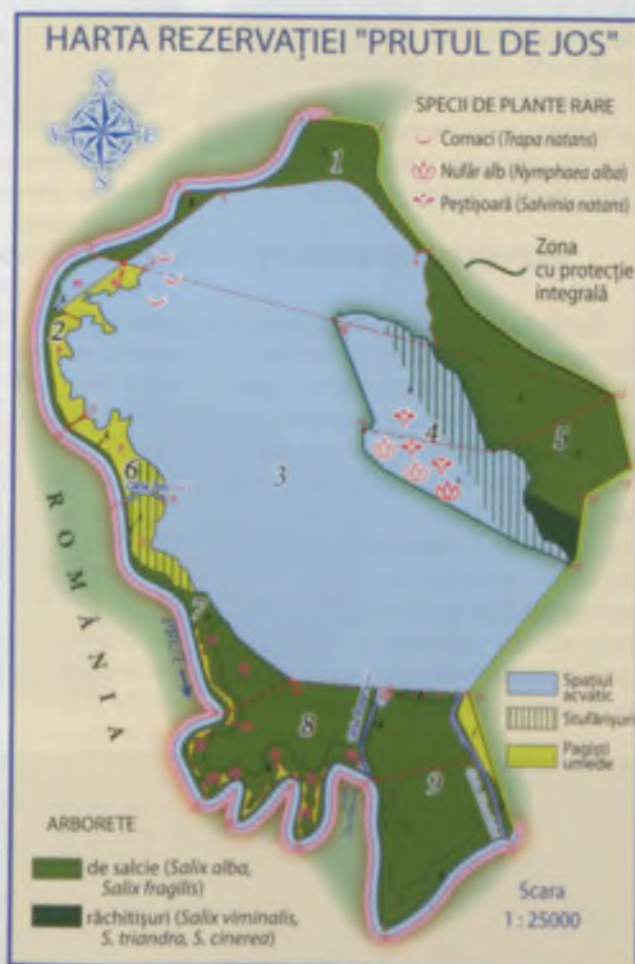
INTRODUCERE

Rezervația Prutul de Jos este amplasată în lunca Prutului, în apropierea comunei Slobozia Mare (r-nul Cahul). Se află în cadrul următoarelor coordonate geografice: longitudine 28°07'00", latitudine 45°37'20", altitudine 5 m. Suprafața rezervației este de 1691 ha. În componența rezervației intră lacul Belevu și o rețea de bălți care, în ansamblu, formează un ecosistem unic. Aproape 2/3 din suprafața rezervației este ocupată de apele lacului Belevu. Restul teritoriului din împrejurime este ocupat de pajiști inundabile, stufărișuri, răchitișuri și sălcișuri. Ultimele ocupă cele mai ridicate locuri. Așadar, rezervația cuprinde suprafețe ocupate de păduri (356 ha), de stufărișuri (306 ha), de bălți (244 ha) și pajiști (124 ha), restul suprafețelor sunt ocupate de ape.

Rezervația Prutul de Jos a fost creată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova din 23 aprilie 1991 în scopul ocrotirii florei și faunei din lacul Belevu și a luncilor inundabile din împrejurimile lui. Conform art. 27 din Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat, în rezervația științifică se delimitează zona cu protecție integrală.

Zona cu protecție integrală include cele mai valoroase suprafețe terestre și acvatice din rezervație cu specii și comunități de plante

și animale rare, resurse genetice care necesită a fi cercetate în condiții de impact antropic minim în perioade de timp îndelungate (Postolache și a., 2003). Obiective de management: protecția habitatelor, ecosistemelor și speciilor într-o stare cât mai nealterat posibil; menținerea resurselor genetice în stare dinamică și evolutivă; menținerea proceselor ecologice; ocrotirea trăsăturilor structurale de peisaj; păstrarea exemplarelor de mediu natural pentru cercetări științifice, monitoringul mediului și educație, inclusiv zone în care accesul este interzis; minimizarea deteriorărilor prin planificarea atentă și desfășurarea cercetării diverselor activități permise; limitarea accesului publicului. Această zonă cuprinde cel puțin 20% din teritoriul rezervației. Amplasamentul și suprafața zonei cu



protecție integrală se stabilește de către consiliul științific al rezervației și se aprobă de autoritatea centrală de mediu și de Academia de Științe a Moldovei. La elaborarea zonei cu protecție integrală din Rezervația Prutul de Jos au fost incluse cele mai valoroase complexe floristice,

faunistice, fitocenotice, care necesită a fi protejate.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările de bază a florei și vegetației Rezervației Prutul de Jos s-au efectuat în anii 1995-2000. În baza acestor cercetări științifice și celor de mai târziu a fost elaborată zona cu protecție integrală a rezervației (Postolache, 1997).

Diversitatea floristică a fost cercetată pe parcursul perioadei de vegetație prin metoda de itinerar. Plantele mai puțin cunoscute au fost ierbarizate. Ierbarul a fost recoltat, prelucrat și sistematizat conform K. Skvorțov (1980). Denumirile plantelor sunt date conform C. Cerepanov (1981), T. Gheideman (1986) și A. Negru (2008). Pentru fiecare specie s-au stabilit: forma biologică, elementul floristic, indicii ecologici, conform V. Sanda și colab. (2003).

Diversitatea fitocenotică a fost cercetată conform metodelor acceptate în domeniu (Braun-Blanquet, 1964; Borza, Boșcaiu, 1965).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Zona cu protecție integrală include cele mai valoroase suprafețe cu vegetație acvatică, palustră, praticolă și forestieră, care cuprind toate tipurile de ecosisteme din rezervația Prutul de Jos. Ea ocupă o suprafață de 168,3 ha. Este un loc unic unde s-au păstrat complexe floristice și faunistice specifice și caracteristice pentru locurile acvatice și băltoase. Este loc de cuibărire a multor păsări, unde conviețuiesc multe specii de plante și animale caracteristice

zonelor umede. În zona cu protecție integrală au fost evidențiate 132 specii de plante vasculare, 30 asociații vegetale, populații de plante și animale rare incluse în Cartea Roșie a Moldovei, caracteristice pentru zonele umede.

Hotarele. Zona cu protecție integrală include suprafețe cu ecosisteme acvatice și terestre. Hotarele terestre încep cu râvena care se află la vest de la Gârla Manolescu. Această râvenă începe din pădurea de salcie (*Salix alba*) și ajunge până în partea de nord-vest a lacului Belevu (aproape de r. Prut). Din apropiere de sălcii trece prin stufăriș și alte formațiuni ierboase spre r. Prut. Hotarul de Nord-Vest se află în apropiere de gârla Rotaru. În aceste locuri are hotare terestre cu o lungime de circa 200 m de la malurile lacului Belevu. Drept hotar acvatic la est servește linia care începe de la Gârla Rotaru și trece prin lac spre Gârla Manolescu. Așadar, jumătate din teritoriul zonei cu protecție integrală este acoperit cu apă, iar restul este o suprafață cu vegetație palustră și praticolă.

În timpul viiturilor acest teritoriu este acoperit cu apă. În perioadele secetoase apele se retrag și aproape întreg teritoriul un anumit timp este fără ape. În funcție de regimul hidrologic, în acest teritoriu s-a format o vegetație caracteristică zonelor umede. Mai jos vom descrie diversitatea floristică și diversitatea fitocenotică a acestui teritoriu.

Diversitatea floristică. Zona cu protecție integrală include 132 specii de plante vasculare: *Agrostis gi-*

gantea, Agrostis stolonifera, Alisma gramineum, Alisma lanceolatum, Alisma plantago-aquatica, Alopecurus aequalis, Alopecurus geniculatus, Arctium tomentosum, Artemisia scoparia, Batrachium rionii, Berteroa incana, Bidens tripartita, Bolboschoenus maritimus, Butomus umbellatus, Calamagrostis epigios, Calystegia sepium, Capsella bursa-pastoris, Carex hirta, Carex melanostachya, Carex otrubae, Carex acutiformis, Carex riparia, Catabrosa acuatica, Ceratophyllum demersum, Ceratophyllum submersum, Chaerophyllum temulum, Chamomilla recutita, Chelidonium majas, Cirsium setosum, Convolvulus arvensis, Cucubalus baccifer, Cynodon dactylon, Cyperus fuscus, Cyperus glomeratus, Descurainia sophia, Dichostylis micheliana, Echinochloa crus-galli, Eleocharis acicularis, Eleocharis palustris, Elodea canadensis, Elytrigia repens, Epilobium hirsutum, Epilobium parviflorum, Equisetum palustre, Euphorbia palustris, Frangula alnus, Fraxinus pallisae, Fumaria officinalis, Galium aparine, Glechoma hederacea, Glyceria arundinacea, Glyceria maxima, Gnaphalium rossicum, Holoschoenus vulgaris, Hordeum leporinum, Humulus lupulus, Hydrocharis morsus-ranae, Iris pseudacorus, Juncus compressus, Juncus jerardii, Juncus geniculatus, Lactuca tatarica, Lemna gibba, Lemna minor, Lemna trisulca, Lolium perenne, Lotus corniculatus, Lycopodium europaeus, Lycopodium exaltatum, Lysimachia nummularia, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Lythrum virgatum, Malva pusilla, Mentha aquatica, Mentha



Foto 1. Populație de peștișoară (*Salvinia natans*)



Foto 2. Populație de plitică (*Nymphaoides peltata*)

Foto 3. Populație de nufăr alb (*Nymphaea alba*)

săgeata apei (*Sagittaria sagittifolia*), plutica (*Nymphoides peltata*).

Abundența speciilor de plante acvatice crește în apropiere de mal și îndeosebi în locurile izolate. În unii ani plutica

(*Nymphoides peltata*) pe anumite suprafețe, acoperă apa (100%). Același grad de acoperire atinge și peștișoara (*Salvinia natans*). În alte locuri este abundentă broscărița crispi (*Potamogeton crispus*) și *Potamogeton pusillus*. În locurile cu puțină apă crește săgeata apei (*Sagittaria sagittifolia*), care mai ales în anul 2011 s-a extins considerabil. Anterior stuful (*Phragmites australis*) ocupa circa 60% din zona cu protecție integrală și forma desigur

arvensis, *Mentha pulegium*, *Myosotis palustre*, *Myosoton aquaticum*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Oenanthe aquatica*, *Phragmites australis*, *Persicaria hydropiper*, *Plantago major*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pusillus*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rorippa amphibian*, *Rorippa austriaca*, *Rorippa palustris*, *Rubus caesius*, *Rubus idaeus*, *Rumex palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix fragilis*, *Salix pentandra*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*, *Salvinia natans*, *Sambucus ebulus*, *Sambucus nigra*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus tabernaemontani*, *Scrophularia umbrosa*, *Scutellaria galericulata*, *Sium sisaroides*, *Solanum dulcamara*, *Solanum nigrum*, *Sonchus palustris*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Stachys palustris*, *Tamarix ramosissima*, *Thelypteris palustris*, *Trapa natans*, *Trifolium repens*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*, *Valisneria spiralis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Veronica anagalloides*, *Xanthium strumarium*.

5 specii de plante vasculare: nufărul alb (*Nymphaea alba*), peștișoara (*Salvinia natans*), cornacii (*Trapa natans*), telipterisul de baltă (*Thelypteris palustris*), vița de pădure (*Vitis sylvestris*) sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. (foto 1, 2, 3). La categoria plante rare sunt atribuite trei specii de plante: frasinul (*Fraxinus pallissae*),

Figura 1. Spectrul bioformelor

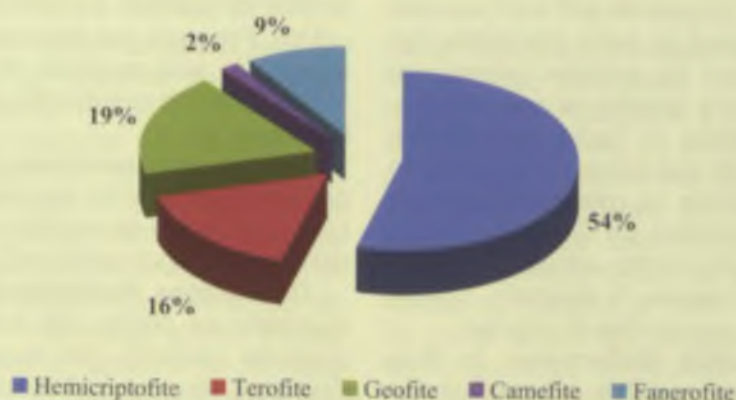


Figura 2. Indicii de umiditate

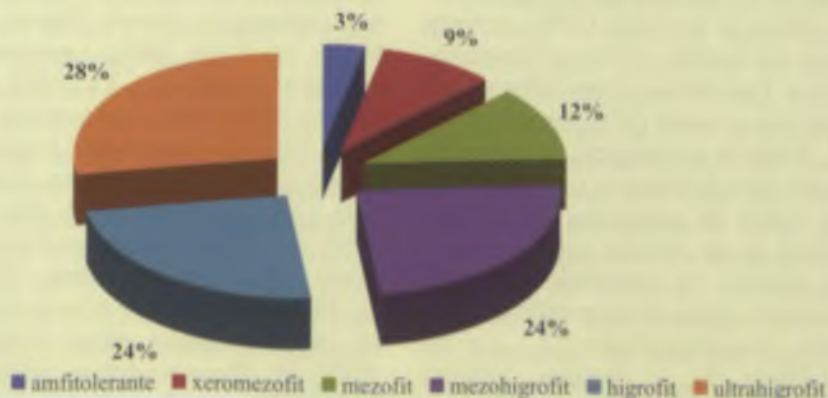


Figura 3. Indicii de temperatură

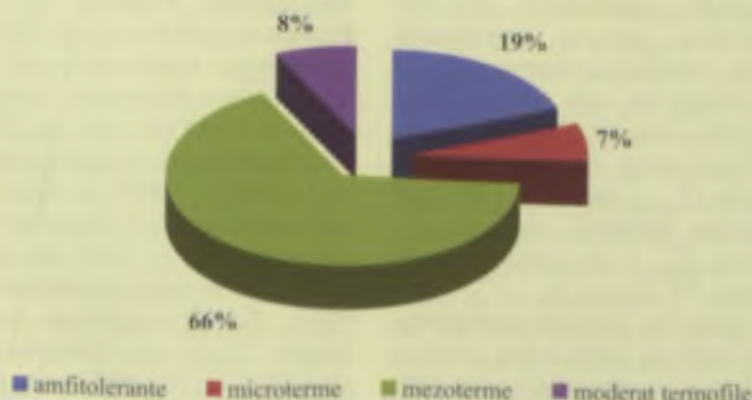
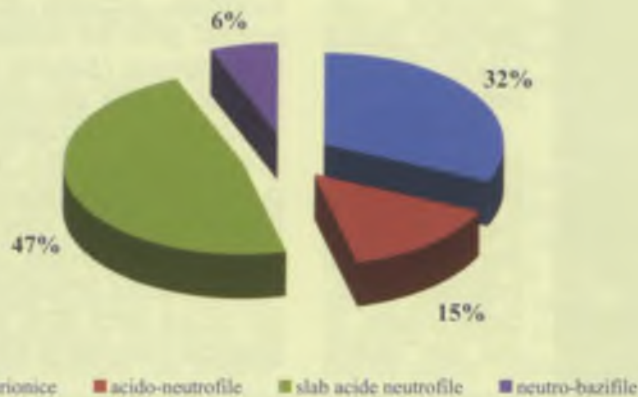


Figura 4. Indicii de reacție a solului



greu de trecut. Actualmente multe locuri ocupate de stuf sunt populate de piperul de baltă (*Persicaria hydropiper*). Un amestec neînsemnat formează speciile de papură (*Typha latifolia* și *Typha angustifolia*), mana de apă (*Glyceria maxima*). În suprafețele cu colmatare excesivă din apropiere de Gârfa Manolescu sunt abundente sălciile arbustive (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. cinerea*, *S. pentandra*, *S. caprea*).

Analiza bioformelor. În flora zonei cu protecție integrală din rezervația Prutul de Jos au fost evidențiate 5 categorii de bioforme. Numeric, predomină hemicriptofitele (54%) și geofitele (19%), urmate fiind de terofite (16%) și fanerofite (9%). Camefitele înregistrează cel mai mic procent (2%) (figura 1).

Analiza ecologică. A fost analizată adaptabilitatea plantelor față de indicii de umiditate, de temperatură și de reacția solului. Analiza indicilor de umiditate ilustrează predominarea ultrahigrofitelor (U_6) - 28%, mezohigrofitelor ($U_{4,5}$) și higrofitelor ($U_{3,5}$), fiecare deținând 24%, urmând mezofitele 12%, xeromezofitele 9% și amfitolerantele 3% (figura 2).

Conform exigențelor față de temperatura aerului prevalează speciile micro-mezoterme ($T_{3,3,5}$) - 66% urmate de cele amfitolerante (T_0) - 19%, reflectând climatul temperat continental. Speciile moderat termofile ($T_{4,4,5}$) reprezintă 8% din compoziția floristică. Speciile microterme ($T_{2,2,5}$) au ponderea cea mai mică 7% (figura 3).

În ceea ce privește comportamentul față de preferințele edafice se remarcă ponderea speciilor slab

acid-neutrofile ($R_{4,4,5}$) - 48%, fiind urmate de plantele euroionice (R_0) - 31%. Procente mai mici realizează speciile acid-neutrofile ($R_{3,3,5}$) - 15% și cele neutro-bazifile (R_5) - 6% (figura 4).

Analiza geoelementelor relevă predominarea speciilor euroasiatice, care sunt urmate de speciile cosmopolite și circumpolare (figura 5).

Diversitatea fitocenotică. Comunitățile de plante, din zona cu protecție integrală, din rezervația Prutul de Jos, au fost atribuite la asociațiile: as. *Ceratophylletum demersi* Hild 1956; as. *Potamo-Ceratophylletum submersi* I. Pop 1962; as. *Lemnetum minoris* Oberd. ex Muller et Gors 1960; *Lemnetum gibbae* Mijawaki et J. Tx. 1960; as. *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954; as. *Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoffers 1962; as. *Spirodelo-Salviniatum natantis* Slavnic 1956; as. *Hydrocharitetum morsuranae* van Langeendonck 1935; as. *Potameto lucentis* Hueck 1931; as. *Nymphaeetum albae* Vollmar 1947; as. *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951; as. *Trapaetum natantis* V. Karpati 1963; as. *Phragmitetum vulgare* Soo 1927; as. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953; as. *Typhetum latifoliae* Lang 1973; as. *Glycerietum maximae* Hueck 1931; as. *Butomo-Alismetum lanceolati* Segal et Westhoff 1969; as. *Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibibae* Lohmeyer 1950; as. *Caricetum vulpinae* Soo 1927; *Eleocharitetum palustris* Ubrizsy 1948; as. *Schoenoplectetum tabernaemontani* Soo 1947; *Bolboschoenetum maritimi* Egger 1933; as. *Eleocharitetum acicularis* R. Tx. 1937; as. *Dicho-*

stylido micheliana - *Gnaphalietum uliginosae* Horvatic 1931; as. *Potentilletum reptantis* I. Pop 1979; as. *Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955; as. *Salicetum albae* Issler 1926.

Succesiunile. Învelișul vegetal din zona cu protecție integrală se află în continuă succesiune hidroserială. Criteriile de apreciere a acestei categorii de succesiune sunt: gradul de acoperire cu plante, a densității și înălțimii plantelor din comunitatea respectivă (Doina Ivan, 1979). Aceste succesiuni se realizează destul de repede. În ultimii 25 ani au fost înregistrate schimbări esențiale în covorul vegetal din zona cu protecție integrală. Succesiunile în zona cu protecție integrală au fost cauzate de inundații, de retragerea apelor și secarea lacului Belevu. Mai jos prezentăm unele observații pe parcursul acestor ani.

În august 1990 lacul Belevu a secat complet. La suprafața solului subacvatic au fost înregistrate grupuri mici de nufăr (*Nymphaea alba*), plutică (*Nymphoides peltata*), cornaci (*Trapa natans*). În anii 1992-1993 apele au umplut lacul și plantele au revenit parțial. În anii 2007-2008 sau dezvoltat abundent populațiile de peștișoară (*Salvinia natans*) și plutică (*Nymphoides peltata*). S-a mărit puțin abundența cornacilor (*Trapa natans*). În a doua jumătate a anului 2011 apele lacului Belevu s-au retras și la marginea acestuia au apărut multe suprafețe neacoperite cu ape. În august 2011 aceste suprafețe constituiau 30% din suprafața lacului. În partea de nord și de nord-vest a lacului suprafețe considerabile au fost ocupate de comunități "pioniere" de plante unde dominau *Dichostylis micheliana* și *Cyperus fuscus* (foto 4). Aceste succesiuni ar putea fi atribuite la categoria de succesiuni primare. Locurile mai puțin ridicate din teritoriu au fost acaparate de piperul bălții (*Persicaria hydropiper*) (foto 5), care actualmente ocupă cu mult mai multe teritorii decât până în anul 2005.

Schimbări esențiale s-au produs și în stufărișuri. Din anul 1988 până în anul 2006, în sectorul palustru al zonei cu protecție integrală, au dominat comunitățile de stuf (*Phrag-*



Foto 4. Populație de piperul bălții (*Persicaria amphibia*)



Foto 5. Suprafețe ocupate de *Dichostylis micheliana* și *Cyperus fuscus*

mites australis). În anul 2006 stuful a dispărut aproape complet în tot teritoriul rezervației, inclusiv în zona strict protejată. Majoritatea suprafețelor ocupate până în anul 2006 cu stuf au fost ocupate de comunități de piperul bălții (*Persicaria hydropiper*). Începând cu anul 2009, stuful a început să se restabilească.

În apropiere de locul de pătrundere a Gârlei Manolescu, în lacul Belevu, are loc lărgirea suprafețelor de răchitișuri. Acest proces s-a intensificat după construcția Gârlei Manolescu. De regulă, la sfârșitul primăverii sămânța de salcie căzută în apă se depune odată cu aluviunile. După retragerea apelor plantulele încep să se dezvolte rapid, formându-se un seminiș des ca peria, numit *renie*. În aceste locuri aluviunile sunt joase și supuse inundațiilor de lungă durată, de aceea în aceste locuri rămân numai sălcile arbutive (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. cinerea*, *S. pentandra*, *S. caprea*). Actualmente sunt înregistrate 24 ha suprafețe ocupate de răchitișuri. Dacă nu vor parveni schimbări în regimul hidrologic al lacului Belevu succesiunile vor evolua la lărgirea comunităților de salcie, în detrimentul suprafețelor acvatice.

Impacturi naturale și antropice. Principalii factori naturali care reglementează compoziția floristică și faunistică în rezervația Prutul de Jos sunt inundațiile și secarea lacului. În timpul inundațiilor nivelul apei crește substanțial, terenurile din jurul lacului Belevu sunt acoperite cu apă. Inundațiile în lacul Belevu

au loc în funcție de nivelul apei din Dunăre și, respectiv, din râul Prut (Mihailescu, 1990).

S-a constatat că procesul de colmatare în lacul Belevu, până în anii 1935-1938, aproape că nu era exprimat, deoarece lacul se alimenta cu apă numai în perioada inundațiilor, care alimentau lacul prin intermediul gîrlelor Rotaru și Nevodului, ceea ce nu permitea procesul de colmatare. În acele vremuri nivelul maxim al apei din lac era de 7-8 metri. Pe acele timpuri un element specific de structură al lacului Belevu îl constituiau și insulele plutitoare, numite „plauri” formate din rădăcini de stuf și alte plante, asigurate și cu un strat foarte slab de sol aluvial. Ele serveau ca mediu de creștere și dezvoltare a diverselor specii de plante de apă. Aceste insule plutitoare serveau ca un refugiu sigur și ca locuri de înmulțire a multor păsări și mamifere acomodate la astfel de habitate, cum ar fi vidra, ondatra, nurca europeană și a. Reducerea suprafețelor acvatice sau secarea are loc în anii când nivelul apei din Dunăre și, respectiv, din râul Prut scade evident.

În rezervație principalii factori antropici cu un impact substanțial sunt Gârlea Manolescu și lucrările de extragere a petrolului.

1. Gârlea Manolescu. Prin anii 1938-1944, spațiul unde actualmente se află rezervația Prutul de Jos, aparținea boierului Manolescu, a fost construită Gârlea Manolescu, pentru a atrage mai mult pește din râul Prut în lacul Belevu și de a aduce apă în lac. După construirea

Gârlei Manolescu procesele de colmatare s-au intensificat. Această construcție hidrotehnică a dus la schimbări esențiale în compoziția și structura ecosistemului acvatic. S-au lărgit suprafețele cu răchitișuri, totodată au dispărut insulele plutitoare, plaurii. Odată cu aceste insule au dispărut și multe specii de plante și animale. Actualmente se înregistrează înaintarea spre interior a răchitișurilor și sălciturilor, mai ales în gura Gârlei Manolescu.

2. Extragerea petrolului. În anii 1957-1960, în teritoriul rezervației au fost găsite zăcăminte de petrol și gaze naturale. În anul 1993 compania „Redeco LTD” a început extragerea zăcămintelor de petrol. Petrolul se extrăgea prin câteva sonde amplasate în zona cu protecție integrală. La extragerea petrolului se foloseau tehnologii primitive. Au fost instalate platforme (suprafață de 40 metri pătrați) înconjurate de apă. Platforma a fost instalată pe blocuri de beton armat cu mici spații între ele situate pe solul adus. De la platformă spre uscat au fost construite drumuri de acces. Petrolul care se extrăgea din adâncul pământului se turna în cisternă.

Agregatele de extragere a petrolului erau murdare de petrol și fără acoperiș, astfel că pe timp de ploaie petrolul se scurgea printre blocurile de beton în apele lacului Belevu. Petrolul pătrundea în apele lacului Belevu și în procesul de extragere din pământ, deoarece nu au fost făcute lucrări pentru a stăvilii petrolul. Practic, pentru a proteja lacul de



Foto 6. Sondă de extragere a petrolului



Foto 7. Rezervuare de păstrare a petrolului

lul de pe platformă, nu se întreprindeau măsuri eficiente. Mirosul de petrol se simțea departe de sondă. E posibil că aceste lucrări au dus la dispariția, în anii 2006-2008, a stufului din lac. Din anul 2006, petrolul se extrage de către compania VALEXIM (foto 6, 7), Tehnologiile de extragere a petrolului s-au modernizat puțin (foto 4, 5), dar totuși există pericolul de impact în rezervație. Reieșind din starea actuală, apare necesitatea de anulare a amendamentelor operate de către Parlamentul Republicii Moldova în articolul 26, litera b, al Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat și denunțarea acordului de concesiune între compania "Redeco LTD" și Guvernul Republicii Moldova nr. 621 din 7 septembrie 1995. Prin această hotărâre autoritățile centrale au deschis drumul spre degradarea unui ecosistem de o mare valoare ecologică, iar Parlamentul, prin adoptarea legii respective, a permis extragerea petrolului din subsolul Rezervației științifice "Prutul de Jos".

Conservarea biodiversității.

Rezervația Prutul de Jos a fost creată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova din 23 aprilie 1991, cu scopul ocrotirii florei și faunei din lacul Beleu și a luncilor inundabile din împrejurimile lui. Suprafața rezervației este de 1691 ha. În Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat (1998) rezervația Prutul de Jos a fost atribuită la categoria Rezervații Științifice. În cadrul ședinței Consiliului Științific al Rezervației Prutul de Jos, din 20 februarie 2002, s-a examinat propunerea

doctorului habilitat Gh. Postolache privind delimitarea zonei cu protecție integrală. În rezultatul discuției s-a decis de a propune instituirea zonei cu protecție integrală în hotarele propuse și componenții principali ai zonei. Hotarele zonei cu protecție integrală, aprobate de Consiliul științific al rezervației, au fost luate ca bază la lucrările de amenajare a rezervației Prutul de Jos (anul 2002).

CONCLUZII

Zona cu protecție integrală include cele mai valoroase suprafețe cu vegetație acvatică, palustră, praticolă și forestieră din rezervația Prutul de Jos. Au fost cuprinse toate tipurile de ecosisteme din rezervație. Ocupă o suprafață de 168,3 ha. Este un loc unic, unde s-au păstrat complexe floristice și faunistice specifice și caracteristice pentru locurile acvatice și băltoase. Este loc de cuibărire pentru multe păsări, de conviețuire a multor specii de plante și animale caracteristice zonelor umede. În zona cu protecție integrală au fost evidențiate 132 specii de plante vasculare, 30 asociații vegetale, 5 specii de plante și animale rare incluse în Cartea Roșie a Moldovei, caracteristice pentru zonele umede.

Principalii factori naturali care reglementează compoziția floristică și faunistică în rezervația Prutul de Jos sunt inundațiile și secarea lacului. Principalii factori antropici, care au impact substanțial în rezervația Prutul de Jos, sunt Gârla Manolescu, cu apele căreia se aduc mari

cantități de măr în lac și lucrările de extragere a petrolului.

BIBLIOGRAFIE

Doina Ivan. Fitocenologie și vegetația R.S. România, București, 1979, pag. 145.

Postolache Gh. Vegetația acvatică și palustră a Republicii Moldova. //Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Știin. biol. și chim., 1994, nr. 5, p. 13.

Postolache Gh., Chetroi Lidia, Bejenaru I., Ajder V. Contribuția la cercetarea florei rezervației naturale de stat „Prutul de Jos”. /Conferința științifică a botaniștilor. Ocrotirea, reproducerea și utilizarea plantelor. Chișinău, Știința, 1994, p. 33-34.

Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 1995, 340 p.

Postolache Ch., Lidia Chetroi. Flora și vegetația rezervației „Prutul de Jos”. //Buletinul Academiei de Științe a R.M. Ser. biol. și chim., 1997, nr. 3, p. 13-20.

Postolache Gh., Postolache D., Chetroi L. Diversitatea fitocenozelor acvatice din rezervația „Prutul de Jos”. //Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova în preajma mileniului III. Chișinău, 1998.

Postolache Gh., Țarigradschi V., Covali V., Postolache Dr., Bucătari S. Zona cu protecție integrală din rezervația științifică „Pădurea Domnească” //Mediul Ambiant nr. 6 (11), 2003, pag. 2-5.

Михаилеску К. Д. Происхождение лиманов дельты Дуная. Кишинев, 1990.

SUCCESIUNILE IHTIOCENOTICE ȘI STRATEGIILE DE RĂSPÂNDIRE A SPECIILOR INVAZIVE DE PEȘTI DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN CONDIȚIILE ACTUALE DE MEDIU

Dr. Dumitru BULAT, dr. Denis BULAT, acad. Ion TODERAȘ, dr. hab. Lidia TODERAȘ, dr. hab. Marin USATÎI

Institutul de Zoologie al AȘM

Prezentat la 28 februarie 2012

Abstract: *The successional particularities of aquatic ecosystems ichthyocenosis of Republic of Moldova is present in this paper. Dynamics of this successions have an instabil and accelerate nature, determined by the next factors: abiotic condition changing, antropic pressing intensification, alogene and euribionte autohtone species invasion with high dispersive potential. Values of ichthyofaunistic diversity, express degree of ecologica polimorfism and intensity of biological invasion are considered to be genuine indicators of ecosystem welfare.*

INTRODUCERE

Modificarea arealului de răspândire a multor specii de pești, ca urmare a acțiunilor antropohore, a devenit în prezent o problemă majoră de ordin zoogeografic [10, 15, 17]. În consecință, modificarea proceselor ecologice din ihtiocenozele recipiente influențează direct dinamica succesională și starea structural-funcțională a întregului ecosistem acvatic.

În mod natural, procesele succesionale parcurg mai multe etape, bine delimitate, atingând în final starea de climax, caracterizată printr-o maximă stabilitate și durabilitate funcțională [9]. Însă, în cazul intervenției altor factori externi, nespecifici, ca de exemplu: introducerea nejustificată a speciilor noi, fragmentarea și degradarea hidrobiotopurilor, exploatarea irațională a resurselor biologice, poluarea tehnogenă persistentă ș.a., în ecosistem au loc dereglări funcționale, iar succesiunile ecologice preiau alte direcții, cu schimbări rapide și consecințe adesea imprevizibile. Viteza și caracterul acestor succesiuni devine deseori un indicator sigur al gradului de complexitate și stabilitate ecosistemică.

Potențialul major de menținere

a echilibrului dinamic, prin inducerea modificărilor la diverse nivele de organizare, poate caracteriza ecosistemul natural ca o unitate suprapopulațională destul de stabilă, însă până la o valoare critic admisibilă [1]. Această particularitate a sa, din cauza necunoașterii din partea societății umane a capacității reale de suport, unde exploatarea resurselor biologice se face neargumentat și adesea abuziv, devine, de multe ori, fatală.

MATERIALE ȘI METODE

Prelevările de material ihtiologic s-au efectuat în diverse ecosisteme acvatice din spațiul interfluvial Nistru-Dunărea-Prut în perioada anilor 2001-2012. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice și ihtiologice [12, 14, 20]. Toate datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizând programele STATISTICA 6,0 și Excel – 2007.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Se știe că ihtiocenozele constituite dintr-un număr suficient de mare de specii sunt stabile, deci echilibrul ecologic este o funcție a biodiversității, deoarece dispun și

de o structurare internă bogat diversificată, cu interconexiuni biocenotice maxim posibile, ce funcționează ca un fel de sistem-tampon și care le permit să diminueze tensiunile interspecifiche intrabiocenotice [9].

Cercetările privind studiul diversității ihtiofaunistice din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova denotă o succesiune fluctuantă cu caracter neuniform, catalogând, în diferiți ani, între 75 și 107 taxoni [16, 18, 19, 21, 22, 23]. Această alternare a valorilor diversității, pe de o parte, este condiționată de dificultatea și specificul monitoringului ihtiologic, iar pe de altă parte - de activitățile de anvergură privind introducerea speciilor noi de origine alogenă, care conduc în aparență la majorarea diversității specifice, iar în finalitate – la reducerea sa dramatică.

În prezent, imixtiunea antropică în structura și funcționalitatea ecosistemelor acvatice locale (fragmentarea hidrobiotopică, poluările tehnogene persistente, eutrofizarea și colmatarea, pescuitul excesiv etc.) a provocat nu doar micșorarea considerabilă a diversității specifice, ci și alterarea habitatelor majorității speciilor lito-reofile de pești.

Conform datelor obținute, ihti- ofauna spațiului interfluvial Nistru-Prut cuprinde cca 60 de specii și subspecii de pești ce aparțin la 14 familii [16].

Modificările negative survenite în structura ihtiocenozelor locale sunt provocate nu numai de abundența mare a speciilor introducute naturalizate (ex. *murgoiul bălțat* sau *soretele*), dar și de extinderea rapidă, pe cale naturală, a arealului unor specii interveniente (ex. *stronghilul*, *undreaua*), și de proliferarea în exces a unor specii native (ex. *babușca*, *oblețul*), devenite multidominante, și competitiv periculoase în majoritatea ecosistemelor alterate hidrobiotopice [2].

Dinamica succesiunilor ihtiocenotice din Republica Moldova s-a format în mare parte sub acțiunea presingului antropoc și se caracterizează prin următoarele particularități:

- fluctuații accentuate, cu tendințe de diminuare a diversității ihtiofaunistice, prin dispariția și substituția speciilor reofile migratoare (ca ex. *salmonidele* și *sturionii*) cu unele *ciprinide* și *percide* euribionte limno-reofile ubicviste (ex. *oblețul*, *batca*, *babușca*, *bibanul*, *ghiboțul comun* ș.a.);

- creșterea ponderii speciilor invazive: alogene (*caras argintiu*, *murgoi bălțat*, *sorete* și *guidul de Amur*), interveniente (*undreaua*, *mocănașul*, *ciobănașul*, *stronghilul* ș.a.) și native (*babușca*, *oblețul*, *bibanul*, *ghiboțul comun* ș.a.), în rezultatul acțiunilor antropice negative de uniformizare și fragmentare hidrobiotopică;

- la speciile generaliste multidominante, ca reacție de răspuns a sărăcirii diversității specifice și necesității exploatării integrale a resurselor trofice, au loc diversificări majore în relațiile intra- interspecific, condiționând apariția polimorfismului ecologic la nivel individual și populațional (*caras argintiu*, *babușca*, *biban*, *batca*) [3, 4, 13];

- speciile de pești de talie mare cu ciclul vital lung sunt continuu eliminate, nișa lor ecologică fiind ocupată de cele oportuniste cu ciclul vital scurt și mediu, cu po-

tențial competitiv, și dispersiv înalt. Dominarea numerică a lor în ihtiocenozele degradate se datorează unui șir de idioadaptări ca: flexibilitate majoră în aplicarea strategiilor de tip *r* și *K*, maturitate sexuală timpurie, prolificitate populațională mare, rezistență la poluări persistente ș.a. De asemenea, progresul lor numeric este stimulat de selecția artificială în rândul speciilor economice valoroase de pești (cu ajutorul pescuitului selectiv), fragmentării hidrobiotopice multiple și înrăutățirii condițiilor de reproducere naturală [5];

- perturbările climaterice în contextul tendinței generale de încălzire globală au demonstrat o influență semnificativă în dinamica succesiunilor ihtiocenotice din republică. Ca exemplu, în urma inundațiilor puternice din vara anului 2008 și 2010, toată rețeaua hidrografică a țării a fost „invadată” de specii alogene de cultură (*crap*, *sânger*, *novac*, *cosaș*), pătrunse din gospodăriile piscicole adiacente. Viiturile majore au provocat și interpenetrarea zonelor piscicole în ecosistemele lotice. Reprezentanții zonei păstrăvului, lipanului și scobarului au ajuns în zona crapului, iar taxonii cu areale de răspândire limitate și-au modificat brusc hotarele (ex. *pătrunderea ghiboțului de Dunăre* din fl. Dunărea în r. Prut)[6].

De asemenea, în urma viiturilor majore s-au curățit activ substraturile puternic colmatate pe unele sectoare ale fl. Nistru și r. Prut. Reacția decolmatării nu s-a așteptat mult, a crescut brusc efectivul grupelor tinere de vârstă ale speciilor reofile lito-psamofile (*morunaș*, *mreana*, *porcușorii* ș.a.) în aceste ecosisteme;

- degradarea antropică a ecosistemelor acvatice din Republica Moldova a condus la simplificarea structurii ihtiocenotice și accelerarea fazelor succesionale. Aceste succesiuni ecologice pot fi denumite și succesiuni antropice, fiind mai evidente în ecosistemele râurilor mici, cele palustre și lacustre din țară.

Ecosistemele acvatice complexe și deschise, cu o diversitate

biologică mai mare, sunt mai puțin afectate de fenomenul invaziilor biologice, fiecare nișă ecologică fiind completată cu specii competitiv avansate, dar tolerante prin statonire reciprocă, iar între reprezentanții diferitelor verigi trofice s-au format adaptări etologice de apărare și atacare evolutiv comune. În acest caz, fiecare taxon este integrat perfect în structura ihtiocenotică, nefiind supus riscului eliminării totale, iar orice schimbare este amortizată de reprezentanții cu necesități biologice, mai mult sau mai puțin apropiate.

În ecosistemele acvatice, relativ izolate, diversitatea specifică s-a format în strânsă interdependență cu toate componentele taxonomice, lanțurile trofice sunt bine delimitate, având o rețea puțin flexibilă, iar fiecare verigă este unică, nefiind asigurată de specii trofic apropiate, orice perturbare din exterior cauzează efecte de rezonanță majoră a întregului ecosistem.

Ca exemplu ihtiiofauna bălților și lacurilor naturale din Republica Moldova s-a format în condiții specifice, mai mult sau mai puțin izolate, fiecare taxon depinzând vital de caracteristica hidrobiotopului și relațiile biocenotice bine delimitate, interdependente. Pătrunderea unei specii euribionte cu necesități trofice asemănătoare, dar cu activitate competitivă mai mare (ca ex. *carasul argintiu*) a condus mai întâi la marginalizarea speciilor autohtone (*caracuda* sau *linul*) în hidrobiotopul lacurilor, iar apoi și la poziționarea ei sub nivelul mărimii minime populaționale (în urma consangvinizării puținilor indivizi rămași, ratării reproducerii datorită numărului insuficient de reproducători, dominarea formei diploide bisexuale a *carasului argintiu* cu excluderea necesității partenerilor interspecifici în reproducerea ginogenetică, sau extincției prin hibridizare).

În ecosistemele râurilor mici din Republica Moldova, care sunt multiplu fragmentate, regularizate și asanate, majorarea perimetrului de contact cu factorii stresogeni, cauzează degradarea zonei interiere (centrale) – pilon al integrității. În

fragmentele de biotop lanțurile trofice se scurtează, speciile de vârf dispar, iar cele oportuniste și cu o capacitate de dispersie accentuată - uniformizează ihtiocenoză, domină și prosperă.

Această argumentare poate fi ușor demonstrată pe baza succesiunilor ihtiiofaunistice petrecute în diverse tipuri de ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova și supuse în mod diferit presingului antropoc, iar ulterior, și a celui biotic.

În rezultatul investigațiilor efectuate în macroecosistemele fl. Nistru și r. Prut, care se caracterizează printr-o diversitate ihtiiofaunistică relativ mare, s-a constatat o poziție strict delimitată a fiecărei specii în structura ihtiocenotică, nișa ecologică fiind ocupată în condiții de selecție naturală aprigă, iar ponderea este determinată de asigurarea cu habitate caracteristice, ansamblu de adaptări competitive intra-interspecifice, asigurarea trofică și reproductivă, intensitatea presingului speciilor ihtiiofage de pești etc. Efectivul speciilor alogene naturalizate de talie mică și mijlocie ca *murgoiul bălțat*, *soretele*, *carasul argintiu* și *guvidul de Amur* în nici un caz nu ating valori critice, iar lipsa ansamblului metodelor de apărare împotriva speciilor răpitoare autohtone poate conduce chiar și la eliminarea definitivă a intrușilor nedorți.

În acest caz, diversitatea mare a ecosistemelor deschise și complexe funcționează ca un fel de sistem-tampon împotriva invaziilor biologice, până când nu intervin alți factori externi de destabilizare. Deși pragul de suport al imixtiunilor în ecosistemele acvatice complexe este mai mare (dar nu se cunoaște cu precizie valoarea reală), în caz de afectare antropoc deosebit de majoră, se necesită mult mai mult efort pentru a revigora funcționalitatea pierdută a numeroaselor conexiuni interdependente statornicite [1].

În așa fel, impactul major al pescuitului selectiv în fl. Nistru, lacul Beleu și bălțile Manta, precum și degradarea hidrobiotopică activă a lor, a condus la extincția aproape totală a unor specii economic valo-

roase de pești, la majorarea efectivului speciilor cu ciclul vital scurt și mediu (*oblețul*, *babușca*, *biban*, *batcă*, *caras argintiu* ș.a.), care, grație agresivității inter-specifice, și capacității proliferativ-dispersive mari, devin unicele specii dominante în aceste ecosisteme. Concomitent, eliminarea nivelelor trofice superioare (speciile ihtiiofage) a condus la prosperarea unor specii alogene și interveniente cu potențial competitiv-dispersiv mai puțin pronunțat, dar cu moduri specifice și oportune de nutriție și reproducere (ex. *ciobănașul*, *mocănașul*, *undreaua*, *osarul* ș.a.)

După inundațiile catastrofale din 2008 și 2010, valoarea mare a ponderii speciilor alogene economic valoroase de pești, în nici un caz nu se poate menține în timp, cauza fiind imposibilitatea reproducerii naturale în condițiile Republicii Moldova și ratei mari de extrageri prin pescuit. În alte țări economic dezvoltate, unde ele devin o adevărată problemă la nivel macroregional, starea lor de prosperare este condiționată de naturalizare și ieșire de sub presingul factorilor reglatori (lipsa consumatorilor din mediul natural și cererea joasă pe piața internă). Această conjunctură are tangențe comune cu cea a râurilor mici din Republica Moldova, unde speciile alogene naturalizate nu întâmpină nici un presing din partea speciilor ihtiiofage de pești și nici din partea pescarilor, iar mediul fertil format servește ca incubator pentru o răspândire a lor ulterioară [5].

De asemenea, și pătrunderea speciilor ihtiiofage de talie mare în ecosistemele trofic îndestulate și lipsite de mecanisme eficiente de reglare a efectivelor (pescuit, consumatori terțiari ș.a.) pot provoca adevărate dezastre ecologice în noile teritorii, până la dispariția speciilor endemice și reducerea drastică a biodiversității. Asemenea efect negativ se observă în unele țări europene unde *știuca* și *somnul* se consideră specii invazive, iar la noi, specii puțin numeroase, melioratori biologici doriți și pești cu calitate gastronomică superioare [11].

De aceea, pentru unele țări

strategiile de mediu sunt axate pe specii economic valoroase (drept exemplu Republica Moldova), iar alte țări, înalt dezvoltate, se reorientează spre conservarea ecosistemelor naturale în ansamblu.

Investigațiile efectuate în zonele inundate după viiturile puternice din 2008 și 2010, precum și observațiile efectuate în unele heleșteie abandonate din țară, ne-au condus la depistarea unor mecanisme specifice de răspândire a peștilor invazivi (alogeni și nativi) și influența lor asupra dinamicii succesionale în ecosistemele tinere, relativ izolate și simplu organizate.

În zonele inundate ale luncii Prutului inferior, care ulterior au devenit izolate (sau relativ izolate) de ecosistemul matern, structura ihtiocenotică se deosebește foarte vădit. Ca exemplu, *bibanul*, fiind puțin numeros în albia r. Prut, nimerind în condițiile menționate, provoacă majorări bruște de efectiv. De asemenea, *carasul argintiu*, *oblețul*, *soretele*, *murgoiul bălțat*, *babușca*, *zvârluga* ș.a. sunt primii care devin dominanți în ecosistemele nou formate.

În așa fel, se poate afirma că speciile invazive în ecosistemele înalt organizate sunt marginalizate de o complexitate de factori biotici și abiotici, iar nimerind în medii fertile lipsite de concurenți și consumatori, provoacă explozii numerice conform *strategiilor de tipul r*, iar inundațiile ulterioare servesc ca mijloc pasiv de diseminare a progeniturilor abundente. În aceste condiții strategia supermatiei cantității numerice și dispersiei pasive pronunțate va asigura continuitatea speciei, chiar și în medii cu concurență interspecifică accentuată, precum sunt râurile mari.

Totodată, menționăm că în zonele inundate este prezent și puiețelul unor specii native economic valoroase de pești ca: *știuca*, *avatul*, *șalăul*, *crapul*, *somnul* ș.a., dar a căror strategie este deosebită - cu scop de creștere și îngrășare într-un mediu bogat în nutrienți și lipsit de răpitori, până la eliberarea lor ulterioară în albia maternă a r. Prut, ce va servi ca habitat caracteristic, și unde se vor desfășura în mod

obligatoriu etapele ontogenetice viitoare.

Aceste strategii adaptive ale speciilor invazive de pești le permit să reziste în orice ecosisteme și în orice condiții. Iar, în cazul când dispar orice impedimente, prezente în ecosistemele înalt organizate, strategiile de răspândire și impactul lor ecologic asupra ecosistemelor recipiente trec în faza de invazie propriu-zisă. Acest fenomen este elocvent în ecosistemele râurilor mici din Republica Moldova și cele lacustre și palustre, care au devenit puternic afectate de factorul antropic, servind ca incubatoare de reproducere și dezvoltare a speciilor invazive.

Ca exemplu, în heleșteiele abandonate din anii 90 ai secolului trecut, adesea se observa un tablou ecologic specific. După extragerea ilegală și barbară a speciilor de cultură din aceste obiective «rămase a nimănui», se dezvoltă în cantități enorme *murgoiul bălțat* și *carasul argintiu cu ritm lent de creștere*. Apoi se semnala *bibanul oportunist*. În timp scurt el valorifica aproape complet baza trofică sub formă de *murgoi bălțat*, transformându-se într-o formă ecologică cu ritm rapid de creștere, iar ulterior, tot așa de rapid, devenea numeric dominantă *forma ecologică a bibanului cu ritm lent de creștere*. Ca urmare, în faza de stabilitate (climax), ihtiocenoză era constituită în special din 3 specii multidominante de pești: *carasul argintiu*, *babușca* și *bibanul*, efectivul *murgoiului bălțat* diminuându-se semnificativ (ca competitor mai pasiv), fiind reprezentat doar de câduri fragmentate și puțin numeroase (dar nici într-un caz total eliminat).

În așa fel, o ihtiocenoză simplificată și puternic afectată de factorul antropic parcurge foarte rapid fazele succesionale, iar principalii actori ai acestor succesiuni vigilente devin speciile generaliste cu potențial dispersiv și competitiv accentuat.

Aceste modificări succesionale rapide, într-un ecosistem simplu organizat și relativ izolat, antrenează modificări majore la diverse nivele subsistemice constituente:

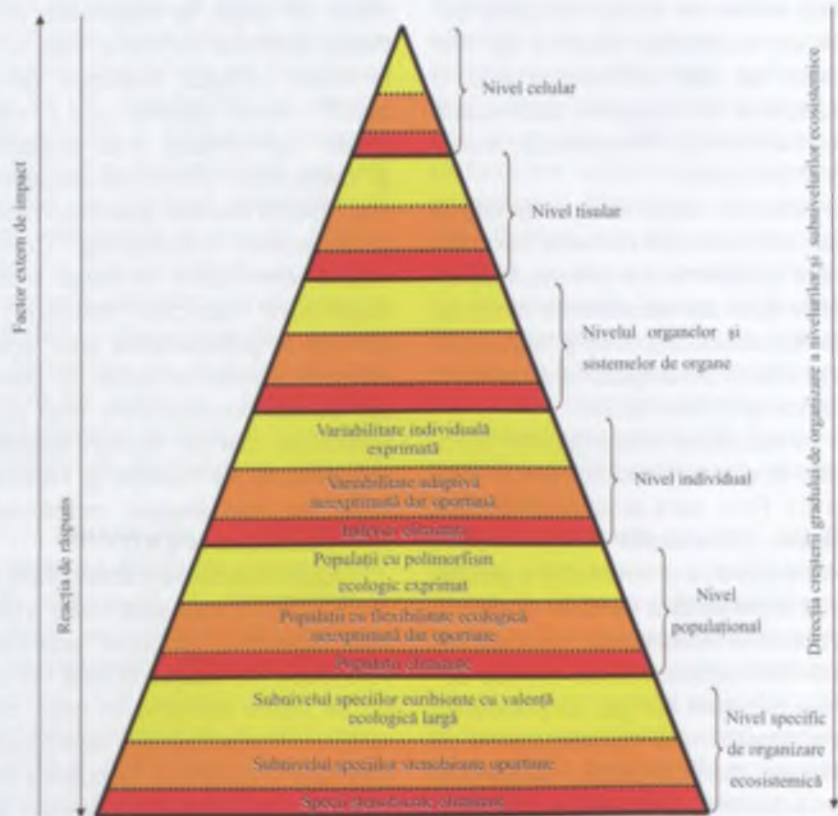


Figura 1. Piramida stabilității ecosistemice

1) la nivel specific (pătrunderea *murgoiului-bălțat*, ulterior apariția *bibanului*), 2) la nivel populațional (diminuarea bruscă a efectivului de *murgoi-bălțat* și majorarea semnificativă a efectivului de *biban*) și 3) la nivel individual (variabilitatea fenotipică accentuată a *bibanului*, reprezentată de cele două forme ecologice) [7].

Astfel, succesiunile ecologice antropizate parcurg perioade foarte scurte de timp, această dinamică fiind improprie ecosistemelor naturale deschise, cu o diversitate ihtiofaunistică mare, unde fazele succesionale cuprind perioade de timp mult mai mari.

Grație fragmentărilor multiple și construcției numeroaselor crescătorii piscicole de albie, cel mai mult sunt afectate ecosistemele râurilor mici din Republica Moldova. Din cauza volumului și suprafeței acvatoriale mici, alternărilor majore ale valorilor gradientilor termici și chimici, mediul format nu poate fi prielnic, cu excepția speciilor de pești cu ciclul vital scurt și mediu cu valență ecologică largă. În aceste condiții prosperă *murgoiul bălțat*, *oblețul*, *boarța*,

zvâruga, *mocănașul*, *ciobănașul*, *ghiborțul comun*, *babușca*, *carasul argintiu* și *bibanul cu ritm lent de creștere*, care se reproduc activ, se răspândesc rapid, cu caracter săltător, iar durata lor de viață este limitată doar de mortalitatea fiziologică a organismului [8].

Anume aceste ecosisteme au atins limita critică admisibilă, a cărei stare de stabilitate se caracterizează printr-un dezastru stabil și aproape iremediabil.

Anterior am menționat că în ecosistemele complexe starea de stabilitate se menține pe baza diversității specifice mari, iar în cele simple tendința de stabilitate este preluată și amortizată de diversificările la nivelurile subsistemice [1]. Această afirmație poate fi mai clar sesizată construind piramida stabilității ecosistemice (figura 1).

Asemenea principiului de ierarhizare a piramidei trofice, fiecare nivel al piramidei stabilității ecosistemice (celular, tisular, organic, individual, populațional, ecosistemic) este reprezentat de mai multe subnivele de oraginizare bio-ecologică, spre bază crescând gradul de spe-

cializare a constituenților fiecărui subnivel și de organizare a fiecărui nivel. La acțiunea factorului extern de impact, care acționează de la bază spre vârful piramidei, se afectează, în primul rând, subnivelele îngust specializate ale nivelurilor superioare de organizare sistemică, ce nu pot răspunde rapid și adecvat la rigorile schimbătoare de mediu.

Reacția de răspuns a ecosistemului se va manifesta de la vârf spre bază, antrenându-se subnivelele de organizare nediferențiate ale fiecărui nivel de organizare, care, fiind mai simple, ușor modelabile și adaptabile (cu economii de timp și energie maximale), devin avantajate în fața celor progresive, dar inoportune.

Astfel, în condiții instabile de mediu vor fi afectate, în primul rând, subnivelurile îngust specializate, situate la baza fiecărui nivel, care, grație rigidității lor, devin mai susceptibile în cazul reacției de răspuns (cu sacrificii mai mari la reconformare), până la eliminarea lor totală. Ca exemplu, poate servi dispariția speciilor stenobionte oxifile de pești în râurile mici ale Republicii Moldova și dominarea celor euribionte generaliste.

Pentru a reveni mai curând la echilibrul dinamic, reacția de răspuns a ecosistemului se va manifesta de la subnivelurile nespecializate și „universale” ale fiecărui nivel de organizare sistemică, regenerându-se eficient și antrenând un număr minim de operațiuni. La speciile euribionte rămase în ecosistem, în scopul detensionării concurenței intra-specifice și valorificării integrale a resurselor trofice, se va manifesta polimorfismul ecologic, care, în funcție de timp și dinamica valorilor de mediu, va conduce la o nouă microspeciație.

În condițiile succesiunilor antropice exprimate, dispariția speciilor stenobionte și oportunitatea exploatarea integrale a bazei trofice va duce la apariția diverselor eco-forme îngust specializate în cadrul populațiilor speciilor euribionte (ex. *babușca* malacofagă și *bibanul* exclusiv ihtiograf în lacul Ghidighici), devenind o

necesitate de revenire la starea de stabilitate a ecosistemului cu ajutorul propriilor eforturi [3, 4].

Acest potențial înalt al variabilității individuale și populaționale a speciilor euribionte, inclusiv flexibilitatea strategiilor de tip *r* și *K*, este vectorul determinant la prosperarea speciei în diverse condiții, și la conservarea ei - chiar și în cazul catastrofelor ecologice.

Acest principiu este valabil și pentru speciile stenobionte, la care nivelul și direcția specializării armonizează cu condițiile stabilite de mediu. Însă, în condiții fluctuante, această specializare poate fi fructuoasă doar pentru un timp scurt, cu riscuri majore pentru un viitor nesigur, și respectiv necunoscut.

Ca exemplu, *boarța* fitoplantonofagă în condiții de eutrofizare activă a ecosistemelor râurilor mici din Republica Moldova și dezvoltare vertiginosă a substratului de reproducere (lamelibranhiate) devine un reprezentant dominant al ihtiofaunei autohtone. În unele țări europene înalt dezvoltate, unde este activ aplicat procesul reconstrucției ecologice, specia nominalizată este luată sub protecție în anexele Convenției Berna (III) și Directiva Habitatare (II) [24, 25].

În așa fel, polimorfismul ecologic, care în finalitatea sa contribuie la apariția speciilor oportune în momente oportune sau permite conservarea speciei în condiții ecologice instabile, reprezintă o strategie importantă de menținere a stabilității ecosistemelor, care în funcție de valoarea diversității specifice și intra-specifice, denotă la ecosisteme mature, neafectate antropic (a căror diversitate specifică este mare cu o pondere semnificativă a speciilor stenobionte), sau la cele degradate și în curs de restructurare (diversitate specifică mică și variabilitate adaptivă pronunțată).

Aceste valori invers proporționale pot servi ca indicatori ai bunăstării ecosistemelor naturale.

De asemenea, acest principiu de conservare a «genotipului universal» cu posibilitatea exprimării potențialului adaptiv în momente oportune dă răspuns la: cauzele

invaziilor autohtone în medii degradate (*biban*, *obleț*, *babușca*), la marginalizarea speciilor alojene naturalizate cu ciclu vital scurt în ecosistemele înalt organizate (și prosperarea lor în cele degradate), la prezența speciilor recunoscute ca bioindicatori ale apei curate (*porcușorul*, *oblețul*, *ciobănașul*) în hidrobiotopuri intens poluate (cum sunt râurile mici din Republica Moldova), la necesitatea intervenției operative în ecosisteme degradate antropice (indiferent de nivelul de dezvoltare al țării) și la dezideratul conservării biodiversității, fiind un indicator sigur al nivelului culturii naționale.

CONCLUZII

1. Succesiunile ihtiocenotice în condițiile Republicii Moldova au un caracter accelerat și instabil, factorii determinanți fiind: presingul antropic, alternarea gradientilor de mediu în condițiile încălzirii globale și răspândirea rapidă (pe cale naturală sau antropohoră) a speciilor alojene de pești.

2. În condiții instabile de mediu prosperă speciile euribionte cu variabilitate fenotipică accentuată și potențial dispersiv-competitiv înalt (*caras argintiu*, *babușca*, *biban*, *obleț*, ș.a.).

3. Strategia răspândirii speciilor invazive de pești constă în: pătrunderea în habitatele/biotopurile potrivite (relativ izolate și protejate de răpitori) → majorarea bruscă a efectivelor conform strategiei de tipul *r* → și dispersia în mod mai mult pasiv (cu ajutorul viiturilor) a progeniturilor numeroase.

Avantajele acestei strategii sunt: a) majorarea șanselor de supraviețuire; b) ocuparea și invadarea noilor teritorii.

4. Polimorfismul ecologic, care în finalitatea sa duce la apariția speciilor oportune în momente oportune sau permite conservarea speciei în condiții ecologice instabile reprezintă o strategie importantă de menținere a stabilității ecosistemelor, care în funcție de valoarea diversității specifice și intra-specifice, denotă ecosistemele mature și

neafectate antropic (a căror diversitate specifică este mare cu o pondere semnificativă a speciilor stenobionte), sau la cele degradate, și în curs de reconstruire (diversitate specifică mică și variabilitate adaptivă pronunțată la speciile euribionte rămase).

5. Valorile diversității ihtiiofaunistice, gradul de exprimare a polimorfismului ecologic și intensitatea invaziilor biologice sunt considerate veritabili indicatori ai bunăstării ecosistemului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bulat Dm, Bulat Dn. Considerații cu privire la stabilitatea ihtiocenozelor din Republica Moldova. /Materialele Simpozionului științific internațional Rezervația „Codrii”. Știința, 2011, p. 71-84.

2. Bulat Dm., Bulat Ds., Usatii M., Ungureanu L. Speciile alogene de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. // Mediul Ambient, Chișinău, 2011, nr. 2(56), p. 24-32.

3. Bulat Dm. Diversitatea, structura și starea funcțională a ihtiocenozelor lacului de acumulare Vatra (Ghidighici) în condițiile ecologice actuale. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice, Chișinău. 2009, 28 p.

4. Bulat Dm., Bulat Ds., Usatii M., Fulga N., Rusu V., Croitoru I. Variabilitatea fenotipică la unele specii de pești din lacul de acumulare Ghidighici și factorii determinanți. //Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău, 2010, nr. 3 (312), p. 168 – 177.

5. Bulat Dm., Bulat Ds. Sinteza postulatelor ce caracterizează starea ihtiiofaunei râurilor mici din Republica Moldova. //Mediul Ambient. Chișinău, 2011, nr. 4(58), p. 19-29.

6. Булат Дм. Е., Булат Дн. Е. Ерш дунайский – *GYMNOCEPHALUS BALONI* HOLČÍK ET HENSEL, 1974 новый вид для ихтиофауны Молдовы. // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Тези IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Одеса, Фенікс 2011, с 43-45.

7. Bulat Dm., Bulat Ds., Usatii M. Dinamica invaziei și ecologia murgoiului-bălțat (*Pseudorasbora parva*) în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. //Mediul Ambient. Chișinău, 2011, nr 3(57) iunie, p. 23-30.

8. Bulat Ds. Diversitatea ihtiiofaunei râului Bâc și căile de redensare a stării ecologice. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice. Chișinău, 2009, 29 p.

9. Dediu I. Tratat de ecologie teoretică, studiu monografic de sinteză. Ed. Balacron. Chișinău, 2007, 258 p.

10. Iacob M. Petrescu-Mag I. Inventarul speciilor non-native de pești din apele dulci ale României. Ed. Bioflux. Cluj-Napoca, 2008, 89 p.

11. Jörg Freyhof and Emma Brooks. European Red List of Freshwater Fishes. The Colchester Print Group, United Kingdom, 60 p.

12. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemont. Switzerland, 2007, 646 p.

13. Kiseliova O. Ecologia populațiilor și particularitățile reproductive la speciile de pești cu ciclul vital de scurtă durată din sectorul inferior al fluviului Nistru. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice. Chișinău, 2009, 27 p.

14. Năvodaru I. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Ed. Dobrogea, 2008, p. 46-51.

15. Skolka M., Gomoiu M. Specii invazive în Marea Neagră. Impactul ecologic al pătrunderii de noi specii în ecosistemele acvatice. Ovidius University Press. Constanța, 2004, 179 p.

16. Usatii M. Evoluția, conservarea și valorificarea durabilă a diversității ihtiiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2004, 48 p.

17. Под ред. Алимова А.Ф. и Богуцкой Н. Г. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. Товарищество научных изданий КМК. Москва-Санкт-Петербург, 2004, 430 с.

18. Ред. И. Ганя. Животный мир Молдавии. Рыба. Земно-

водные. Пресмыкающиеся, изд. Штиинца, Кишинэу, 1981.

19. Долгий В. Н. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута, современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования. Изд. «Штиинца», Кишинев, 1993, 322 с.

20. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Пищевая промышленность, Москва 1966, 376 с.

21. Попа Л. Л. Рыбы Молдавии. изд. «Карта молдовеняскэ», Кишинев 1977, 200 с.

22. Ярошенко М. Ф., Ганя И. М., Вальковская О. П., Набережный А. М. К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра. //Известия Молдавского Филиала АН СССР. - Кишинев, 1951, с. 273-298.

23. Чепурнов В. С., Бурнашев М. С., Саенко Я. М., Долгий В. Н. Материалы по фауне позвоночных животных низовьев Днестра, Прута и южных районов Молдавии. /Научные Труды. Кишиневский университет, 1954, т.8, с. 353-368.

24. www.nature.coe.int/english/cadres/berne.htm

25. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitat-directive/index_en.htm

РАЗНООБРАЗИЕ ЭНТОМОФАУНЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЗАЦИЕЙ СЕЛЬСКОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПОДАВЛЕНИЕМ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Др. хаб. с-х наук, проф. энтомологии Борис ВЕРЕЩАГИН,*

Др. биол., Алла ВЕРЕЩАГИНА,**

Др. биол. Светлана БАКАЛ,*

Др. биол. Галина БУШМАКИУ*

*Институт Зоологии АНМ, Кишинэу,

** Всероссийский НИИ защиты растений, г. С. Петербург – Пушкин.

Prezentat la 12 martie 2012

Abstract. *Articolul include rezultatele cercetării biodiversității regionale a entomofaunei și importanța ei pentru dezvoltarea agriculturii și silviculturii ecologice în ecosistemele antropogenic degradate. Analiza a fost realizată pe baza speciilor din clasa Insecta: ordinele Homoptera (Aphidoidea), Coleoptera și clasa Collembola. Se propun unele procedee de menținere a biodiversității în ecosisteme.*

Cuvinte - cheie: *Diversitatea entomofaunistică, ecosisteme modificate, Aphidoidea, Coleoptera, Collembola, agricultura și silvicultura ecologică, Republica Moldova.*

Abstract. *Article includes the multiannual data on the diversity of regional entomofauna and its significance for the development of ecological agriculture and forestry in anthropogenic degraded ecosystems. This is shown on the examples of the representatives of the class Insecta from orders Homoptera (Aphidoidea), Coleoptera and class Collembola. Some examples to maintain the biodiversity in ecosystems are given.*

Key words: *Entomofauna diversity, modified ecosystems, Aphidoidea, Coleoptera, Collembola, ecological agriculture and forestry, Republic of Moldova.*

ВВЕДЕНИЕ

Биологическое и ландшафтное разнообразие – необходимое условие для стабильного существования не только природных, но и антропогенных экосистем. В основе эволюционно сложившегося биоразнообразия природных биоценозов первостепенное значение имели трофические отношения фитофагов и растений, в результате которых сформировалась пищевая специализация насекомых и других консументов.

Пищевая специализация фитофагов шла путем их адаптации к поиску и потреблению основных биополимеров растений, а также путем преодоления их иммуногенетических свойств [3]. Этот длительный процесс происходил при сохранении биоценологических связей в природных экосистемах, без резких изменений в составе видов и в структуре их популяций [1].

Для агробиоценозов стало характерным обеднение биоценологических связей, укорочение цепей питания, снижение биоразнообразия и в итоге – нарушение процессов саморегуляции. Обычными явлениями стали дестабилизация экосистем и массовые размножения некоторых видов вредителей и патогенов, в связи с чем усилилась необходимость широкомасштабного использования активных средств защиты растений и других способов поддержки жизнеспособности и продуктивности сельскохозяйственных культур. Модификация средств защиты растений и усиление химического пресса, однако, не решили этих проблем, но усилили негативные экологические последствия. Происходящая в настоящее время антропогенная трансформация ландшафтов вызывает изменения видового разнообразия ценозов, возникают доминантные и супердоминантные виды, вышедшие

из-под контроля ценотических связей. Биология таких видов меняется [4]. Стала очевидной необходимость экологизации землепользования и охраны биоразнообразия окружающей среды.

В Молдове агроландшафты представляют собой территории с сельскохозяйственными культурами, лесными полосами и участками леса. Однако в настоящее время происходит нарушение природных местообитаний видов флоры и фауны, их сокращение и трансформация. Таковы, например, «островки» - остатки прежних лесных массивов на севере республики. Наблюдается также «засорение» территорий интродуцентами. Такая проблема возникла в Молдове в результате распространения в лесах американского клена. Широколиственные леса, представленные преимущественно дубравами, – единственный зональный тип растительности, сохранивший-

ся на территории Република Молдова.

Лесные биотопы сохраняют свою целостность, благодаря тому динамическому равновесию, которое возникает в результате взаимосвязи и взаимодействия всех членов сообщества, среди которых особое место занимают насекомые и другие беспозвоночные. Видовой состав и значение насекомых и других обитателей травянистого покрова, подстилки и почвы в лесах пока изучены слабо.

Как оценить происходящую утрату биоразнообразия, в том числе энтомофауны? Как воспрепятствовать ей должным образом? Это одна из неотложных задач не только регионального, но и глобального масштаба, решение которой зависит от сознательной организации хозяйственной деятельности человека, направленной на максимальную охрану природы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рассматриваемый в статье материал был собран в течение многолетних исследований. Изучение энтомофауны проводилось в агро- и лесных экосистемах в различных природных зонах и ландшафтах Републики Молдова. Для получения материала применялись общепринятые методы сбора объектов, изготовления и хранения коллекций и диагностики видов из классов Collembola и Insecta отрядов Homoptera (Aphidoidea) и Coleoptera. Выявление и анализ особенностей формирования видовой и внутривидовой разнообразия насекомых в условиях возделывания сортов с различными механизмами устойчивости проводились методами фитосанитарного мониторинга, популяционной экологии, феногенетики и др. Использованы также данные литературы.

Исследования выполнены при финансовой поддержке фонда совместных исследований Молдовы и Румынии, грант номер 10.820.04.16/RoA.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В целом Молдова еще обладает значительным богатством ланд-

шафтов (в Кодрах, северной и южной зонах и др.), экосистем, видов флоры и энтомофауны. Растительность весьма разнообразна и насчитывает около 2 тысяч видов высших растений. Однако в настоящее время растительный покров сохранился всего на 10% территории республики [11]. Леса стали «полуприродными» экосистемами вследствие различных экологических нарушений. Пейзаж постепенно меняется, сокращается видовой состав обитателей, изменяются популяционные структуры видов, динамика их численности и ареалы.

В еще богатом и разнообразном мире насекомых Молдовы известно около 12 тыс. видов (для сравнения – в Англии 13.7 тыс. видов, из которых уже 17% рассматриваются как находящиеся под угрозой исчезновения). Из них более 90% – не вредители, а лишь звенья трофических цепей, опылители и др.

Для понимания и сохранения биоразнообразия в целом важно его познание у отдельных систематических групп и комплексов организмов. Приведем несколько примеров значимости разнообразия некоторых компонентов фауны насекомых и коллембол региона, для развития экологического сельского и лесного хозяйства.

Виды «вездесущих» тлей (Aphidoidea), обитающие в широколиственных лесах Молдовы, не являются вредителями, а имеют многогранное значение. По многолетним данным, на территории республики ныне известно около 350 видов тлей. Из них 190 видов обитают на 209 видах травянистых растений, произрастающих преимущественно в лесах и на прилегающих территориях. Среди представителей этой группы насекомых уже выявлено 32 редких вида, которые обитают не только на распространенных, но и на редких видах растений. Среди растений-хозяев региональной афидофауны 156 видов составляют многолетники [12].

Известно, что «медвяная роса», выделяемая как тлями, так и цикадами, псиллидами, алейродидами и цикадами, охотно поедается насекомыми из 9 отрядов, особенно имаго паразитических перепончатокрылых, муравьями и медоносной пчелой.

Среди тлей, обитающих на сельскохозяйственных культурах, встречаются и вредные виды. В Молдове их количество составляет 9% от общего числа видов. На культурных растениях тли нередко не только непосредственные вредители, но и, что более важно, – векторы фитопатогенных вирусов.

Тли, являясь полиморфными насекомыми, быстро реагируют на несбалансированную трансформацию экосистем и климата изменением своего ареала. В качестве адвентивного вида можно привести пример кукурузной тли *Rhopalosiphum maidis* Fitch, доминирующей на кукурузе и некоторых колосовых злаках на юге своего ареала в том числе встречающейся и в Молдове, и появившейся в экосистемах Северо – Запада на кукурузном просе *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. Успешно расширяют свои ареалы и такие виды тлей, как обыкновенная злаковая *Schizaphis graminum* Rond. и *Siphon elegans* Guerc. [2], а также средиземноморский вид – большая персиковая тля *Pterochloroides persicae* Cholodk., проникшая и в Молдову.

Нарушения в экологическом состоянии, имеющие место в агроландшафтах, вызывают изменения не только в ареале, но и в популяционной структуре тлей особенно быстро, благодаря их способности к партеногенезу. В частности, наблюдается упрощение жизненного цикла у полноциклов популяций тлей в результате выпадения полового поколения и перехода на неполноцикловый образ жизни, что ведет к ускорению изменчивости, отбору агрессивных клонов тлей и изменениям в динамике их численности. К таким видам можно отнести черемухово-злаковую *Rhopalosiphum padi* L., большую злаковую *Sitobion avenae* F., гороховую *Acyrtosiphon pisum* Koch и многие другие виды тлей [2].

Агроэкосистемы «предлагают» для тлей относительно простую окружающую среду с большой генетической однородностью растений-хозяев. На обширных полях упрощается поиск кормовых растений, благоприятных для питания и обитания. У сельскохозяйственных культур, как правило, понижена иммуногенетическая защита по



Фото 1. *Brachycaudus tragopogonis* Trusted

сравнению с дикорастущими видами растений, поэтому тли особенно хорошо адаптированы для эксплуатации некоторых сортов культурных растений на полях. Размножению тлей способствует также многолетнее культивирование одного и того же или сходного генотипа культуры на больших площадях. Широко известны «биотипы» тлей, преодолевшие устойчивость растений того или иного сорта, связанную, как правило, с физиологическим барьером.

Таковы характерные черты «аграрных» тлей сравнительно с их «лесными» видами, обитающими на древесных и травянистых растениях в лесах (фото 1).

Коллемболы или ногохвостки (фото 2) — первично бескрылые членистоногие, в современной классификации они рассматриваются в ранге класса, благодаря достижениям молекулярной биологии. Всего в мире известно около 8 тыс., а в Молдове 223 вида ногохвосток [8]. По внешнему виду коллемболы весьма разнообразны, разделяясь на продолговатых, червеобразных и шарообразных в зависимости от видовой принадлежности. Эти мелкие шестиногие беспозвоночные размером 0,5—5 мм, населяют, главным образом, подстилку и почву, лишайники и мхи, разлагающуюся древесину, обитая во всех регионах Земли. Они довольно много-



Фото 2. *Orchesella pontica* Ionesco (original, Bușmachiu)

численны также в других местообитаниях, таких, как стволы деревьев и берега водоёмов.

Характерных представителей данной группы можно обнаружить в массе на поверхности водоёмов (*Podura aquatica* L), в траве (*Sminthurus viridis* L), на мхах (виды родов *Orchesella* и *Entomobrya*), на снегу (*S. wahlgreni* Stach) и в цветочных горшках (*Heteromurus nitidus* Templ.), где они питаются низшими грибами, бактериями, водорослями, иногда мелкими беспозвоночными. Наиболее многочисленны коллемболы во влажных лесах, достигая в верхнем горизонте почвы численности до 100 тыс. экз. на м² [8].

Будучи весьма влаголюбивыми, они густо населяют почву и прибрежную растительность вблизи родников, ручьёв, рек, озёр и других водоёмов, где активно участвуют в круговороте веществ и трансформации энергии, являясь важной связующей группой в пищевых цепях [9]. Они встречаются в массе в почве и песке прибрежных зон, на затопляемых участках, на водных растениях, на берегах с разлагающимися органическими остатками. У них можно наблюдать ряд интересных приспособлений для жизни в данных местообитаниях. В комплексе с почвенными параметрами и типом растительности коллембол используют в качестве индикаторов «экологического состояния среды». По структуре популяций коллембол, наличию видов-индикаторов, соот-

ношению их трофических групп и жизненных форм, можно судить о состоянии почв.

Несмотря на свои малые размеры, коллемболы весьма чувствительны к загрязнению среды обитания, поэтому с каждым годом их количество в почве уменьшается. Обладая повышенной экологической пластичностью, некоторые виды коллембол приспособились к жизни в почве агроценозов.

Издавна известно, что бобовые культуры обладают способностью аккумулировать азот за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, численность которых на таких полях значительно возрастает. Коллемболы, предпочитая растения семейства бобовых всем остальным и питаясь клубеньковыми бактериями, являются разносчиками их спор.

Относительно высокая численность коллембол наблюдается в почвах многолетних насаждений, в садах и виноградниках, на полях непропашных культур. Постоянная «механическая интервенция» человека в их жизненное пространство — почву, отрицательно влияет на численность популяций коллембол, но они тем не менее продолжают «активно трудиться» на полях, поддерживая и улучшая плодородие почв. Предпочитают коллемболы заселять и ягодные плантации, где часто встречаются на ягодах малины и облепихи, взбираясь по ветвям курстарников на высоту более 2 м.

Они частые «гости» также в домах и погребах, сараях и курятниках, гнёздах птиц и норках мышей, в муравейниках и ульях. Люди иногда пугаются, увидев этих незнакомых и

непрошенных гостей, например, в теплицах, хотя они абсолютно безвредны. Их присутствие свидетельствует о наличии неконтролируемого роста грибов и гнилостных процессов вследствие переувлажнения почвы или роста бактериальных колоний за счёт разложения органической массы.

Для формирования биоразнообразия и перехода к экологическому сельскому хозяйству немаловажная роль принадлежит внедрению генотипов культур, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды.

Устойчивые сорта, в том числе генетически модифицированные формы, стали новой трофической базой, определяющей как жизнеспособность, так и темпы и направленность адаптационного процесса у видов, составляющих биоразнообразие таких искусственных экосистем, как агросистемы [4]. Из-за слабой изученности природы и механизмов иммунитета растений к вредным организмам, возможностей консументов противостоять им, возникли новые проблемы, связанные в том числе и с сохранностью видового и внутривидового разнообразия.

В условиях антропогенного прессы процессы перестройки в составе и структуре популяций ускоряются; их возникновение и направленность в значительной степени определяются механизмами определенных иммунологических барьеров. Такие конституциональные барьеры, как атриптический, морфологический, ростовой, органогенетический и ингибиторный не нарушают генетическую структуру популяций и не вызывают формообразование у фитофагов; их адаптационный процесс происходит в пределах норм реакций в виде модификационной изменчивости. К барьерам, вызывающим индукцию микроразвития процессов, относятся физиологически активные вещества вторичного обмена растений и продукты их окисления, а также токсины трансгенных растений. В таких случаях происходит отбор наиболее приспособленных генотипов, что приводит к изменениям во внутривидовой генетической структуре и к вероятности обеднения биоразнообразия.

Известно, что изменения в устойчивости растений могут значительно повлиять и на баланс между видами вредителей и энтомофагов. Устойчивые сорта, сдерживая размножение вредителей и не требуя многократной химической защиты, обеспечивают хорошие условия для деятельности энтомофагов, что важно для поддержания биоразнообразия и процессов саморегуляции в агробиоценозах.

На трансформацию экосистем в первую очередь реагируют виды с узкой экологической пластичностью и внутривидовым полиморфизмом. Таких видов среди вредителей сельскохозяйственных культур насчитывается уже около 50 [4]. К наиболее изученным среди них относятся колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say, вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put., хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn., виноградная филлоксеры *Viteus vitifolii* Fitch, некоторые виды злаковых тлей и другие виды, населяющие и территорию Молдовы.

Например, колорадский жук, благодаря своей уникальной экологической пластичности, за последние 150 лет увеличил свой ареал не менее чем в 3 тыс. раз. Если сначала жук питался несколькими видами дикорастущих растений семейства пасленовых, то, перейдя на культурный картофель, затем стал повреждать и баклажаны, томаты, перец, физалис. На территории Молдовы колорадский жук обитает не менее 50 лет. В настоящее время Молдова относится к центру ареала этого вредителя и характеризуется самыми благоприятными условиями для его развития. При возделывании устойчивых к жуку сортов кормовых культур с повышенным содержанием физиологически активных веществ, или трансгенных сортов, если они не защищены, в первую очередь механизмами атриптического, ингибиторного или морфологического барьеров, произойдет быстрый отбор его агрессивных форм. Скорость этого процесса в условиях Молдовы, где жук развивается в двух поколениях, будет приблизительно в два раза выше, чем на севере его ареала. Таким образом, для сдерживания его численности и вредоносно-

сти необходимо использовать сорта и другие средства защиты растений, которые бы действовали не избирательно, а подавляли все его внутривидовые формы (в Молдове - известно всего 9 морфотипов) [4 и др.].

Видовой ареал вредной черепашки, по сравнению с её начальным ареалом, к настоящему времени увеличился более, чем в пять раз. Вспышки массового размножения этого вредителя в 1950-1970 гг. охватили территории от Молдовы до Казахстана, а также Румынию и Болгарию. Выращивание высокопродуктивных сортов пшеницы, таких как Безостая 1, Мироновская 808 и других, весьма способствовало этому процессу.

Наиболее важным фактором, ускоряющим процессы диверсификации в популяциях вредной черепашки, как и колорадского жука и других фитофагов, приводящим к расширению ареала и представляющим угрозу для сохранения биоразнообразия, является использование сортов и средств защиты растений, вызывающих селективный отбор [4 и др.].

Таким образом, усиление антропогенного воздействия на современные агроэкосистемы зачастую приводит к формированию агрессивных внутривидовых форм насекомых, что вызывает нарушение функционирования агробиоценозов. Эти явления требуют оптимизации технологий выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе - использования устойчивых сортов. В целом этому способствует переход к ведению экологического сельского хозяйства.

В результате исследований, проведенных в Молдове в 2008-2011 гг. в естественных лесных и в искусственных (лесные полосы и посадки леса) экосистемах, было выявлено около 300 видов Coleoptera, принадлежащих к семействам: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, Geotrupidae, Trogidae, Lucanidae, Tenebrionidae, Staphylinidae, Leiodidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, Dermestidae, Cantharidae, Curculionidae, Cerambycidae и Histeridae [6, 7].

Жесткокрылые имеют особенно большое значение для лесных и антропогенных сельскохозяйственных

экосистем; они играют роль санитаров природы (фото 3.), участвуя в круговороте вещества и энергии. В то же время их виды – зоофаги, являясь компонентом трофических цепей, регулируют численность насекомых.

Познание и охрана многих видов жесткокрылых – обитателей полифункциональных лесных полос представляет особенный научный и практический интерес.

Жесткокрылые оказывают прямое воздействие на сельскохозяйственные культуры. Последовательность, в которой возделываются культурные растения на определенном участке, во многом обуславливает вред или его отсутствие для какого – либо вида жука – фитофага.

Исследования жесткокрылых, проведенные на полях сельскохозяйственных культур, например, рапса и люцерны, показали, что их видовой состав там обеднен, но некоторые виды достигают высокой численности. Так, в культуре рапса было зарегистрировано 67 видов из 39 родов и 14 семейств жесткокрылых, а на полях люцерны – 32 вида из 28 родов и 11 семейств. При этом на люцерне выявлено всего 2 вида вредных жесткокрылых: *Subcoccinella vigintiquatuorpuntata* (L.) и *Gonioctena fornicata* (Brug.), а на рапсе 8 видов: *Psylliodes chrysocephala* (L.), *Ceutohyinchus pallidactylus* (Marsh.), *Phyllotreta atra* (Fabr.), *Opatrum sabulosum* (L.), *Ph. nemorum* (L.), *Epicometis hirta* (Poda), *Meligetis aeneus* (Fabr.) и *C. assimilis* (Payk.). При пренебрежении данными о видовом составе и численности этих обитателей сельскохозяйственные культуры могут быть

«скомпроментированы».

Таким образом, для поддержания оптимального функционирования и устойчивости экосистем, включая агроэкосистемы, необходима объективная оценка и мониторинг биологического и ландшафтного разнообразия в определенных регионах. Оптимизация экосистем подразумевает и создание возможности контактов ряда невредных видов насекомых еще до того, как они начнут исчезать. Таковы, например, виды насекомых, обитающие только на редких видах растений. Им трудно пересечь большие территории, где нет их кормовых растений. Для облегчения их миграций может послужить «экологический каркас» в виде лесных полос со специфическими растениями и микроклиматом; это также долины рек и др.

Для поддержания разнообразия природных экосистем, более или менее уже модифицированных деятельностью человека, а также агроценозов, особенно важно сохранение или иногда создание специфических местообитаний для видов фауны и флоры. Этот факт в первую очередь связан с сохранением зональных ландшафтов и с наличием «биоценологических оазисов» в виде полифункциональных лесных полос с надлежащим составом древесной и травянистой растительности, включая их шлейфы, а также участков леса.

Такие мероприятия способствуют сохранению генофонда региональной флоры и фауны и созданию рефугий, что способствует к переходу к экологическому (устойчивому) не только сельскому, но и лесному хозяйству, планированию агроландшафта в целом с целью увеличения биоразнообразия. Даже в состав газонов в городах и сельской местности полезно включать определенные виды растений. Сохранность инициального богатства

генофонда возделываемых культур также поддерживает обилие биоразнообразия.

Весьма важна деятельность по охране редких видов растений и животных в ботанических и зоологических садах, в том числе с целью дальнейшей их реинтродукции в природу.

Наличие биоразнообразия, при котором сохраняется саморегуляция экосистем, способствует менеджменту экологического сельского и лесного хозяйства. Ведь это – фактор подавления численности насекомых-вредителей и создания благоприятной среды обитания фауны в лесах.

В Молдове, как и в ряде других стран, существует все возрастающая прогрессивная тенденция к отказу от традиционного сельского хозяйства, часто всего с одной – двумя культурами на полях и с химизацией (что благоприятно для накопления патогенов возделываемых растений) и к переходу к экологическому сельскому хозяйству. При экологическом менеджменте используются естественные пути сохранения почвы, и регенерация почвообразования. Это достигается как ротацией четырех-пяти культур с обязательным включением «зеленого удобрения»: бобовых-многолетней люцерны и/или донника, которые улучшают плодородие и структуру почвы, так и наличием лесных полос.

Традиционное, часто химизированное, сельское хозяйство нередко вызывает загрязнение почвы и вод и даже попадание нитратов и пестицидов в получаемую продукцию. При этом наблюдается исчезновение дождевых червей, коллембол и других групп беспозвоночных, улучшающих плодородие почвы, понижение микробиологической активности, а также уплотнение почвы, утрата ее структуры. Становятся все менее эффективными пестициды.

Таковы пути оптимизации агроландшафта и создания устойчивых агроэкосистем со стабильной продуктивностью [5, 10].

Главная причина появления очагов массового размножения вредных насекомых в лесах Молдовы состоит в том, что они ныне



Фото 3. *Nicrophorus vespillo* Linnaeus

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

в основном порослевые. Неумеренный выпас скота и сенокошение также негативно влияет на лесные биоценозы.

Наряду с этим, одни и те же виды и комплексы видов насекомых более вредоносны в искусственных насаждениях по сравнению с лесами, где сохраняется более или менее нетронутым флористическое и фаунистическое разнообразие. В лесах вред от насекомых ниже, благодаря регуляции их численности природными факторами. Охрана разнообразия и направленное сознательное воздействие на энтомофауну как на компонент лесных экосистем, определяют оптимальный путь подавления дендрофильных насекомых – вредителей. Все же некоторые вредители могут иногда причинять значительные повреждения при массовом размножении. Для подавления таких очагов возможно использование селективных препаратов. В целом экологическое лесное хозяйство должно быть основано на сохранении и взаимодействии различных природных компонентов леса, в том числе – беспозвоночных.

В этом контексте важна перестройка менталитета на «экологически – эффективное видение». Например, меры биологизированной интегрированной защиты растений целесообразно комбинировать с поддержанием биологического и ландшафтного разнообразия, с заботливым отношением и к «дизайну» самой Природы.

В наше время, когда главной целью является улучшение качества жизни людей, на первый план выходит оптимизация всего природного ландшафта, включая не только его аграрный и лесной компоненты, но и работу промышленных предприятий применительно к экологическим условиям определенного региона. Необходима гармонизация в организации ландшафтного земледелия и охране его биоразнообразия с тем, чтобы будущее стало миром без деградации среды при использовании различных агропромышленных систем.

В Молдове «полуприродные» экосистемы, более или менее модифицированные антропогенным воздействием, сохранились преимущественно в широколиственных лесах. Агрорландшафты представлены сельскохозяйственными угодьями, лесными полосами и участками леса. Энтомофауна таких систем – это не только вредители и их энтомофаги, но и виды, выполняющие разнообразные биоценологические функции. Обитатели древесных и травянистых растений, подстилки и почвы являются важными звеньями трофических цепей и процессов саморегуляции в экосистемах. Среди них отмечены представители Homoptera, Coleoptera и Collembola. Виды класса Collembola можно использовать в качестве индикаторов загрязнения среды.

Экологизация сельского и лесного хозяйства предполагает охрану биоразнообразия путем создания ландшафтного земледелия, биологизации защиты растений, использования генотипов сельскохозяйственных культур с определенными механизмами устойчивости, не вызывающими селективный отбор внутривидовых форм вредителей, использование полифункциональных лесных полос и вообще «биоценологических оазисов», адаптированных севооборотов с ротацией 4 – 5 культур с включением «зеленого удобрения», охрану и мониторинг лесных и других местообитаний редких видов флоры и фауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. Г. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной меронии. / Екатеринбург. Академкнига. 2005. 640 с.
2. Верещагина А. Б. Экологические механизмы фенотипической и генотипической изменчивости структуры популяций у тлей. // В сб. «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам». / II Всерос. конф. СПб. 2008. С. 197-200.
3. Вилкова Н. А. Иммунитет растений к вредителям и его связь с пищевой специализацией насекомых – фитофагов. / Чтения памяти

Н. А. Холодковского. Л. 1979. Т. 31. С. 68-103.

4. Павлюшин В. А., Фасулати С. Р., Вилкова Н. А., Сухорученко Г. И., Нефедова Л. И. Антропогенная трансформация агроэкосистем и ее фитосанитарные последствия. / СПб. 2008. 120 с.
5. Памужак Н. Г., Пойрас А. А., Верещагин Б. В., под ред. Б. В. Верещагина. Сохраним биоразнообразие. Кишинев, edit- Elena. V. 2008. 80 с.
6. Bacal S. Diversitatea și ecologia coleoptelelor epigee (Insecta: Coleoptera) din rezervația peisagistică „Codrii Tigheci”. Autoreferat al tezei de doctor în biologie. Chișinău, 2008. 24 p.
7. Bacal S., Derunkov A. Contributions to the knowledge of rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from state nature reserve “Plaiul Fagului”, Republic of Moldova. Travaux du Museum National d’Histoire Naturelle «Grigore Antipa» Vol. LIII. 2010. p. 217-221.
8. Bușmăchiu G. Checklist of springtails (Collembola) from the Republic of Moldova. Travaux du Museum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 53. București, 2010. p. 149-160.
9. Bușmăchiu G. Collembola (Hexapoda) from the riparian habitats of the Dniester River. Muzeul Olteniei, Craiova. Studii și comunicări. Științele Naturii, 27 (1), 2011. p. 63-70.
10. Kirschenmann F. Switching to a sustainable system. Strategies for converting from conventional / chemical to sustainable / organic farming systems. USA, Windsor (North Dakota), 1988, 19 p.
11. Postolache G. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, 1995, 340 p.
12. Vereșceaghin B., Bacal S., Bușmăchiu G. Entomofauna as component of forest ecosystems in the Republic of Moldova // Marisia, XXIX-XXX, Târgu-Mureș. 2011. P. 65-69.

SOLURILE PĂDURILOR CÂMPIEI DE SUD

Andrei URȘU, academician; Aureliu OVERCENCO, doctor în geografie;
Ion MARCOV, doctor în agricultură; Stela CURCUBĂȚ, cercetător științific
Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Prezentat la 27 martie 2012

Summary: Forests of different species compositions have been infiltrated into South Steppe Plain of Moldova by the certain elements of relief. The soils under these forests mainly of chernozem type, and are presented by all automorphous subtypes (Podzol, Leached, Typical and Carbonate). Geographical distribution of subtypes is conditioned mainly by hydrological regime, which becomes more xerophytic in southern direction, together with a predomination of pubescent oak in the forest crop composition. Also, in the specific conditions of south steppe, the grey soils (Light-grey, Typical and Mollic) have been developed.

INTRODUCERE

La sud zona silvostepii nu trece direct în zona stepei. Între acestea există o regiune de tranziție, în care pe culmile dealurilor mai sunt prezente păduri, componența specifică a cărora spre sud devine tot mai „monodominantă”, arboretul fiind prezentat de stejarul pufos (*Quercus pubescens*). Aceste păduri se numesc „gârnițe” sau „gârnețuri” (foto 1).

Sub coronamentul acestor ecosisteme, pe suprafața solului se acumulează anual un strat de resturi vegetale, în care reziduurile stejarului pufos practic nu predomină. Stratul ierbos (variabil după componența specifică) dezvoltă sisteme radiculare foarte ramificate, care pătrund la adâncimi considerabile, ceea ce nu se produce sub pădurile de foioase în care vegetația ierboasă este prezentată preponderent de efemerii.

Rezultatul final al proceselor pedogenetice este caracterul acumulativ al elementelor, formarea humatului de calciu, care în comun cu sistemele radiculare ale ierburilor formează structura grăunțoasă a solului. Aceste particularități condiționează și asigură direcția generală a pedogenezei – formarea solului cernoziomic. Spre deosebire de cernoziomurile stepelor din împrejurime, sub gârnițe, se creează condiții mai favorabile de humificare și de acumulare a humusului, de existență și activitate a pedofaunei. Solurile gârnițelor sunt mai bogate în humus și mai „biogene” [3].

Solurile formate în condițiile pădurilor de stejar pufos, din punct de vedere morfologic, nu se deosebesc de cernoziomurile tipice (*AmBm*). Din aceste considerente, în noua clasificare [1] ele au fost atribuite la subtipul „tipic”. În stare virgină aceste soluri conțin mai mult humus în comparație cu cernoziomurile tipice slab humifere din împrejurime, formate în condițiile de stepă. Fiind valorificate, cernoziomurile gârnițelor practic nu se deosebesc de cernoziomurile tipice moderat humifere. Pentru evidențierea acestor soluri (virgine) de alte



Foto 1. Pădure de stejar pufos

cernoziomuri ele pot fi clasate la nivel de gen și numite *cernoziomuri tipice humifere* cu conținutul de humus >7%.

Pădurile de stejar pufos, sau cu participarea stejarului pufos, nu sunt omogene după componența specifică. În partea de nord a Câmpiei de Sud, la hotar cu pădurile Codrilor, gârnițele sunt mai complicate, în componența lor apar și alte specii de foioase. Se deosebește prin componența specifică și stratul ierbos, care conține mai multe elemente „de pajiște”. Această deosebire se reflectă și în componența solurilor. În partea de nord a silvostepii xerofite sub pădurile de foioase cu participarea stejarului pufos și strat ierbos de pajiște, în literă predominantă frunzișul arboretelor și regimul hidric al solului este mai frecvent percolativ. În aceste condiții solul de tip cernoziomic este spălat de carbonați și se atribuie la subtipul „levigat” sau „argiloiluvial”.

În funcție de conținutul specific al pădurilor din Câmpia de Sud, au fost evidențiate și caracterizate soluri cenușii tipice și molice, cernoziomuri levigate și de pădure pe dealurile Tigheciului [3, 5], cenușii molice și cernoziomuri argiloiluviale – pe Dealul Puhoi [4].

MATERIALE ȘI COMENTARII

Cercetările efectuate recent, au evidențiat anumite legități în geneza și geografia solurilor în funcție de condițiile pedogenetice (relief, rocă, biocenoză), precum și unele

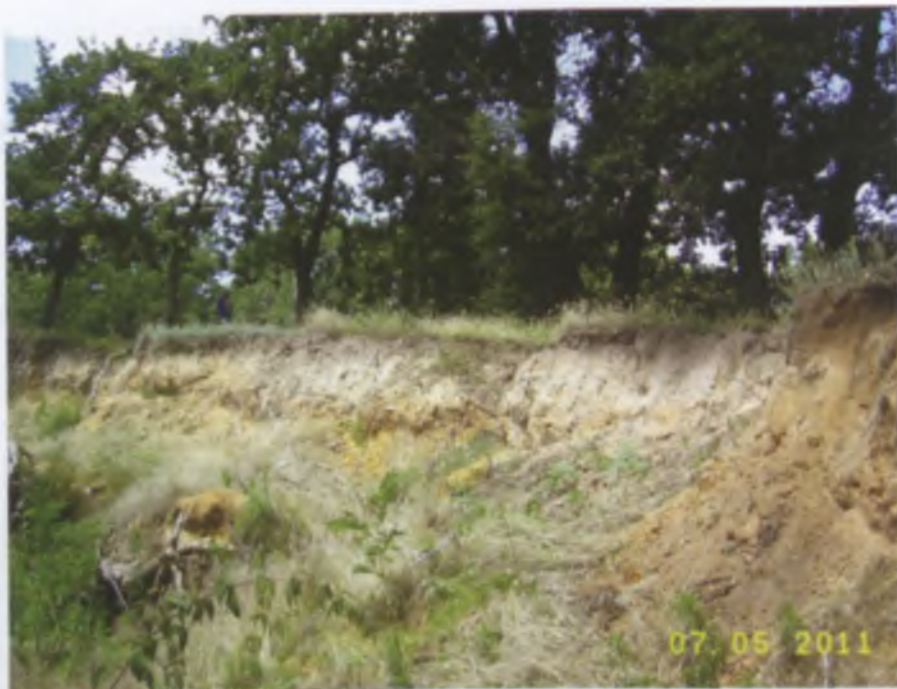


Foto 2. Malul nord-estic al carierei

fenomene specifice, necunoscute.

Astfel, s-a stabilit că sub pădurile Câmpiei de Sud a Moldovei tipul de sol cenușiu este prezentat de toate subtipurile automorfe – albice, tipice, molice. De menționat că, solurile cenușii albice pentru prima dată au fost evidențiate și caracterizate în această regiune.

S-a stabilit de asemenea că în condițiile pădurilor Câmpiei de Sud se întâlnesc toate subtipurile automorfe al cernoziomului – argiloiluviale, levigate, tipice și carbonatice.

Solurile cenușii albice sunt reprezentate de un mic areal în pădurea de la nord-est de satul Baurci, raionul Căușeni, la altitudinea de 270 m. La marginea pădurii s-a format o carieră din care în trecut se

extrăgea nisipul fin. În acest scop, o parte din pădure a fost defrișată. Pe malurile verticale ale carierei se evidențiază structura morfologică a profilurilor solurilor. În partea de nord-vest malul carierei dezgolește profilul unui cernoziom argiloiluvial argilo-lutos. Malurile nord-estice și cele sudice dezgolesc profilul solului cenușiu albic luto-nisipos (foto 2). Formarea acestui sol este condiționată de textura ușoară a rocii parentale – a nisipului fin. Pădurea prezintă un stejăret antropizat, degradat. În jurul carierei solul este tasat, lipsit de stratul ierbos, întretăiat de drumuri.

Profilul solului cenușiu albic (foto 3) este evident diferențiat, orizontul eluvial e albicios, iar cel iluvial – brun-roșcat. Carbonații lipsesc.

Tabelul 1

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI CENUȘIU ALBIC. PROFILUL 013

Adâncime, cm	Higroscopicitate %	Humus	pH (KCl)	Cationii schimbabili			Aciditate hidrolitică	Gradul de saturare cu baze, %
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	I		
				me/100 g sol				
0-10	1,2	2,68	3,2	5,2	3,2	8,4	7,53	53
10-20	0,6	0,76	3,1	-	-	-	5,92	-
20-30	0,5	0,35	3,3	2,4	2,4	4,8	5,24	53
40-50	0,6	0,35	3,2	2,0	2,4	4,4	4,90	47
70-80	1,2	0,30	3,2	2,8	4,0	6,8	7,06	49
90-100	1,2	0,30	3,4	4,4	3,2	7,6	-	-
140-150	0,2	-	3,2	4,4	3,6	8,0	-	-

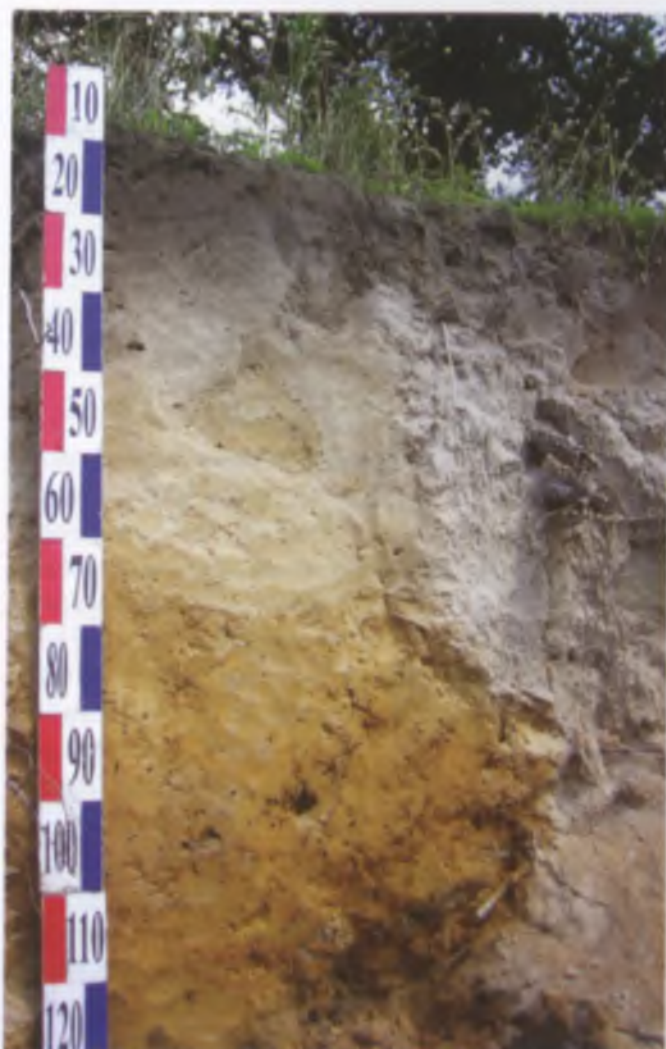


Foto 3. Profilul solului cenușiu albic-luto-nisipos

Profilul 013

A 0-5 cm – cenușiu, tasat, uscat, structura neevidențiată, textura luto-nisipoasă;

A₁ 05-25 cm – cenușiu albicios, slab tasat, uscat, nestructurat, nisipos;

A₂ 25-55 cm – cenușiu gălbui, slab tasat, uscat, nestructurat, nisip fin;

B, 55-75 cm – brun, tasat, uscat,

nestructurat, luto-nisipos;

B₂ 75-110 cm – brun-roșcat, tasat, uscat, nestructurat, luto-nisipos;

BC 110-150 cm – nisip fin-gălbui, cu pete brune.

Componența substanțială a solului cenușiu albic (tabelul 1) se deosebește prin diferențierea texturală slabă, conținutul foarte redus de humus și cationi schimbabili, gradul înalt de aciditate hidrolitică,



Foto 4. Profilul solului cenușiu molic

reacția acidă, saturația cu baze de 47-53%. Proprietățile acestui sol sunt condiționate preponderent de textura rocii parentale – nisipul fin și lipsa carbonaților.

În Câmpia de Sud predomină luturile loessoide, care se pot alterna cu argile. Rocile nisipoase aici prezintă rarități. Ieșirea la suprafață a unui masiv nisipos la altitudinea de 270 m (unde luturile loessoide lipsesc) a contribuit la formarea unui regim hidrologic specific cu „consecințele” pedogenetice respective.

Tabelul 2

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI CENUȘIU MOLIC. PROFILUL 011

Adâncime, cm	Higroscopicitate %	Humus	pH (KCl)	Cationi schimbabili			Aciditate hidrolitică	Gradul de saturație cu baze, %
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Σ		
				me/100 g sol				
0-10	3,7	5,61	5,5	20,8	5,2	26,0	4,34	86
10-20	2,3	2,78	4,0				6,77	-
30-40	2,3	1,57	4,2	14,1	4,8	18,9	3,43	85
50-60	2,2	0,76	4,0				5,63	-
70-80	2,8	0,40	4,1	10,0	6,8	16,8	2,31	88
90-100	2,9	0,35	4,1			16,6	-	-
110-120	2,7	-	4,1	11,0	5,6		-	-



Foto 5. Pădurea de stejar pufos pe cernoziom carbonatic



Foto 6. Cernoziom carbonatic humifer

Solurile cenușii tipice s-au format pe culmea dealurilor Tigheciului, sub stejărișuri cu amestec de alte specii, pe roci luto-argiloase

structurate, însă construcția profilului este tipic cernoziomică (*AmBm*). Aceste cernoziomuri tipice, în funcție de conținutul de humus, pot fi

evidențiate la nivel de gen –moderat humifere și humifere cu peste 7% de humus.

Soluri cenușii molice și cernoziomuri argiloiluviale (podzolite) au fost evidențiate și caracterizate în pădurea Dealului Puhoi [4]. Până în ultimul timp lipsea informația despre solurile masivelor forestiere „Zloți” și „Hârbovăț” din Câmpia de Sud.

Cercetările efectuate în 2010-2011 au stabilit că aceste păduri sunt neomogene atât din punct de vedere biocenotic, cât și pedologic. Majoritatea suprafețelor împădurite prezintă plantații de diferite vârste și componență specifică. Păduri naturale s-au păstrat doar parțial în câteva areale. În masivul de pădure „Zloți”, pe platou în componența stejărețelor predomina stejarul pedunculat (*Quercus robur*), pe pantele sudice – stejarul pufos (*Q. pubescens*).

În arealul cu predominarea stejarului pedunculat învelișul de sol este prezentat de solul cenușiu molic și cernoziomul argiloiluvial, sub stejarul pufos predomină cernoziomul levigat și cernoziomul tipic.

Profilul solului cenușiu molic (foto 4) este foarte slab diferențiat, orizontul superior este humificat și structurat, orizontul subiacent – cu caractere iluviale. Profilul este lipsit de carbonați. Altitudinea de 270 m.

Profilul 011

A 0-25 cm – cenușiu închis, reavăn, slab tasat, structura glomerulară medie și nuciformă mică, nisipo-lutos;

*A*₁ 25-48 cm – cenușiu închis, reavăn, în stare uscată cenușiu, slab tasat, structură nuciformă medie, nisipo-lutos;

*B*₁ 48-65 cm – cenușiu-brun, reavăn, tasat, structură nuciformă mare, lutos;

*B*₂ 65-85 cm – brun, reavăn, tasat, structura neevidentă, prismatică, lutos;

Tabelul 3

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A CERNOZIOMULUI CARBONATICO-HUMIFER. PROFILUL H-1

Adâncime, cm	Higroscopicitate	Humus %	CaCO ₃	pH (H ₂ O)	Cationii schimbabili		
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Σ
					me/100 g sol		
0-10	5,7	11,95	2,3	7,2	34,7	7,0	41,7
20-30	5,6	4,21	1,8	7,2	35,6	6,5	42,1
50-60	5,4	1,98	2,2	7,2	33,4	4,2	37,6
75-85	5,2	1,45	7,3	7,6	31,8	4,5	36,3
90-100	5,0	1,10	15,8	8,0	26,0	4,0	30,0
110-120	4,7	0,89	16,8	8,1	24,1	3,4	27,5

BC 85-110 cm – brun-gălbui, neuniform, reavăn, tasat, nestructurat, lutos;

C 110 cm – galben, carbonatic.

Componența fizico-chimică a solului cenușiu molc (tabelul 2) este caracteristică subtipurii respectiv cu textura nisipo-lutoasă.

Conținutul de humus scade sub 1% spre adâncimea de 50 cm. Carbonații lipsesc. Reacția solului este slab acidă pe tot profilul, saturația cu baze – 85-88%.

Solul cenușiu molc contactează cu cernoziomul argiloiluvial care are o textură mai fină – luto-argiloasă.

Pădurea Hârbovățului se deosebește prin gradul înalt de influență tehnogenetică. Între speciile plantate, foarte diferite [2] predomină salcâmul. Învelișul de sol este prezentat de trei subtipurii de cernoziom – levigat, tipic și carbonatic.

Profilul **cernoziomului levigat** se deosebește prin conținutul de humus de cca 6-7% (moderat humifer), care scade foarte lent până la 1,5% spre adâncimea de 100 cm.

Un interes special prezintă **cernoziomul carbonatic** sub stejarul pufos (foto 5). Menționăm că acest subtip al cernoziomului a fost depistat pentru prima dată sub pădure.

Profilul se deosebește prin conținutul avansat de humus în orizontul superior (>10%), grosimea profilului, care depășește 100 cm, și prezența carbonaților de la suprafață (foto 6). Altitudinea de 167 m.

Profilul H-1

A 0-10 cm – cenușiu închis, aproape negru, slab tasat, reavăn, structura glomerulară mică, bine pronunțată, luto-argilos;

A₁ 10-42 cm – cenușiu închis, reavăn, slab tasat, structura glomerulară mică și medie, luto-argilos;

B₁ 42-68 cm – cenușiu închis, cu nuanță brună, reavăn, tasat, eflorescențe și vinișoare de carbonați, luto-argilos cu canale de răme și cicade;

B₂ 68-89 cm – neomogen, cenușiu-brun, cu diferite forme de carbonați, reavăn, tasat, luto-argilos, canale de cicade;

BC 89-120 cm – neomogen, brun-gălbui, pestriț cu pete humificate și aglomerații de carbonați, luto-argilos.

Profilul cernoziomului carbonatic se deosebește, în primul rând, prin conținutul înalt de humus, consistența și structura orizontului superficial (A). Solul este carbonatic de la suprafață. În partea de jos a profilului carbonații se evidențiază în diferite forme: pseudomicelii, vinișoare, aglomerații. Profilul este perforat de canale (răme, cicade). Reacția solului este bazică, suma cationilor schimbabili în orizontul A depășește 40 me/100 g sol (tabelul 3).

CONCLUZII

Pădurile din Câmpia de Sud sunt intens influențate tehnogenetic. Componența naturală specifică a fost transformată prin tăieri

repetate și plantări neregulate. Din aceste considerente este foarte complicat de stabilit interdependența dintre tipurile de pădure și unitățile genetice de sol. Tendința generală a interdependenței este ecologic argumentată: predominarea în componența arboretelor a elementelor xerofite condiționează regimul hidric al cernoziomului, care devine tot mai evident nepercolativ.

Sub pădurile Câmpiei de Sud s-au format diferite subtipurii de soluri cenușii, sub goruneturi – predomină cernoziomurile. Spre sud, unde predomină stejarul pufos, nivelul carbonaților ajunge la suprafață. Subtipurile cernoziomului sunt supuse legității zonale a răspândirii geografice. De la nord spre sud sunt răspândite cernoziomurile argiloiluviale, cernoziomurile levigate, tipice și carbonatice. Sub păduri cernoziomurile sunt mai humificate (preponderent moderat humifere) până la humifere (>7%).

Solurile cenușii din Câmpia de Sud prezintă rarități pedologice.

BIBLIOGRAFIE

1. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. Chișinău, 1999, 40 p.
2. Postolache Gh., Cebotarenco I., Covali V., Miron Aliona, Talmaci Ludmila, Titică G. Aria protejată Pădurea Hârbovăț. //Mediul ambient. Nr. 1(49), 2010, p. 32-40.
3. Крупеников И. А. Лесные черноземы как особый вид почв черноземного типа. /Труды Почвен. Ин-та Молд. Фил. АН СССР. Вып. 1, 1959, С. 5-18.
4. Крупеников И. А., Рябинина Л. Н. Почвы и растительность Пугойского леса. /Охрана природы Молдавии. Вып. II, Кишинев, 1981, С. 57-66.
5. Урсу А. Ф. Почвенный покров Тигеческой возвышенности. /Труды Почвен. Ин-та Молд. Фил. АН СССР. Вып. 1, 1959, С. 75-97.

CELE MAI INTENSE RĂCIRI MASIVE ALE AERULUI DIN ULTIMII 60 DE ANI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Dr. Ilie BOIAN, director,
Serviciul Hidrometeorologic de Stat



Aspecte generale. Poziția centrelor barice, succesiunea și direcția de deplasare a maselor de aer, ca și frecvența și intensitatea proceselor de răcire facilitează pătrunderea pe teritoriul Moldovei a unor valuri de aer cu caracteristici fizice diferite, în cazul de față, geroase și uscate, ce introduc mari abateri, perturbații de la regimul lor normal. Scăderile accentuate ale temperaturii aerului, sub media multianuală, se includ în singularitățile termice negative.

Singularitățile termice negative. În general, ele sunt cauzate de valurile de frig care transportă aerul polar, dar mai ales aerul arctic continental dinspre Groenlanda sau de pe continentul euroasiatic (anticiclonele groenlandez și respectiv anticiclonele est-europene și foarte rar, anticiclonele Siberian care determină răcirile advecitive); de asemenea, predominarea timpului anticiclonic (senin și liniștit) favorizează apariția răcirilor radiative.

După valorile medii lunare ale temperaturii aerului, cele mai intense răcirii sunt cele $\leq -10^{\circ}\text{C}$, iar după temperaturile minime, cele $\leq -30^{\circ}\text{C}$.

În ultimul secol, în Moldova au existat numeroase situații în care

s-au înregistrat temperaturi sub -30°C .

Frecvența răcirilor masive. Astfel, analizând șirul de date pentru ultimii 60 de ani, s-a constatat că cele mai puternice răcirii s-au produs în lunile ianuarie: 1954, 1963, 1985, 2006, 2010, în februarie: 1954, 1956,

1985 etc. Nu s-a consemnat nici un caz cu temperatura medie $\leq -10^{\circ}\text{C}$ în luna decembrie.

În ceea ce privește intensitatea răcirilor (abaterea față de normă), pe primul loc se plasează luna februarie 1954, când la stația Bravicea temperatura medie a fost de $-13,6^{\circ}\text{C}$, înregistrându-se o abatere față de media multianuală ($-2,1^{\circ}\text{C}$) de circa $11,5^{\circ}\text{C}$, apoi în ianuarie 1963, 1985, 2005, 2006 etc.

Frecvența cea mai mare a acestor răcirii masive revine anilor 1954, 1963, 2006.

Analiza datelor arată că cele mai afectate regiuni de răcirii masive sunt, în primul rând, raioanele din jumătatea nordică a țării (Briceni, Soroca, Bălți), ieșind în evidență adevărata valoare a depresiunilor în formarea lacurilor de frig și accentuarea procesului de răcire.

Regiunile mai puțin afectate sunt suprafețele înalte ale interfluvioilor și jumătatea sudică a țării, unde începând cu latitudinea orașului Leova, spre sud, nu s-a înregistrat nici un caz cu temperatura aerului mai scăzută de -30°C .

Geruri cu intensitatea de -20°C și mai joasă în luna februarie pe teritoriul Republicii Moldova se semnalează în medie o dată în 5-10 ani pentru toată perioada de observații instrumentale.

Geruri cu intensitatea de -25°C și mai joasă în luna februarie pentru raioanele din nordul și centrul țării se semnalează în medie o dată în 15-30 ani, în cele din sud – o dată



în 40-60 ani. Ultima dată, în luna februarie acestea s-au semnalat în anul 1986 (-26,1°C, Bravicea).

Scăderea temperaturii aerului de pînă la -30°C și mai joasă în luna februarie pentru toată perioada de observații instrumentale s-a înregistrat doar izolat: anul 1929 (-30,5°C, Chișinău), 1937 (-31,5°C, Chișinău) și anul 1954 (Bălți - -32,1°C, Bălțata - -30,5°C, Leova - -31,4°C).

Temperatura minimă absolută a aerului în luna februarie pentru toată perioada de observații instrumentale a constituit în teritoriu

-32,1°C (Bălți, 20 februarie anul 1954).

Cele mai intense răciri din ultimii 60 de ani sunt caracterizate mai jos.

Februarie 1954

Cea mai intensă răcire s-a produs în nordul și centrul republicii, unde temperatura medie a coborît sub -10°C -12°C și chiar -13°C.

Valorile minime ale temperaturii aerului au coborît sub -30°C la trei stații meteorologice (Bălți - -32,1°C, Bălțata - -30,5°C, Leova - -31,4°C).

Ianuarie 1963

Această lună marchează un alt grad de răcire masivă datorită pătrunderii unor mase de aer continental polar, provenite din partea nordică a continentului. În această situație, temperatura aerului a coborît mult sub media multianuală.

Temperaturile minime la multe stații au coborît sub -30°C. În această lună la unele stații valorile minime absolute au fost cele mai joase, de exemplu: Briceni -33,8°C, Soroca -34,9°C, Camenca -32,8°C, Bălți -35,4°C, Brătușeni (r-nul Edi-neț) -35,5°C, Bravicea -34,8°C etc. Răcirea cea mai intensă s-a produs în intervalul 18-25 ianuarie cînd s-au înregistrat și minimele mai sus menționate.

Ianuarie 1985

Această lună completează tabloul singularităților termice negative ale secolului trecut. În ansamblu, iarna anului 1985 se înscrie printre cele mai geroase ierni ale secolului trecut.

Cea mai intensă răcire s-a produs în luna ianuarie, cînd temperatura medie a aerului a scăzut sub -10°C-11°C și chiar -12°C, abate-rea medie fiind de -5-9°C. Nu s-a înregistrat nici un caz cu temperatura minimă de -30°C.

Acest val de frig a afectat îndeosebi nordul și nord-estul țării. La Bălți temperatura minimă a aerului a atins valoarea de -28,4°C. Răcirea masivă respectivă a fost declanșată de intensitatea cîmpului anticiclonic rezultat din unirea anticiclonului scandinav cu cel est-european, care a antrenat advecția aerului arctic spre teritoriul Republicii Moldova.

Ianuarie 2006

A fost cea mai rece lună a iernii, situație cauzată de influența predominantă a anticicloanelor reci, care au luat naștere în aerul arctic. Temperatura medie lunară a constituit în fond 5,5-8,0°C frig, cu 2,5-3,5°C mai joasă față de normă, caz înregistrat în medie o dată în 5 ani.

Deosebit de geroasă a fost a treia decadă a lunii ianuarie, cînd pe teritoriul Moldovei s-a produs o nouă invazie de aer arctic rece dinspre nord-est, ca rezultat al de-



plasării anticiclonului format în regiunea Mării Kara, cu temperaturi foarte joase ale aerului.

Temperatura medie pe decadă a constituit în teritoriu 10-14°C frig, fiind mai joasă față de normă cu 7-10°C și posibilă în medie o dată în 10-20 ani. Temperatura minimă a aerului a scăzut până la 23-30°C frig (-30°C la Soroca), fapt înregistrat în medie o dată în 20-50 de ani.

Februarie 2006

Temperatura medie lunară a aerului a oscilat pe teritoriul republicii între -1°C și -5°C, fiind cu 1,0-1,7°C mai joasă față de normă.

Temperatura minimă a aerului a scăzut, în general, până la 16-23°C frig. Izolat, în raioanele centrale și de est ale Moldovei, ea a constituit 24-25°C frig, fapt înregistrat în medie o dată în 10-20 de ani.

Ianuarie 2010

Temperatura medie a aerului, pe parcursul lunii ianuarie, a fost sub valorile normei cu 1-3°C frig și a constituit 4-7°C frig, ceea ce se semnalează în medie o dată în 5 ani.

În decada a treia a lunii ianuarie temperatura medie a aerului a fost mai joasă față de valorile normei cu 6,5-10,5°C și a constituit 10-15°C frig, ceea ce în această perioadă se semnalează în medie o dată în 10-20 de ani. Temperatura minimală a scăzut până la 21-31°C frig (-31°C la Bălți), ceea ce se semnalează în medie o dată în 15-30 ani.

Ianuarie 2012

Vreme foarte rece s-a stabilit în decada a treia a lunii ianuarie. Temperatura medie decadică a aerului a fost în fond cu 3-4°C mai scăzută față de normă și a constituit -6,4 - 8,4°C. În perioada 26-31 ianuarie vremea a fost geroasă. Temperatura medie zilnică a aerului în aceste zile a scăzut în teritoriu până la -9,5 - 15,7°C, fiind în fond cu 8-10°C sub valorile normei, ceea ce în ultimii 20 de ani se semnalează în medie o dată în 3 ani.

Temperatura minimă a aerului a scăzut până la -20°C (SM Camenca, Codrii), ceea ce se semnalează în medie o dată în 3-5 ani (vezi tabelul 1).

Cele mai joase valori medii zilnice ale temperaturii aerului pe parcursul luni ianuarie pentru perioada instrumentală de observații au oscilat în teritoriu între 20 și 29°C (anul 1963).

Februarie 2012

Valurile de ger din ultima săptămână a lunii ianuarie au continuat și în luna februarie. Foarte reci au fost primele 3 zile ale lunii februarie (vezi tabelul 2). Temperatura minimă a aerului a scăzut până la -26°C (SM Briceni), ceea ce se semnalează în medie o dată în 5-10 ani. Temperatura aerului de -25°C a fost înregistrată la stațiile meteorologice: Soroca, Bălți, Rîbnița, Codrii, Bălțata și Tiraspol.

În sudul republicii temperatura minimă a aerului pe 2 februarie, a scăzut până la -24°C (SM Ceadr-Lunga), ceea ce se semnalează în medie o dată în 30 ani. De aseme-

Tabelul 1

TEMPERATURA MINIMĂ A AERULUI PENTRU INTERVALUL 26-31 IANUARIE 2012

Stația	26.01	27.01	28.01	29.01	30.01	31.01
Briceni	-13	-17	-17	-19	-16	-19
Soroca	-12	-17	-16	-19	-17	-19
Camenca	-12	-16	-16	-20	-17	-20
Bălți	-11	-15	-16	-16	-16	-16
Fălești	-11	-15	-14	-16	-16	-17
Rîbnița	-12	-14	-15	-16	-16	-16
Cornești	-12	-15	-14	-16	-16	-17
Bravicea	-11	-13	-15	-18	-16	-17
Dubăsari	-11	-13	-14	-15	-15	-15
Codrii	-11	-13	-17	-20	-15	-16
Bălțata	-11	-13	-15	-17	-15	-15
Chișinău	-12	-13	-14	-15	-15	-15
Tiraspol	-11	-12	-16	-18	-16	-16
Ștefan-Vodă	-12	-12	-15	-17	-16	-16
Leova	-11	-12	-15	-16	-16	-15
Comrat	-11	-12	-15	-15	-15	-15
Cahul	-10	-12	-16	-16	-15	-14
Ceadr-Lunga	-12	-12	-17	-18	-17	-15

Tabelul 2

TEMPERATURA MINIMĂ A AERULUI ÎNREGISTRATĂ ÎN INTERVALUL 1-3 FEBRUARIE 2012

Stația	Temperatura minimă a aerului, °C		
	01.02	02.02	03.02
Briceni	-23	-26	-25
Soroca	-23	-25	-18
Camenca	-22	-24	-19
Bălți	-21	-25	-18
Fălești	-20	-22	-18
Rîbnița	-21	-25	-19
Cornești	-21	-23	-19
Bravicea	-22	-24	-21
Dubăsari	-20	-23	-19
Codrii	-23	-25	-22
Bălțata	-20	-25	-21
Chișinău	-20	-22	-19
Tiraspol	-21	-25	-21
Ștefan-Vodă	-21	-23	-21
Leova	-20	-22	-19
Comrat	-20	-23	-19
Cahul	-19	-21	-18
Ceadr-Lunga	-21	-24	-19

TEMPERATURA MINIMĂ A AERULUI ÎNREGISTRATĂ ÎN INTERVALUL 7- 18 FEBRUARIE 2012

Stația	Temperatura minimă a aerului, °C											
	07.02	08.02	09.02	10.02	11.02	12.02	13.02	14.02	15.02	16.02	17.02	18.02
Briceni	-15	-24	-17	-22	-24	-28	-21	-10	-16	-13	-14	-16
Soroca	-15	-27	-22	-26	-26	-30	-18	-10	-19	-10	-13	-21
Camenca	-15	-25	-21	-25	-27	-27	-16	-10	-18	-9	-11	-20
Bălți	-14	-26	-21	-28	-28	-32	-17	-9	-22	-14	-12	-23
Fălești	-15	-22	-18	-21	-23	-23	-15	-10	-15	-12	-12	-15
Ribnița	-15	-19	-19	-20	-22	-26	-13	-9	-18	-10	-9	-21
Cornești	-15	-21	-19	-20	-23	-21	-14	-10	-13	-12	-12	-15
Bravicea	-14	-25	-21	-24	-24	-27	-12	-8	-21	-15	-10	-23
Dubăsari	-14	-18	-17	-19	-19	-20	-12	-8	-17	-11	-9	-14
Codrii	-15	-23	-21	-22	-23	-24	-12	-8	-18	-16	-10	-19
Bălțata	-14	-18	-17	-18	-21	-21	-12	-8	-21	-15	-9	-15
Chișinău	-14	-18	-16	-17	-19	-19	-12	-9	-14	-11	-10	-12
Tiraspol	-14	-18	-19	-22	-20	-20	-11	-7	-18	-13	-8	-8
Ștefan-Vodă	-15	-18	-19	-19	-19	-17	-11	-8	-16	-10	-9	-10
Leova	-15	-21	-19	-19	-22	-18	-11	-9	-14	-14	-11	-16
Comrat	-14	-18	-17	-17	-20	-15	-11	-8	-19	-14	-11	-14
Cahul	-13	-19	-21	-18	-21	-16	-11	-9	-14	-10	-12	-15
Ceadir-Lunga	-15	-18	-18	-18	-20	-14	-10	-8	-19	-11	-12	-15



nea, în aceste zile a fost foarte scăzută și temperatura medie zilnică a aerului. Pe 2 februarie ea a constituit în fond -19,0 -21,5°C (Briceni), fiind cu 15-17°C sub valorile normei.

În intervalul 07.02 - 18.02, ca urmare a intensificării anticiclonului Est-European, pe teritoriul Republicii Moldova vremea a fost anomal de rece.

În această perioadă temperaturile minime ale aerului noaptea au scăzut semnificativ și au înregistrat valori foarte joase (vezi tabelul nr. 3).

Cea mai joasă temperatură medie zilnică a aerului (-24,1°C) s-a semnalat pe 12 februarie la SM Bălți, fiind cu 22°C mai scăzută față de

valorile normei și se semnalează în luna februarie pentru a doua oară din toată perioada de observații instrumentale. Pe parcursul ultimilor 50 de ani așa temperatură medie zilnică a aerului, în luna februarie, s-a înregistrat pentru prima dată.

Pe 12 februarie 2012, la SM Bălți, a fost înregistrată temperatura minimă a aerului de -32,0°C, fiind doar cu 0,1°C mai ridicată față de valoarea absolută din această lună pe întreg teritoriul republicii pentru toată perioada de observații instrumentale.

În perioada de iarnă gerurile cu așa intensitate sunt un fenomen destul de rar și se semnalează în

Republica Moldova a treia oară: -35,5°C (ianuarie 1963; Brătușeni, r-ul Edineț) și -32,1°C (februarie 1954, Bălți).

Adîncimea de îngheț a solului e teritoriul țării, în perioada menționată din anul 2012 a constituit în fond 5-55 cm și se semnalează în medie o dată în 2-5 ani.

Izolată, în raioanele din nordul și centrul țării adîncimea de îngheț a solului a variat de la 65 cm (SM Fălești) pînă la 81 cm (SM Bălțata), ceea ce se semnalează o dată în 10-20 ani.

În intervalul 13-15 februarie 012, la SM Dubăsari s-a înregistrat cea mai mare adîncime de îngheț a solului - 9 cm, ceea ce se semnalează în acest punct a doua oară în ultimii 50 de ani.

Pe parcursul a 60 de ani cele mai mari adîncimi de îngheț ale solului în sezonul de iarnă au fost înregistrate după cum urmează:

120 cm - în luna februarie 1963 (Leova);

100 cm - în luna februarie 1976 (Dubăsari);

98 cm - în luna martie 1985 (Tiraspol);

96 cm - în luna martie 1969 (Briceni);

88 cm - în luna februarie 1954 (Chișinău)

PRIMA ENCICLOPEDI NAȚIONALĂ DE ECOLOGIE

Grigore GRIGORIU,
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Tezaurul științific și cultural național a fost completat cu o excepțională filă de către acad. prof. Ion Dediu, prin cele 5 volume de *Ecologie Teoretică* (Introducere în Ecologie (2006), *Ecologia Populațiilor* (2007), *Ecologie Sistemică* (2007), *Biosferologie* (2007) și *Tratat de Ecologie Teoretică* (2007), "care reprezintă cea mai valoroasă operă ecologică scrisă în limba română" (prof. dr. Gheorghe Mustăță, Universitatea Al. I. Cuza din Iași), iar autorului i-a fost decernat prestigiosul Premiu al Academiei Române "Grigore Antipa" (2009).

Dar numai peste trei ani, la ultimul *Salon Internațional de Carte*, prof. Ion Dediu ne surprinde cu încă trei opere fundamentale: *Enciclopedia de Ecologie*; *Axiomatica, principiile și legile ecologiei: Bazele ecologiei analitice* (216 p.) și *Tezaurul terminologic al ecologiei: Glosar etimologic român-rus-englez* (284 p.), lansate în 2010.

Aici ne vom referi la *Enciclopedia de Ecologie* - lucrare de pionierat în mediul academic național și internațional. Volumul se impune, inclusiv, și prin dimensiunile sale - are formatul A4, include 835 de pagini, bibliografia constituită din circa 840 de titluri, design original etc.

Conceput acum 50 ani, proiectul *Enciclopedia de Ecologie* evaluează exhaustiv și integral fondul lexical modern al ecologiei ca știință, urmărind scopul de a conferi o ordine științifică, unificată și univocă, atribuind tuturor definițiilor un sens exact, cuprinzător și laconic. Fiecare articol (termen, noțiune, sintagmă) are un înțeles strict enciclopedic, dar și academic. Autorul demonstrează că ecologia dispune de un suficient ansamblu de criterii (axiome, teoreme, principii, reguli, legi, ipoteze, indici etc.) cuantificabili, care legitimează dreptul de a fi clasificată drept știință exactă, precum sunt matema-



tica, fizica, chimia. Este sugestivă și captivantă argumentarea cu titlul unei ipoteze adecvate formulată de către exeget: "Am constatat că volumul total terminologic se apropie, surprinzător, de 12 mii (în *Dicționarul... nostru* din 1989 constatasem circa 8 mii), care se dovedește a fi comparabil cu acel al matematicii, fizicii, chimiei - științe exacte clasice, mult mai vechi decât ecologia, depășind fondurile terminologice ale altor științe biologice, cum sunt: botanica, zoologia, sistematica, anatomia, microbiologia, biologia celulară, genetica, biologia evoluționistă, biofizica etc. Nu mai vorbim de majoritatea științelor naturale nebiologice - geografia, geologia, mineralogia, pedologia, hidrologia, climatologia, paleontologia etc. În ceea ce privește termenii discutabili, străini de percepția strict științifică (academică) a ecologiei, în lucrarea de față le-am dat o interpretare semantică critică". În prefața lucrării, autorul mai menționează: «Definițiile termenilor, exemplele necesare, interconexiunile semantice, aparatul și modelele matematice, unele aspecte metodo-

logice (conceptuale) și socio-economice (privind noțiunile din domeniul ambientalisticii, managementului și dreptului de mediu, ecologiei globale etc.) sunt coordonate cu ultimele realizări ale științei și practicii de protecție a mediului înconjurător».

"Acad. Ion Dediu nu este, de fapt, la prima „încercare” de acest fel. În 1989, apărea la Chișinău în premieră, în spațiul fostei URSS un prim *Dicționar enciclopedic de ecologie*, semnat de același autor. *Enciclopedia de Ecologie* este o lucrare de actualitate sub toate raporturile, gândită să cuprindă practic întreaga terminologie cu care se operează în acest domeniu. E o muncă de-a dreptul sisifică! Pe potriva unui institut întreg" (Victor Gherman). Indiscutabil, elaborarea unui tratat noțional poate fi doar rodul unei munci titanice, reprezentând finalitatea academică a savantului "zidit ca Ana Meșterului Manole în acest templu". Numai facultățile unui romantism nobil, intelectualizat, în cele din urmă - pragmatizat, generează și guvernează plâsmuirea operelor ca triumf personal-general,

ele fiind răspunsul adecvat la criza ecologică mondială - declanșată în a doua jumătate a mileniului trecut.

Păstrez în memorie și actualmente un episod neordinar prin semnificațiile lui, produs într-o zi a anului 1987 la Catedra Interuniversitară de Ecologie și Protecție a Mediului Înconjurător: dl Ion Dediu ținea în mâini și admira îndelung două volume ale lucrării „Ecologia” (Editura „Mir”, Moscova, 1986), semnate de E. P. Odum (1913-2002), de formatul A5, cu copertile de un verde închis pronunțat (lucrările acad. Ion Dediu sunt de un verde aprins). Consideram așa ceva o izbândă inimaginabil de realizat. Dar, ironia sortii, ori, mai curând, enigma vieții: peste două decenii, în 2007, țineam în mâini și admiram 5 volume, iar în 2011 - de acum 8 volume ale domnului Ion Dediu, pe care, cu siguranță, și E. Odum le-ar fi invidiat și râvnit. Teza respectivă poate fi considerată un ecou sau reevaluarea afirmației dlui dr. Grigore Stasiev - găzduită de revista „Noosfera” (nr. 1, pag. 84, 2008): „rămâne impresia că avem un Odum al nostru”.

În numărul 4(58), din 2011 al revistei „Mediul Ambiant”, la pagina 48 citim: „...îl consider pe colegul acad. Ion Dediu cel mai mare ecolog al vremurilor noastre...” (acad. prof. dr. Constantin Toma, membru al Academiei Române, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași). Nu excludem eventualele contestări ale tezei temerare a savantului ieșean, dar cunoaștem sigur că nu există undeva 8 volume dedicate integral ecologiei teoretice. Și tot nu se știe când vor mai apărea. În contextul dat, se impune remarcarea altei analogii tematice. Circa două decenii în urmă, lecturam, foarte curios, lucrarea prof. Bogdan Stugren, o premieră națională. Prof. dr. Gheorghe Mustățea a surprins fenomenul respectiv - foarte benefic pentru ecologismul național: „În literatura română a apărut *Tratatul de Ecologie Teoretică* al regretatului prof. univ. Bogdan Stugren, care a constituit, la timpul respectiv, abecedarul după care au învățat cei interesați să se formeze în domeniul ecologiei. Dacă ar fi să fac o comparație între aceste două mari tratate de ecologie teoretică, ar trebui să apreciez că domnul acad. Ion Dediu ne oferă nu Abecedarul Ecologiei Teoretice, ci Biblia Ecologiei Teoretice și cu aceasta consider că am spus exact ceea ce trebuia” (*Mediul Ambiant*, 2011, nr. 2, p. 47).

CERINȚE-TIP DE PREZENTARE A ARTICOLELOR PENTRU PUBLICARE ÎN REVISTA „MEDIUL AMBIANT”

Cerințe generale

1. Articolele prezentate trebuie să fie însoțite de procesul verbal al consiliului științific al instituției în care activează persoana.

2. Materialele se prezintă în variantă electronică, însoțită de un exemplar imprimat pe hârtie, semnat de autor. Volumul maxim al articolului - 15 pagini.

Cerințe tehnice

1. Lucrările vor fi prezentate pe coli de formatul A4, textul cules cu intervalul 1,5, caracterul 12, garnitura Times new roman, câmpurile: stânga - 3 cm, dreapta - 1,5 cm, sus și jos 2,5 cm.
2. Tabelele se prezintă în format Word fără fonuri colorate.
3. Figurile incluse în articol se prezintă în formatul electronic original (Excel, Illustrator etc.). Titlurile figurilor nu vor fi prezentate în text, ci anexate la lucrare și vor cuprinde denumirile figurilor și legendele. Trimiterile la figuri să se facă în textul articolului.
4. Fotografiiile se prezintă în format JPEG, numerotate în ordinea plasării în articol. Fotografiiile e necesar să fie însoțite de titluri. În textul lucrării se fac trimiteri la fotografii.
5. Prescurtările din text, tabele și figuri e necesar să fie descifrate.
6. Formulele matematice sau chimice se scriu corect (să se diferențieze nivelul pentru indici, exponenți, litere - majuscule, minuscule sau semne grecești).
7. Referințele bibliografice se prezintă în limba în care s-a editat lucrarea, în ordine alfabetică (inițial literatura scrisă cu grafie latină urmată de cea scrisă cu

grafie chirilică). Referirile în textul articolului se fac între paranteze pătrate cu indicarea cifrei care corespunde numărului de ordine din bibliografie.

8. Referințele includ numele și prenumele autorului (autorilor), pentru reviste: denumirea articolului, anul editării, seria, volumul, numărul de ordine, paginile; pentru monografii: denumirea, locul editării, editura, anul editării, numărul de pagini.

Exemplu:

Enescu V. Evaluarea unor surse genetice de molid în cultura comparativă Rusca-Montana. // Revista pădurilor, 2005, vol. 62, nr. 4, p. 7-15.

Negulescu E. G., Stănescu V. Dendrologia, cultura și protecția pădurilor. București: Editura didactică și pedagogică, 1985, 500 p.

Structura articolului

1. Titlul articolului de expus laconic și în corespundere cu conținutul lucrării.
2. Numele complet al autorului (autorilor), gradul științific.
3. Instituția unde activează, adresa acesteia și telefoanele de contact.
4. „Abstract” în limba română (pentru articolele în l. engleză sau rusă) și engleză (pentru articolele în l. română) (maximum 1/3 de pagină).
5. Structura articolului conform standardului CSȘDT, inclusiv: introducere, materiale și metode, rezultate și discuții, concluzii (succinte și numerotate), bibliografie.

Articolele care nu corespund cerințelor expuse vor fi returnate autorilor, pentru corectare.



INDICELE REVISTEI ÎN CATALOGUL PM 31618
INDICELE REVISTEI ÎN CATALOGUL MOLDPRESA 76937