

REFLECȚII ASUPRA DEFINIȚIEI ȘI PRINCIPIILOR POLITICII ECOLOGICE

Doctor în geografie **Arcadie CAPCELEA**,

specialist superior în probleme de mediu la Banca Mondială

Abstract: *Given article examines existing definitions of the notion of environmental policy, identifying main approaches and differences between them. It shows many authors presents it as environmental protection "course of actions", "scopes and objectives", "state and/or non-state activities in the domain", "totality of principles, mechanisms and tools" etc. It also gives a new definition which specifies environmental policy is a system of principles, goals and objectives as well as of mechanisms and tools for their achievement which are applied to ensure an efficient environmental protection as part of sustainable development. The article contains also an overview of the main principles of the environmental policy applied in environmental management and sustainable development.*

Tematica politicii ecologice (PE) este tratată pe larg în ultimii ani în literatura de specialitate. Până în prezent au apărut mai multe materiale în care sunt abordate diverse aspecte ale PE din diferite perspective, începând cu cele istorico-filosofice și terminând cu cele practice - mecanisme și instrumente, implementarea la diferite niveluri, scopuri și obiective etc. În același timp, în multitudinea de materiale publicate nu exista o viziune clară și unanim acceptată atât privind definiția cât și principiile ei de bază.

Deși termenul „politica” este foarte frecvent folosit în discuțiile cotidiene, el este greu de definit. Acest termen, de regulă, are o multitudine de nuanțe semantice. Ne putem convinge de acest fapt examinând explicația termenului în câteva dicționare. Astfel, Dicționarul explicativ al limbii române definește cuvântul *politică* în felul următor: (a) totalitate de scopuri și obiective urmărite de clasele sau grupurile sociale în lupta pentru interesele lor, precum și metodele și mijloacele cu ajutorul cărora se ating aceste scopuri și obiective; (b) manieră de a acționa pentru atingerea unui scop (a se vedea: 5). În alt dicționar specializat în domeniul politic se spune: „politica reprezintă activi-

tatea de guvernare a societății prin decizii ce se referă la direcționarea dezvoltării spre anumite obiective, mobilizarea și alocarea resurselor necesare...” [4]. Prin urmare, putem observa că noțiunea dată are o interpretare destul de largă, care se referă la următoarele: (i) scopuri și obiective ale societății sau segmentelor ei; (ii) metodele și mijloacele necesare pentru a atinge scopurile și obiectivele puse; (iii) deciziile politice care orientează activitățile într-un anumit domeniu pentru aplicarea metodelor și mijloacelor ce asigură realizarea scopurilor și obiectivelor. Anume aceste trei aspecte în cele mai frecvente cazuri sunt evidențiate de mai mulți autori și în cazul definirii PE.

În ceea ce privește definiția PE (politicii ecologice – de protecție a mediului sau de mediu), în literatura de specialitate [30, pag. 51–63; 14, pag. 15, pag. 35–38; 16, pag. 45; 19, pag. 27; 23, pag. 66; 10; etc.] se atestă o varietate de interpretări.

În cele mai multe cazuri, prin PE se înțelege atât un *ansamblu de principii și scopuri*, cât și *de metode și instrumente ale ME*, care se aplică pentru soluționarea unor probleme de mediu. Despre aceasta în mod direct ne vorbește și H. Hammar, care menționează că... „PE

reprezintă *îmbinarea unor instrumente politice în scopul protecției mediului*” [8, pag. 170]. În această cheie este și definiția dintr-un dicționar de termeni de mediu, editat sub egida OCDE, în care se spune: „politica ecologică reprezintă atât un *sistem de principii și scopuri ale protecției mediului, cât și de metode generale și mecanisme de atingere a acestor scopuri*” [7, pag. 85]. Mai general, dar în același sens, este tratată noțiunea de PE de către V. Larin, R. Mnațakanean, I. Cestin și E. Șvarț [21, pag. 87], care arată că PE este un sistem de *obiective și de priorități de mediu* existente atât la nivel de stat, cât și *voință politică* în vederea atingerii lor prin intermediul mecanismelor legale, economice și administrative. Acești autori menționează că, în lipsa unei politici, este imposibil să atingi scopurile propuse, să estimezi rezultatele lucrului, deoarece nu sunt stabilite prioritățile și criteriile respective. În sens similar tratează definiția PE și C. Ionescu, care consideră că „... politicile de mediu reunesc *țelurile și principiile comune de acțiune în domeniul mediului*, ale unei comunități sau organizații la nivel internațional, regional sau local, care urmăresc un angajament asumat pentru protejarea, conservarea și

ameliorarea continuă a mediului și conformarea comunității sau organizației cu cerințele reglementărilor relevante privind mediul” [9]. Conform acestui autor, politica de mediu furnizează cadrul conceptual pentru managementul mediului.

Alți autori abordează PE în sens mai îngust, și anume în calitatea acesteia de *activități sau măsuri de protecție a mediului*. Ilustrativă în acest sens este definiția PE dată D. Markovici, care menționează că “PE reprezintă o *activitate organizată și conștientă umană* a instituțiilor statului, a societății civile, dar mai cu seamă a organizațiilor politice sunt reglementate relațiile dintre societate și natură în scopul protecției și dezvoltării mediului înconjurător” [22, pag. 35].

Din perspectiva acțiunilor de protecție a mediului tratează PE și N. Iașenko, care definește PE ca „*activitate în domeniul protecției și ameliorării mediului, utilizării raționale și restabilirii resurselor naturale, asigurarea securității ecologice a populației și stabilirii unor relații armonioase între om și natură*” [31]. În mod similar este definit acest termen și de Centrul pentru PE din Rusia: “... PE este o *activitate orientată atât spre utilizarea durabilă a resurselor naturale, minimalizarea poluării și deșeurilor, cât și spre conservarea funcțiilor de menținere a vieții ale biosferei*” [2, pag. 12]. Acest termen este definit în Legea cu privire la politica de mediu a regiunii Kaliningrad a Federației Ruse astfel: “... PE – reprezintă un *sistem de măsuri care asigură calitatea favorabilă a mediului pe un anumit teritoriu*” [35]. Alți autori [25, 18, 34] tratează PE în calitatea ei de acțiuni orientate nu numai spre conservarea naturii, ci și spre utilizarea rațională a resurselor naturale pentru a asigura securitatea ecologică.

În unele definiții care abordează PE ca activități în domeniu, acestea țin de funcțiile statului. Astfel, academicianul A. Ursul definește PE ca *activitate a statului orientată spre protecția mediului și utilizarea naturii într-o perspectivă îndelungată* [29, pag. 34-36]. O definiție similară formulează și U. Terkulov,

care, prin noțiunea de PE, concepe un *complex de măsuri* concrete întreprinse *de către structurile puterii* în domeniul protecției mediului (27, pag. 49). În același mod J. McCormick leagă PE de activitatea instituțiilor statale, menționând că PE este orice *acțiune sau inacțiune a guvernanților* (în sens larg, inclusiv instituțiile centrale, locale, regionale sau comunitare) de gestionare a activității umane în vederea prevenirii efectelor dăunătoare asupra naturii și resurselor naturale ori asigurării că schimbările produse de om mediului nu afectează calitatea vieții umane [11, pag. 198].

În același timp, definiția PE, formulată de D. Romasevici, nuanțează că această activitate nu revine numai statului, ci ea este o “...*activitate a indivizilor, a organelor de stat și nonguvernamentale*, care utilizează resursele, formele și metodele sistemului politic al societății în scopul ocrotirii, ameliorării și reproducerii mediului înconjurător, utilizării raționale a resurselor naturale și a regenerării lor, menținerii activității cotidiene a individului, dezvoltării societății și a civilizației umane în general” [24, pag. 6].

Unii autori menționează că PE reprezintă atât un *ansamblu de principii și/sau instrumente ale ME*, cât și un *complex de măsuri în domeniu*. În același sens definește politica de mediu și C. Negrei, care arată că aceasta reprezintă “...un ansamblu coerent *de măsuri și mijloace*, prin care se urmărește conservarea capacității de suport a sistemelor naturale” [12, pag. 109]. Unul dintre elementele importante ale acestei definiții este specificarea „ansamblu coerent”, și nu pur și simplu un sistem de măsuri. **Dificultățile de definire exactă a unui sistem unitar care să dispună de mijloace de control cum impune noțiunea de sistem.** În același timp, noțiunea de conservare a capacității de suport nu exclude, ci presupune cuplarea mediului la activitatea economico-socială, dar numai în limitele de manifestare a legilor ecologice. Tot în acest sens tratează definiția PE și specialiștii de la PNUD: “...PE reprezintă o

enumerare a principiilor și acțiunilor adoptate de o națiune, de o comunitate sau chiar de o companie în scopul protejării sau conservării componentelor de mediu și/sau utilizării resurselor naturale într-o manieră durabilă. Ea cuprinde o gamă variată de aspecte, începând cu atmosfera și ecosistemele terestre, promovarea științei și informației de mediu, dezvoltarea sistemelor de alarmă și de răspuns pentru acțiunea în cazul dezastrelor de mediu sau al situațiilor excepționale” [13, pag. 169].

În unele cazuri, PE este definită ca *strategie în domeniu*. Astfel, academicianul A. Ursul consideră că PE poate fi privită drept “o strategie de supraviețuire și a dezvoltării continue a civilizației și a țării în condițiile menținerii mediului înconjurător și a biosferei” [29, pag. 35]. În același sens este abordată PE și de alți autori: “...o PE eficientă trebuie să fie orientată atât spre *asigurarea securității ecologice a omenirii*, cât și a unei dezvoltări armonioase și balanțate a economiei, societății și naturii” [17, pag. 80].

Într-un sens mai îngust, cu referire la nivelul corporativ, este definită PE în Standardul 14001 al Organizației Internaționale de Standardizare (OIS) privind sistemul de management al mediului, în care se spune că politica de mediu reprezintă “...*declarația de către o companie, societate comercială, firmă, întreprindere, autoritate sau instituție publică sau particulară a intențiilor și a principiilor ei referitoare la performanța globală de mediu*, care creează cadrul de acțiune și de stabilire a obiectivelor de mediu ale acesteia” [32].

Din cele expuse, constatăm existența unei mari diversități de definiții ale PE, definiții se referă la anumite aspecte ale noțiunii *politice* în general. În cele mai multe cazuri este vorba de PE în calitatea ei atât de totalitate de principii și obiective, cât și de mijloace, metode și procedee aplicate în scopul asigurării protecției mediului în sensul larg al acestei noțiuni. O astfel de abordare a PE este mai aproape de sensul etimologic al

termenului politică. Din cele expuse mai sus observăm că, deseori, prin noțiunea de PE se subînțelege și activitatea sau complexul de măsuri pentru protecția mediului. Prin aceasta se depășește esența noțiunii de politică în general și se are în vedere implementarea unor decizii referitoare la protecția mediului. Considerăm inoportun a atribui PE și activitățile în domeniu. Menționăm, de asemenea, că, deși la etapa actuală a dezvoltării PE nu corespunde întru totul noțiunii de sistem, ea are totuși la bază toate elementele care permit a o trata ca pe un întreg constituit dintr-o serie de elemente care interacționează. Așadar, considerăm abordarea PE în calitate de sistem atât de principii, scopuri și obiective ecologice, cât și de abordări și instrumente ale lui, care se află în strânsă legătură și care se aplică pentru asigurarea unei protecții eficiente a mediului ca parte componentă a DD. În această ordine de idei, este clar că PE nu reprezintă o simplă totalitate de elemente (principii, scopuri, obiective, abordări și instrumente), ci o integritate sistematică bine organizată a acestora și interacțiunile lor. Componentele PE interacționează, fapt care condiționează calitățile unui sistem. Schimbarea unora dintre aceste elemente condiționează necesitatea modificării și a altora, iar armonizarea acestora asigură o protecție mai eficientă a mediului. Mai mult ca atât, PE include nu numai scopuri și obiective sau priorități, ci și metodele și instrumentarul atingerii lor. Este important, de asemenea, ca PE să se bazeze pe principiile durabilității, fiind orientată nu numai spre conservarea mediului, ci și spre utilizarea lui durabilă, fiind armonizată cu politicile din domeniul economic și social.

PE se bazează pe o serie întregă de principii ale protecției mediului care au fost expuse deja în mai multe lucrări, în mod particular, în culegerea de articole sub redacția lui E. Dommen [6], lucrările lui I. Dediu [3], M. Ermolina [17], V. Fedțov, L. Dreaghilev [26], V. Krasilov [20], A. Topciev [a se

vedea: 28], A. Capcelea și A. Jolndcovschi [1], Doctrina Ecologică a Federației Ruse [33] etc. Lucrările enumerate precum și altele se referă la principiile PE sub diferite aspecte și la diferite niveluri de generalizare. Unele dintre principiile expuse poartă mai mult caracterul unor domenii de activitate decât al unor reguli generale ale PE, iar altele poartă un caracter îngust și țin în special de unele măsuri prioritare în domeniu. În acest context am încercat să efectuăm o sistematizare a principiilor PE descrise în materialele publicate și să le organizăm într-o formă pe care o considerăm mai coerentă. În cele ce urmează vom prezenta principiile PE în forma sistematizată de noi.

Principiul sistemic. Presupune abordarea multiaspectuală a PE în cadrul socioecosistemelor existente. Astfel, dat fiind faptul că avem de operat cu sisteme socio-ecologice complicate, ale căror componente se află în interacțiuni directe și indirecte, în procesul trasării scopurilor, determinării instrumentelor și mecanismelor, stabilirii și aplicării măsurilor de protecție a mediului, adică a PE, este necesar să fie luate în calcul particularitățile socioecosistemelor și interacțiunile componentelor acestora.

Principiul evolutiv. Prevede ca formularea și selectarea obiectivelor și a măsurilor de protecție a mediului să se bazeze pe studierea obiectelor și socioecosistemelor sub aspectul dezvoltării lor în timp. Evoluția socioecosistemelor determină, în mare măsură, particularitățile structurii și funcționării lor, ale rezistenței la impactele externe.

Principiul biosferismului. Prevede ca, acordând prioritate valorilor umane, în egală măsură este necesar să fie luată în calcul valoarea etică supremă a menținerii biosferei, protejarea, în afara omului, a oricăror tipuri de vietăți.

Principiul de adaptare. Prevede ca acțiuni ecologice prioritare cele de adaptare a activității umane la condițiile mediului natural, și nu cele de transformare a lui. Principiul presupune și necesitatea asigurării dezvoltării social-economice

în limitele capacităților de suport ale ecosistemelor.

Principiul de conservare a biodiversității și de asigurare a regenerării și menținerii resurselor naturale. Acest principiu prevede ca dezvoltarea social-economică să se bazeze pe legitățile reglementării biotice cu conservarea biodiversității. Mai mult ca atât, folosirea rațională a naturii trebuie să se bazeze pe utilizarea neextenuantă și economicoasă a resurselor regenerabile și neregenerabile, pe utilizarea inofensivă a reziduurilor. Resursele regenerabile trebuie să fie utilizate în limitele capacității de regenerare iar cele neregenerabile, - pe măsura termenului de înlocuire a lor cu cele artificiale. În afară de aceasta, gradul de poluare a mediului nu trebuie să depășească limita de asimilare a poluanților de către mediul înconjurător.

Principiul izolării maxime (separării) a tehnosferei de biosferă. Dat fiind faptul că posibilitățile de autopurificare ale mediului de produsele tehnogene sunt limitate, iar pentru multe substanțe sintetice nu există un mecanism de autopurificare al biosferei care ar asigura circuitul substanțelor poluante într-un ciclu închis al tehnosferei - "produs al muncii - materie-primă utilizată - produs al muncii", circuitului substanțelor în natură.

Principiul unității planetare și cooperării internaționale. Interacțiunea socio-ecosistemelor la nivel local, național, regional și global determină necesitatea cooperării internaționale în domeniul protecției mediului. Acest principiu presupune promovarea colaborării și parteneriatului internațional în scopul conservării, protecției și restabilirii integrității socioecosistemelor, colaborare care urmează să fie susținută prin semnarea acordurilor și a tratatelor internaționale în domeniu. Drepiturile fiecărui stat pentru folosirea propriilor resurse naturale trebuie să fie realizate fără a prejudicia ecosistemele din afara frontierelor de stat. În același timp, este necesară aplicarea principiului responsabilității diferențiate a statelor

pentru degradarea ecosistemelor globale.

Principiul dezvoltării durabile. Acest principiu presupune ca dezvoltarea social-economică să nu fie în detrimentul mediului natural, ci să asigure posibilitatea satisfacerii cerințelor vitale de bază atât ale generațiilor actuale, cât și ale celor viitoare. Prin urmare, conservarea mediului natural trebuie să constituie o parte inalienabilă a procesului DD, iar dezvoltarea economică, echitatea socială și securitatea ecologică urmează să fie unite într-un tot întreg, care, împreună, vor determina criteriile de bază ale dezvoltării.

Principiul reglementării administrative și stimulării economice. Acest principiu prevede ca realizarea măsurilor de protecție a mediului să se bazeze pe aplicarea armonioasă a diferitelor instrumente ale PE și, în primul rând, a celor administrative și economice. În afară de aceasta, utilizarea mediului trebuie să se situeze în limitele reglementărilor, standardelor și normativelor administrative. Totodată, utilizatorii mediului acoperă atât plățile pentru resursele naturale, cât și cheltuielile legate de prevenirea poluării și/sau de poluarea mediului. În plus, ei trebuie să asigure compensarea populației și naturii în cazul daunelor cauzate ca rezultat al încălcării legislației de mediu. Pirghiile eco-

nomice necesită a fi aplicate pentru stimularea activităților de protecție a mediului.

Principiul precauție și prevenție. Acest principiu presupune prevenirea problemelor ecologice, deoarece ea este mai eficientă decât refacerea lui. Prin urmare, înainte de a adopta deciziile dezvoltării social-economice trebuie întreprinse măsuri de estimare a efectelor ecologice ale activităților preconizate, în baza cărora se vor elabora măsuri eficiente atât de prevenire a degradării mediului, de evitare a catastrofelor ecologice și tehnogene, cât și de minimalizare a impactelor negative.

Principiul participativ. Acest principiu promovează protecția mediului ca sarcină nu numai a instituțiilor publice, ci și a publicului larg (populației, organelor de stat și a sectorului privat, a societății civile etc.). Participarea largă asigură o protecție mai eficientă a mediului. În acest sens, se impune crearea mecanismelor de atragere a publicului la luarea deciziilor cu privire la mediu.

Principiul transparenței ecologice. Acest principiu prevede informarea publicului în problemele ecologice. Cunoștințele ecologice asigură un angajament politic mai activ în domeniul protecției mediului al tuturor actorilor politici din țară. În acest scop, este necesară

asigurarea accesului liber la informația ecologică, inclusiv prin folosirea mijloacelor informaționale globale, naționale etc. Aplicarea acestui principiu ajută și la evitarea unor conflicte social-ecologice.

Principiul certitudinii. Acest principiu prevede ca orice decizie ce are tangență cu mediul să fie adoptată în cazul în care există o certitudine în sensul efectelor ei asupra mediului. Astfel, activitatea economică urmează a fi desfășurată, renunțând la proiectele care ar provoca un prejudiciu irecuperabil mediului sau ale căror consecințe ecologice nu au fost studiate suficient.

Principiul subsidiarității. Acest principiu prevede ca măsurile de protecție a mediului să fie luate la „nivel adecvat”, luând în calcul nivelul de poluare, acțiunile necesare și zona geografică ce trebuie protejată.

Pornind de la principiile DD, este necesar de conștientizat faptul că politica ecologică reprezintă o parte integrantă a politicii social-economice a statului. Aceasta reiese și din faptul că, la fel ca orice sistem, politica de mediu poate fi tratată ca subsistem sau ca element al altor sisteme mai generale și nu poate să se dezvolte fără a lua în calcul scopurile și prioritățile acestora. Astfel, de exemplu, având în vedere cerințele DD, PE interacționează în permanență cu politica din domeniul economic, social și cultural și se dezvoltă, se modifică încontinuu, ținând cont atât de experiența acumulată, de tendințele dezvoltării mediului natural, cât și de factori de ordin economic, social și cultural.

Analiza efectuată ne-a permis de a da o definiție nouă și complexă a PE, cât și de a prezenta într-un mod sistematizat și mai coerent principiile pe care acestea se bazează. Speram că articolul dat va stimula apariția noilor materiale la această temă, care vor contribui la formularea și implementarea unor PE mai eficiente.



BIBLIOGRAFIE

1. A. Capcelea, A. Jolondcovschi, Politica de mediu în contextul dezvoltării durabile. Starea actuală și tendințele evoluării politicii ecologice în RM. Ministerul Mediului al RM. Chișinău, 1999, p. 21- 26.
2. Center for Russian Environmental Policy. Priorities for Russia's Environmental Policy. Moscova, 1999, p 12.
3. I. Dediu, Relațiile Om–Natură și ME. ME și Dezvoltare Durabilă. Chișinău, 1996, p. 5-7.
4. Dicționar Politic – Instituțiile democrației și cultura civică. București: Editura Academiei Române, 1993.
5. Dictionarul Explicativ al Limbii Romane. Vezi: <http://dexonline.ro/definitie/politica>
6. E. Dommen, Fair principles for sustainable development: Essays on Environmental Policy and Developing countries. United National Conference on Trade and Development. Geneva, Elveția, 1993.
7. English–Russian Glossary of terms used in Environmental Enforcement and Compliance Promotion. OECD, Paris, 2002, p. 85.
8. H. Hammar, Incorporating environmental institutions in environmental policy: changing behavior by decisive information. În: International Journal on Sustainable Development. 2000, vol. 3, nr. 2, p. 170-178.
9. C. Ionescu, Politici de management de mediu, 2003. În: <http://www.hydropub.ro/polcurs12.pdf>
10. J. Keeley, I. Scoones, Understanding Environmental Policy Processes: a review. Iunie, 1999, Institute of Development Studies. În: 1999 www.ids.ac.uk/files/dmfile/wp89.pdf
11. C. J. McCormick, Understanding the European Union – a Coinsize introduction, Londra: Macmillan, 1999, p. 198.
12. C. C. Negrei, Operatori, politici și comunicare în managementul mediului. București: Pro Transilvania, 1997, p. 109.
13. UNDP. Environmental Governance Sourcebook. Bratislava, 2003, p. 169.
14. А. Боголюбов, Экологическое право. Учебник для вузов. Moscova: НОРМА, 2001, p. 49
15. Е. П. Бочарова, Правотворчество субъектов Российской Федерации. În: Право и политика, 2003, nr. 1, p. 35–38.
16. О. Л. Дубовик, Экологическое право: учебник. Ин-т государства и права РАН. Moscova: Тк Велби: Проспект, 2005, p. 45
17. М. А. Ермолина, Концепция устойчивого развития: общие принципы и подходы. În: Юридическая мысль. 2003, nr. 2 (15), p. 80-89. În: Научно-практический журнал. Sankt Petersburg. În: <http://www.fido7.net/cgi-bin/forumm.fpl?user=measure&num=31>
18. Б. Г. Игнатов, А. Б. Кокин, Экологический менеджмент. Material didactic. Rostov-pe-Don, Ростовское книжное издательство, 1997, p. 23
19. Т. В. Злотникова, Природоохранительное законодательство и экологическое нормирование. Moscova, 1993. Pag. 27
20. В. Красилов, Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. Moscova, 1992, p. 9-12.
21. В. Ларин, Р. Мнацаканян, И. Честин, Е. Шварц, Охрана природы России: от Горбачева до Путина. Moscova, 2003, p. 87.
22. Д. Ж. Маркович, Социальная экология. Moscova, 1997, p. 359
23. В. В. Петров, Экологическое право России. Manual pentru instituțiile de învățământ superior. Moscova: БЕК, 1995, p. 66
24. Н. Д. Ромасевич, Глобальные проблемы современности и экологическая политика России. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата политических наук. Moscova, 2006.
25. Россия в окружающем мире – 2003: Аналитический ежегодник / МНЭПУ. Moscova, 1998. Экологическое управление. Material didactic sub red. lui А. М. Ursul, Moscova, 2005, 88
26. В. Федцов, Л. Дрягхилев, Экология и природопользование: Material didactic. Moscova, Изд-во РДЛ, p. 73
27. У. К. Теркулов, Экологический императив и политика: социально-философский анализ. Moscova, 1996.
28. А. Топчиев, Геоэкология: Географические основы природопользования. Odesa: Астропринт, 1996, p. 14.
29. А. Д. Урсул, Проблема государственности в перспективе перехода к устойчивому развитию. În: Социально-политический журнал (социально-гуманитарные знания), 1997, nr. 2, p. 34-36;
30. В. Шуленина, К вопросу об определении понятия «экологическая политика». În: Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Политология, 2006, nr. 8, p. 51–63.
31. Н. Е. Яценко, Толковый словарь обществоведческих терминов. Sankt Petersburg, 1999.
32. Vezi: http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials.ru/
33. Экологическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-п. În: <http://www.nsc.ru/win/anonses/1001.html>
34. Экологическое управление. Material didactic sub red. lui А. М. Ursul, Изд-во РАГС, 2005, 283 p.
35. Vezi: http://ecopravo.seu.ru/books/sreda/133_k.htm

ПОИСК ПУТЕЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ НА ПРИМЕРЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАТОГЛАЗКИ

Доцент Ю. Э. КЛЕЧКОВСКИЙ¹, др. Ю. В. БЕЛОУСОВ², аспирант М. Н. САПОЖНИКОВА²

¹ОСКВПК ИЗР НААН, ул. Фонтанская дорога, 49, Одесса. Украина, 65049

²ИТИ «Биотехника» НААН, ул. Б. Арнаутская, 19, Одесса. Украина 65125

Prezentat la 6 februarie 2013

Abstract. Este fundamentată și propusă metoda de confecționare și optimizare a construcției liniei tehnologice pentru multiplicarea entomofagilor. La faza inițială se stabilește direcția vectorului de optimizare, apoi se determină indicii optimați ai parametrilor, iar la faza a treia are loc verificarea practică a rezultatelor înregistrate. Realizarea metodei propuse pentru producerea în masă a crisopidelor a permis dublarea indicilor de creștere a larvelor de *Crisopa carnea* pe fundalul reducerii adecvate a forței de muncă, resurselor materiale și energetice pe baza optimizării construcției utilajului și ameliorării condițiilor de exploatare a lui.

Cuvinte-cheie: crisopa, înmulțire în masă, utilaj tehnologic

Abstract. Scientifically proved technique of search and optimization of a design cage for insect rearing which includes 3 steps was offered. On the first step establish a direction of a vector optimization, on the second - determine values of optimum parameters, the third - includes industrial check of the received results. Realization of the offered technique on an example cages for green lacewing has allowed twice increase productivity of bringing up of larvae at adequate reduction of expenses labor, material, and power resources due to optimization of a design of the equipment and its service.

Key words: green lacewing, mass rearing, equipment

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс биологической защиты растений во многом стал возможен благодаря разработке технологий массового разведения членистоногих. Например, при использовании биологических средств методом наводнения в течение сезона выпускают десятки и сотни миллионов полезных организмов. Успех и целесообразность проведения таких программ зависит не только от эффективности энтомологического препарата, но и от экономического фактора, а именно стоимости последнего [7].

Необходимость получения большого количества живого материала с заданными свойствами в течение ограниченного времени при минимальных затратах требует создания специальных

условий и оснащения. Основной единицей оборудования для производства членистоногих можно считать садок, именно в нем реализуется биотический потенциал вида при прохождении технологического цикла, который завершается получением конечной или промежуточной продукции. Совокупность садков и обслуживающих устройств составляют суть оборудования инсектария. Конструкция садка должна обеспечивать максимальную производительность, удобство обслуживания и сбора продукции. Известно ряд фундаментальных работ, в которых вместе с особенностями биологии полезных видов описывают устройства для их разведения [4, 5, 6]. Нами предложены концепции садка и организации инсектария [1, 2]. В то же время научный подход к поиску опти-

мальной конструкции садка остается открытым.

Целью исследований являлось создание и обоснование конструкции садка для группового выкармливания личинок обыкновенной златоглазки. В качестве корма использовали отходы производства зерновой моли – яйца непригодные для заражения трихограммой и мотыльки после завершения репродуктивного цикла.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проведены в течение 2006-2011 гг. в Центральной научно-производственной биофабрике ИТИ «Биотехника» НААН. Предложен алгоритм для поиска путей усовершенствования технологий массового разведения насекомых. Исследования прово-

дили в 3 этапа. На первом, провели анализ факторного пространства и определили направление вектора оптимизации искусственного ценоза (отсеивающие эксперименты). На втором, в серии экстремальных экспериментов решали задачи по улучшению состава кормовой смеси, плотности содержания насекомых и процесса обслуживания садков. Третий этап включал опытно - производственную проверку.

При проведении опытов первого этапа использовали емкости квадратного профиля изготовленные из органического стекла высотой 1,5; 3,0; 4,5 см, площадью поверхности 6,25; 9,91; 19,36; 38,44; 57,76 см² и объемом 28,89; 57,78; 86; 55 см³. На дно садка наклеили густую капроновую сетку, а сверху закрывали стеклянной крышкой. В каждый садок вносили оплодотворенные яйца златоглазки в количестве, отвечала плотности 0,34; 0,69 и 1,03 особей/см³ садок. Первое кормление насекомых проводили в день вылупливания личинок, а в дальнейшем согласно плану опыта. Корм (обыкновенная злаковая тля, яйца, бабочки и смесь яиц с бабочками зерновой моли) давали в избытке. Соотношение живых и мертвых бабочек в корме соответствовало естественному выживанию этих насекомых после завершения их использования в технологическом цикле сбора яиц для разведения трихограммы. Как несъедобные наполнители использовали древесные опилки (2-4 мм), высушенные бабочек моли и бумажную ленту (1x10 см). Схема опыта составлена с использованием методики планового эксперимента [3]. Для изучения влияния качественных факторов (состав корма, наполнитель) взят план полного факторного эксперимента, в каждую ячейку которого включили дробный план регрессионного анализа количественных факторов (плотность содержания насекомых, высота, площадь и объем садка).

Опыты второго этапа были

проведены по плану Бокса - Бенкина (3) [3] в садках размерами 12,5x12,5 см и высотой 1,5 см (именно эта высота была признана оптимальной). Насекомых кормили смесью яиц и бабочек зерновой моли. Необходимое суточное количество яиц для кормления личинок установили экспериментально. Бабочек давали пропорционально количеству яиц, исходя из максимальной вместимости садков.

Изучили влияние количественного состава корма и периодичности кормления на фоне различной плотности личинок на биологические показатели златоглазки. Яйца моли давали в перерасчете 40, 80; 120; 140, 200% от необходимого количества для завершения развития личинки. Бабочек вносили соответственно 40, 60, 80 и 100% от максимальной емкости садка.

Производственная проверка проведена в садках размером 25x25x1,5 см. Личинок златоглазки кормили смесью яиц и бабочек зерновой моли в количестве 120% от необходимой нормы для завершения развития личинок при плотности содержания последних 1,03 особей/см³.

Насекомые для опытов были взяты с массового разведения и содержались при температуре – 24 ± 2°C, влажности воздуха – 70-85% и длине светового дня – 16 часов. Яйца хищника для опыта были отложенные одной группой самок, факторы, действие которых изучали, не могли влиять на выживаемость эмбрионов, этот показатель был одинаков для всех вариантов и составил 97,30%. Показатели выживаемости и продолжительности развития личинок определяли после их окукливания. На первом этапе исследований протестировали 96 вариантов, на втором 60, повторность для каждого варианта - трехкратная. Производственная проверка включала 30 повторений. Результаты обработаны с использованием методов дисперсионного и регрессионного анализов.

Результаты исследований.

Технология массового разведения обыкновенной златоглазки включает: выкармливания личинок, очистка коконов, содержание имаго и сбор яиц. Меньшую часть яиц (1,5-2%) используют для воспроизводства маточной культуры, а большую – реализуют для борьбы с вредителями растений. Наиболее важным и затратным звеном технологии является выкармливание личинок. Указанное подтверждает анализ корреляционных матриц I-го этапа опытов. Выживание златоглазки от яйца до имаго зависит главным образом от смертности личинок ($r = 0,81$; $p < 0,05$). Следовательно, производство имаго напрямую зависит от оптимизации условий содержания ювенальных стадий. Как показали наши результаты, выживаемость последних зависит от состава корма, плотности содержания и параметров конструкции садков.

Из изученных видов корма самое низкое значение выживаемости наблюдали в варианте, где насекомые получали обыкновенную злаковую тлю – 25,02%. Если же хищника кормили бабочками моли, выживало 42,00-50,00% личинок. В варианте, где кормом были яйца моли или яйца давали только в течение I-го возраста с последующим переводом на бабочку, до окукливания доживало 61,00-62% особей. Наиболее высокие показатели выживаемости получили при кормлении личинок смесью яиц и свежих бабочек моли – 71,52% (разница достоверна $F_{(8,285)} = 16,05$; $p < 0,00$).

Внутренняя конструкция садков формируется за счет кормовых субстратов и наполнителей. При кормлении личинок яйцами моли добавление мало объемных наполнителей, таких как опилки или высушенные бабочки не способствовало снижению смертности хищника. С другой стороны, внесение опилок вместе с тлей позволило увеличить выживаемость насекомых до 36,58%, а добавление бабочек – до 42,96%. Эффект использова-

ния бумажной ленты зависел от вида корма. При кормлении мелко структурным кормом (яйца моли) или подвижным (тля) наличие ленты приводило к уменьшению смертности личинок. Если в состав корма входили бабочки, то между вариантами с лентой и без, разницы не наблюдали (разница недостоверна $F_{(1,292)} = 0,37$; $p = 0,54$).

Ключевым фактором конструкции садка, который определял выживаемость личинок златоглазки, была высота емкости. Например, в садках высотой 1,5 см окукливалось 62,85% особей, увеличение высоты до 3,0-4,5 см вызвало снижение данного показателя до 48,64 и 49,06% соответственно (разница достоверна $F_{(2,291)} = 15,41$; $p < 0,00$). Действие факторов объема и площади поверхности была тесно связана с высотой садка. В низких садках (1,5 см) независимо от их размеров выживало 62,46-68,67% личинок. В высоких садках (3,0; 4,5 см) с минимальной площадью и объемом выживало 41,62% личинок. Увеличение размеров, позволило повысить выживаемость до 56,51% (разница достоверна $F_{(3,286)} = 7,23$; $p < 0,01$). Добавление объемных наполнителей (бумажная лента) нивелировало действие размеров садков.

В целом по опыту выживаемость хищника существенно уменьшалась с ростом плотности содержания от 62,10% при 0,34 личинки/см³ до 42,04% при 1,03 личинки/см³ (разница достоверна $F_{(2,267)} = 28,94$; $p < 0,00$). Однако, необходимо учесть, что действие фактора плотности личинок тесно связано с конструкцией садка и составом кормового субстрата. На оптимальных кормах (смесь яиц с бабочками), с ростом плотности содержания, выживаемость личинок снижалась от 86,58 до 61,38%. В то же время при питании тлями с ростом плотности выживаемость снижалась от 38,57 до 16,35%. В плоских садках (высота 1,5 см) при наибольшей плотности независимо от их других размеров выжи-

вает 52,38-61,58% личинок (разница недостоверна $F_{(4,273)} = 0,50$; $p = 0,74$). В высоких садках (высота 4,5 см) наблюдали рост показателя выживаемости от 35,22 до 48,93% с увеличением объема от 28,89 до 86,55 см³.

Продолжительность развития ювенальных стадий златоглазки в опыте зависела только от вида корма и составила 18,91 суток при питании личинок тлями и 23,27 суток на бабочках зерновой моли (разница достоверна $F_{(5,285)} = 6,79$; $p < 0,00$).

Результаты I-го этапа исследований показали возможность группового выкармливания личинок. Даже при значительной плотности - 1,03 личинки/см³, выход взрослых насекомых в отдельных вариантах составлял 60-70%, что выше, чем при индивидуальном содержании в ячеистых садках. Групповое содержание личинок значительно упрощает процедуру внесения яиц хищника, распределения корма, сбор и очистку коконов, и подготовку садков к следующему циклу. Если мы используем ячеистые садки, то низкая выживаемость объясняется невозможностью точного распределения яиц хищника, по одному в ячейку. Стопроцентная вероятность того, что в каждой ячейке будет хоть одна личинка, достигается только при 2-3-х кратном увеличении нормы внесения яиц относительно количества ячеек в садке. При групповом содержании, яйца вносят по норме, смешивая соответствующую навеску с первой дозой корма, затем более или менее равномерно распределяют по всей площади садка.

Основным фактором смертности златоглазки в последнем случае является каннибализм личинок. Личинки питаются и двигаются по поверхности кормового субстрата, если находят неподвижных конспецифических особей (в период линьки или окукливания) могут их уничтожить. Для кормления личинок мы использовали, в том числе, и смесь бабочек и яиц моли. Бабочки по

размеру примерно соответствуют размеру тела взрослых личинок златоглазки, благодаря чему формируют определенную структуру внутренней среды садков. Особи хищника движутся среди бабочек как в лабиринте, частота встреч между ними снижается. С другой стороны отметим, что добавление опилок примерно такого же размера как и бабочки или высушенных бабочек не способствовало уменьшению смертности, когда их смешивали с яйцами моли. Яйца - корм достаточно мелкий с относительно высоким удельным весом по сравнению с сухими наполнителями, следовательно, при распределении корма оно просыпалось в нижние слои. В этом случае наполнитель препятствовал хищнику достичь корма. Когда наполнитель смешивали с подвижным кормом (тля), последние поднимались на частицы наполнителя, и становились доступными для питания личинок и здесь мы наблюдаем рост выживания. На большое значение внутренней структуры указывает также рост выживания златоглазки при добавлении бумажной ленты в высокие садки, при кормлении, как яйцами моли, так и тлями. Оптимальным оказался вариант, когда яйца моли смешивали со свежими бабочками. В этом случае бабочки являлись не только структурным элементом, но одновременно и источником питания для личинок, то есть сад заполнялся кормом - субстратом. При дефиците яиц моли можно ограничиться внесением их только для кормления личинок златоглазки течение первого возраста, при этом наблюдали лишь незначительное снижение выживания.

Вторым ключевым элементом конструкции садка была его высота. Мы уже упоминали, что личинки златоглазки движутся в горизонтальной плоскости, не погружаясь в субстрат. Следовательно, чем больше поверхность субстрата в садке равного объема, тем более хищника там может выжить. Высота садка опре-

деляется только количеством корма, который необходимо дать личинке для завершения развития, оказалось достаточно 1,5 см. При такой высоте действие фактора площади и объема нивелируется, эти размеры можно задавать только из расчета удобства в обслуживании. Также мы решили остановиться на плотности - 1,03 личинки/см³. Несмотря на некоторое снижение выживаемости, показатель значительно превышал аналогичный для ячеистых садков.

Исходя из выше сказанного, можно считать доказанным, что состав кормовой смеси является неотъемлемой частью конструкции садков. Учитывая то, что яйца зерновой моли продукт, который имеет высокую стоимость, встал вопрос определения оптимального их расхода при сохранении высоких показателей выживания хищника. Обслуживание садков, которое заключается в кормлении личинок, также требует определенных затрат времени. Как показали опыты II-го этапа, увеличение количества яиц моли более 120% от необходимого количества для развития личинок, при полном заполнении садка бабочками (100%) не приводит к росту показателя выживаемости. При количестве яиц моли 40, 80, 120, 160 и 200% от нормы окукливалось 54,71, 60,40, 67,31, 67,52 и 69,48% личинок златоглазки, соответственно (разница достоверна $F_{(4,168)} = 38,95$; $p < 0,01$). Таким образом, увеличение количества яиц более 80-120% от необходимого для личинки не приводит к существенному росту выживания. При использовании ячеистых садков рекомендуют давать двойную дозу корма. Определение периодичности кормления показало, что при кормлении каждый день, выживало 68,04% личинок. Если корм давать через день значение показателя выживаемости составляло 62,31%, а если через два дня – 61,29% (разница недостоверна $F_{(6,168)} = 0,50$; $p = 0,81$). Удлинение времени между корм-

лениями нецелесообразно, поскольку за 3-е суток бабочки теряют более 75% влаги, высыхают, и становятся непригодными для питания личинок.

Результаты опытов по поиску оптимальной конструкции садков были подтверждены производственной проверкой. Размер садков был выбран как наиболее удобный в обслуживании, он по размерам соответствовал стандартному ячеистому садку на 400 ячеек. Последний позволял получать 350-400 коконов за один технологический цикл. В предлагаемый нами садок мы загружали 0,076 г яиц златоглазки (плотность 1,03 особей/см³) и получали в среднем 7,11 г или 730,50 шт. коконов, выживаемость от яйца до имаго составляла 72,22%. Полученные показатели почти вдвое превышали производительность общепринятых ячеистых садков при значительном сокращении затрат на корм и их обслуживание.

ВЫВОДЫ

Предложена научно обоснованная методика поиска и оптимизации конструкции садков, которая включает 3 этапа. На первом определяют направление вектора оптимизации. Рекомендуется максимально увеличить охват факторного пространства за счет разумного сокращения числа градаций факторов и повторений. Рационально использовать реплики или усеченные планы экспериментов. На втором этапе проводят опыты по планам экстремальных экспериментов с целью определения оптимальных условий, конструкции и т.д. Третий этап включает производственную проверку полученных в опытах результатов.

Реализация предложенной методики на примере садков для обыкновенной златоглазки позволила вдвое увеличить производительность выкармливания личинок при значительном сокращении затрат трудовых, материальных и энергетических ре-

сурсов за счет оптимизации конструкции оборудования и его обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов Ю. В. Садок и проблемы качества при производстве полезных насекомых//Вісник аграрної науки Південного регіону. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: СМІЛ, 2007. – № 8. – С. 137-142.
2. Беспалов И. Н., Белоусов Ю.В. К вопросу об унификации технологий массового разведения энтомофагов закрытого грунта//Вісник аграрної науки Південного регіону. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: СМІЛ, 2005. – № 7. – С. 28-39.
3. Менчер Э. М., Земшман А. Я. Основы планирования эксперимента с элементами математической статистики. Кишинев: Штиинца, –1986. – 239 с.
4. DeBach P. (ed.) Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками/Пер. С англ. – М.: «Колос», 1968. – 616 с.
5. Osman M.Z., Selman B.R. Effect of larval diet on the performance of the predator *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuropter: Chrysopidae)//I. Appl. Entomol. – 1996. – V. 120, № 2. – P. 115-117.
6. Singh P., Moore R.F. (eds.) Handbook of insect rearing. Elsevier. Amsterdam, 1985. – V. 1. 488 pp. – V. 2. 514 pp.
7. Ridgway R.L., Morrison R.K., Bangley M. Mass rearing a green lacewing//J. Econ. Entomol. – 1970. – V. 63, - No 3. – P. 834-836.

ECOLOGIA ȘI RATA DE EXPANSIUNE A SPECIILOR INTERVENIENTE DE PEȘTI ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Dr. Dumitru BULAT, dr. Denis BULAT, acad. Ion TODERAȘ, dr. hab. MARIN USATÎI,
dr. Nina FULGA, cerc. șt. Nicolae ȘAPTEFRAȚI, dr. Vadim RUSU
Institutul de Zoologie al AȘM

Prezentat la 10 februarie 2013

Abstract. Present paper is elucidated diversity and expansion rate of intervenient fish species from Dnester-Danube-Prut interfluvial area. In present, this species, demonstrate a biological progression eloquent as a result of biotop antropogene degeneration, climatic changes, and its succesfull idioadaptations. Diversity value, abundance and meet frequency of this ecological grup could be a safe indicator of stability state of natural and antropical aquatic ecosystems of the country.

INTRODUCERE

Intensificarea presingului antropic din ultimele decenii a determinat micșorarea diversității speciilor stenobionte autohtone de pești și expansiunea celor euritope înalt competitive. Însă, există o grupă ecologică care, cu toate că este dependentă de anumite intervale ale valorilor gradientilor de mediu, în prezent demonstrează o progresie biologică accentuată.

Reprezentanții acestei grupe sunt specii interveniente de origine ponto-aralo-caspică și mediteraneană, care evolutiv s-au statornicit în biotopurile marine de litoral sau cele de estuar, iar cu demararea construcțiilor hidrotehnice pe marile fluvii și râuri (din prima jum. a sec. XX), au fost distruse barierele naturale formate în perioada transgresiilor glaciare, și aceste specii mixohaline s-au răspândit pe toată rețeaua hidrografică a ecosistemelor dulcicole [15].

În rezultatul fragmentărilor multiple ale albiilor, în ecosistemele lotice a scăzut viteza apei, s-au accentuat procesele de sedimentare și eutrofizare, s-a micșorat adâncimea, a crescut suprafața de evaporare și mineralizare, s-a majorat

conductibilitatea termică ș.a. Drept urmare, biotopurile s-au uniformizat, apropiindu-se după particularitățile hidrochimice de cele limnicole de litoral – habitat devenit perfect pentru speciile interveniente de pești (ca *guvizii*, *gasterosteidele*, *undreaua*, *aterina* ș.a.) (figura 1).

Idioadaptările oportune ale speciilor interveniente de pești sunt asemenea speciilor cu ciclul vital scurt (grupă din care fac parte majoritatea) ca: dimensiunile mici ale corpului, maturizarea precoce, reproducerea în rate, prolificitatea

înaltă, indiferența față de substraturile de reproducere, eutrofia, competitivitate trofică accentuată, grija față de descendenți, mimicrismul, rezistența la poluări ș.a. [1, 2, 3, 4, 16]. De asemenea, regresul numeric al speciilor răpitoare de pești și ale celor pacifiste cu ciclul vital lung (din cauza pescuitului excesiv) în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova a stimulat și mai mult avansarea reprezentanților ihtiofaunei ponto-caspice pe noile teritorii bogate trofic, lipsite de dușmani și concurenți.



Figura 1. Procesele anormale de împânzire cu vegetație acvatică și colmatare progresivă a albiei fl. Nistru creează medii perfecte pentru expansia și proliferarea speciilor interveniente de pești

În ultima perioadă, se constată o influență majoră a modificărilor climatice asupra biocenozelor diferitelor tipuri de ecosisteme acvatice și terestre. Pe fondul încălzirii globale, în Republica Moldova sunt semnalate tot mai frecvent așa cataclisme naturale ca inundațiile devastatoare (aa. 2008, 2010), secetele de lungă durată (aa. 2007, 2011, 2012) și anomalii de temperaturi. În urma inundațiilor majore, între diverse zone piscicole ale ecosistemului lotic au loc migrații potamodrome active, iar în cadrul rețelelor hidrografice – interpenetrarea ihtiofaunei diverselor bazine. În cazul gășirii condițiilor favorabile pentru habitare, speciile interveniente intră rapid în faza a III-a de

majorare bruscă a efectivelor, atinând, în unele cazuri, chiar și efect invaziv.

Este adevărat că unii reprezentanți ai speciilor interveniente erau prezenți și câteva zeci de ani în urmă în sectoarele inferioare ale fl. Nistru și r. Prut [8, 9, 10, 11], dar efectivele lor și aria de răspândire erau limitate de un complex bine determinat și stabil de factori abiotici și biotici. Pe când, astăzi aceste bariere naturale nu-și mai îndeplinesc funcțiile de altă dată.

Scopul lucrării de față constă în: stabilirea diversității speciilor interveniente de pești, evidențierea ratei de expansiune pe teritoriul Republicii Moldova, determinarea stării structural-funcționale a unor popu-

lații de pești și aprecierea impactului lor asupra ihtiofaunei native.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul ihtiologic a fost colectat pe parcursul anilor 2001-2012 în diferite ecosisteme acvatice naturale și antropizate (râurile mari: Nistru și Prut; lacurile de acumulare: Dubăsari, Costești-Stânca, Ghidighici și Cuciurgan; râurile mici: Bâc, Răut, Cubolta, Răcovăț, Căinari, Ciuhur, Cogâlnic, Ciulucul de Mijloc, Vilia, Larga, Lopatnic, Copăceanca, Draghiște ș.a). Speciile de pești au fost colectate cu ajutorul plaselor staționare (dimensiunile laturii ochiului 15 mm × 15 mm - 100 mm × 100 mm) și năvodului

Tabelul 1

DIVERSITATEA SPECIILOR INTERVENIENTE DE PEȘTI DIN REPUBLICA MOLDOVA

| Nr. crt. | Specia | Răspândirea în limitele Republicii Moldova | Starea, dinamica efectivelor și efectul produs asupra ecosistemelor investigate |
|---|---|--|---|
| Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae | | | |
| 1. | Gingirica - <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan, lacul Cahul | (LC)*, (PI)**, (↑)*** |
| Ord. Atheriniformes, Fam. Atherinidae | | | |
| 2. | Aterina-mică pontică - <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan | (LC), (PI), (↑) |
| Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae | | | |
| 3. | Ghidrin - <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| 4. | Osar - <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| Ord. Syngnathiformes, Fam. Syngnathidae | | | |
| 5. | Undrea - <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| Ord. Perciformes, Fam. Gobiidae | | | |
| 6. | Umflătură golașă pontică - <i>Bentophilus nudus</i> Berg, 1898 | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan | (LC), (NI)****, (↑), alocuri abundentă. |
| 7. | Stronghil - <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| 8. | Ciobănaș - <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| 9. | Mocănaș - <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| 10. | Moaca de brădiș - <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut | (LC), (PI), (↑) |
| 11. | Guvid de baltă - <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861) | Nistrul inferior și medial, Prutul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan, Ghidighici | (LC), (PI), (↑) |
| 12. | Hanos - <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814) | Nistrul inferior și medial, lacul de acumulare Ghidighici | (LC), (PI), (↑) |
| 13. | Guvid de mare - <i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874) | Nistrul inferior, lacul de acumulare Dubăsari și refrigerent Cuciurgan | (LC), (PI), (↑) |

Notă: * - Specie nepericlitată (LC); ** - potențial invazivă (PI); *** - efectiv cu tendințe de majorare (↑); **** - noninvazivă (NI)

pentru puiet (L = 6 m, Ø 5 mm). Majoritatea indivizilor capturați au fost reînțorși în apă în stare vie. Pentru studiul de laborator, o parte neînsemnată s-a fixat în soluție de formol de 4%. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice și ihtiologice [7, 12, 17]. Datele numerice obținute sunt o sinteză a prelucrării statistice, utilizând programele STATISTICA 6,0 și Excel – 2007.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Investigațiile efectuate în diverse ecosisteme acvatice și antropizate din Republica Moldova, în perioada anilor 2001- 2012, au permis de a stabili diversitatea speciilor interveniente de pești, care numără 13 taxoni, atribuiți la 5 familii și 5 ordine: Ord. *Clupeiformes*, Fam. *Clupeidae* (1 sp.), Ord. *Atheriniformes*, Fam. *Atherinidae* (1 sp.), Ord. *Gasterosteiformes*, Fam. *Gasterosteidae* (2 sp.), Ord. *Syngnathiformes*, Fam. *Syngnathidae* (1 sp.), Ord. *Perciformes*, Fam. *Gobiidae* (8 sp.) (tabelul 1).

Din tabelul 1 observăm că cea mai numeroasă ca diversitate și ca abundență este fam. *Gobiidae*, cu 10 specii de pești, identificate pe teritoriul Republicii Moldova [13]. La analiza succesiunilor ihtiocenotice, în ultimii 50 de ani [8, 9, 10, 11], se constată creșterea continuă a ponderii reprezentanților acestei familii pe teritoriul țării. Printre cele mai esențiale cauze care au condus la expansiunea și proliferarea excesivă a guvizilor se numără: 1) cauze **de ordin antropogen** cu modificarea de biotop – în special fragmentarea multiplă a ecosistemelor lotice cu efect de: salinizare, colmatare, eutrofizare și limnificare a mediilor acvatice 2) **de ordin climateric** – tendința de încălzire globală și înțetire a cataclismelor naturale 3) **de ordin biotic interspecific** - împănizarea cu vegetație acvatică (refugiu), proliferarea moluștelor bivalve (substrat de reproducere și sursă de nutriție), micșorarea presiunii răpitorilor, majorarea resurselor disponibile de hrană ș.a. 4) **de ordin idioadaptiv** – morfometric (di-

mensiuni mici ale corpului), etologic (mod de viață bentonic, puțin activ, mimicism pronunțat, grija față de urmași), reproductiv (maturizare precoce, la majoritatea reproduce în rate, prolificitate înaltă), ontogenetic (la unele specii lipsa stadiilor larvale), trofic (euritrofia și competitivitatea trofică înaltă) și ecologic (caractere eurioxibionte, euriterme, eurihaline, rezistența la poluări tehnogene și menajere ș.a.).

Analiza comparativă a ihiofaunei guvizilor din fl. Nistru și r. Prut constată o diversitate și o abundență mai mare în fluviu (10 sp. față de 6 sp.), care este dublu fragmentat și intens poluat, formând habitate prielnice pentru trai, iar legătura directă cu Marea Neagră – trasează un drum magistral fără obstacole în expansiunea reprezentanților acestei familii.

Speciile dominante de guvizi în fl. Nistru sunt: *ciobănașul*, *hanosul*, *stronghilul*, *guvidul de baltă*, *mocănașul* și *moaca de brădiș*. *Ciobănașul* preferă locurile puțin adânci, cu ape curgătoare, substrat nisipos, pietros sau lutos (figura 2).

În râurile mici ale Republicii Mol-



Figura 2. Ciobănașul - *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) – cea mai numeroasă specie de guvizi din apele Republicii Moldova



Figura 3. Mocănașul - *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)

dova *ciobănașul* și *mocănașul* sunt cele mai abundente specii de pești, adesea intrând în asociații durabile. Însă, *mocănașul* exprimă, totuși, o afinitate mai mare față de habitatele mai intens limnificate și eutrofizate (figura 3).

Biotopul caracteristic al *hanosului* sunt albiile râurilor mari (fl. Nistru), unde stă la pândă după pietre și alte obiecte de pe fundul apei. Duce un mod de viață răpitor și este o specie mai mult solitară. În stomacul *hanosului* din fl. Nistru au fost frecvent identificați reprezentanți ai aceleiași familii (*ciobănașul*, *mocănașul*, ș.a.), demonstrând o selectivitate trofică scăzută față de semenii săi (figura 4).

Stronghilul, de asemenea, preferă ecosistemele acvatice mari și medii, cu substrat mâlos sau pietros, bogat în structuri de beton, bolovani ș.a., printre care abundă comunitățile de moluște (și cu care se hrănește) (figura 5).

Moaca de brădiș se întâlnește mai mult în biotopurile mici, cu ape stătătoare, puțin adânci, intens nămolite și împânzite cu vegetație acvatică. Preferă habitatele izolate de albia râurilor (canale, lagune mici



Figura 4. Hanosul – *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814) - cel mai mare reprezentat al familiei *Gobiidae* din apele noastre



Figura 5. Stronghilul - *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) face parte dintre cele mai periculoase 100 specii de pești ale Europei (www.europe-aliens.org)



Figura 6. Moaca de brădiș - *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837)



Figura 7. Guvidul de baltă - *Ponticola kessleri* (Guenther, 1861)

ș.a.), unde poate forma grupări numeroase (figura 6).

Guvidul de baltă este o specie endemică, estuarică danubial-nistreană. Preferă habitatele de litoral ale marilor râurilor și lacurilor, cu curent lent al apei și substrat nisipos-pietros. Se ascunde printre pietre, colonii de moluște, pâlcuri mici de vegetație acvatică, diverse structuri și obiecte de natură antropogenă, de unde atacă prăzile mici și mijlocii (nevertebrate, larve și puiet de pește). În limitele Republicii Moldova demonstrează o creștere semnificativă de efectiv, fiind mai abundent în sectorul Nistrului inferior (figura 7).

În r. Prut cea mai mare pondere o dețin *ciobănașul*, *mocănașul*, pe alocuri - *guvidul de baltă* și *moaca de brădiș*, iar în râurile mici ale Republicii Moldova speciile dominante de guvizi sunt *ciobănașul* și *mocănașul*.

Se constată o deosebire mare și în starea structural-funcțională a guvizilor din diverse tipuri de ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova.

În așa fel, în albia fl. Nistrului inferior *ciobănașul* poate atinge dimensiuni impresionante de până la L_{\max} - 17,5 cm, l_{\max} - 15,3 cm și P_{\max} - 60,06 g, V_{\max} - 5+, cu o pondere

semnificativă a grupelor superioare de vârstă. În albia r. Prut aceste valori sunt mai joase (L_{\max} - 16,5 cm, l_{\max} - 14,3 cm și P_{\max} - 45,48 g, V_{\max} - 5+), predomină grupele tinere de vârstă, iar repartizarea în biotop este accentuată neuniform (din cauza habitatelor mai puțin favorabile, cu un curent rapid al apei, transparență scăzută și maluri abrupte). În râurile mici, din cauza bazei trofice sărace și al alternărilor pronunțate ale nivelului apei și suprafeței acvatoriale mici - valorile gravidimensionale ale *ciobănașului* sunt și mai joase (L_{\max} - 11,2 cm, l_{\max} - 9,3 cm și P_{\max} - 10,9 g, V_{\max} - 4+). În nordul țării, în afluenții fl. Nistru (r. Răut, Cubolta, Camenca, Căinari ș.a.), frecvențele de întâlnire sunt mai mari, formând pe alocuri grupări abundente, cu o structură de vârstă bine echilibrată [5].

Ciobănașul, cu toate că este considerat un indicator al apelor curate și bine oxigenate, poate demonstra și calități euritope de excepție, fiind indentificat în unele habitate intens degradate antropice (raza municipiului Chișinău, a orașului Orhei ș.a.). Ponderea semnificativă a acestei specii denotă și unele schimbări structural-funcționale negative ale ihtiocenozelor ca: perturbări în relațiile trofice, mortalitatea ridicată a altor specii de pești în stadiile juvenile, valorificarea irațională de biomasă piscicolă și furajeră ș.a.

Potențialul invaziv al guvizilor în limitele Republicii Moldova poate fi argumentat prin următoarele:

- Specii cu areal în continuă extindere și cu strategie *r* de majorare a efectivelor.
- Mod de viață bentonic, puțin activ, dimensiuni mici ale corpului - inaccesibilitate la pescuitul meliorativ și cel industrial.
- Sunt specii euritrofe cu o competitivitate nutritivă accentuată și un coeficient trofic ridicat - submină baza trofică din ecosistem, condiționează un ritm de creștere scăzut la speciile de talie mare economic valoroase.
- Majoritatea sunt devoratori activi de icre, larve și puiet al altor specii de pești.

În albia fl. Nistru ca potențial invazive pot fi considerate următoarele specii de guvizi: *ciobănașul*, *stronghilul*, *hanosul*, *mocănașul* și *guvidul de baltă*; în r. Prut: *ciobănașul*, *stronghilul* și *guvidul de baltă*; iar în râurile mici ale Republicii Moldova (cu precădere afluenți ai fl. Nistru): *ciobănașul* și *mocănașul*.

În prezent, una dintre cele mai periculoase specii interveniente de pești, care și-a majorat rapid efectivele și aria de răspândire pe teritoriul Republicii Moldova, este *undrea* (figura 8).

Specie eurihalină (tolerează mediile saline de până la 35‰) de origine mediteraneană, formează populații dulcicole numeroase în lacurile de baraj (Cuciurgan, Dubăsari, Ghidighici ș.a.), sau poate fi semimigratoare, intrând din Marea Neagră în Nistru și Prut. În lacul de acumulare Ghidighici poate atinge o densitate numerică de până la 36 mii ex/ha [2, 16].

Această specie se caracterizează printr-o grijă deosebită față de descendenți, masculul având o pungă incubatorie, în care femela depune ovulele, după care sunt protejate și până după eclozare (figura 9).



Figura 8. Undrea - *Syngnathus abaster* (Risso, 1827)



Figura 9. Masculul de undrea cu punga incubatorie



Figura 10. Atherina-mică pontică – *Atherina boyeri* Risso, 1810, specie devenită comună în macroecosistemul Nistrului inferior în care progeniturile sunt protejate de factorii externi negativi

Datorită efectivelor înalte, dimensiunilor mici, mimicismului pronunțat, reproducerii în rate, ponderii înalte de supraviețuire a progeniturilor și activității trofice accentuate, această specie devine un concurent nedorit pentru speciile zooplanctono-bentosofage de pești.

O altă specie marină de origine mediteraneană, care și-a majorat rapid efectivele în sectorul Nistrului inferior, este *aterina mică pontică* (figura 10).

Anterior, această specie era semnalată doar în limanul Nistrean [10]. În perioada de primăvară, ponderea ei în capturile cu năvodașul atinge 58,13 %, având o densitate de 18 mii ex./ha. Lungimea standard (l) la indivizii capturați variază între 6,3 și 8,3 cm, iar greutatea - între 2,1 – 4,4 g. În lacul refrigerent Cuciurgan specia a creat o populație dulcicolă superdominantă, demonstrând un efect invaziv elocvent [8].

Până în cea de-a doua jumătate a secolului al XX-lea *gingirica* habita în mările Ponto-Caspice și se ridica în fluviu nu mai sus de 100-150 km de la estuare. După construirea lacurilor de baraj și modificarea condițiilor abiotice din râuri, specia s-a extins, formând populații dulcicole numeroase. În bazinele



Figura 11. Gingirica - *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)

fluviilor Nipru, Don, Volga și Cama, *gingirica* s-a naturalizat în toate lacurile de acumulare [14]. În limitele Republicii Moldova *gingirica* este semnalată în sectorul Nistrului inferior (forma semimigratoare) și lacurile refrigerente Cuciurgan și Cahul (forma dulcicolă) (figura 11).

Abundența relativă la *gingirica* din sectorul Nistrului inferior, capturată cu ajutorul năvodașului pentru puiet, în primăvara anului 2011, atinge valoarea de 21,95 %, ceea ce o atribuie la grupa speciilor eudominante (>10%).

Este încă prematur de a susține că specia are efect invaziv pentru ecosistemele locale, dar nu trebuie de neglijat precedentele și efectele invaziei sale în alte puncte ale arealului, mai ales că există riscul apariției și proliferării ei excesive în lacul de acumulare Dubăsari. Idioadaptările oportune, ce o avantajează în condițiile Republicii Moldova, sunt: comportamentul gregar bine pronunțat, modul de nutriție zooplanctonofag (lipsa concurenților trofici și abundența organismelor planctonice), modul de reproducere pelagofil și prolificitatea înaltă (o femelă poate depune până la 20 mii icre) [6].

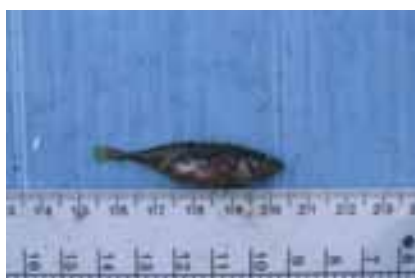


Figura 12. Osarul - *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859)

În ultima perioadă, în ecosistemele lotice ale Republicii Moldova se observă o majorare semnificativă a efectivelor de *osar* și *ghidrin*, mai ales în zona de litoral a albiei fl. Nistru (figura 12).

Habitatele predilecte sunt apele puțin adânci, lin curgătoare (sau stătătoare) și abundente în vegetație acvatică. Idioadaptările de succes sunt: dimensiunile mici ale corpului, mimicria pronunțată, prezența ghimpilor și țepilor, grija față de urmași, eutrofia și competitivitatea trofică înaltă (devoratori activi de icre și larve de pește) ș.a.

În râurile mici ale Republicii Moldova, din cauza alternărilor mari ale regimului hidric și a conductibilității termice accentuate, *osarul* termofil devine mai numeros, pe când, în unele habitate ale Nistrului inferior și medial, *ghidrinul* este mai abun-



Figura 13. Ghidrinul - *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758

dent.

În sfârșit, rămâne de menționat că speciile interveniente de pești s-au autoextins pe tot spațiul interfluvial Nistru-Dunărea-Prut, iar factorul uman, din cel provocator, ar trebui să se mobilizeze ca reglator și meliorator.

CONCLUZII

1. Diversitatea speciilor interveniente de pești în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova numără 13 taxoni, atribuiți la 5 familii și 5 ordine: Ord. *Clupeiformes*, Fam. *Clupeidae* (1 sp.), Ord. *Atheriniformes*, Fam. *Atherinidae* (1 sp.), Ord. *Gasterosteiformes*, Fam. *Gasterosteidae* (2 sp.), Ord. *Syngnathiformes*, Fam.

Syngnathidae (1 sp.), Ord. *Perciformes*, Fam. *Gobiidae* (8 sp.).

2. Proliferarea speciilor interveniente de pești, în limitele Republicii Moldova se datorează următorilor factori: 1) antropogen 2) climateric 3) biotic interspecific și 4) idioadaptiv.

3. Din familia *Gobiidae*, potențial invaziv sunt: 1) fl. Nistru: *ciobănașul*, *hanosul*, *stronghilul*, *guvidul de baltă*, *mocănașul și moaca de brădiș* 2) r. Prut: *ciobănașul și guvidul de baltă* 3) râurile mici: *ciobănașul și mocănașul*.

4. Din familiile *Clupeidae*, *Atherinidae*, *Gasterosteidae* și *Syngnathidae*, potențial invazive în condițiile Republicii Moldova, sunt: *undreaua*, *aterina mică pontică*, *gingirica*, *osarul și ghidrinul*.

5. În limitele Republicii Moldova, bazinul fl. Nistru este cel mai mult afectat de expansia speciilor interveniente de pești, ceea ce denotă la un presing antropocentric și la o stare ecologică deplorabilă.

BIBLIOGRAFIE

1. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderaș I., Toderaș L., Usatîi M. Succesiunile ihtiocenotice și strategiile de răspândire a speciilor invazive de pești din Republica Moldova în condițiile actuale de mediu. // *Mediul Ambiant*, nr. 2(62), 2012, p. 27-32.
2. Bulat Dumitru. 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.
3. Bulat Dumitru, Adap-tările ecologice ale peștilor din râurile mici ale Republicii Moldova în condițiile intensificării factorului antropocentric. / Conferința tinerilor cercetători din Moldova, 11 noiembrie 2004., p. 39.
4. Bulat Denis. Diversitatea ihtiiofaunei râului Bâc și căile de redresare a stării ecologice. / Autoreferat la teza de doctor în științe biologice, Chișinău. 2009, 29 p.
5. Bulat Dumitru, Bulat Denis. Sinteza postulatelor ce caracterizează starea ihtiiofaunei râurilor mici din Republica Moldova. // *Mediul Ambiant*, nr. 4(58), 2011, p. 19-29.
6. Cozari T., Usatîi M., Vladimirov M. Seria: Lumea animală a Moldovei. Pești. Amfibieni. Reptile. vol. II, ed. „Știința”. Chișinău, 2003, 150 p.
7. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemon. Switzerland. 2007. 646 p.
8. Usatîi M. Evoluția, conservarea și valorificarea durabilă a diversității ihtiiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova. / Autoreferat la teza de doctor habilitat în științe biologice. Chișinău, 2004, 48 p.
9. Ред. Ганя И. Жи-вотный мир Молдавии. Рыба. Земноводные. Пресмыкающиеся. Изд-во «Штиинца». Кишинэу. 1981. с. 223.
10. Долгий В. Н. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. Современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования. Изд-во «Штиинца». Кишинев. 1993. 322 с.
11. Попа Л. Л. Рыбы бассейна р. Прут. Кишинев. Изд-во «Штиинца». 1976. 85 с.
12. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Пи-щевая промышленность, Москва 1966, 376 с.
13. Романеску В. К. Бычковые рыбы (Perciformes: Gobiidae) водоемов Республики Молдова. / VII Международная научная конференция «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона», посвященная 90-летию ЮгНИРО, 20-23 июня 2012 г., г. Керчь, с. 171-174.
14. Степанов М. В. Морфобиологическая характеристика черноморско-каспийского тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) в Рыбинском водохранилище. / Авто-
- реферат диссертаций на соискание степени кандидата биологических наук. Борок, 2011, 23 с.
15. Слынько Ю. В., Дгебуадзе Ю. Ю., Новицкий Р. А., Христов О. А. Инвазий чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек понто-каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы. // *Российский Журнал Биологических Инвазий* № 4, 2010. с. 74-89.
16. Чепурнова Л. В. и др. К вопросу о рыбах с коротким жизненным циклом в экосистемах бассейна реки Днестр. Проблемы консервации биодиверсификации курсулы медальной и нижней доли р. Днестр. // *Теzele Conferinței Internaționale*. Chișinău. 1998, p. 164-166
17. Шибаев С. В. Промысловая ихтиология. Санкт-Петербург, 2007. 399 с.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectelor instituționale fundamentale 11.817.08.13F „Invaziile biologice și impactul lor asupra diversității, structurii și funcționării ecosistemelor naturale și antropizate din Republica Moldova” și aplicative 11.817.08.15A „Evaluarea diversității, succesiunilor ecologice ale ecosistemelor acvatice și elaborarea metodologiei naționale a monitoringului lor integrat conform directivei europene”

ТВЁРДЫЕ ЧАСТИЦЫ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

Д-р техн. наук, конференциар Александр КРАЧУН, инж. Борис АЛЬБЕРТ
Научный центр «Экологическая и прикладная химия»,
Молдавский Государственный Университет

Prezentat la 11 martie 2013

Abstract: this paper is dedicated to the problems of the atmosphere protection from a very dangerous pollutant – soot, which is formed after fuel combustion in internal combustion engines.

ВВЕДЕНИЕ

По статистическим данным, в 2012 году, в РМ количество заболевших **онколо-гическими заболеваниями** превышает количество заболевших в 2011 году, на одну тысячу человек. **Это очень тревожная статистика.**

В данной статье представлено как автотранспорт способствует увеличению количества людей заболевающих различными болезнями, в том числе и онкологическими.

Автотранспорт является непрерывным источником загрязнителей, снижающих качество окружающей среды (в первую очередь атмосферного воздуха) и вызывающих целый ряд проблем со здоровьем у людей: **обострение сердечнососудистых болезней, астмы, хронических бронхитов и снижение функционирования легких.**

По данным Департамента транспорта и энергетического хозяйства Швейцарии [1], страны достаточно благополучной в экологическом плане по сравнению с Республикой Молдова, загрязненный воздух ежегодно причиняет стране ущерб равный примерно 1,6 млрд. швейцарских франков. В стране из-за вредных веществ, содержащихся в отработавших газах (ОГ) транспортных средств, ежегодно умирает более 2000 чело-

век и примерно столько же умирает, не дожив до среднестатистического возраста. Все заболевания, вызванные вредными выбросами транспортных средств, обходятся Швейцарии потерей 12100 дней стационарного лечения и 42600 потерянными рабочими днями в год.

Главным интергентом (загрязняющим веществом) в Швейцарии был признан PM10 (Particulate Matter 10) - это твердые частицы с размерами меньше 10 мкм, представляющие собой пылевидные (взвешенные) частицы.

В РМ автотранспорт был и продолжает оставаться **главным источником загрязнения воздушного бассейна**: его доля в общих выбросах составляет 88% (в Германии порядка 10%), а в таких городах, как Кишинев-96%, Бельцы-94% (табл. 1) [2]. В таблице 2 [3] приведено содержание токсичных выбросов бензиновых и дизельных моторов (ДМ) в ОГ.

Наибольшую опасность в ОГ двигателей автомобилей представляют твердые (сажистые) частицы, особенно у ДМ, так как они выбрасывают сажи больше, чем бензиновые моторы, хотя при сжигании дизельного топлива токсичных веществ, таких как монооксид углерода (угарный газ), углеводороды, оксиды азота выбрасывается в атмосферу примерно в 2,5 раза меньше, чем при сжигании

бензина. ДМ являются ответственными за большинство ультра мелких твердых частиц PM 1– с размерами менее 1 мкм

Совершенствование распыливания дизельного топлива, в процессе его сжигания, приводит к еще большему уменьшению частиц сажи – они могут иметь размеры **наночастиц**. Известно, что частицы сажи имеют в основном сферическую форму со средним диаметром от 10 до 40 нм и с плотностью от 1,8 до 1,9 г/см³. Частицы сажи настолько мелкие, что при вдыхании они осаждаются в легких человека и по кровеносной системе могут достичь любого внутреннего органа, включая мозг. В зависимости от размера они могут проникать в легкие на разную глубину и действовать как возбудители опасных заболеваний.

Способы улавливания частиц сажи

Нормативы ЕС 1999/30/EG уже сейчас регулируют предельные значения концентрации таких мелких частиц, как сажа, следующим образом: «Доза в 50 мкг/м³ не должна превышать чаще, чем 35 раз в год» (Приложение III). С января 2010 г. допускается лишь семь превышений. Заявление о том, что сажевые фильтры нельзя рассматривать в качестве панацеи в борьбе за экологию городов, сделал еще в 2005 г. проф. Р. Цельнер с кафедры химии Дуйс-

бургского университета (ФРГ). По его оценкам промышленные экзепляры фильтров работают на пределе дисперсности, и это приводит к увеличению расхода топлива на 10% (из-за противодавления на выпуске). Если капилляры фильтров еще сузить, то потребление топлива возрастает в геометрической прогрессии. Кроме того, существующие фильтры не обеспечивают задержку микрочастиц менее 10 микрометров и ароматических фракций (полициклические ароматические углеводороды – ПАУ), а ведь именно эти составляющие выхлопа более всего канцерогенны и инициируют развитие онкологических заболеваний.

По мере эксплуатации фильтров в них скапливаются отложения, и вместо задержки, наиболее опасных для здоровья микрочастиц, фильтры становятся их источником. Следовательно, очистка ОГ двигателей внутреннего сгорания (ДВС) от сажи представляет определенные трудности.

Данные (табл. 2) показывают, что **ДМ может выбрасывать в атмосферу практически в три раза больше сажи чем бензиновый**, а с изношенной и плохо отрегулированной топливной аппаратурой это различие еще более возрастает. В последнее время

ДМ стали называть **канцерогенноопасными**

Сажа, являясь носителем канцерогенных соединений, в том числе и бенз(а)пирена, который очень опасен для здоровья людей, так как является обладателем и мутагенных свойств и относится к веществам **первого класса опасности**. Следовательно, сажа, предположительно, **является причиной преждевременной смерти людей**.

Необходимо отметить, что городской пассажирский транспорт в Республике Молдова имеет в наличии большое количество мини-автобусов с ДМ, которые в условиях городского движения работают в неуставившемся режиме, производя наибольший выброс загрязнителей. Все эти мини-автобусы, как правило, не имеют фильтров (ловушек) для сажи.

По данным, приведенным в таблице 3, можно сделать вывод о том, что ЕС практически решил

Таблица 1

ТОКСИЧНЫЕ ВЫБРОСЫ АВТОТРАНСПОРТА (В ТЫСЯЧАХ ТОНН) В РМ

| Годы | CO | C _n H _m | NO _x | Сажа | SO ₂ | PbO | Бенз(а)пирен | Всего |
|------|-------|-------------------------------|-----------------|------|-----------------|------|--------------|-------|
| 2001 | 85,7 | 22,2 | 10,7 | 4,1 | 4,3 | 0,5 | 0,07 | 127,6 |
| 2002 | 87,2 | 12,9 | 15,1 | 2,6 | 4,1 | 1,18 | 0,12 | 123,2 |
| 2003 | 88,3 | 17,5 | 19,2 | 3,4 | 4,2 | 1,20 | 0,15 | 134,0 |
| 2004 | 103,3 | 19,2 | 19,2 | 2,8 | 4,2 | - | - | 148,7 |
| 2005 | 85,3 | 14,0 | 26,4 | 2,8 | 4,2 | - | - | 132,7 |
| 2006 | 106,3 | 10,3 | 14,4 | 2,8 | 4,2 | - | - | 138,0 |

Таблица 2

СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ В ОГ ДВС

| Компоненты | Доля токсичных компонентов в отработавших газах ДВС | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | Бензинового | | Дизельного | |
| | В %, мкг, мг, г | На 1000 л топлива, кг | В %, мкг, мг, г | На 1000 л топлива, кг |
| CO | 0,5 – 12,0 | до 200 | 0,01 – 0,5 | до 25 |
| NO _x | до 0,8 | 20 | до 0,5 | 36 |
| C _n H _m | 0,2 – 3,0 | 25 | 0,009 – 0,5 | 8,0 |
| Бенз(а)пирен | - | до 10 мкг/м ³ | - | - |
| Альдегиды | до 0,2 мг/л | - | 0,001–0,09мг/л | - |
| Сажа | до 0,4 г/м ³ | 1,0 | 0,01 - 1,1 г/м ³ | 3,0 |

Таблица 3

СТАНДАРТЫ ЕС НА ВЫБРОСЫ ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ И NO_x ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ ГРУЗОВИКОВ АТМОСФЕРЕ.

| Стандарт | Год | Твердые частицы, г/кВт*час | NO _x , г/кВт*час |
|----------|------|----------------------------|-----------------------------|
| Евро 0 | 1990 | - | 14,4 |
| Евро 1 | 1992 | 0,36 | 8,0 |
| Евро 2 | 1995 | 0,15 | 7,0 |
| Евро 3 | 1999 | 0,10 | 5,0 |
| Евро 4 | 2005 | 0,02 | 3,5 |
| Евро 5 | 2008 | 0,02 | 2,0 |

проблему с минимизацией выбросов твердых частиц (ТЧ) в

Для очистки ОГ от сажи служат сажевые фильтры (ловушки). Сажевым фильтром или, если точнее, фильтрами твердых частиц DPF (Diesel Particulate Filters) сегодня оснащаются практически все ДМ концерна Volkswagen AG. Однако, пионерами в этой области стали французы: впервые сажевые фильтры появились на турбодизелях Peugeot. Толчок к применению DPF дали природоохранные организации ФРГ, обязав автопроизводителей оснащать дизельные легковые автомобили фильтрами DPF с 1 июля 2003

года, пока в качестве «опции». Удовольствие не из дешевых: стоимость фильтра достигает порядка 580 евро. Зато владельцы таких машин пользуются определенными налоговыми льготами. Большинство европейских дизельных легковых автомобилей оснащаются DPF. Для нормальной работы таких фильтров дизельное топливо, используемое в ДМ, должно быть низкосернистым и использовать специальные сорта моторного масла для того, чтобы экологические системы просто не «задохнулись».

Нейтрализатор ОГ ДМ и сажевый фильтр могут представ-

лять собой единое устройство. Если первый превращает токсичные газы в безвредные, то второй механически удерживает частицы сажи, из-за чего возрастает противодавление в системе выпуска ОГ. В настоящее время создано компактное устройство, состоящее из комбинации систем очистки от сажи и NOx в одном корпусе и получившее название Onebox, позволяющее достичь лучшей очистки ОГ, чем предусматривают нормы Euro 5. Одна из фирм ФРГ уже несколько лет выпускает сажевые фильтры для вилочных погрузчиков и строительных машин, основой которых служит монокристаллический кордиерит (сотовая керамика).

Как установили разработчики ДВС, в среднем противодавление на выпуске не должно превышать 150 mbar. Чтобы максимально снизить противодавление выпуска, сажевый фильтр должен обладать большой пористостью. Увеличение пористости материала фильтра на 7% снижает противодавление на 30%, что позволяет экономить топливо. Лишь только сопротивление фильтра из-за засорения сажей приблизится к этому предельному значению, его надо либо заменять, либо подвергнуть очистке (регенерации), сжигая в фильтре твердые частицы. В настоящее время более широко применяют конструкции второго типа.

Существует метод очистки ОГ, включающий и жидкостную нейтрализацию ОГ, которая представляет собой простой физико-химический процесс воздействия на ОГ ДМ и включает следующие стадии: улавливание мелкодисперсных частиц, адсорбцию, фильтрацию, конденсацию ОГ пропусканием их через слой жидкости (температура газов должна находиться в диапазоне 40-80°С). Водорастворимые компоненты ОГ: альдегиды, оксиды серы и азота при этом нейтрализуются, а дисперсные частицы сажи и другие **улавливаются жидкостью**. Растворы обеспечивают улавливание даже бенз(а)пирена. Способ дорогостоящий, так как требует ежедневной замены растворов.

В Молдавском Государственном Университете ведутся разработки простых, надежных устройств для улавливания ча-

стиц сажи из ОГ ДВС [4-6] (устройства позволяют снизить выбросы сажи более чем в два раза), но, к сожалению, из-за недостаточного финансирования процесс разработки и испытаний осуществляется медленно.

Как обстоят дела с нейтрализацией вредных выбросов, в том числе и сажи в РМ и, особенно в городах, так как в них имеются застойные воздушные зоны? Ответ однозначный – очень плохо. И вот почему:

1. Все старые машины, ввезенные в нашу страну, имеют нейтрализаторы ОГ и ловушки для сажи, выработавшие свой ресурс и не выполняющие свое предназначение.

2. Двигатели автомобилей очень изношены и это еще одна причина увеличения количества вредных выбросов, включая и картерные газы, особенно с системами открытой вентиляции картеров у ДВС.

3. Топливная аппаратура ДМ изношена и плохо отрегулирована.

Подтверждением, перечисленного выше, являются черные дымные шлейфы ОГ, выходящие из системы выпуска ДМ автобусов при их трогании с места и при последующем разгоне.

Учитывая, что в парке маршрутных автобусов автобусы с ДМ занимают существенную часть, если не основную, **получите четкое представление о том чем мы дышим**.

Создается впечатление, что при тестировании таких автомобилей их не проверяют на **дымность** ОГ (наличие твердых частиц) или преступно допускают непригодные к эксплуатации автомобили с ДМ.

ВЫВОДЫ

Министерство окружающей среды, Муниципальный Совет Кишинева и других городов РМ должны озаботиться решением следующих проблем:

1. Взять под строгий контроль тестирование транспортных средств с ДМ, используемых в городском общественном транспорте.

2. Наличие **сажевых фильтров (ловушек)** должно быть на

всех автобусах с ДМ **обязательным**, а в дальнейшем и с бензиновыми моторами.

3. Вывод маршрутов автобусов с ДМ, не оснащенных сажевыми фильтрами, за пределы городской зоны, в которой меньше застойных воздушных зон.

4. Штрафные санкции, при отсутствии сажевого фильтра, к владельцам транспортных средств с ДМ, эксплуатируемых в городах, должны быть равны стоимости сажевого фильтра (ловушки).

Эти меры приведут к значительному оздоровлению воздушной среды в Кишиневе и в других городах РМ и сократят количество людей болеющих различными заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Предложения по разработке правовых норм и стандартов на методы испытаний в Республике Молдова. Документ представлен в Кабинет Министров РМ министерствами окружающей среды, внутренних дел, транспорта и связи РМ и Научно-производственной фирмой «Extremum». (Рукопись). 1999.

2. Starea mediului în Republica Moldova în anul 2004 (Raportul național), Chișinău, 2005, p. 38-39.

3. Al. Craciun, Gh. Duca, V. Ene. Metode de reducere a emisiilor poluante ale motoarelor cu ardere internă. Chișinău. CEP USM, 2011, 136 p.

4. A. Craciun, T. Sajin, V. Ene. Dispozitiv pentru epurare de cenușă a gazelor de eșapament și pentru diminuarea zgomotului produs de motorul cu ardere internă. Patentul nr. 170 (MD). 2010, Chișinău, B.O.P.I. nr. 3, p.33.

5. A. Craciun, Gh. Duca, V. Ene, T. Sajin. Dispozitiv pentru epurare de cenușă a gazelor de eșapament și pentru diminuarea zgomotului produs de motorul cu ardere internă. Patentul nr. 310 (MD). 2010, Chișinău, B.O.P.I. nr. 12, p. 45-46.

6. A. Craciun, V. Ene. Nr. 457 (MD) Dispozitiv pentru epurare de cenușă a gazelor de eșapament și pentru diminuarea zgomotului produs de motorul cu ardere internă. Patentul nr. 457(MD). 2011, Chișinău, B.O.P.I. nr. 12, 2011, p. 35-36.

ИНВАЗИЯ МНОГОЦВЕТНОЙ АЗИАТСКОЙ КОРОВКИ *HARMONIA AXYRIDIS* В РЕСПУБЛИКУ МОЛДОВА: СВЕРШИВШИЙСЯ ФАКТ

Др. хим. Игорь ЯЗЛОВЕЦКИЙ,
Др. биол. Виктория СУМЕНКОВА.

Институт Защиты Растений и Экологического Земледелия АНМ, Кишинев

Prezentat la 19 martie 2013

Invasia buburuzei orientale multicolore *Harmonia axyridis* în Republica Moldova

Rezumat. Este examinată răspândirea buburuzei *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) pe continentul European. Este argumentată invazia ei pe teritoriul Republicii Moldova. În colectariile de câmp ale coccinelidelor partea *H. axyridis* atingea 94%, iar partea *Coccinella septempunctata* L. și *Adalia bipunctata* L. nu depășea 7% și respectiv 2, 5%. Aceasta denotă că specia substituie coccinelidele native și devine dominantă. În populația *H. axyridis*, care a invadat teritoriul Republicii Moldova, au fost depistate 4 morfotipuri principale cu o preponderență de 93, 5 – 96% a morfotipul *succinea*. Frecvența medie prezenței indivizilor morfotipurilor *spectabilis* și *conspicua* constituia 4, 0 % și respectiv 1, 5%. Sunt prezentate principalele consecințe negative ale invaziei *H. axyridis*.

Cuvinte cheie: Biodiversitate, populație, invazie, morfotip, polimorfism, *Harmonia axyridis*, coccinellidae, rapocitate intragildică, metoxypirazine, migrație, viță-de-vie.

Abstract. The invasion of multicoloured Asian ladybird *Harmonia axyridis* Pallas in the Republic of Moldova has happened

The spread in Europe of multicoloured Asian ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) was discussed. Its invasion in the Republic of Moldova has been demonstrated. The percentage of *H. axyridis* in the field collection of the coccinellids was shown to be equal up to 90% whereas that of the native species *Coccinella septempunctata* L. and *Adalia bipunctata* L. was found 7% and 2%, respectively. Hence, the invasive species rapidly extrudes the native species of coccinellids and becomes a dominant species among the predatory ladybirds. Three main morphotypes in the *H. axyridis* population invaded Moldova were identified: the dominating *succinea* morphotype (the average frequency 93.5-96.0%) and minor *spectabilis* and *conspicua* (4.0% and 1.5%, respectively). The major negative consequences of the invasion of *H. axyridis* are discussed.

Keywords: Biodiversity, populations, invasion, morph, morphotypes, polymorphism, *Harmonia axyridis*, coccinellids, intra-guild predation, methoxypyrazines, migration, grapes.

ВВЕДЕНИЕ

Вторжения инвазивных (чужеземных, alien) видов относят к категории глобальных природных изменений, поскольку они могут наносить значительный экономический ущерб и представлять опасность для здоровья и качества жизни человека. В список 100 инвазивных организмов, наиболее опасных для Европы, включены 14 видов насекомых. Среди них особое внимание спе-

циалистов и общественности в последние 15-20 лет привлекает к себе многоцветная азиатская коровка *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) [3, 5, 8, 9, 13].

Научные названия – синонимы этого вида: *Coccinella axyridis* Pallas; *Leis axyridis* Pallas; *Coccinella bisex-notata* (Herbst), *Coccinella 19-sinata* (Faldermann), *Coccinella conspica* (Faldermann), *Coccinella aulica* (Faldermann), *Harmonia spectabilis* (Falder-

mann), *Coccinella succinea* (Hop), *Anatiscirce* (Mulsant), *Ptychanatis axyridis* (Pallas) Crotch, *Ptychanatis yedoensis* (Takizawa).

Тривиальные названия *H. axyridis*, встречающиеся в англоязычной научной литературе: Harlequin ladybird, Multicoloured Asian ladybird (MALB), Multicoloured ladybird, Halloween Ladybug [5, 8].

Harmonia axyridis Pallas – хищная божья коровка – широкий полифаг, имаго 5-8 мм длиной, очень разнообразные по окраске

от желтого цвета к апельсиново-му, красному и до черного, с изменяющимся числом пятен на надкрыльях (от 0 до 21). Известны многочисленные морфы (морфотипы) вида, отличающиеся по этим двум признакам [14, 18, 19]. В онтогенезе *H. axyridis* претерпевает полный цикл превращений (яйцо, четыре-пять личиночных стадий, предкуколка, куколка и имаго). Плодовитость от 1000 до 4000 яиц за время жизни самки (20-50 яиц в день). Имаго живут до года, сохраняя репродуктивную способность около трех месяцев. Вид бивольтинный, но при благоприятных условия на Британских островах и в странах Северной Европы может давать до трех, в странах Южной Европы – до четырех, а в Юго-Восточной Азии – до пяти генераций в год [9, 13]. Многоцветная азиатская коровка – вид, нативный в Центральной и Юго-Восточной Азии. Его исходный ареал включает огромные территории в Сибири, Казахстане, Монголии, Китае, Приморском крае России, на Курильских, Шантарских и Японских островах, Корейском полуострове. Южные границы ареала *H. axyridis* достигают субтропиков в китайской провинции Юннань (23-24° с.ш.), северные – зоны вечной мерзлоты в Якутии (57-58° с.ш.). В последние 2-3 де-

сятилетия эта коровка проникла и обосновалась в ряде стран Северной Америки, Европы и Ближнего Востока. Уже в 21 веке зарегистрировано ее распространение в странах Южной Америки, Южной и Северной Африки. Во многом это стало следствием реализованных во второй половине 20 века многочисленных программ интродукции *H. axyridis* в качестве агента биологического контроля численности вредных насекомых. преимущественно тлей и щитовок. В настоящее время эта кокцинеллида признана «самой агрессивной божьей коровкой на Земле» – массовым эвритопным видом-инвайдером, с успехом обитающим на 4 континентах [1, 3, 5, 8, 13].

Целью нашей работы является доказательство факта проникновения многоцветной азиатской коровки *Harmonia axyridis* Pallas на территорию Республики Молдова и прогноз возможных негативных последствий этой инвазии. Ниже приведен отчет о первом обнаружении *H. axyridis* на территории Республики Молдова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Имаго кокцинеллид длиной более 5 мм собирали в июле-октябре 2011-2012 гг. в агроцено-

зах персикового сада (SRL ‘Agro-Brio’, мун. Бачой) и соргового поля нашего Института в окрестностях г. Кишинев. Жуков обнаруживали в колониях тлей визуально и собирали вручную. В конце октября 2012 г. имаго кокцинеллид, агрегирующихся перед зимовкой, собирали в щелях оконных рам на 6 этаже жилого дома в г. Кишиневе.

Особей сортировали по рисунку надкрылий, наличию эпитрального гребня и хранили в 70% этаноле. Идентификацию видов и морфотипов проводили по методикам, приведенным или цитированным в работах [2, 9, 13, 16, 18, 19].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как следует из таблицы, уже летом 2011 г. доля особей многоцветной азиатской коровки от общего количества кокцинеллид, собранных в колониях тлей на персиковых деревьях, составила 42%. В полевом сезоне 2012 г. этот вид доминировал здесь среди кокцинеллид в еще большей степени (86%). В агроценозе соргового поля в сезоне 2012 г. доля *H. axyridis* достигла 90 % от общей численности кокцинеллид. Примерно также (93%) этот инвазивный вид был представлен среди кокцинеллид, мигрировав-

Таблица

ОЦЕНКА СБОРОВ ИМАГО КОКЦИНЕЛЛИД

| Даты сборов | Место и условия сборов | Кол-во собранных особей <i>H. axyridis</i> (шт.) | Доля особей <i>H. axyridis</i> , в общих сборах кокцинеллид, % | Доли морфотипов от кол-ва особей <i>H. axyridis</i> , % |
|---------------------------------|---|--|--|---|
| 20.07.11 27.07.11 | мун. Бачой, персиковый сад, сливовая опыленная тля (<i>Hyalopterus arundinis</i> i F.) | 26 | 42 | <i>succinea</i> – 96,0 <i>spectabilis</i> – 4,0 |
| 28.08.12 4.09.12 24.10.12 | мун. Бачой, персиковый сад, сливовая опыленная тля (<i>Hyalopterus arundinis</i> F.) | 75 | 86 | <i>succinea</i> – 93,5 <i>spectabilis</i> – 3,5 <i>conspicua</i> – 1,5 <i>axyridis</i> – 1,5 |
| 21.08.12 10. 11.12 | Сорговое поле, Кишинев, тля злаковая (<i>Sitobion avenae</i> F.) | 69 | 94 | <i>succinea</i> – 95,5 <i>spectabilis</i> – 3,0 <i>conspicua</i> – 1,5 |
| 22.10.12 | Жилой дом, мун. Кишинев | 200 | 93 | <i>succinea</i> – 94,0 <i>spectabilis</i> – 4,5 <i>conspicua</i> – 1,5 |



Фото 1. Имаго *H. axyridis* из сборов в окрестностях г Кишинева. (оригинал, И. Язловецкий)

ших в места зимовки и собранных нами в щелях оконных рам жилого дома.

Фауна кокциnellид РеспублИки Молдова изучалась давно и недостаточно. По состоянию на 1976 г это семейство было представлено 48 видами, среди которых доминировала семиточечная коровка *Coccinella septempunctata* L., а единственный представитель рода *Harmonia* – четырехточечная коровка *Harmonia quadripunctata* Pont. встречалась крайне редко[22]. Следует подчеркнуть, что если в наших сборах в колониях тлей в 2011 г доля нативных для региона кокциnellид *C. septempunctata* и *Adalia bipunctata* L. составляла 27% и 13%, то в 2012 г она уже не превышала 7% и 2% соответственно. Это означает, что инвазивный вид *H. axyridis*, обладая конкурентными преимуществами в сравнении с нативными видами кокциnellид, быстро вытесняет их из новых для него экологических ниш и становится доминирующим среди хищных коровок. Аналогичные процессы были зафиксированы при инвазии многоцветной азиатской коровки в ряде европейских стран [10, 12, 13, 14, 16, 21].

Из данных таблицы следует также, что в наших сборах *H. axyridis* преобладают особи морфотипа *succinea* (93,5% - 96%). Он характеризуется значительным фенотипическим полиморфизмом, окраска элитры может быть серо-желтой, оранжевой или красной, а количество черных точек варьирует от 0 до 19. На переднеспинке (пронотуме) чаще всего располагаются черные пятна, образующие знак М или трапецию. Присутствуют также имаго *H. axyridis* еще трех морфотипов, имеющих черную окраску и отличающихся количеством красных пятен на элитре. У особей этих морфотипов на черном пронотуме по бокам расположены 2 белых пятна. [13, 18, 21]. Средняя частота встречаемости *H. axyridis* морфотипов *spectabilis* и *conspicua* составила в наших сбо-

рах всего 4,0% и 1,5 % соответственно. Имаго *H. axyridis* морфотипа *axyridis* за два года наблюдений отловлено нами в единственном экземпляре.

У молдавской популяции многоцветной азиатской коровки выявлена высокая частота встречаемости элитрального гребня. Доля таких особей *H. axyridis* морфотипа *succinea* варьировала от 91% до 96%, выраженность элитрального гребня заметно изменялась в зависимости от места сбора. Преобладание морфотипа *succinea* с высокой частотой встречаемости элитрального гребня характерно для популяций *H. axyridis* из Юго-Восточной Азии, использованных в программах ее интродукции в страны Северной Америки и Европы[5, 8, 9, 13]. Близкие результаты исследования состава морфотипов инвазивных популяций *H. axyridis* опубликованы энтомологами Украины [21], Венгрии и Румынии [12], Хорватии [16], Сербии [17], Боснии и Герцеговины [10], Британских островов [11, 13].

История и хронология инвазии *H. axyridis* в страны Западной, Центральной, Восточной и Северной Европы.

В Европе первые выпуски *H. axyridis* были произведены на Украине (1964 г.) и в Белоруссии (1968 г.), но они не завершились ее акклиматизацией и распространением [20]. В Западной Европе этот хищник впервые был успешно использован для борьбы с тлями в теплицах в 1982 г. во Франции. В этом же году он стал коммерчески доступным для применения в программах классической и инундационной биологической защиты растений еще в ряде западноевропейских стран. Нецелевой эффект этих программ неожиданно быстро проявился в нежелательном спонтанном проникновении *H. axyridis* в природные биоценозы многих стран материковой Европы. В начале 21 века ввиду выявленной угрозы разнообразию нативных видов кокциnellид широкое распростра-

нение многоцветной азиатской коровки получило в Европе статус инвазии. Для оценки ее масштабов и границ были привлечены и до сих пор привлекаются как профессиональные энтомологи, так и сотни обследователей-добровольцев. *H. axyridis* обнаруживают в садах и парках, на обочинах дорог, в лесах и на лесных опушках, на пустующих землях, в заболоченных местах и, разумеется, в самых разнообразных агроценозах. Выявлена выраженная склонность и способность взрослых особей этого инвайдера образовывать массовые скопления в жилых домах перед зимовкой. Информация, получаемая в результате обследований, обрабатывается, публикуется, а в ряде стран размещается в Интернете [1, 5, 8, 13].

Анализ этой информации позволяет описать процесс инвазии коровки *H. axyridis* в Европу следующим образом.

I. Страны, в которых *H. axyridis* была первоначально ввезена в качестве агента биологической защиты растений [1, 13].

1. Франция (www.inra.fr; www.perso.orange.fr). Начало интродукции из Китая – 1982 г; периодические выпуски в юго-восточной и северной Франции – 1990 – 1997 гг; массовое разведение – 1992 г; первые коммерческие полевые выпуски – 1995г; первая регистрация в природных биоценозах – 1991 г; заселение большей части территории страны – 2007 г.

2. Германия. Первые выпуски 1997 – 1998 гг; первая регистрация в природных биоценозах – 1999 г, заселение большей части территории страны – 2002 г; распространение во многих городах – 2006 г.

3. Чехия (www.zoo.bf.jcu.cz). Неудачные попытки интродукции на плантации хмеля – 2003 г; спонтанное проникновение из Германии и первая регистрация в природных биоценозах – 2006 г; в 2007 г Богемия и северная Моравия определены как самое восточное зарегистрированное ме-

стоположение *H. axyridis* в Европе.

4. Бельгия (www.inbo.be). *H. axyridis* использовалась как агент биологического контроля с 1997 г.; первая регистрация в природных биоценозах – осень 2001 г., заселение всей территории страны – 2006 г, преобладание (49-76 %) *H. axyridis* в фауне кокцинеллид – 2007 г.

5. Нидерланды (www.stippen.nl; www.knnv.nl; www.nev.nl). Коммерческая реализация для борьбы с тлями в теплицах – 1996 – 2003 гг. Первая регистрация в природных условиях -2002 г; распространение на всю территорию страны – 2006 г.

6. Швейцария (www.cabi-bioscience.ch). *H. axyridis* стала коммерчески доступной в конце 1990-ых, и использовалась в малых полевых испытаниях до 1996г. Дальнейшие эксперименты были запрещены в 1997 г. Швейцарским Агентством по регулированию использования пестицидов. Первая регистрация в природных условиях -2004 г; первая регистрация скоплений зимующих особей коровки в жилых домах – 2006 г; распространение на всю территорию страны – 2007г. Предполагается, что это стало результатом ее вторжения из южной Германии и/или восточной Франции.

7. Италия. Ввоз культуры из Франции и первое использование для борьбы с тлями в теплицах – 1990 г. Первая регистрация в природных условиях – 2006 г.

8. Греция. Интродукция культуры из Франции – 1994 – 1997 гг. Массовые выпуски в центральной и южной Греции и на нескольких островах на плантациях цитрусовых - с 1995 до 1999 гг. Подтверждено развитие коровки в четырех поколениях, однако информация об обнаружении ее колоний в природных условиях очень ограничена (1998 – 1999 гг).

9. Болгария. (www.razkritia.com). Безуспешные попытки интродукции были предприняты, как и в Греции, в 1994 – 1997 гг.

Первая регистрация инвазивных популяций – май 2009 г. В 2010 г скопления *H. axyridis* выявлены в 17 регионах страны, преимущественно в городских ландшафтах [12, 16].

10. Португалия. Использование для борьбы с тлями на цитрусовых – 1984 – 1985, 1997гг. Сведения об обнаружении в природных условиях отсутствуют.

11. Испания. Ввоз культуры из Франции и первое использование для борьбы с тлями в теплицах – 1995 г; первая регистрация в природных условиях -2003 г; повторное обнаружение – 2007 г. Сведения об акклиматизации и широком распространении на территории страны отсутствуют.

12. Украина. Скопления многоцветной азиатской коровки были обнаружены в 2009 г. в г. Киеве и его окрестностях, а также в Закарпатье (Береговое, Чоп) [12,21]. Инвазивные популяции *H. axyridis* выявлены в окрестностях г. Мукачево, на территории Шацкого национального природного парка (2010 г.), в г. Львове и его окрестностях, в дельте Дуная (остров Птичий, устье гирла Быстрое), а также вблизи Одессы (Сухой лиман) (2011 г.). На основании выявленной стабильности фенотипической структуры украинских популяций *H. axyridis* сделан вывод о натурализации этого инвазивного вида в ряде регионов Украины [21].

13. Норвегия. С 2001 г. *H. axyridis* испытывалась в борьбе с вредителями в теплицах.. Первое обнаружение ее в природных условиях – 2006 г; предполагается проникновение из Голландии с посадочным материалом. В 2007 -2008 гг. скопления взрослых особей были обнаружены в окрестностях г. Осло как в декоративных насаждениях, так и внутри помещений [1].

II. Страны, в которых *H. axyridis* никогда не ввозились, но была зарегистрирована в природных условиях.

14. Европейская часть России. В связи с тем, что коровка *H. axyridis* является нативным ви-

дом для Сибири и Дальнего Востока, на территории Европейской части бывшего СССР уже в конце 60-х годов прошлого века были предприняты попытки использования популяций этой кокциnellиды, происходящих из указанных регионов, в борьбе с вредными членистоногими. [20]. Исследования в этом направлении продолжаются и в настоящее время. Сведения об обнаружении в Европейской части Российской Федерации инвазивных популяций *H. axyridis* из Западной Европы в известной нам литературе отсутствуют. Начиная с 2010 г. ожидается их проникновение в Калининградскую область, а также на территорию Белоруссии [13].

15. Австрия. Первое обнаружение – 2006 г. Предполагается проникновение азиатской многоцветной коровки из Швейцарии и/или Германии. Сведения об ее акклиматизации и широком распространении на территории страны в 2008 г. отсутствовали [13].

16. Словакия. Первое обнаружение – 2009 г. [8, 10, 13].

17. Дания. Первая регистрация – 2006 г. Обнаружение скоплений зимующих имаго в жилых домах Копенгагена – 2007 г. Предполагается проникновение из северной Германии. Дания – самая северная страна Европы, где *H. axyridis* акклиматизировалась и признана инвазивным видом [1, 13].

18. Англия и Нормандские острова (www.harlequin-survey.org). Первая регистрация *H. axyridis* – 2004 г. Распространение на 88% территории Англии и на 38% территории Уэльса – 2007 г. Ввиду близости к побережьям Франции, Бельгии и Голландии проникновение инвазивной кокциnellиды в этот регион изначально признавалось неизбежным. [11, 13].

19. Уэльс. Первая регистрация *H. axyridis* – 2006 г. [13].

20. Лихтенштейн. Первая регистрация *H. axyridis* – 2007 г. [13].

21. Люксембург. Первая регистрация в природных биоценозах – 2004 г.; сведения о массо-

вом размножении и распространении, том числе в городах – 2005 г. Доказан факт проникновения инвазивных популяций хищника с прилегающих территорий Франции, Бельгии и Германии [13].

22. Швеция. Первая регистрация *H. axyridis* (в жилых домах) – 2007 г. Сведения об акклиматизации и распространении по территории страны в 2008 г. отсутствовали. [13].

23. Хорватия. Первое обнаружение – 2008 г. Распространение по всей территории страны – 2010 г. [16, 17].

24. Словения. Первое обнаружение – 2008 г. Распространение по всей территории страны – 2010 г. [12, 13].

25. Сербия. Первое обнаружение – 2008 г. [12, 13, 17]

26. Босния и Герцеговина. Первое обнаружение – 2009 г. [10, 12, 16, 17].

27. Румыния. Первая регистрация – апрель 2009 г., Орадея (Oradea) [12].

28. Венгрия. Первое обнаружение – февраль 2008 г, распространение по всей территории страны – июль 2009 г. [12, 16, 17].

29. Польша. Обнаружение больших скоплений на декоративных растениях в центре г. Кельце (Kielce) – август 2007 г. [2].

30. Латвия. Первое обнаружение личинок и имаго нескольких морфотипов *H. axyridis* в колониях тлей в вишневом саду (муниципалитет Livani-Jersika) – август

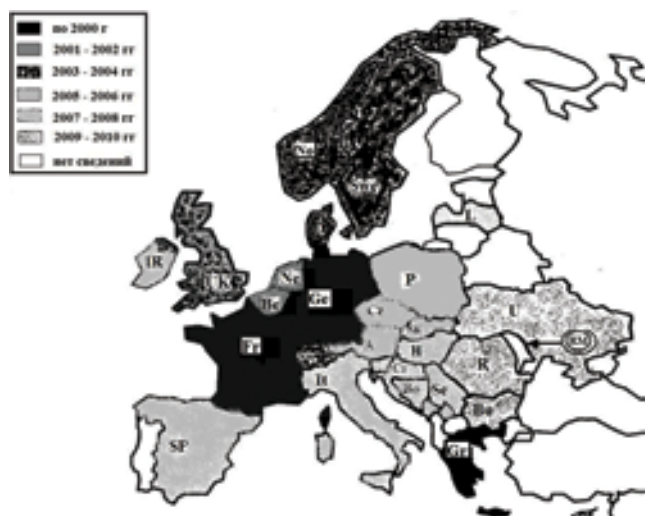


Рис. 1. Хронология распространения коровки *Harmonia axyridis* на Европейском континенте в период с 2000 по 2010 г. Интенсивность окраски зон распространения убывает во времени.

Be – Бельгия, Ne – Нидерланды, F – Франция, Swi – Швейцария, It – Италия, SP – Испания, G – Греция, Se – Сербия, Cr – Хорватия, Sn – Словения, A – Австрия, Ge – Германия, H – Венгрия, CZ – Чешская республика, Sk – Словакия, P – Польша, R – Румыния, Bu – Болгария, U – Украина, RM – Республика Молдова, D – Дания, Ir – Ирландия, L – Латвия, No – Норвегия, Swe – Швеция, UK – Великобритания

2009 г. [2].

Стремительность проникновения многоцветной азиатской коровки в страны Европы иллюстрирует карта, составленная нами на основании анализа сообщений об обнаружении инвазивных популяций этого вида (рис. 1). Менее чем за 20 лет (1991 - 2010 гг) инвазия *H. axyridis* охватила практически все страны Западной, Центральной, Восточной и Северной Европы, включая Британские острова. Скорость ее распространения на различных этапах инвазии варьировала от 80 до 500 км в год, нарастая во времени [3, 5, 8, 13].

Одним из важных результатов проведенного широкомасштабного мониторинга популяций *H. axyridis* в европейских странах и официального ее признания опасным инвазивным видом, стало прекращение с 2005 г. коммерческого разведения и продаж этой коровки для биологической борьбы с вредными членистоногими в Европе [1, 13]. В 2008 г. экспертная группа в составе 18

ведущих специалистов из 12 европейских стран констатировала, что накопленных знаний особенностей биологии и экологии популяций, вторгшихся в Европу, недостаточно для разработки рекомендаций по сдерживанию темпов и преодоления негативных последствий этой инвазии. Подчеркнуто также, что инвазия *H. axyridis* является первым случаем в мировой практике, когда видом-инвайдером стало хищное насекомое. Именно поэтому опыт, необходимый для разработки принципиально новых методов контроля численности популяций *H. axyridis* в Европе, пока отсутствует [1,13]. Тем не менее уже очерчен круг особенностей инвазивных популяций многоцветной азиатской коровки, во многом объясняющих их стремительное распространение на Европейском континенте:

1. Значительный полиморфизм, во многом определяющий высокую адаптивность, пластичность и полифункциональность популяций вида.

2. Мультивольтинность, обусловленная способностью имаго к размножению без обязательного прохождения стадии диапаузы.

3. Способность и склонность к массовой осенней миграции в поисках мест дополнительного питания и зимовки, высокая выживаемость при перезимовке.

4. Высокая выживаемость ювенальных стадий развития.

5. Устойчивость к большинству энтомопатогенных микроорганизмов.

6. Способность противостоять атакам паразитических и хищных насекомых.

7. Агрессивность во внутригильдийном хищничестве.

Среди конкурентных преимуществ *H. axyridis* в сравнении с аборигенными видами хищных кокциnellид Европы обычно отмечают:

А. Широкую пищевую специализацию.

H. axyridis – хищник многих видов тлей, тетраниховых клещей,



Фото 2. Скопление имаго *H. axyridis* перед зимовкой. (Chr. Brua, Societe Alsacienne d'Entomologie, France)

псиллид, кокцид, личинок хризомелид, долгоносиков и чешуекрылых. Доказано также, что до 48% особей хищника способны успешно проходить полный цикл развития и воспроизводиться, питаются только цветочной пыльцой или экстрафлоральным нектаром.

Б. Наличие механизмов химической защиты, наиболее эффективных среди кокциnellид [1, 13, 14, 15,16].

По прогнозам специалистов, многоцветная азиатская коровка продолжит распространяться в Европе преимущественно в северном и восточном направлении. Учитывая, что ее нативные популяции хорошо выживают в условиях Сибири, климат стран Восточной и Северной Европы не должен стать барьером для успешной адаптации *H. axyridis* на их территории. Распространение этого инвайдера на юг эксперты считают менее бесспорным. Среди специалистов преобладает мнение, что в ближайшее время многоцветная азиатская коровка станет доминирующим видом в европейской фауне кокциnellид. Прогнозируемые негативные последствия этого события стимулируют разработку стратегий и методов управления численностью популяций

H. axyridis, альтернативных обработкам плантаций инсектицидами. Наиболее перспективным признается использование репеллентов и аттрактантов в сочетании с ловушками различных типов [1, 11, 13].

Возможные негативные последствия инвазии многоцветной азиатской коровки на территорию Республики Молдова.

Анализ научных публикаций позволяет выделить четыре основные группы негативных последствий этой инвазии:

1. Проникновение коровки *H. axyridis* в Республику Молдова, как и в другие европейские страны, представляет угрозу для биоразнообразия нативных видов членистоногих. Прежде всего это касается многочисленных групп насекомых, обитающих в травяных и древесных биотопах, поскольку их экологические ниши вполне удовлетворяют требованиям вида-инвайдера к среде обитания. Агрессии со стороны *H. axyridis* в первую очередь подвержены популяции нативных хищных кокциnellид. Получены прямые доказательства того, что многоцветная азиатская коровка успешно питается личинками *C. septempunctata* и *Adalia bipunctata*, но не наоборот. На Британских островах уже отмече-

но значительное (до 44%) снижение численности популяции коровки *A. bipunctata*., что совпадает с результатами наших наблюдений 2011-2012 г. Показано также, что *H. axyridis* на Британских островах является хищником личинок других насекомых-афидофагов, например, златоглазки *Chrysoperla carnea* Steph. [11, 13].

2. *H. axyridis* является единственным видом божьих коровок, склонным к массовыми скоплениям в жилых домах в осенне-зимний период (фото 2).

Жуки могут кусать людей, а также вызывать у них аллергические реакции. Первичным аллергеном являются пахучая ярко-желтая гемолимфа и защитные секреты, которые кокцинеллиды выделяют из специальных пор в сочленениях ног. Аллергические реакции у людей развиваются и в ответ на выделение летучих веществ из погибших особей. Клинически аллергия проявляется в виде риноконъюнктивитов, крапивницы или приступов астмы [7, 15].

3. Потери пчеловодства.

В США *H. axyridis* признана новым вредителем пчеловодства. Первые проникновения инвайдера в пчелиные ульи зарегистрированы в этой стране в 1995 г [4].

4. Угроза плодоводству, виноградарству и виноделию.

Дополнительное питание пищей растительного происхождения (пыльцы, нектара, и экстрафлорального нектара) увеличивает выживаемость хищных кокцинеллид при недостатке жертв-насекомых. Однако питание созревшими фруктами среди хищных кокцинеллид встречается крайне редко. Многоцветная азиатская коровка *H. axyridis* является исключением из этого правила, обладая уникальной способностью легко изменять при необходимости свое пищевое поведение с плотоядного на растительное [1, 9, 13]. В странах Северной Америки часто отмечаются массовые скопления имаго ин-



Фото 3. Имаго *H. axyridis*, питающиеся зрелым виноградом. (E.C. Burkness, University of Minnesota, USA).

вазивной коровки *H. axyridis*, активно питающихся в полевых условиях зрелыми яблоками, персиками, сливами, грушами, малиной, тыквами и виноградом. Ввиду негативных последствий этих нашествий в США и Канаде *H. axyridis* присвоен статус вредителя созревающих фруктов и винных сортов винограда. В штатах Миннесота и Висконсин в начале сентября обычно происходит снижение численности тлей на плантациях основных полевых культур (кукурузы, сорго, сои и т.д.). Это вынуждает *H. axyridis* мигрировать на значительные расстояния в поисках другой пищи. Как следствие, за 2-3 недели до начала уборки урожая наблюдается массовое нашествие имаго многоцветной азиатской коровки на виноградники. Зрелый виноград может повреждаться в этот период птицами, осами, болезнями, растрескиваться от избытка влаги, перепадов температуры и т. д., что облегчает питание жуков виноградным соком. (Фото 3) [1, 6, 13].

При значительном повреждении винограда доля гроздей с питающимися на них особями *H. axyridis* может достигать 75%. В процессе его переработки гемо-

лимфа раздавленных жуков попадает в суло. Присутствие всего 1 особи *H. axyridis* на виноградной грозди приводит к формированию в вине нежелательных ароматов и привкусов. Этот эффект получил у виноделов название “Заражение божьей коровкой” (Ladybug taint). Он обусловлен наличием в винах трех N-гетероциклических веществ – метоксипиразинов (MP_s). MP_s являются нормальными вторичными метаболитами винограда, образуются из аминокислот и локализируются преимущественно в кожце (до 200×10^{-9} г/кг). Они участвуют в качестве чрезвычайно мощных одорантов в формировании сортового аромата и вкуса вин. Сенсорные пороги MP_s равны 1×10^{-9} г/литр для красных и 2×10^{-9} г/литр для белых вин. Превышение пороговых концентраций MP_s приводит к ухудшению качества вин [1, 6, 15].

Установлено, что кроме защитных и репелентных функций MP_s выполняют роль агрегационного феромона божьих коровок. Феромон служит химическим сигналом к массовому скоплению кокцинеллид в местах зимовки, а также при их осенней миграции для дополнительного

питания на виноградники. По некоторым данным, гемолимфа *H. axyridis* содержит примерно в 100 раз больше MP_5 , чем гемолимфа *C. septempunctata* [1, 6, 15].

Осенью 2012 г нам не удалось обнаружить проявлений массовой миграции каких-либо видов кокциnellид на виноградники в окрестностях Кишинева. Мы объясняем это аномально жарким летом, обусловившим необычно ранние сроки созревания и уборки урожая винограда. Кокциnellиды имели возможность питаться в колониях тлей в персиковом саду и на плантациях сорго до середины ноября, а урожаем винограда к этому времени был уже собран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенная выше информация не оставляет сомнений в том, что Республика Молдова оказалась на пути инвазии многоцветной азиатской коровки *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae). Можно с уверенностью предположить, что вторжение этого хищного насекомого-инвайдера на территорию нашей страны из соседних Румынии и (или) Украины произошло в 2009 – 2010 гг. Нами прогнозируются следующие возможные негативные последствия этой инвазии:

1. Сокращение биоразнообразия многих нативных видов наземных членистоногих, в том числе хищных кокциnellид, с непредсказуемыми нарушениями сложившегося в биоценозах равновесия.
2. Угроза здоровью людей ввиду скопления имаго коровки в жилых домах для зимовки.
3. Потери пчеловодства от проникновения хищника в ульи.
4. Ущерб плодоводству, виноградарству и виноделию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Babendreier D., Aebi A., Kenis M., Roy H., Eds. Proc. of Working Group "Benefits and Risks of Exotic Biological Control Agents".// IOBC/

wprs Bulletin, 2010, vol. 58, 201 p.

2. Barševskis A. Multicoloured Asian lady beetle (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) for the first time in the fauna of Latvia.// Baltic J. Coleopterol. 2009, vol. 9, nr.2, p. 135 – 138.

3. Brown P. M. J., Thomas C.E., Lombaert E., Jeffries D. L., Estoup A., Handley L. L. The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion. // BioControl, 2011, vol. 56, p. 623–641.

4. Caron D. M.. Multicoloured Asian lady beetles: a "new" honey bee pest. // American Bee Journal, 1996, vol. 136, p. 728 - 729.

5. DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). www.europe-aliens.org

6. Galvan T. L., Burkness E. C., Koch R. L., Hutchison W. D. Multicoloured Asian Lady Beetle (Coleoptera: Coccinellidae) Activity and Wine Grape Phenology: Implications for Pest Management.// Environ. Entomol., 2009, vol. 38, p. 1563 -1574.

7. Goetz D. W. *Harmonia axyridis* ladybug invasion and allergy.// Allergy Asthma Proc., 2008, vol. 29, p. 123–129.

8. Handbook of alien species in Europe. Invading Nature Springer Series in Invasion Ecology, Drake J. A., Ed. Springer, Dordrecht, 2009, vol. 3, 421 p.

9. Koch R. L. The multicoloured Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control and non-target impacts. //J. Insect Sci., 2003, vol. 32, p. 1–16.

10. Kulijer D. First record of invasive species *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Bosnia and Herzegovina.// Acta Ent. Serb. 2010, vol. 15, nr. 1, p. 141–143.

11. Majerus M. E. N., Strawson V., Roy H. E. The potential impacts of the arrival of the Harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), in Britain. //Ecol Entomol., 2006, vol. 31, p. 207–215.

12. Marko V., Pozsgal G. Spread of Harlequin Beetle (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) Coleoptera, Coccinellidae in Hungary, and the first

records from Romania and Ukraine.// Novenyvdelem. 2009, vol. 45, nr 9, p. 481-490.

13. Roy H. E., Wajnberg E., Eds. From Biological Control to Invasion: the Ladybird *Harmonia axyridis* as a Model Species. Springer, 2008, 287 p. Previously published in //BioControl—special issue. 2008, vol. 53, nr. 1, p. 1 – 292.

14. Seo M. J., Kim G. H., Youn Y. N. Differences in biological and behavioral characteristics of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) according to color patterns of elytra. // J. Appl. Entomol., 2008, vol. 132, p. 239 – 247.

15. Sloggett J. J., Magro A., Verheggen F. J., J.-L.Hemptinne, Hutchison W.D., Riddick E. W. The chemical ecology of *Harmonia axyridis*.// BioControl, 2011, vol. 56, p. 643–661.

16. Stankovic V. M., Koren T., Stankovic I. The Harlequin ladybird continues to invade southeastern Europe.//Biol. Invasions, 2011, vol. 13, p. 1711–1716.

17. Thalji R, Stojanovic D. First sighting of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) in Serbia. //Biljni Lekar, 2008, vol. 36, nr 6, p. 389-393.

18. The beetle fauna of Germany by C. Benisch. Variability of elytral color patterns in Coccinellidae. www.kerbtier.de

19. Балуева Е. Н. Фенотипическая изменчивость кокциnellиды *Harmonia axyridis* Pall. по рисунку надкрылий и наличию элитрального гребня. // Естественные науки, 2009, Т. 28, No. 3, С. 8-14.

20. Воронин К. Е. Акклиматизация дальневосточного хищника тлей хармонии (*Leis axyridis* Pall.) в Прикарпатье. // Труды ВИЗР. 1968. Вып. 31. С. 4 - 243.

21. Некрасова О. Д., Титар В. М. Обнаружение божьей коровки арлекина, *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae), в Киеве. // Вестн. зоол., 2009, Т. 43, № 6, С. 538.

22. Талицкий В. И., Талицкая Н. В. Кокциnellиды (Coleoptera, Coccinellidae) фауны Молдавской ССР. // Защита урожая. Кишинев, 1976, С. 102-115.

PRECIZĂRI HIDROGRAFICE ȘI PEDOGEOGRAFICE ÎN LUNCA CURSULUI SUPERIOR AL BÂCULUI

Acad. **Andrei URSU**, dr. în geografie **Aureliu OVERCENCO**, dr. în agricultură
Ion MARCOV

Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Prezentat la 20 martie 2013

Abstract: In the upper stream of Bâc River, Pojarna rivulet, that is considered as a tributary, has the source farther than source giving the name to the river. In the river floodplain, in local conditions, the complex soil cover has been formed – alluvial soils, mainly stratified, alternates with deluvial soils, alluvial mollic, hydric and turbic (peat). On the some parts of the river floodplain the ameliorative works were carried out.

INTRODUCERE

În ultimii ani râul Bâc este foarte intens cercetat de către diferite societăți ecologice. Aparent el desparte Moldova, în partea de nord și de sud, deși Codrii se întind spre nord până la Ciuluc și Răut. Este bine cunoscut izvorul Bâcului în Codrii de la Temeleuți.

Însă, conform definițiilor în vigoare, izvorul sau obârșia râului se considera cel mai îndepărtat punct de la „gura” lui (figura 1).

Din acest punct de vedere, obârșia oficială a Bâcului nu corespunde definiției hidrografice. Lunca râului Bâc (cu izvorul la Temeleuți) continuă spre apus cu lunca râulețului Pojarna (cu izvorul la Poina).

Râulețul Pojarna nu are izvoare cu debut permanent. Albia se evidențiază bine de-a lungul căii ferate Chișinău-Ungheni, pe sectorul Bahmut-Cornești și are ca afluent râulețul Rădeni. Acest râuleț divizează în două masive Rezervația științifică „Plaiul Fagului”, având în cursul său câteva lacuri (foto 1).

REZULTATE ȘI COMENTARII

În scopul evidențierii diversității solurilor aluviale, în cadrul Rezervației „Plaiul Fagului” am cercetat lunca râulețului Rădeni în diferite segmente [1, 2].

Mai sus de lacurile construite în luncă, râulețul a format o albie pronunțată de diferite dimensiuni (foto 2) și doar pe alocuri cu elemente de luncă. Râulețul Rădeni are debit aproape permanent, care dispare doar în perioada secetelor acute.

Malul albiei evidențiază construcția morfologică a solului aluvial stratificat (foto 3). Componenta granulometrică a solului este preponderent luto-nisipoasă, straturile se deosebesc după culoare, structură și densitate.

Cu toate că pe versanții adiacenți solurile brune și cenușii sunt levigate, solul aluvial este preponderent carbonatic (0,9-3,1% CaCO_3). Conținutul de humus este foarte redus (0,02-0,49%), numai în

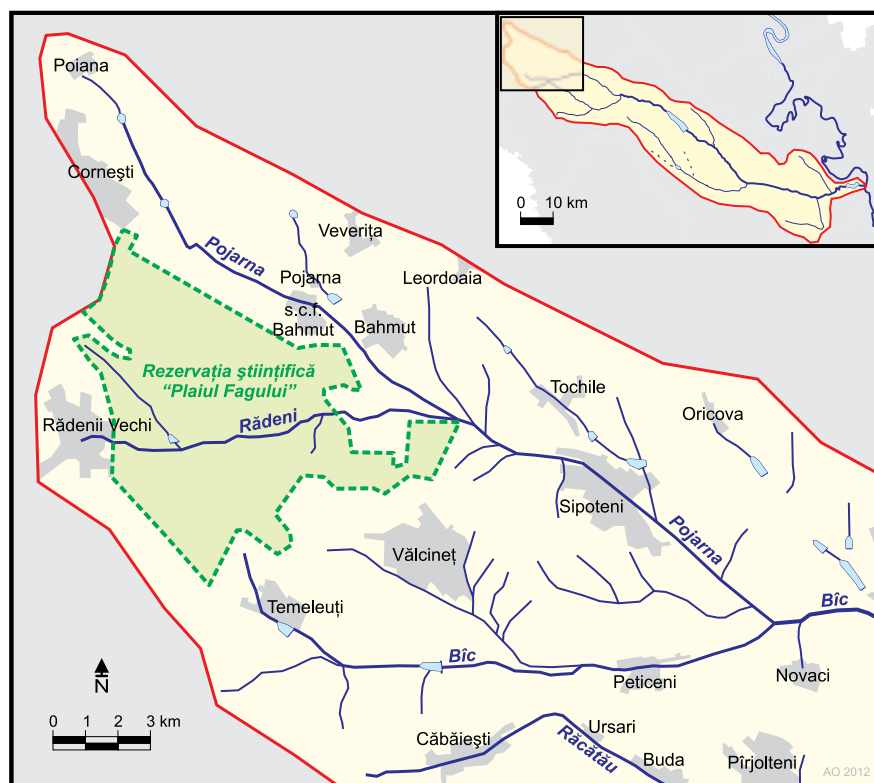


Figura 1. Bazinul râului Bâc în cursul superior



Foto 1. Lac în lunca râulețului Rădeni



Foto 2. Albia râulețului Rădeni



Foto 3. Profilul solului aluvial stratificat



Foto 4. Plopiș pe sol deluvial molic

stratul superior depășind 1% (tabelul 1).

Reacția solului este slab bazică, suma cationilor schimbabili – 24,0-17,2 me/100 g sol, raportul dintre cationii Ca:Mg fiind aproape același. Pe sectoarele dintre lacuri albia râulețului dispare, fiind acoperită cu depuneri deluviale recente, care formează o luncă îngustă, arboretul fiind prezentat de plopi (foto 4). Pe aceste sectoare solurile au o proveniență deluvială, iar stratificarea este *mascată*.

Solul deluvial este humificat, carbonații sunt prezenți pe tot profilul (tabelul 2).

Conținutul de humus scade lent spre adâncime, de la 4,42 până la 1% la 90-100 cm. Conținutul carbonaților este redus (2,7–6,7%), reacția solului – slab bazică. Suma cationilor schimbabili scade spre adâncime de la 33,0 până la 10,2 me/100 g sol la 120–130 cm (tabelul 2).

După confluența cu Rădenii, Pojarna formează o luncă largă care continuă până la confluența cu r. Bâc mai sus de Sipoteni, Călărași (figura 1). În luncă predomină complexe de soluri aluviale stratificate, molice și hidrice. Lipsesc numai solurile vertice și cele solonețizate [3].

La confluența cu r. Băcovăț, lunca, pe vremuri, forma o mlaștină cu vegetație hidrofilă și soluri aluviale turbice, recent desecate. În aval de confluență, învelișul de sol devine preponderent stratificat, apoi aluvial tipic și molic. În apropierea comunei Tătărești, în luncă, de pe terasa joasă coboară un masiv forestier, probabil plantat, cu predominarea stejarului pedunculat (foto 5).

Solul este aluvial molic carbonatic (foto 6). În stratul superior se conțin substanțe organice semidescompuse. Carbonații sunt prezenți pe tot profilul, la 50-70 cm se evidențiază vinișoare de sulfat. Reacția solului este neutră sau slab bazică (tabelul 3).

În profilul solului nu se evidențiază straturi, solul având o morfologie cernoziomică. În sectoarele de luncă adiacente stratificarea este caracteristică majorității unităților taxonomice ale solurilor aluviale.

Tabelul 1

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI ALUVIAL STRATIFICAT. REZERVAȚIA „PLAIUL FAGULUI”. PROFILUL 026

| Adâncimea, cm | Higroscopicitatea | Humus | CaCO ₃ | pH (H ₂ O) | Cationii schimbabili | | |
|---------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------|------|
| | | | | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Σ |
| | | % | me/100 g sol | | | | |
| 0-5 | 1,3 | 1,23 | - | 7,0 | 8,8 | 12,4 | 21,2 |
| 10-15 | 1,2 | 0,49 | 0,9 | 7,6 | | | |
| 20-25 | 0,8 | 0,10 | 1,6 | 8,1 | 10,0 | 8,0 | 18,0 |
| 35-45 | 0,7 | 0,10 | 1,2 | 8,2 | | | |
| 60-70 | 0,6 | 0,05 | 2,3 | 8,3 | 10,4 | 6,8 | 17,2 |
| 90-100 | 2,2 | 0,02 | 3,1 | 8,0 | 12,4 | 11,6 | 24,0 |

Tabelul 2

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI DELUVIAL MOLIC. REZERVAȚIA „PLAIUL FAGULUI” PROFILUL 10

| Adâncimea, cm | Higroscopicitatea | Humus | CaCO ₃ | pH (H ₂ O) | Cationii schimbabili | | |
|---------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------|-------|
| | | | | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Σ |
| | | % | me/100 g sol | | | | |
| 0-10 | 6,9 | 4,42 | 2,7 | 7,8 | 26,95 | 5,54 | 32,42 |
| 20-30 | 5,0 | 2,43 | 4,0 | 8,3 | 25,88 | 4,23 | 30,11 |
| 40-50 | 5,5 | 1,79 | 4,0 | 6,9 | 25,98 | 5,15 | 31,13 |
| 60-70 | 4,9 | 1,27 | 5,3 | 8,1 | 17,59 | 4,56 | 22,15 |
| 90-100 | 3,9 | 1,06 | 6,7 | 8,6 | 13,30 | 5,20 | 18,50 |
| 120-130 | 2,6 | - | 4,5 | 8,6 | 8,46 | 1,80 | 10,26 |
| 140-150 | 2,4 | - | 4,6 | 8,5 | 7,99 | 4,91 | 12,90 |

Tabelul 3

COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI ALUVIAL MOLIC. COMUNA TĂTĂREȘTI. PROFILUL 025

| Adâncimea, cm | Higroscopicitatea | Humus | CaCO ₃ | pH (H ₂ O) | Cationii schimbabili | | |
|---------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------|------|
| | | | | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Σ |
| | | % | me/100 g sol | | | | |
| 0-5 | 8,9 | | - | 6,9 | 32,8 | 12,8 | 45,6 |
| 15-23 | 6,2 | 3,38 | 0,9 | 7,2 | 25,3 | 10,1 | 39,4 |
| 30-40 | 6,4 | 2,55 | 3,3 | 7,2 | | | |
| 50-60 | 4,6 | 2,16 | 3,6 | 7,8 | 20,1 | 11,8 | 31,9 |
| 70-80 | 4,3 | 1,32 | 7,2 | 7,6 | | | |
| 90-100 | 3,8 | 1,13 | 11,6 | 7,8 | 21,5 | 12,5 | 34,0 |



Foto 5. Pădure de foioase în lunca râului Bâc



Foto 6. Sol aluvial molic carbonatic

CONCLUZII

În cursul superior al Bâcului există o eroare hidrografică – izvorul Bâcului fiind mai aproape de gură, în comparație cu Pojarna, care continuă lunca spre apus la o mai mare distanță, având ca afluent râulețul Rădeni.

În lunca râului sunt răspândite soluri aluviale, formarea cărora este condiționată de particularitățile locale ale luncii. Predomină subtipuri stratificate, molice, hidrice și turbice. Foarte rar în profilurile acestor soluri se evidențiază procese de salinizare și gleizare.

BIBLIOGRAFIE

1. Natura Rezervației „Plaiul Fagului”. – Chișinău, 2005, Tip. Ed. „Universul”, 432 p.
2. Ursu A., Bețu M., Marcov I., Overenco A. Solurile rezervației științifice „Plaiul Fagului”. /Ghidul excursiei pedologice „Problemele pedoecologice în bazinul râului Bâc”, Chișinău-Bahmut, 2001, p. 13-24.
3. Ursu A. Solurile Moldovei. Chișinău, Știința, 2011, 324 p.

МНОГОЛИКОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКСИНОВ АЛЬТЕРНАРИИ

Аркадий НИКОЛАЕВ, доктор биол.; Светлана НИКОЛАЕВА, доктор биол.;
Виктория ШУБИНА, научн. сотр.; Леонид ВОЛОЩУК, доктор хабилицат

Институт Защиты Растений и Экологического земледелия АН Молдовы

Prezentat la 5 aprilie 2013

Rezumat : Acțiunea multilaterală a toxinelor de Alternaria

În partea analitică a materialului prezentat se demonstrează că toxinele de *Alternaria* pot fi alergene, teratogene, toxice pentru embrioni și pot să provoace boli hematologice. La animale micotoxinele pot să provoace boli care afectează o gamă largă de organe și țesuturi, de la neoplazie la necroza rinichilor, ficatului și a celulelor nervoase. Ele pot servi ca o sursă de obținere a produselor chimice selective și inofensive pentru mediul ambiant utile pentru combaterea buruienilor. În articol se demonstrează o scurtă descriere a toxinelor *Alternaria* și se arată importanța acestora în patogeneza plantelor. Sunt prezentate diferite manifestări ale simptomelor provocate de toxine pe răsaduri, plantule tinere, tulpini și frunze de tomate și ardei. Toxinele ciupercii sunt active nu numai împotriva plantelor, ci și împotriva agenților patogeni. Sunt arătate că soiurile sensibile și rezistente răspund diferit la toxinele de *Alternaria*.

Cuvinte - cheie: *Alternaria*, toxine, simptome de manifestare, germinare a semințelor, rezistența soiurilor.

Abstract: Multilateral Action of Alternaria Toxins

The analytical part of article shows that *Alternaria* toxins can be allergenic, teratogenic, toxic to embryos and cause haematological disease. In animals these mycotoxins may provoke diseases affecting a wide range of organs and tissues from neoplasia to necrosis of the kidneys, liver and nerve cells. They can serve as a source for selective and environmentally safe biological herbicides. The article provides brief characteristics of *Alternaria* toxins and shows their importance in plants 'pathogenesis. Different cases of various symptoms manifestations of the toxins action on seedlings, young plants, stems and leaves of tomatoes and peppers have been demonstrated. Fungal toxins are active not only against the plants, but also against their pathogens. It is shown that the susceptible and resistant varieties respond differently to *Alternaria* toxins.

Keywords: *Alternaria* toxins, symptoms of manifestation, seed germination, resistance of varieties

ВВЕДЕНИЕ

Грибы рода *Alternaria* широко распространены в природе как сапротрофы и патогены растений.

Интерес к ним с медицинской точки зрения вызван тем, что грибы продуцируют токсические вещества различной химической природы, многие виды синтезируют одновременно несколько токсинов. Токсины могут быть тератогенны, токсичны для эмбрионов, вызывать гематологические заболевания [2].

Например, AAL- токсины, продуцируемые *A. arborescens* Simpsons, видом, патогенным для то-

матов, и подобные им по химической структуре соединения, являются широко распространенными и представляют угрозу для здоровья млекопитающих. У животных эти микотоксины вызывают заболевания, поражающие широкий круг органов и тканей, от неоплазии до некроза клеток почек, печени и нервных клеток [1].

Грибы *Alternaria* являются сильными аллергенами. Известна высокая встречаемость этих грибов в домашней пыли, где *A. alternata* считается одним из фоновых видов в большинстве регионов России [14,20].

Фитопатогенные микромицеты представляют интерес для

разработки микогербицидов, а вторичные метаболиты грибов, обладающие избирательной фитотоксичностью, могут служить источником для создания селективных и экологически безопасных химических средств борьбы с сорняками (Kenfield et. al., 1989, цит. по [15]).

Грибы рода *Alternaria* представляют интерес как патогены растений. Они поражают широкий круг растений, включая пасленовые, крестоцветные, злаковые, плодовые культуры [5,6,13,16,17].

Большой ущерб альтернариоз наносит пасленовым культурам и, в частности, томатам, одной

из основных овощных культур, предназначенных для использования в свежем виде и, особенно, для консервной промышленности.

В разных источниках можно найти указания, что томаты могут поражаться тремя видами *Alternaria* – *Alternaria alternata*, *A. solani* и *A. tomato*. Они входят в большую группу патогенов-некротрофов, которые убивают клетки хозяина своими токсинами, и убитые клетки служат субстратом для развития патогена.

Патогенез изолятов альтернарии в значительной степени связан с их токсигенностью. Как и в случае других патогенов, действие токсинов альтернарии может проявляться в виде некрозов, хлорозов, увяданий.

Молодые растения отличаются высокой степенью устойчивости к альтернариозу, иногда они могут не заражаться, но, тем не менее, реагировать на токсины. Так, сортовая реакция проростков на токсин проявилась не в заболевании проростков, а в торможении их развития [18].

Впервые на серьезное значение фитотоксинов в патогенезе растений обратил внимание Wood R. K. S. [10], он же остро поставил вопрос о необходимости их глубокого изучения. Все

современные основополагающие знания о роли токсинов в патогенезе растений были получены при изучении таких фитопатогенных сапрофитов, как *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium* и др.

Видимыми симптомами, которые вызываются токсинами, являются хлорозы, некрозы, увядания. Templeton G. E. [9] дал подробный обзор токсинов альтернарии. Впоследствии было показано, что сам токсин может вызывать такие же пятна, как и пятна, образуемые при заражении живым патогеном [3,11].

Хозяево-специфические токсины играют роль в определении круга растений-хозяев патогенов и выступают в роли факторов их вирулентности. В своем обзоре Syoyo Nishimura and Keisuke Kohmoto [8] указывают, что для *Alternaria* известно 6 специфических хозяево-паразитических отношений. При этом возбудители болезней из рода *Alternaria* были абсолютно неразличимы морфологически, поэтому микологи [6,7] включили их в сборный вид *Alternaria alternata* (Fries) Keissler под статусом патотипов.

Среди тестированных агентов биологической борьбы (*Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum* и др. виды *Trichoderma*)

Bacillus subtilis был активным разрушителем токсина при использовании его в качестве единственного источника углерода в составе искусственной питательной среды.

Sanjai Saxena and Mukesh Kumar [4], основываясь на фитотоксичности возбудителя альтернариоза *Alternaria alternata* ITCC 4896, испытали его в роли микогербицида для борьбы с *Parthenium hysterophorus* (вид амброзии). Они показали, что опрыскивание растений амброзии споровой суспензией *Alternaria alternata* ITCC 4896 в концентрации $1 \cdot 10^6$ конидий/мл вызывало 100% гибель растений на 7-й день.

Известны разные способы оценки агрессивности изолятов альтернарии или устойчивости сортов к патогену:

— замачивание семян в растворах токсинов;

— накладывание блоков с живой культурой патогена на листовую пластинку или плод томата;

— помещение конидиальной или мицелиально-конидиальной суспензии на листовую пластинку или плод (с механическим повреждением или без него);

— помещение стеблей или побегов в растворы токсина.

Каждый из этих способов име-

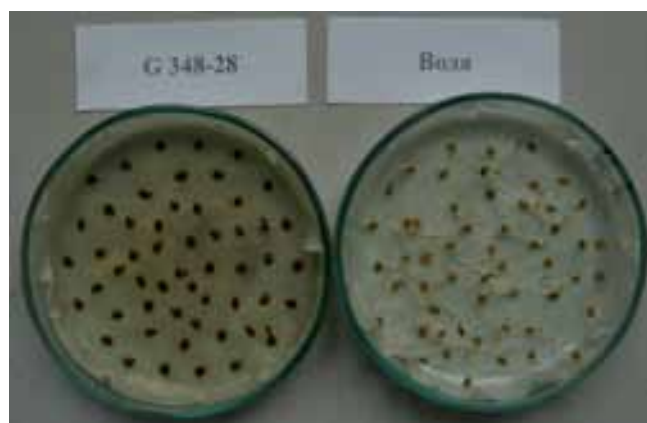


Рис. 1. Действие фитотоксического комплекса на прорастание семян (использованы семена восприимчивого к альтернариозу сорта Ранний 83). В чашке слева семена замочены в токсине изолята G 348-28, в чашке справа – в воде (контроль).



Рис. 2. Действие фитотоксинов на побеги устойчивого (Прибой) и восприимчивого (Ранний 83) сортов томата.



Рис. 3. Фитотоксическое действие токсинов из различных изолятов альтернарии на побеги восприимчивого сорта томатов. В пробирке справа – контроль.



Рис. 4. Фитотоксическое действие токсинов из различных изолятов альтернарии на побеги перца. В пробирке справа – контроль

ет свои достоинства и недостатки, не все результаты лабораторных исследований находят подтверждение в полевых условиях. Тем не менее, первичную оценку сортообразцов и изолятов логично проводить в лабораторных условиях. Хотя альтернария относится к патогенам второй группы болезней и практически не поражает растения в стадии проростков, но замачивание семян томатов разной степени устойчивости к альтернариозу в растворах токсина альтернарии четко показало сортовые различия культуры по степени устойчивости к альтернариозу. И эта сортовая реакция на токсин проявилась не в заболевании проростков, а в торможении их развития (длина корешков и стебельков [18]).

Работа с семенами дает возможность проводить исследования в течение года; работа с рас-

тениями ограничена во времени, но дает результат достаточно быстро; работа с листьями требует наличия биоматериала нужного качества и веществ, позволяющих долгое время сохранять жизнеспособными листовые пластинки (бензимидазол – Демидов Е. С. и др., [17]; 2,4-Д – Орина А. С. - [19]).

Задача наших исследований – оценить действие комплекса водорастворимых токсинов изолятов альтернарии, взятых из разных источников, на семена, молодые побеги, листовые пластинки пасленовых культур и один из патогенов.

Объектом исследований служили 12 изолятов гриба *Alternaria*, выделенных из томатов, отличающихся разной степенью устойчивости к патогену, а также других пасленовых (перец, баклажаны, картофель). Действие токсинов оценивали на семенах и побегах

томатов, отличающихся разной степенью устойчивости к альтернариозу, молодых растениях томата и перца, листовых пластинках томатов и одним из патогенов – *Sclerotinia sclerotiorum*.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Получение суммарного токсического комплекса возбудителя альтернариоза томатов осуществляли по методике Анненкова Б. Г. [12] в нашей модификации.

Определение действия фитотоксического комплекса на проростки томатов. Проба семян определенного сорта томатов замачивалась на сутки в растворе фитотоксинов, после чего семена раскладывались в чашки Петри на смоченную водой фильтровальную бумагу и проращивались до фазы разворачивания семядольных листочков. После это-



Рис. 5. Реакция томатов на токсин двух изолятов альтернарии одинакова, независимо от источника изоляции.



Рис. 6. Действие фитотоксинов альтернарии на побеги перцев при разных температурах.

В центре рисунка помещены пробирки с контрольными растениями соответствующих вариантов. Слева от контроля опытные пробирки выдерживались при температуре 28 °С, а справа – при температуре 16-17 °С.

го определялось количество проросших семян, длина корешков и стебельков и, при необходимости, их соотношение. Контролем являлись семена, пророщенные в воде.

Определение действия фитотоксинов на стебли томатов и перцев. Срезанные стебли растений томата и перцев определенных сортов помещались в пробирки, содержащие фитотоксин в различных концентрациях. Контролем являлись такие же стебли в воде. Реакция стеблей оценивалась по скорости увядания и всасывания жидкости при транспирации.

Оценка реакции листьев на живую культуру патогена. Действие оценивалось по реакции листьев на помещение агарового блока живой культуры на листовые пластинки, находящиеся во влажных камерах в чашках Петри. Критерием действия являлось образование некрозов и их размер.

Реакция патогена Sclerotinia sclerotiorum на токсины альтернариоза оценивалась методом диффузии в агар.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработанная нами модификация метода Анненкова Б. Г. [12] позволяет получить водорастворимый токсический комплекс гриба *Alternaria* быстрее, дешевле и

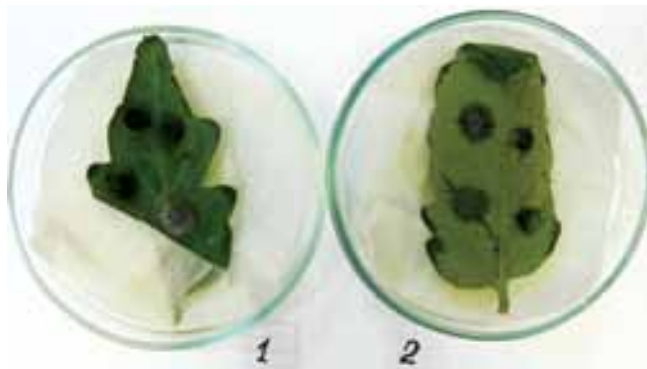


Рис. 7. Реакция листьев устойчивого сорта томата на слабо токсигенную культуру альтернариоза (вид с верхней—1 и нижней—2 стороны листовой пластинки).

более производительнее (данные не приводятся).

При замачивании семян томата восприимчивого к альтернариозу сорта Ранний 83 в токсическом комплексе наблюдается задержка прорастания семян (Рис. 1). При этом устойчивые и восприимчивые сорта реагируют по-разному на действие токсинов. Прорастание семян устойчивых сортов в токсинах или не задерживается (в сравнении с контролем) или задерживается в меньшей степени [18].

Аналогичные сортовые различия на действие токсинов отмечено нами и на побегах восприимчивого и устойчивого к альтернариозу сортов томата. Побеги восприимчивого сорта, помещенные в раствор токсина, буквально в первые часы начинали терять тургор и увядали, тогда, как побеги устойчивого сорта оставались тургорными в течение нескольких суток (рис. 2).

На рисунке 2 в пробирке слева помещено в раствор токсина по одному побегу устойчивого и

восприимчивого сортов, а в пробирке справа — побеги тех же сортов в воде. Устойчивый сорт сохраняет тургор в растворе фитотоксина, тогда как стебель восприимчивого сорта увял. Следует отметить (данные не показаны), что в зависимости от концентрации токсинов и устойчивости сортов были отмечены различия в количестве и скорости всасывания раствора. Растворы токсинов всасывались стеблями медленнее, чем вода.

Нами не отмечено существенных отличий в токсичности всех 12 изолятов, использованных в данной серии опытов, и проверенных на молодых растениях томата (рис. 3) и перца (рис. 4).

При этом не имел значения источник получения изолята (листья восприимчивого или средневосприимчивого сортов томата, плод перца или баклажана, лист картофеля). Вероятно, структура популяции патогена была достаточно однородной по этому показателю из-за географической узости региона взятия образцов

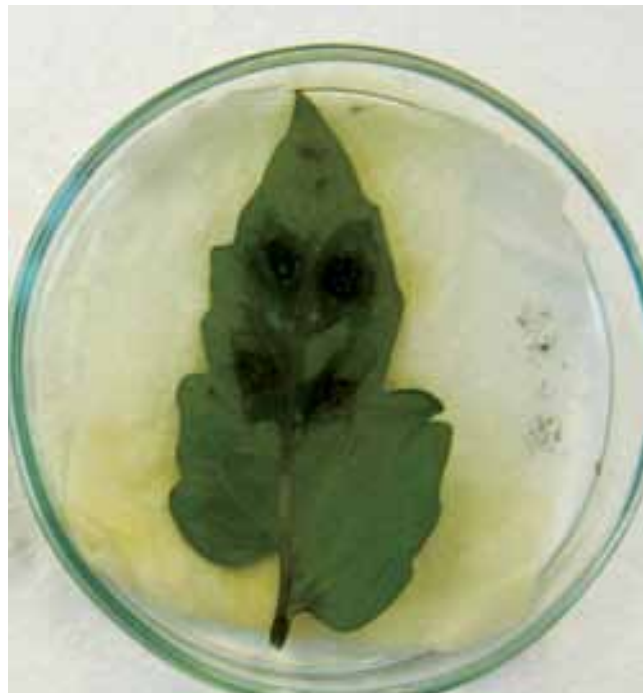


Рис. 8. Реакция некроза на живую культуру в случае высоковирулентной реакции на комбинацию «изолят-сорт».



Рис 9. Реакция хлороза листовой пластинки на живую культуру альтернарии в агаровом блоке

(рис. 5).

Следует отметить, что реакция побегов на токсин зависит и от других условий, например, от температуры. В условиях более высоких температур реакция растений на токсины проявляется раньше и более отчетливо (рис. 6).

Нами изучалась токсигенность не только растворов токсинов, но и живых культур патогенов.

На рисунке 7 видно, что реакция листьев ограничивалась только местом наложения агарового блока с живой культурой альтернарии. Данная реакция может быть обусловлена или низкой фитотоксичностью изолята, или повышенной устойчивостью сорта.

При наложении агарового блока с живой культурой патогена на листовую пластинку восприимчивого сорта томатов реакция некроза распространяется за пределы места наложения блока (рис. 8). Это свидетельствует о более высокой вирулентной реакции в случае данной комбинации «сорт-изолят альтернарии». Такая реакция может свидетельствовать о большей чувствительности сорта к токсину или более высокой агрессивности изолята.



Рис. 10. Антибиотическое действие токсинов Альтернарии на *Sclerotinia sclerotiorum*

Для более точного заключения, что именно было определяющим в данном опыте, требуется дополнительное исследование.

В литературе описано много примеров того, что именно токсин является фактором вирулентности и ответственности за симптом проявления болезни. В некоторых случаях растение реагирует на токсин образованием хлорозов (рис. 9).

Реакция хлороза, показанная на рисунке 9, может быть следствием меньшей чувствительности к фитотоксину, чем в случае некроза (рис. 8). Можно также предположить, что при реакции образования хлороза имеют место разные мишени и механизмы воздействия токсина.

Токсины альтернарии помимо фактора патогенеза могут выступать в роли инструмента антагонистического взаимодействия между патогенами в их конкуренции за обладание растением – хозяином. Это видно на примере их действия на возбудителя *Sclerotinia sclerotiorum* (рис.10).

Так, в природных условиях часто при, казалось бы, благоприятных условиях для развития не-

скольких патогенов, на растениях проявляются не смешанные инфекции, а преобладает распространение одного из заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Токсины альтернарии имеют широкий спектр действия, охватывающий разные области исследований от экологии, медицины, ветеринарии, фитопатологии до глубоких основ чисто биологических исследований.

Результаты, приведенные в данной статье, не только являются примерами экспериментальной иллюстрации многогранных реакций растений на фитотоксический комплекс альтернарии, но и могут послужить отправной точкой для более углубленных теоретических и прикладных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gilchrist D. G. Wang H., Bostock R.M. Sphingosin-related mycotoxins in plant and animal diseases. // Canadian J. Bot., 1995, vol. 73, p. 459-467.
2. Rotem J., The genus Alter-

itaria. Biology, epidemiology and pathogenesis. // American Phytopathological Society Press, St. Paul, MN, 1994, 326 p.

3. Sakae Arase и др. Studies on Host-Selective Infection Mechanism of *Piricularia oryzae* Cavara. (2) Production of Susceptibility-Inducing factor(s) from germinating spores and their Phytotoxicity. // Ann. Phytopathological Soc. Japan, 1990, v. 56, p. 322-330.

4. Sanjai Saxena and Mukesh Kumar. Evaluation of *Alternaria alternata* ITCC 4896 for use as mycoherbicide to control *Parthenium hysterophorus*. // Archives of Phytopathology and Plant Protection, 2010, vol. 43, N 12, p. 1160-1164.

5. Săvulescu A., Hulea A., Bucur E. Protecția plantelor în sprijinul zonării producției agricole în R.P.R. București, Editura academiei Republicii Populare Române, 1960, 416 p.

6. Simmons E. G., Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. // Mycologia, 1967, vol. 59, p. 67-92.

7. Simmons E. G. *Alternaria*. An Identification Manual. The Netherlands, Utrecht: CBS. 2007, 775 p.

8. Syoyo Nishimura, Keisuke Kohmoto. Host-specific Toxins and Chemical Structures from *Alternaria* Species. // Ann. Rev. Phytopathology, 1983, Vol. 21, p. 87-115.

9. Templeton G. E., *Alternaria* toxins related to pathogenesis in plants. // In Microbial toxins ed. S. Kadis, A. Ciegler, 8. P. 169-192. New York: Academic, 1972, 400 p.

10. Wood R. K. S. Specificity in plant diseases. // In Fungal pathogenicity and the plants response, ed. R. J. W. Byrde, C. V. Cutting. - p. 1-16. - New York: Academic. 1973, 499 p.

11. Yoder O. C. Toxins in pathogenesis. // Ann. Rev. Phytopathol, 1980, vol. 18, p. 103-129.

12. Анненков Б. Г., Способ получения токсина микромицета *Alternaria solani*. // Па-

тент Российской Федерации Номер 2066347, Классы патента C12N1/14, A01N63/04, C12N1/14, C12R1:645, Номер заявки: 5062634/13, Дата публикации 10.09.1996.

13. Гагкаева Т. Ю., Ганнибал Ф. Б., Гаврилова О. П. Зараженность зерна пшеницы грибами *Fusarium* и *Alternaria* на юге России в 2010 году // Защита и карантин растений. 2012, № 1, с. 37-41

14. Ганнибал Ф. Б. Токсигенность, аллергенность и таксономия грибов рода *Alternaria*. // Успехи медицинской микологии, 2002, Том 1, гл. 5, с. 189-190

15. Ганнибал Ф. Б., Берестецкий А. О. Виды рода *Alternaria* в микобиоте бодяка полевого (*Cirsium arvense*), их токсигенность и патогенность // Микология и фитопатология, 2008, т. 42, №2, с. 110-118

16. Ганнибал Ф. Б., Бильдер И. В., Ули-Маттила Т. Виды рода *Alternaria* на яблоне // Микология и фитопатология, 2008, т. 42, №1, с. 18-25

17. Демидов Е. С., Садыкина Е. И., Сайчук А. И. Методы селекции томата на устойчивость к альтернариозу. Тирасполь, 2006, 99 с.

18. Николаева С. И., Николаев А. Н., Волощук Л. Ф., Шубина В. Э. Влияние токсина гриба *Alternaria* на прорастание семян и состояние проростков томатов. // Интегрированная защита растений (матер. Междунар. Научно-практ. Конф., посвященной 40-летию со дня организации РУП «Институт Защиты Растений», Минск 5-8 июля 2011 г.). Несвиж, 2011, с. 725-729.

19. Орина А. С. Видовой состав возбудителей альтернариоза пасленовых культур на территории России. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Санкт-Петербург.

2011, 24 с.

20. Петрова-Никитина А. Д., Мокеева В. Л., Желтикова Т. М., Чекунова Л. Н., Антропова А. Б., Мокроносова М. А., Биланенко Е. Н., Сизова Т. П. Микобиота домашней пыли г. Москвы. // Микология и фитопатология, 2000. Т. 34, №3, с. 25-33.

REPRODUCEREA FERTILITĂȚII CERNOZIOMURILOR ÎN SISTEMUL DE AGRICULTURĂ CU EMISII REDUSE DE CO₂, PRIN UTILIZAREA ÎN ASOLAMENT A UNUI CÂMP SUB AMESTEC DE IERBURI PERENE GRAMINEE ȘI LEGUMINOASE

Dr. hab. Valerian CERBARI*, dr. Vasile SCORPAN**, magistru Marius ȚĂRANU**
IPAPS „Nicolae Dimo”*, Oficiul Schimbarea Climei, Ministerul Mediului**

Prezentat la 9 aprilie 2013

Summary: *The parallel soil researches, carried out in a field of arable land sown with alfalfa during a five years period and, on a strip of land left fallow for 15 years (experimental fields of the Research Institute of Field Crops “Selectia”) revealed, that the only factor that leads to restoring the quality of chernozems is that which led to the formation of these kind of soils, i.e. the steppe vegetation dominated by grasses with highly developed fasciculate root system. Alfalfa with swivel root system during a 5 years period poorly contributed to address the characteristics of degraded soils. Following the fact that in the Republic of Moldova there is no possibility to restore the soil quality status by leaving the land fallow (0.4 hectares of arable land per capita), it was investigated the possibility of remedying the chernozems characteristics without interrupting the agricultural production cycle, by using a mix of leguminous perennial grasses and crops (alfalfa + ryegrass), the crop production to be used as fodder. It was established that this procedure, used during a 5 years period, resulted in positive changes in the quality condition of the degraded arable layer of cambicchernozems. As result, the humus content increased, the status of physical condition of arable layer being improved as well.*

Cuvinte cheie: cernoziom cambic, însușiri degradate, ierburi perene, leguminoase, graminee.

INTRODUCERE

Agricultura intensivă, lucrarea solurilor cu mașini și agregate grele au condus la dehumificarea straturii arabil, deteriorarea structurii naturale a solurilor agricole și compactarea lor secundară puternică.

Dehumificarea, destructurarea și compactarea secundară a solurilor este o problemă globală, extrem de acută pentru solurile Republicii Moldova, care în proporție de 80 la sută se caracterizează printr-o textură fină.

Solurile luto-argiloase, argilo-lutoase și cele argiloase se caracterizează printr-o capacitate înaltă de producție doar în cazurile în care structura acestora este favorabilă din punct de vedere agronomic. Structura favorabilă din punct de vedere agronomic poate fi: (1) naturală - ca rezultat al unor proce-

se pedogenetice specifice la care participă rădăcinile plantelor și biota solului, și (2) artificială - formată prin lucrarea solului cu diferite agregate. Prima este mai mult sau mai puțin stabilă în timp, a doua este de scurtă durată și nu exclude compactarea secundară a solului.

Kostăcev P. A. [8] este savantul care a identificat în premieră că cea mai bună structură este cea grăunțoasă sau glomerulară, rezistentă la intervențiile mecanice de prelucrare a solului și la acțiunea apei. O astfel de structură este caracteristică pentru cernoziomurile înțelenite, formate sub vegetația naturală de stepă.

În cazul în care cernoziomul este utilizat un timp îndelungat pentru culturi agricole anuale, structura lui se distruge și ca rezultat scade fertilitatea solului.

Concepția contemporană privind

structura solului a fost elaborată de academicianul V. R. Williams [7].

Conform acestuia, în solul structurat apa și aerul nu sunt antagoniști, deoarece apa ocupa porii capilari din agregate structurale, iar aerul ocupa porii mari necapilari, localizați între agregate.

Formarea structurii agronomic valoroase se datorează rădăcinilor plantelor, care separă materialul solului în fragmente mici și, apăsând asupra lor, contribuie la aderarea reciprocă tot mai puternică a particulelor.

O influență semnificativă în acest caz o are vegetația ierboasă, care dezvoltă în partea superioară a solului o rețea foarte ramificată de rădăcini [8, 4].

Borontov O. K. [6] afirmă că introducerea îngrășămintelor organice contribuie la formarea structurii solurilor, iar a celor minerale - la

distrugerea agregatelor structurale.

Shein E. V. și Milanovsky E. Y. [5] au stabilit că compușii hidrofobi ai materiei organice contribuie la formarea agregatelor hidrostabile în sol, iar compușii hidrofilii conduc la formarea agregatelor instabile.

Există câteva ipoteze asupra mecanismului formării structurii. Astfel, V. R. Williams [7] considera că structura se formează în urma cimentării particulelor fine sub influența substanțelor organice care rezultă în urma activității vitale a microorganismelor care trăiesc pe rădăcinile plantelor sau în apropierea lor. Gh. Jigău în monografia „Pedologia Generală” confirmă ipoteza lui Black A. C. [3], precum că rădăcinile plantelor efectuează agregarea prin diverse secreții aglutinante, prin substanțe coloidale rezultate în urma humificării lor și prin schimbările de umiditate, datorită consumului de apă.

Cercetările efectuate în laboratorul Pedologie al IPAPS “Nicolae Dimo” [2] au evidențiat o deteriorare masivă a structurii naturale, inițial excelente, a cernoziomurilor arabile. S-a stabilit că în Republica Moldova sistemul existent de exploatare agricolă a solurilor conduce la intensificarea proceselor de

dehumificare, destructurare, compactare a stratului arabil al solurilor cu urmări grave pentru starea de calitate și capacitatea de producție a acestora.

Menținerea unui bilanț echilibrat sau pozitiv al humusului contribuie la remedierea stării de calitate fizică a solurilor și este posibilă prin introducerea sistematică a îngrășămintelor organice sau utilizarea solurilor arabile o perioadă oarecare sub ierburi perene, în componența cărora domină gramineele.

În condițiile micșorării practic de șase ori a numărului de vite mari cornute, cantitățile acumulate de gunoi de grajd sunt respectiv de șase ori mai mici, comparativ cu anii '90 ai secolului XX. Cu regret, și aceste cantități mici de îngrășămintele organice practic nu ajung pe terenurile cu destinație agricolă. A apărut necesitatea de a identifica surse alternative ale acestora. În continuare, autorii vin cu soluții privind restabilirea bilanțului pozitiv al humusului și remedierea solurilor arabile din Republica Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

La realizarea studiilor au fost

utilizate metode aprobate pentru efectuarea cercetărilor pedologice în teren, laborator și birou.

Cercetările morfologice, fizice și fizico-chimice au fost efectuate conform metodelor clasice: descrierea morfologică după metoda elaborării studiului pedologic; alcătuirea granulometrică – metoda pipetei (dispersarea solului cu pirofosfat de natriu); alcătuirea structurală – metoda Savvinov; densitatea – metoda picnometrului; densitatea aparentă prin metoda cilindrilor (volumul 100 cm³); higroscopicitatea – prin uscare în etuvă la t°=105°; coeficientul de higroscopicitate – metoda Nicolaev; porozitatea – prin calcul; humusul – metoda Tiurin; azotul total – metoda Kielidali; fosforul total – metoda Ginzburg; fosforul mobil – metoda Macighin; potasiul mobil – determinare la fotometru cu flacăără; carbonații – metoda gazovolumetrică; reacția solului (pH) – metoda potențiometrică; determinarea conținutului de rădăcini în solurile cercetate s-a efectuat prin spălarea probelor de sol sub formă de monoliți mici cu masa de 4-5 kg și prin calcul.

Evidența anuală a mărimii recoltelor s-a efectuat pe parcele cu

Tabelul 1

BILANȚUL HUMUSULUI ÎN SOLURILE REPUBLICII MOLDOVA ÎN PERIOADA 1990-2010

| Anul | Suprafața terenurilor arabile prelucrate, mii ha | Recolta totală, mii tone | Recolta totală, în substanță uscată, mii tone | Humus | | | Bilanțul humusului | |
|------------------|--|--------------------------|---|--|---|---|--------------------|--------------|
| | | | | Humus sintetizat în sol din conținutul resturilor vegetale, mii tone | Humus sintetizat în sol din conținutul îngrășămintelor organice, mii tone | Humus pierdut prin mineralizare, mii tone | mii tone | t/ha |
| 1990 | 1697,9 | 16744,7 | 11638,1 | 1279,1 | 800,5 | -447,7 | 1632,0 | 0,96 |
| 1991 | 1690,0 | 18600,9 | 13298,0 | 1398,9 | 697,8 | -1210,2 | 886,5 | 0,52 |
| 1992 | 1687,0 | 12802,7 | 8827,6 | 983,5 | 472,9 | -446,7 | 1009,6 | 0,60 |
| 1993 | 1759,3 | 14978,9 | 10400,9 | 1151,8 | 386,6 | -1620,4 | -81,9 | -0,05 |
| 1994 | 1704,1 | 9493,7 | 6318,4 | 602,8 | 147,5 | -1012,8 | -262,6 | -0,15 |
| 1995 | 1714,7 | 10732,3 | 7152,6 | 656,7 | 167,3 | -1613,1 | -789,0 | -0,46 |
| 1996 | 1708,5 | 8034,9 | 5194,7 | 478,5 | 84,8 | -1,421,7 | -858,4 | -0,50 |
| 1997 | 1719,7 | 9124,2 | 6143,1 | 520,0 | 33,5 | -2249,7 | -1696,2 | -0,99 |
| 1998 | 1690,8 | 7221,2 | 4617,6 | 385,4 | 22,7 | -1862,0 | -1453,8 | -0,86 |
| 1999 | 1655,6 | 6078,5 | 3982,7 | 358,8 | 12,2 | -1725,3 | -1354,3 | -0,82 |
| 2000 | 1694,8 | 5213,1 | 3344,1 | 299,3 | 8,3 | -1580,0 | -1272,3 | -0,75 |
| 2001 | 1705,6 | 6383,0 | 4238,2 | 368,3 | 9,8 | -1913,9 | -1535,8 | -0,90 |
| 2002 | 1729,6 | 6328,6 | 4228,7 | 366,7 | 5,4 | -1933,7 | -1561,5 | -0,90 |
| 2003 | 1589,6 | 4593,7 | 3033,8 | 288,6 | 4,7 | -1436,5 | -1143,2 | -0,72 |
| 2004 | 1679,0 | 6358,8 | 4457,1 | 388,6 | 4,4 | -2173,5 | -1780,5 | -1,06 |
| 2005 | 1618,9 | 6413,8 | 4400,6 | 398,7 | 4,4 | -2014,1 | -1611,1 | -1,00 |
| 2006 | 1540,8 | 6179,7 | 3984,0 | 380,3 | 1,1 | -1774,7 | -1393,4 | -0,90 |
| 2007 | 1545,4 | 2870,7 | 1817,5 | 177,1 | 0,8 | -580,1 | -402,2 | -0,26 |
| 2008 | 1545,9 | 6745,5 | 4824,2 | 438,1 | 0,8 | -2142,0 | -1703,1 | -1,10 |
| 2009 | 1517,2 | 4451,6 | 3211,5 | 295,2 | 0,7 | -1539,6 | -1243,6 | -0,82 |
| 2010 | 1571,2 | 5315,8 | 3600,0 | 339,7 | 1,8 | -1962,4 | -1621,0 | -1,03 |
| 1990-2010 | 1655,5 | 8317,4 | 5653,0 | 550,3 | 136,6 | -1555,2 | -868,4 | -0,53 |
| 1990-1999 | 1702,7 | 11381,2 | 7757,4 | 781,5 | 282,6 | -1360,9 | -296,8 | -0,17 |
| 2000-2010 | 1612,5 | 5532,2 | 3740,0 | 340,0 | 3,8 | -1731,9 | -1388,0 | -0,86 |

suprafața 1 m² - pentru ierburi și cereale păioase, 10-15m² - pentru porumb și floarea soarelui.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ultimii ani, ca rezultat al neutilizării îngrășămintelor organice, în solurile arabile ale republicii s-a format un bilanț profund negativ al conținutului de humus.

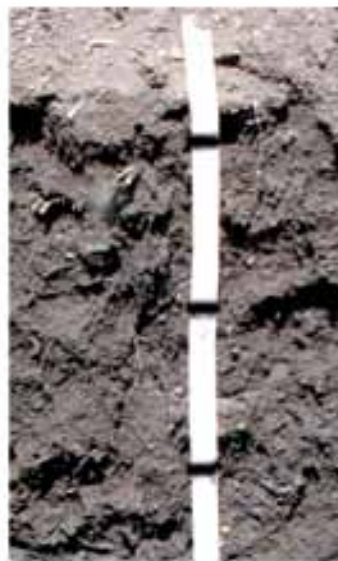
Conform calculelor efectuate în comun cu colaboratorii Oficiului Schimbarea Climei al Ministerului Mediului, reflectate în „Raportul Național de Inventariere: 1990-2010, surse de emisii și sechestrare a gazelor cu efect de seră în Republica Moldova” (2013), precum și în „Comunicarea Națională Trei a Republicii Moldova către Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei” (2013), în ultimii ani în solurile Republicii Moldova s-a creat un bilanț negativ al humusului (tabelul 1).

Cercetările pedologice efectuate pe câmpurile experimentale ale Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selectia” au evidențiat că unicul factor care conduce la restabilirea stării de calitate a cernoziomurilor este cel ce a condus la formarea acestor soluri – vegetația de stepă în componența căreia domină gramineele cu sistem radicular fasciculat foarte dezvoltat [2]. Lucerna, cu sistemul ei radicular pivotant pe parcurs de 5 ani, a contribuit slab la remedierea însușirilor degradate ale solurilor, fapt observat și de alți cercetători [1, 9].

Așa cum în Republica Moldova nu există posibilitatea de restabilire a stării de calitate a stratului arabil degradat al solurilor prin înțelenire (0,4 ha teren arabil pe locuitor), s-a cercetat posibilitatea de remediere a însușirilor cernoziomurilor fără a întrerupe procesul de producție agricolă, prin utilizarea acestora sub amestec de ierburi perene leguminoase și graminee lucerna + raigras de stepă, recolta cărora s-a folosit ca producție furajeră. Implementarea largă a acestui procedeu de remediere a stării de calitate a cernoziomurilor este posibilă numai în cazul restabilirii sectorului zootehnic și atribuirea unei suprafețe



Foto1. Fâșia de raigras de stepă + lucernă în cel de-al 5-lea an de recoltare



a



b

Foto 2. Stratul arabil al cernoziomului cambic până (a) și după 5 ani de fitoameliorare cu amestec de ierburi perene lucernă + raigras (b)

de cca 13-15 la sută de terenuri (cca 200 mii ha) pentru cultivarea ierburilor perene.

Cercetările s-au efectuat pe un câmp cu cernoziom levigat din comuna Ivancea, raionul Orhei, al Stațiunii Experimentale a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului (IPAPS) „Nicolae Dimo”, unde în anul agricol 2007-2008 s-a cultivat o fâșie cu lățimea de 10 m și lungimea de 700 m, se-

mănată cu amestec de lucernă și raigras de stepă (foto 1). Scopul fondării fâșii este de a determina viteza de remediere a însușirilor cernoziomului levigat cu strat arabil destructurat și compactat pe parcurs de 15-20 ani prin cultivarea amestecului de ierburi perene leguminoase și graminee, în scopul utilizării acestora în calitate de furaj.

Ideea fondării acestei fâșii a fost inspirată de rezultatele cerce-

Tabelul 2

RECOLTA DE IERBURI PERENE LUCERNĂ + RAIGRAS DE PE TERITORIUL STAȚIUNII IVANCEA, FONDATĂ ÎN LUNA SEPTEMBRIE A ANULUI 2007, SOLUL CERNOZIOM CAMBIC ARABIL

| Nr. coasei, Data | Masa verde, t/ha | Umiditatea, % de la masa verde umedă | Masa uscată, t/ha | Unități cereale, t/ha | % de la masa uscată | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------------|-----------------------------|---|------|-------------------------------|------------------|------|------|
| | | | | | Cenușa | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | C | |
| Anul 2008 (dominare absolută a raigrasului, K= 0.12) | | | | | | | | | | |
| 1. 13.05.2008 | 55 | 79.7 | 11.2 | 6.6 | - | - | - | - | - | - |
| 2. 26.06.2008 | 5 | 60.2 | 2.0 | 0.6 | - | - | - | - | - | - |
| Total | 60 | 78.1 | 13.2 | 7.2 | - | - | - | - | - | - |
| Rădăcini, masa reciclată în stratul 0-30cm | | | | | | | | | | |
| Anul 2009 (lucernă + raigras de stepă, K= 0.16) | | | | | | | | | | |
| 1.26.05.2009 | 26 | 79.5 | 5.3 | 4.2 | - | - | - | - | - | - |
| 2. - | - | - | - | - | Secetă, iarba nu a crescut pentru a fi cosită | | | | | |
| Total | 26 | 79.5 | 5.3 | 4.2 | - | - | - | - | - | - |
| Rădăcini, masa reciclată în stratul 0-30 cm | | | | | | | | | | |
| Anul 2010 (lucernă + raigras, K= 0.16) | | | | | | | | | | |
| 1. 09.06.2010 | 25 | 73.2 | 6.7 | 4.0 | 9.4 | 2.18 | 0.68 | 2.20 | 37.1 | |
| 2. 05.08.2010 | 14 | 72.1 | 3.9 | 2.2 | 10.8 | 2.15 | 0.70 | 2.39 | 35.3 | |
| Total | 39 | 72.8 | 10.6 | 6.2 | 9.9 | 2.16 | 0.69 | 2.27 | 36.2 | |
| Rădăcini masa reciclată în stratul 0-30 cm | | | | | | | | | | |
| Anul 2011 (lucernă + raigras, K= 0.16) | | | | | | | | | | |
| 1.31.05.2011 | 19 | 71.9 | 5.3 | 3.0 | 9.8 | 2.11 | 0.47 | 1.54 | 37.2 | |
| 2. 12.07.2011 | 5 | 65.4 | 1.7 | 0.8 | 10.1 | 3.40 | 0.64 | 1.61 | 36.0 | |
| Total | 24 | 70.5 | 7.0 | 3.8 | 9.9 | 2.38 | 0.51 | 1.56 | 36.6 | |
| Rădăcini, masa reciclată în stratul 0-30 cm | | | | | | | | | | |
| Anul 2012 (lucernă + raigras, K= 0.16) | | | | | | | | | | |
| 1.30.05.2012 | 15 | 68.0 | 4.8 | 2.4 | 10.8 | 2.32 | 0.40 | 1.60 | 40.6 | |
| 2. - | - | - | - | - | Secetă, iarba nu a crescut pentru a fi cosită | | | | | |
| Total | 15 | 68.0 | 4.8 | 2.4 | 10.8 | 3.32 | 0.40 | 1.60 | 40.6 | |
| Rădăcini, masa reciclată în stratul 0-30 cm | | | | | | | | | | |
| Recolta aeriană de pe 1 ha | | totală în 5 ani | | 40.9 | 23.8 | | | | | |
| în medie pe an | | 8.2 | | 4.8 | | | | | | |
| Resturi vegetale aeriene rămase în sol, t/ha (25% din recolta totală) | | total în 5 ani | | 10.2 | - | 10.1 | 2.48 | 0.57 | 1.90 | 37.3 |
| în medie anual | | 2.0 | | - | | | | | | |
| Rădăcini, masa reciclată în stratul 0-30 cm | | total în 5 ani | | 15.3 | - | 19.3 | 1.50 | 0.23 | 0.34 | 30.0 |
| în medie anual | | 3.1 | | - | | | | | | |
| Recolta netă utilizată ca furaj, t/ha | | total în 5 ani | | 30.7 | 17.9 | - | - | - | - | - |
| în medie anual | | 6.2 | | 3.6 | - | - | - | - | - | - |
| Masa organică aeriană și de rădăcini (reciclată), rămasă în sol, t/ha | | total în 5ani | | 25.5 | - | 15.9 | 1.91 | 0.35 | 0.91 | 32.5 |
| în medie anual | | 5.1 | | - | | | | | | |

Notă: Datele generalizate sunt medii ponderate. K - coeficienții de trecere a masei verzi a ierburilor în unități cerealiere: raigras – 0.12; lucernă – 0.20; lucernă+raigras - 0.16. Coeficientul de humificare – 0.22. Din contul resturilor organice, rămase în sol, anual se formează în medie 1.12 t/ha de humus, se sechestrează 0.65 t/ha de carbon echivalent cu reducerea emisiilor cu 2.4 t CO₂/ha.

tării solului pe o fâșie analogică de pe teritoriul experimental al ICCC „Selecția”, special lăsată pârloagă acum 15 ani [2].

Pe această fâșie, în condiții de neutilizare a masei aeriene a vegetației, s-au creat condiții naturale de pedogeneză, corespunzătoare celor de formare a cernoziomurilor. Stratul arabil degradat, fiind pe parcursul a 15 ani sub vegetația în componența căreia dominau graminee, și-a restabilit în mare parte calitatea inițială a structurii și parțial conținutul de humus (s-a majorat cu 0,80%). Cercetările efectuate pe câmpul utilizat 5 ani pentru cultivarea lucernei au demonstrat că

această cultură cu sistem radicular pivotant, fiind acumulator de azot simbiotic, practic contribuie insuficient la restabilirea structurii și acumularea humusului în sol.

Aprecierea modificărilor stării de calitate ale solurilor pe fâșie sub influența sistemului radicular și resturilor organice, rămase la suprafața solului după cositul ierburilor perene (cca 25% din recolta de bază, apreciată pe parcele cu suprafața 1m²), s-a efectuat peste 5 ani după înființarea fâșiei.

Modificările în starea de calitate a stratului arabil al cernoziomului cambic, sub influența amestecului de ierburi perene în perioada 2008-

2012, sunt prezentate în foto 2 și tabelele 2 și 3.

Conform foto 2, stratul 0-12 cm al solului, format prin discuire, în rezultatul utilizării pe parcursul a 5 ani sub amestec de ierburi perene multianuale graminee și leguminoase, s-a modificat pozitiv: s-a îmbogățit cu resturi organice; s-a ameliorat suficient starea structurală, s-a început formarea stratului înțelenit cu grosimea de cca 3-4 cm. Rezultatele cercetărilor de laborator (tabelele 2 și 3) au confirmat aprecierile vizuale.

Potrivit determinărilor directe și calculelor, pe fâșia de ierburi s-au reîntors în sol în stare absolut uscată cca 10,2 t/ha de resturi organice

Tabelul 3

MODIFICAREA PRINCIPALELOR ÎNSUȘIRI ALE STRATULUI ARABIL AL CERNOZIOMURILOR CAMBICE ÎN REZULTATUL UTILIZĂRII ACESTORA 5 ANI PENTRU CULTIVAREA LUCERNEI + RAIGRAS (NUMĂRĂTOR – PARAMETRII ÎNȚĂLĂȘIRILOR; NUMITOR –PARAMETRII MODIFICAȚII ALE ÎNSUȘIRILOR)

| Orizontul și adâncimea, (cm) | Densitatea aparentă echilibrată, g/cm ³ | Porozitatea totală, %v/v | Suma agregatelor favorabile 10-0,25 mm, % | Hidrostabilitatea agregatelor favorabile, % | Humus (substanța organică), % g/g | Azotul total, % g/g | Fosforul total, % |
|------------------------------|--|--------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ahp1 0-12 | <u>1,29</u> 1,22 | <u>50,8</u> 53,4 | <u>66,5</u> 69,0 | <u>65,3</u> 73,0 | <u>3,43</u> 3,86 | <u>0,212</u> 0,236 | <u>0,148</u> 0,157 |
| Ahp1 12-20 | <u>1,41</u> 1,38 | <u>46,4</u> 47,5 | <u>51,5</u> 54,7 | <u>68,7</u> 75,4 | <u>3,22</u> 3,33 | <u>0,203</u> 0,213 | <u>0,136</u> 0,130 |
| Ahp2 20-35 | <u>1,48</u> 1,44 | <u>44,5</u> 45,9 | <u>50,8</u> 52,7 | <u>73,3</u> 78,2 | <u>3,06</u> 3,12 | <u>0,195</u> 0,202 | <u>0,124</u> 0,123 |
| Ah 35-50 | <u>1,43</u> 1,41 | <u>46,5</u> 47,4 | <u>79,3</u> 77,6 | <u>75,7</u> 75,4 | <u>2,86</u> 2,85 | <u>0,187</u> 0,185 | <u>0,102</u> 0,095 |

Notă: Pe parcursul a 5 ani, sub influența amestecului de ierburi perene graminee și leguminoase, rezervele de substanță organică în stratul 0-12 cm al cernoziomului levigat s-au majorat cu 0.43 % sau 6.3 t/ha.

aeriene de lucernă și raigras (anual 2,0 t/ha) cu conținut în medie de azot 2,48% și s-au reciclat, transformându-se în detritus organic, cca 15,3 t/ha de rădăcini (3.1 t/ha anual) cu conținut de azot, cca 1,5%.

În total, în 5 ani, în stratul arabil 0-30 cm au revenit în sol cca 25,5 t/ha de resturi organice (480 kg de azot biologic), masă absolut uscată (cca 5,1 t/ha anual), cu conținut mediu de azot de 1,9%.

Conținutul de substanță organică în stratul discuit 0-12 cm s-a majorat cu 0.43%, în stratul 12-20 cm – cu 0.11%, iar în stratul 20-35 cm – cu 0.06%.

La rândul său, intensificarea fluxului de substanță organică în sol (formarea stratului biogen 0-12 cm) a condus la remedierea parțială a structurii solului, majorarea hidro-stabilității agregatelor agronomic favorabile, micșorarea densității aparente.

O restabilire mai profundă și mai stabilă a însușirilor stratului arabil al solului cercetat prin tehnologia testată poate fi atinsă într-o perioadă de timp mai îndelungată – de 15-20 de ani.

Eficacitatea economică a tehnologiei:

- Costul producției: 3.6 t/ha unități cereale x 2000 lei tona = 7200 lei/ha/an.
- Costul semințelor: lucerna –15 kg/ha x 80 lei = 1200 lei; raigras–10 kg /ha x 150 lei = 1500 lei;
- total - 2700 lei (în primul an, pentru 5 ani de exploatare a semințuri de ierburi).

- În primul an cheltuielile operaționale pentru pregătirea solului, semănatul ierburilor au constituit 1800 lei. Cheltuielile anuale pentru menținerea semințurilor și recoltarea ierburilor – 2200 lei.

- Cheltuielile totale pentru recolta primului an - 1200 lei + 1500 lei + 1800 lei + 2200 lei = 6700 lei.

- Venitul mediu net în primul an: 7200 lei – 6700 lei = 500 lei/ha/an.

- Venitul mediu net în următorii 4 ani: 7200 lei – 2200 lei = 5000 lei/ha/an.

CONCLUZII

- tehnologia propusă de remediere a stării de calitate a cernoziomurilor este necesar de a fi implementată pe cca 200000 ha – suprafață minimă obligatorie de ierburi perene furajere pentru crearea sistemului de agricultură conservativă în Republica Moldova;

- aceasta tehnologie poate fi accesibilă pentru toți producătorii agricoli, nu este costisitoare, asigură producție furajeră echivalentă cu cel puțin 3,6 t/ha (produs net) unități cerealiere și totodată contribuie la remedierea calității solurilor;

- asigură un bilanț echilibrat sau slab pozitiv al substanței organice în sol;

- se restabilește treptat starea fizică, chimică și biologică a solului.

REFERINȚE

1. Boincean B. Lucrarea so-

lului – tendințe și perspective. În: Akademos, nr. 3 (22), 2011, p. 61-67.

2. Cerbari V., Balan Tatiana. Cernoziomurile tipice argilo-lutoase din zona călduroasă semiumedă a Moldovei de Nord. Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. Chișinău, ed. Pontos, p. 96-153.

3. Jigau Gh., Lupascu Gh., Vârlan M. Pedologie generală. Iasi, Junimea, 1998. 400 p.

4. Puiu S. Pedologie. București, Ceres, 1980. 394 p.

5. Shein E. V., Milanovsky E. Yu. Soil organic matter and aggregate stability. In: Proceedings, International Conference „Soils under Global Change”, Constanța, Romania, September 3-6, vol. 1, 2002, p. 583-587.

6. Боронтов О. К. Структурно агрегатный состав чернозема выщелоченного в разных системах основной обработки и удобрений в севооборотах. В: Агроэкологическая оптимизация земледелия. Курск, 2004, с. 448-449.

7. Вильямс В. Р. Почвоведение. М.: Гос. изд. с-х. культуры, 1949. Т. 1. 447 с.

8. Костычев П. А. Почвоведение. М.-Л., 1940, 420 с.

9. Лыков А. М. и др. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. Изд. РАСХН, ГНУВНИПТИОУ, 2004, 630с.

PARCURI VECHE MOȘIEREȘTI DIN ZONA CENTRALĂ A REPUBLICII MOLDOVA

Dr. Petru COCÎRȚĂ, doctorandă Cristina CIOBANU
Institutul de Ecologie și Geografie

Abstract: This paper presents the situation of old mansion parks (historic gardens) from Central part of Republic of Moldova. Also, in the article are listed all historic gardens from the Central region of the country and their main characteristics.

Key-words: old mansion park (historic gardens), monument of landscape architecture, green areas, protected areas.

INTRODUCERE

De secole spațiile verzi au constituit un refugiu pentru spiritul uman. Reprezentate prin grădini, păduri, parcuri sau un pâlc de arbori, ele au distras omul de la cotidianul apăsător, oferind liniște și pace. Iar când spațiile verzi sunt combinate cu un obiect acvatic, atunci efectul de serenitate e maxim.

Un tip aparte de spații verzi sunt *parcurile vechi moșierești*, care, pe lângă caracteristicile de agrement și relaxare, conțin și alte calități. Valoarea artistică și estetică a acestora este una deosebită, fiind construite și amenajate conform unor concepții naționale și internaționale de design și planificare. Prin amenajarea peisagistică, diversitatea speciilor, valoarea arhitecturală a conacelor (caselor boierești), acolo unde s-au păstrat, se accentuează valoarea universală a parcurilor.

Parcurile vechi moșierești reprezentau o mărturie a bunăstării stăpânilor, viziunilor acestora privind arhitectura peisagistică, dar totodată și tendințele din acest domeniu în perioada creării parcului.

În majoritatea parcurilor moșierești cresc diferite specii de arbori, intrând în categoria parcurilor dendrologice. Majoritatea parcurilor dendrologice sunt concentrate în zonele de silvostepă din nordul și silvică din centrul Republicii Moldova, cu soluri fertile și bogate în cerneziom. În zona de sud a republicii, zonă de stepă, cu regret, săracă în păduri, au fost create mai puține parcuri [1].

Scopul și obiectivele prezentei lucrări sunt studierea și elucidarea stării actuale a parcurilor vechi moșierești din zona de centru a Republicii Moldova.

OBIECTELE ȘI METODELE DE CERCETARE

Zona centrală a Republicii Moldova, din punct de vedere teritorial-administrativ, cuprinde 13 raioane și municipiul Chișinău [2,3]. În regiunea dată se regăsesc parcuri vechi moșierești a căror suprafață variază de la 1 la 10 ha.

La prima etapă a fost studiată starea generală, diversitatea și caracteristicile de bază ale parcurilor vechi moșierești. Materialele existente și factologice au fost obținute prin selectarea surselor bibliografice și documentelor existente, prin vizitarea obiectelor pentru documentare și efectuarea unor sondaje cu responsabilii la fața locului etc.

Statutul juridic al parcurilor cercetate este diferit. O parte dintre obiectele menționate au statut de monument de arhitectură peisajeră, conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr. 1538 din 16.07.1998, altele sunt incluse în Registrul monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, aprobat prin Hotărârea Parlamentului nr. 1531-XII din 22 iunie 1993 în calitate de monumente de arhitectură sau istorico-arhitecturale.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

În conformitate cu datele Bi-

roului Național de Statistică [2] și Strategiei de Dezvoltare Regională Centru [3], din punct de vedere teritorial-administrativ, regiunea centrală a Republicii Moldova cuprinde 13 raioane (Anenii Noi, Călărași, Criuleni, Dubăsari, Hâncești, Ialoveni, Nisporeni, Orhei, Rezina, Strășeni, Șoldănești, Telenești, Ungheni) și municipiul Chișinău, care geografic face parte din zona centrală a țării, dar este un obiect independent din punct de vedere teritorial administrativ.

Conform cercetărilor efectuate în secolul trecut de P. V. Leontiev, în anii 60 [4], de lu. P. Cravciuc, V. N. Verina și I. M. Suhov, în anii 70 [5] și de V. V. Dormidontova, în anii 90 [6], în raioanele administrativ-teritoriale, care în prezent fac parte din regiunea de Centru a țării, au fost identificate 13 parcuri moșierești.

Cercetările au demonstrat că la aceste 13 parcuri mai pot fi adăugate parcul vechi al familiei Ciolac-Malski din satul Bahmut, raionul Călărași [7] și parcul complexului Manuc-Bei din Hîncești [8]. Astfel, rezultă că în regiunea centrală a Republicii Moldova în trecut au fost amenajate 15 parcuri moșierești.

Caracteristica generală și starea actuală a parcurilor vechi moșierești

Raionul Anenii-Noi:

1. **Parcul Hârbovăț** se află în pădurea Hârbovăț: parcela 33, subparcela 29. Parcul a fost creat în anul 1912 în calitate de dendriu, având suprafața de 2,2 ha [5],

iar informații despre fondator nu au fost găsite. Parcul a fost amenajat lângă casa pădurarului, în condiții uscate favorizate de un versant de cumpănă a apelor și include o colecție dendrologică bogată în specii de arbori și arbuști, printre care chiparosul de baltă, cătina scandinavă și altele [5]. În prezent parcul este ocrotit prin lege în calitate de monument de arhitectură peisajeră.

Raionul Călărași:

2. **Parcul Ciolac-Malski** din satul Bahmut - perioada înființării datează cu secolul al XIX-lea și, în general, făcea parte dintr-un complex arhitectural și peisajer moșieresc al familiei Ciolac-Malski. A reprezentat un conac în stil neoclasic cu o alee de marmură, străjuită simetric de două rânduri de castani și pini, un parc cochet cu arbori și arbuști exotici și un lac [7]. În prezent acest complex, fiind ocrotit de stat (Registrul monumentelor), se află într-o stare deplorabilă și necesită restaurare temeinică.

3. **Parcul Păulești** din satul Păulești, cu o suprafața inițială de 2 ha, a fost amenajat la finele secolului al XIX-lea [6]. Parcul dispunea de o serie de arbori și arbuști - specii autohtone și decorative plantate după o schemă specială, în care a fost inclus și un grup de pini plantați în jurul unui teren, care prin forma sa semăna cu un stadion antic [5]. Conform altei opinii [9], acest teren reprezenta un „Ceasornic natural” format din 24 de pini, sădiți în cerc la distanțe egale unul de celălalt. Acest „ceas” colosal indica boierilor vremea exactă. În prezent din măreția parcului, care este introdus în Registrul monumentelor Republicii Moldova, au rămas doar două elemente importante: cel mai bătrân platan de pe teritoriul țării noastre cu vârsta de 290 de ani și un monument natural inedit aflat pe teritoriul domeniului boieresc din Păulești - ceasornicul natural [9].

Municipiul Chișinău

4. **Parcul Costiujeni** este situat în orașul Codru și a fost creat la începutul secolului XX, lângă fostul spital psihiatric al Zemstvei [5]. În trecut acest teritoriu reprezenta moșia mănăstirească Costiujeni [10]. Cea mai mare parte a parcu-

lui a fost amenajată utilizând specii locale: frasinul comun, diferite tipuri de arțari, stejarul comun și un șir de specii rare ca pinul neted (strobos), stejarul roșu și altele [5]. În prezent parcul este introdus în Registrul monumentelor Republicii Moldova, însă starea lui este deplorabilă.

Raionul Criuleni:

5. **Parcul Bălăbănești** din satul Bălăbănești a fost creat la sfârșitul secolului al XIX-lea cu o suprafață inițială de până la 10 ha [4-6]. Compoziția parcului a avut mult de suferit - rețeaua de poteci și cărări au fost aproape pierdute, clădirea conacului a fost distrusă. Din această cauză în prezent se pot face concluzii doar despre unele principii ale compoziției. Dintre speciile exotice în parc s-au păstrat: juniperul, bradul, stejarul alb, tamarixul de Odesa și altele. În prezent acest obiect este ocrotit de lege în calitate de monument de arhitectură peisajeră și inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova.

6. **Parcul Miclești** din satul Miclești a fost amenajat lângă un conac moșieresc pe un teren de 2 ha la finele secolului al XIX-lea și aparținea moșierului Șincari. Printre plantele exotice în parc se evidențiau speciile de brad, castan, pin, tuia și altele. Unele elemente păstrate ale parcului mărturisesc că structura compozițională a acestora era subordonată conacului moșieresc, care era elementul principal. Speciile de plante formau compoziții de o structură regulată [5, 6]. În prezent parcul să află într-o stare deplorabilă, compoziția și ansamblul incipient al parcului au fost distruse, cauzele fiind tăierile haotice și noile plantări. Parcul este ocrotit de către stat în calitate de monument de arhitectură peisajeră și inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova, însă măsurile necesare de reabilitare nu au fost întreprinse.

Raionul Ialoveni

7. **Parcul Văsieni** din satul Văsieni este un obiect dispărut și informația despre parc lipsește [6].

Raionul Hîncești

8. **Complexul cu parc Manuc-Bei** este situat în or. Hîncești.

Complexul a aparținut familiei prințului Manuc-Bei (Mirzoian) și include un conac, un castel în stil francez, cu o grădină de iarnă, turnuri de pază și un parc, ce au fost construite în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, conform proiectului lui Alexandru Bernardazzi [8]. Parcul avea o compoziție complexă de tip peisajer cu sectoare de arbori, flori și alei etc. În prezent din compoziția și amenajările inițiale ale parcului au rămas doar terenul cu plante spontane, invazive și câțiva stejari. Parcul este protejat de către stat (Registrul monumentelor) și, împreună cu conacul, reprezintă un muzeu local de o importanță națională.

Raionul Nisporeni

9. **Parcul Milești** din satul Milești (figura 1). A fost amplasat pe o arie de 3 ha la marginea localității în a doua jumătate a secolului al XIX-lea și aparținea moșierului Kazimir. Planificarea parcului este de tip iregular. Circa jumătate din suprafața lui de lângă conac are forma regulată, iar cealaltă, amplasată în partea inferioară a versantului, este iregulară. Dintre speciile exotice menționăm ginkgo biloba, stejarul roșu și altele [4]. În prezent parcul este ocrotit de stat în calitate de monument de arhitectură peisajeră și inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova, însă necesită o reabilitare și gestionare specială.

Raionul Orhei

10. **Parcul Ivancea** din satul Ivancea [6, 11, 12]. A fost amenajat în anul 1880 pe o suprafața de circa 2,4 ha și includea mai multe havuzuri și dealuri artificiale cu o planificare neregulată și asimetrică în genul romantismului, fiind dominat de prezența unor specii de foioase exotice (circa 40 de specii). Printre speciile exotice plantate pot fi menționate pinul alb, pinul caucazian, ginkgo biloba și altele. Parcul aparținea lui K. Balioz, moșia căruia mai dispunea de un conac construit în anul 1852 și o livadă pe 1,9 ha și se întindea pe o suprafață totală de 5 ha (figura 2). Plantațiile parcului și ale livezii au avut de suferit în timp din cauza defrișărilor și altor activități iraționale, însă permit de a evidenția specificul compoziției aces-



Figura 1. Vedere a unei părți din parcul Milești

tui complex. Parcul reprezintă un model caracteristic liniei „rustice” în arhitectura peisagistică a Moldovei. La fel ca în **parcului din satul Țaul** (r-nul Dondușeni), aici este întâlnită o combinație spectaculoasă a pomilor fructiferi cu cei de pădure. Complexul a fost restaurat în anii 1980, arhitect V. Dubelari. În prezent complexul este gestionat de fi-

liala Muzeului de Etnografie și Istorie Naturală și este în proces de restabilire. Parcul este ocrotit de stat în calitate de monument de arhitectură peisajeră și inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova.

11. Parcul Pohrebni din satul Pohrebni a fost creat la sfârșitul secolului al XIX-lea în stil englez

(iregular), având suprafața inițială de 6 ha. În prezent din parcul creat a rămas doar un fragment: o alee de castani plantați sub formă circulară iregulară. Mergând pe alee, treptat se deschideau diferite peisaje care aveau ca fundal natural masivul Codrilor și livada de pe moșie [5]. Obiectul dat nu este protejat de stat.

Raionul Rezina

12. Parcul Saharna din satul Saharna. A fost creat la sfârșitul secolului al XIX-lea pe un terasament cu planificare verticală cu o suprafață inițială de 4 ha și reprezenta o compoziție mixtă de vegetație: specii floricole, de arbori și arbuști, îmbinate cu sectoare de vii de terase și livadă. Din fostul aranjament al parcului, proprietar al căruia a fost familia Apostolopulo, s-a păstrat doar un grup nu prea mare de castani comuni și o parte din aleea vie ce duce spre Nistru [6]. În prezent obiectul este inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova și necesită efectuarea activităților de reabilitare ecologică.

Raionul Strășeni

13. Parcul Micăuți din satul Micăuți a fost amenajat la sfârșitul secolului al XIX-lea pe o arie de 6 ha. Parcul a avut o soartă analogică celui de la Bălăbănești. Pe parcursul timpului au fost distruse construcțiile, rețeaua de drumuri, cărărușele etc. În prezent în parcul dat au rămas doar masive de vegetație și unele plante crescute hortic, care fac dificilă sau imposibilă evaluarea și stabilirea structurii și compozițiilor vegetale a obiectului [6]. Parcul este inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova, însă gestionarea necesară nu se efectuează.

14. Parcul Rassvet din satul Rassvet aparținea moșierului Foca și a fost creat la sfârșitul secolului al XIX-lea pe un teren de 6 ha. Parcul avea o compoziție complexă de tip peisajer cu un masiv de brazi, alee de pini, larice, tei și altele, iar la parter a fost ornamentat cu specii de sofroră din Japonia și arțar Șvedler. În prezent de la compoziția și amenajările inițiale ale parcului au rămas doar pâlcuri de arbori lângă conac și o alee complexă, repre-

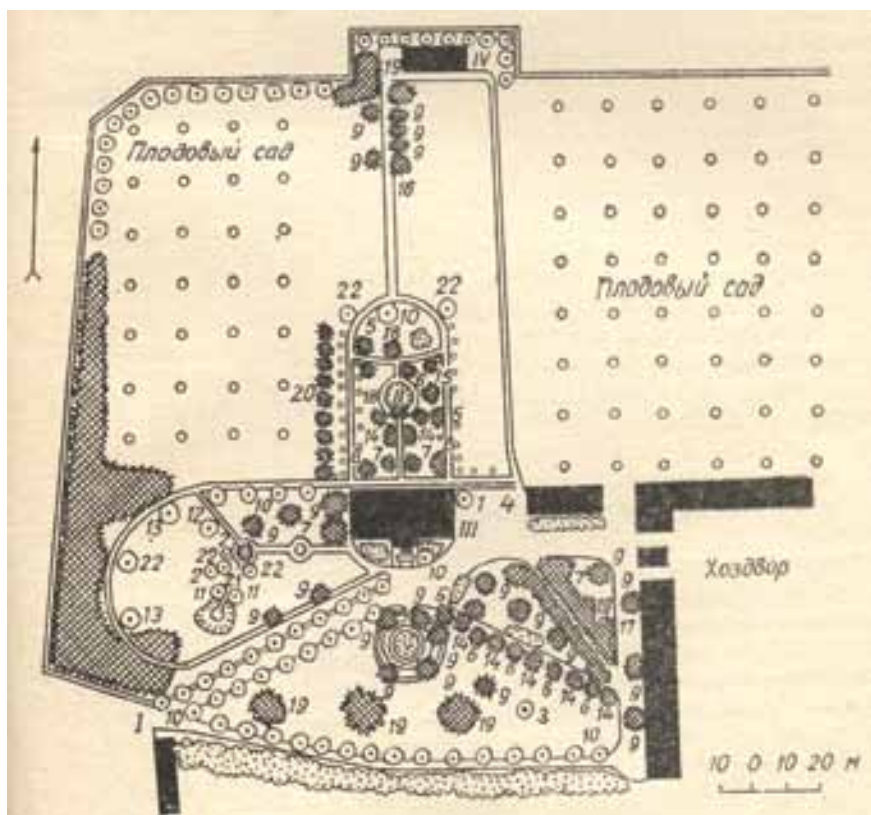


Figura 2. Planul-schemă al parcului Ivancea, s. Ivancea, raionul Orhei [6]. I - Intrare; II-IV – Construcțiile conacului; 1-22 – Specii de plante.

zentată de unica alee de larice din republică de circa 120 m lungime, ce trece în una de tei (120 m lungime) și continuă în una de plopi (60 m lungime). Finalul compoziției acestei alee neobișnuite s-a pierdut [6]. În prezent fosta moșie este în totalitate ocupată de construcții individuale și doar aleile rămase sunt protejate conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat.

15. Parcul Zamfir Ralli-Arbore (Pușkin) din satul Dolna (figura 3) are o suprafața mică de 1 ha, fiind creat la începutul secolului a XIX-lea de boierul Zamfir Ralli-Arbore [6]. Parcul avea o compoziție complexă de tip peisajer cu sectoare de arbori, flori, viță de vie etc. În prezent compoziția și amenajările inițiale ale parcului au suferit diferite schimbări, însă imaginea generală s-a păstrat. Parcul este protejat de stat (Registrul monumentelor) și împreună cu conacul reprezintă un muzeu local de importanță turistică.

Analiza generală a **parcurilor** menționate demonstrează că acestea au fost construite pe terenuri cu diferite dimensiuni (de la 1 la 10 ha) și caracteristici fizico-geografice, în plus au fost amenajate în diferite stiluri și cu utilizarea diferitelor compoziții și asortimente de plante.

Studiile a materialelor existente și deplasările pe teren au confir-

mat că majoritatea parcurilor menționate și-au pierdut frumusețea și aspectul inițial și în perioadele de schimbări socio-economice majore, schimbarea sau pierderea proprietarilor, exproprierea și alte evenimente majore au fost supuse unui impact negativ cu urmări foarte semnificative.

În 20 de ani de independență a Republicii Moldova, trecerea spre economia de piață și criza economică globală și regională nu au permis stabilirea unei gestionări optime al parcurilor vechi moșierești. Cu toate acestea, unele activități pozitive totuși au avut loc (tabelul 1): 6 obiecte (cinci parcuri și o alee) au fost luate sub ocrotire ca monument de arhitectură peisajeră în cadrul Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr. 1538 din 16.07.1998 și 11 obiecte au fost introduse în Registrul monumentelor Republicii Moldova. În același context 4 parcuri (Bălăbănești, Milești, Milești și Ivancea) sunt protejate conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat și Registrului monumentelor Republicii Moldova), însă activitățile de menținere a acestora sunt nesatisfăcătoare și nu permit o gestionare adecvată conform cerințelor naționale și internaționale.

Este necesar de menționat fap-

tul că 2 obiecte (parcul Pohrebeni și parcul Văsieni), pe parcursul timpului, au fost deteriorate semnificativ și nu mai pot fi reabilitate.

Cercetările pe teren au demonstrat că în prezent starea majorității obiectelor menționate este nesatisfăcătoare, iar măsurile întreprinse sunt periodice și superficiale. Studiile au demonstrat că parcurile vechi moșierești nu se menționează în Strategia de Dezvoltare Regională Centru, publicată în 2010 [3], care prin modul și activitățile de implementare la nivel local ar putea contribui și la reabilitarea parcurilor menționate.

Activitățile de gestionare a parcurilor moșierești sunt diferite, dar, în general, nesatisfăcătoare (tabelul). Doar unele parcuri au o supraveghere mai bună, însă lipsa investițiilor nu permite reabilitarea deplină a acestora. În calitate de exemple pot servi următoarele obiecte. Parcul din Ivancea, încadrat în complexul "Conacul Balioz" ca filială a Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală este în proces de restabilire [11, 12]. Un alt obiect - Parcul din Milești, de asemenea, este parte a unui ansamblu: în clădirea conacului sunt amplasate 2 muzee: Muzeul de Istorie și Etnografie și Muzeul Satului Milești [13]. Parcul Ralli-Arbore în comun cu conacul omonim a avut o soartă mai bună (figura 3), deoarece moșia pe parcursul timpului a beneficiat de câteva restaurări [14].

În parcurile Pohrebeni și Răsvet [6] au rămas numai unele trunchiuri, iar parcurile Văsieni și Păulești au avut o soartă tragică, fiind pierdute în totalitate.

CONCLUZII

În regiunea centrală a Republicii Moldova sunt 15 parcuri moșierești vechi. Suprafața lor variază de la 1 ha până la 10 ha. Majoritatea parcurilor studiate sunt într-o stare nesatisfăcătoare. Statutul parcurilor este diferit, majoritatea (13) dintre ele sunt declarate prin lege ca monumente de arhitectură peisajeră și/sau fac parte din complexe de monumente de arhitectură (protecție de stat), iar unele - cele din Văsieni (Ialoveni) și Pohrebeni (Orhei), nu au nici statut de protecție.



Figura 3. Vedere a parcului Ralli-Arbore

Tabelul 1

CARACTERISTICILE PARCURILOR MOȘIEREȘTI VECHI DIN ZONA CENTRALĂ A REPUBLICII MOLDOVA

| Nr. crt. | Amplasarea | Denumirea | Aria, (ha) | Perioada fondării | Proprietar | Statutul de ocrotire și îngrijire | |
|----------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | | | | | Ocrotit de stat | Îngrijire calificată |
| 1 | Hârbovăt, Anenii-Noi | Hârbovăt | 2,2 | 1916 | ? | a) | - |
| 2 | Bahmut, Călărași | Ciolac-Malski | - | | Familia Ciolac-Malski | b) | - |
| 3 | Păulești, Călărași | Păulești | 2 | sf. sec. XIX | Dinu Ruso | b) | - |
| 4 | Codru, mun. Chișinău | Costiuțeni | 10 | sf. sec. XIX | ? | b) | - |
| 5 | Bălăbănești, Criuleni | Bălăbănești | 10 | sf. sec. XIX | ? | a), b) | ? |
| 6 | Miclești, Criuleni | Miclești | 2 | sf. sec. XIX | moșierul Șincari | a), b) | + |
| 7 | Văsieni, Ialoveni | Văsieni | - | ? | ? | - | - |
| 8 | Hîncești | Manuc-Bei | - | a II-ua jum. a sec. XIX | Familia Manuc-Bei | b) | + |
| 9 | Milești, Nisporeni | Milești | 10 | a II-ua jum. a sec. XIX | Moșierul C. Kazimir | a), b) | + |
| 10 | Ivancea, Orhei | Ivancea | 3,5 | 1880 | K. A. Balioz | a), b) | + |
| 11 | Pohrebeni, Orhei | Pohrebeni | 5 | sf. sec. XIX | ? | - | - |
| 12 | Saharna, Rezina | Saharna | 4 | sf. sec. XIX | N. C. și E.I. Apostolopulo | b) | ? |
| 13 | Micăuți, Strășeni | Micăuți | 6 | sf. sec. XIX | ? | b) | - |
| 14 | Rassvet, Strășeni | Rassvet | 6 | sf. sec. XIX | moșierul Foca | a) (doar aleile care au rămas) | - |
| 15 | Dolna, Strășeni | Palli-Arbore (Pușkin) | 1 | înc. sec. XIX | Z. Ralli-Arbore | b) | + |

*) a) Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr. 1538 din 16.07.1998

b) Registrul monumentelor Republicii Moldova, ocrotite de stat, aprobat prin Hotărârea Parlamentului nr. 1531-XII din 22 iunie 1993

S-a constatat, cu regret, că parcurile vechi moșierești nu se menționează în Strategia de Dezvoltare Regională Centru din 2010, care este un important document de importanță regională și locală.

Pentru optimizarea stării parcurilor, sunt necesare acțiuni de reabilitare, de management și, în special, de conștientizare a populației, toate având o importanță majoră pentru păstrarea și promovarea valorilor ecologice, sociale și culturale ale parcurilor moșierești vechi. De asemenea, se impune mediatizarea permanentă a parcurilor moșierești vechi pentru a aduce la cunoștință opiniei publice acest subiect important al patrimoniului Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Tarhon P. Parcurile vechi moșierești de pe teritoriul Republicii Moldova – prezentul și viitorul lor, Creșterea impactului cercetării și dezvoltarea capacității de inovare. Conferința științifică cu participare internațională consacrată aniversării a 65-a a USM. Rezumatele comunicărilor Științe ale naturii și

exacte, vol. I, ed. Chișinău, CEP USM, 2011. pp. 385-388

2. Biroul Național de Statistică <http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=263&id=2193> (vizitat 20.08.2012).3.

3. Strategia de Dezvoltare Regională Centru, elaborată de Agenția de Dezvoltare Centru, 2010, 58 p. <http://www.orhei.moldova.md/file/Investitii/Strategia%20de%20Dezvoltare%20Regionala.pdf> (vizitat 20.08.2012)

4. Леонтьев П. Парки Молдавии. Кишинёв, Карта Молдовеняскэ, 1967, 95 p.

5. Кравчук, Ю. П. Верина, В. Н., Сухов И. М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1976, 312 p.6.

6. В. В. Дормидонтова, Гармония, искусство и природа. Кишинёв, Штиинца, 1992, 142 p.

7. Conace boierești din Basarabia (II). [http://www.timpul.md/articol/conace-boieresti-din-basarabia-\(ii\)-14289.html](http://www.timpul.md/articol/conace-boieresti-din-basarabia-(ii)-14289.html) (vizitat 22.08.2012)

8. Complexul Manuc-Bei. <http://www.allmoldova.com/ro/moldova/attractionmd/villas.html> (vizitat 17.10.2012)

9. Stejarul lui Gagarin din localitatea Păulești, raionul Călărași (video). <http://stiri locale.md/Calarasi/STEJARUL-LUI-GAGARIN-DIN-LOCALITATEA-PAULESTI-RAIONUL-CALARASI-VIDEO.html> (vizitat 22.08.2012)

10. Spitale și clinici. http://www.monument.md/arhitectura_civila/spitale/ (vizitat 24.09.2012)

11. Parcul de la Ivancea. <http://www.patrimoniul.asm.md/index.php?lng=md&catid=43&artid=73> (vizitat 06.10.2012)

12. Complexul muzeal „Conacul Balioz”. <http://muzeu.md/lang-ro/filiale/complexul-muzeal-conacul-balioz.html> (vizitat 09.12.2012)

13. Parcul din satul Milești, Nisporeni. <http://www.moldovenii.md/md/section/331/content/4096>, (vizitat 24.08.12)

14. Conacul Zamfir Arbore. http://www.informator.md/ro/atrac-tii-turistice/moldova/vestigii-istorice/all/33-conacul_zamfir_arbore/ (vizitat 22.08.2012)

POPÂLNICUL NOBIL

Nina CIOCÂRLAN, doctor în biologie
Grădina Botanică (Institut) a AȘM

Hepatica nobilis Mill. (popâlnic nobil) este o specie din familia *Ranunculaceae*, răspândită în Europa și Extremul Orient. Crește în pădurile de foioase în locații umbrite și semiumbrite, pe substraturi calcaroase.

În flora spontană a Republicii Moldova se întâlnește în nordul republicii, în raioanele Ocnița, Dondușeni, Edineț, Râșcani și Soroca. Vegetează în grupuri mici în pădurile de stâncă de pe pantele pietroase și calcaroase.

Este specie o vulnerabilă, ocrotită de lege, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova. Colectarea plantei din flora spontană, în orice scop, este interzisă.

Este cunoscută și sub alte denumiri populare: trei crai, crucea voinicului, popâlnic iepuresc.

Scurt istoric

Aproape necunoscut în antichitate, popâlnicul nobil a început să fie cunoscut în Europa în secolul al XV-lea și folosit în tratarea bolilor de ficat. De aici provine și denumirea științifică de *Hepatica nobilis*, dar și datorită similitudinii dintre frunzele trilobate ale plantei cu lobi ficatului uman. Numele generic *Hepatica* provine de la cuvintele grecești (*hepar* – ficat) și (*hepatikos* – ficat sau „bolnav de ficat”), iar cuvântul „*nobilis*” în limba latină înseamnă „nobil, genial”. În Grecia antică, această miraculoasă plantă era consacrată lui Jupiter, simbolizând focul și dragostea. În Japonia, popâlnicul se cultiva în exclusivitate ca plantă ornamentală încă în secolul al XVII-lea.

Descriere botanică

Plantă erbacee, perenă, cu rizom scurt, îngroșat, brun-întune-



Foto 1. *Hepatica nobilis* Mill. (aprilie, 2013)

cat cu numeroase rădăcini adventive. Tulpină scapiformă, erectă, pubescentă. Frunze sempervirescente, trilobate, pielose cu baza cordată, lung-pețiolate; pețiol de 5-15 cm lungime; lobi ovați, cu marginea întreagă. Flori solitare, terminale, de circa 15-25 mm în diametru, albastre-violet sau roze. Bractee ovate, întregi. Perigon compus din 6 sau 7(10) segmente alungit-ovate. Androceu din numeroase stamine, dispuse spiralat. Fruct – nuculă scurt-rostrată, fin-pubescentă.

Înflorește la sfârșitul lunii martie – începutul lunii aprilie (foto 1).

Recoltare

În scopuri terapeutice se folosesc părțile aeriene ale plantei (*Herba trilobae Hepaticae*). Frunzele tinere, fără pețiol, se recoltează după perioada de înflorire. Nu urmează să fie colectate frunzele

maronii din anul trecut, care se află primăvara devreme pe rizom.

Principii active

Produsul vegetal conține glicozide (ranunculină, hepatrilobină etc.), protoanemonină, saponine, flavonoizi (kempferol, cvercitină), cumarine, zaharuri, ulei esențial, anemonol, taninuri, mucilagii, săruri minerale. Rădăcinile și rizomul conțin saponine.

Cultivare

Se cultivă în colecția de plante medicinale a Grădinii Botanice (I) a AȘM. În cultură plantele au nevoie de condiții mai speciale. Preferă sol bogat, ușor, parțial umbrit și ușor umed. În condiții *ex-situ* plantele pot fi înmulțite prin divizarea rizomilor. Fragmentarea în tufe cu 3-4 muguri se efectuează în perioada de repaos a plantelor, la sfârșitul lunii august. Schema de plantare



Foto 2. *Hepatica nobilis* Mill. (aprilie, 2012)

este de 30x20 cm. Tufele ating o înălțime de 10-13 cm și un diametru de până la 15 cm (foto 2). Plantele nu tolerează temperaturile ridicate și seceta.

Efecte și utilizări terapeutice

Planta posedă efect astringent, cicatrizant, diuretic, antibiotic, bactericid, expectorant, demulcent, antiseptic, tonic și hemostatic.

Tradițional, pe timpuri, partea aeriană a plantei se utiliza intern în boli de ficat, îndeosebi în tratarea hepatitei. Infuzia din frunze se folosea în cazul inflamațiilor cronice ale bronhiilor, tusei, durerilor de cap. Infuzia din flori se folosea pentru spălarea ochilor în caz de conjunctivită și în tratarea icterului, durerilor de cap, tusei persistente și febrei. Extern, frunzele proaspete fierte în vin se aplicau pe răni și plăgi.

În prezent, din cauza proprietăților toxice, popâlnicul nobil are o utilizare fitoterapeutică limitată, fiind utilizat doar în medicina populară. Este puțin studiat din punct de vedere al posibilităților terapeutice. Se recomandă doar în amestec cu alte plante, în cantități foarte mici și numai sub formă uscată, deoarece în frunze se conține protoanemona, un alkaloid toxic, care dispare în timpul uscării lor. În combinație

cu alte plante medicinale se poate administra ca hepatoprotector și antiseptic pulmonar.

În tradiția populară infuzia din plantă se folosește în caz de calculi biliari, inflamații ale splinei, rinichilor și vezicii urinare, hematurie, bronșită cronică, traheită, catar al tractului respirator superior, reumatism și gută. Tinctura din plantă, la fel ca și infuzia, ameliorează durerile de ficat și ale vezicii biliare, iar topic se folosește pentru fricțiuni în cazul poliarteritei și ulcerelor trofice. Infuzia din flori este benefică în furunculoză și diverse erupții cutanate. Planta mărunțită se aplică sub formă de cataplasma pe rănile purulente.

Observații! Administrată în stare proaspătă, în cantități mari și un timp îndelungat planta devine toxică. În doze mici (1-2 g) sub formă de ceai, planta nu este otrăvitoare, dar irită ușor tubul digestiv, de aceea nu se recomandă persoanelor care suferă de gastrite, colecistite, ulcer gastric și duodenal.

Alte utilizări

Specia *Hepatica nobilis*, precum și alte varietăți horticoale cu florile divers colorate sunt cultivate ca plante ornamentale de exterior, valorificând spațiile semiumbrite și ușor umede din grădini. Planta decorează atât

prin florile sale de un albastru intens, cât și prin frunzele trilobate.

Florile de popâlnic nobil, care apar primăvara devreme, sunt prezente în folclorul și tradițiile multor țări, apărând adesea pe obiectele din ceramică și broderii. În Norvegia, floarea de popâlnic nobil este simbolul unuia dintre cele 19 județe – Oslo; Finlanda i-a dedicat regiunea Hame; în Suedia floarea de popâlnic este reprezentată pe sigla Partidului Democrat suedez. În Japonia, tradițional, în fiecare an se organizează expoziții, unde în exclusivitate sunt expuse diverse forme, soiuri și varietăți de popâlnic.

Mod de administrare

Infuzie: 2 linguri de plantă uscată bine mărunțită la 3 pahare de apă fiartă. Se folosește pentru spălarea plăgilor și ulcerelor cutanate. Aceeași cantitate de plantă infuzată timp de 15 minute în 200 ml apă fiartă se utilizează pentru gargare în caz de inflamații ale mucoasei bucale, căilor respiratorii superioare (infuzia nu se înghite).

Tinctură: 25-30 g de plantă uscată la ½ litru de rachiu. Se lasă la soare timp de 1 lună, apoi se strecoară. Se administrează câte 15 picături pe un cubuleț de zahăr o dată pe zi. Este o rețetă foarte veche, dar eficientă în tratarea bronșitelor cronice.

Macerat: 1,5 lingură de plantă uscată la 250 ml apă rece. Se macerează timp de 10 ore. Se strecoară și se bea lichidul ușor încălzit în decursul zilei, pentru tratarea afecțiunilor hepato-biliare.

Atenție! Utilizarea internă a popâlnicului necesită multă atenție și supraveghere medicală obligatorie. Autotratarea, fie el și chibzuit, nu este lipsit de riscuri. Depășirea dozei provoacă intoxicații grave care se manifestă prin vomă, cefalee, colici, aritmii cardiace, hemoragii digestive, dificultăți respiratorii.

ATLASUL ZOOLOGIC

TUDOR COZARI

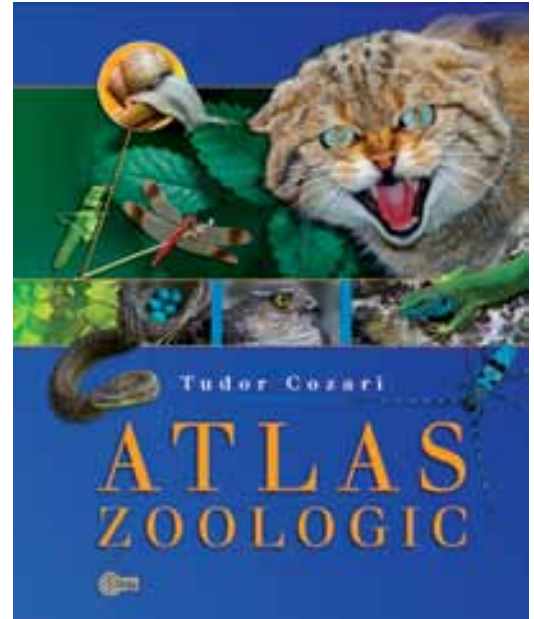
În biodiversitatea globală, animalele reprezintă unul dintre grupurile cele mai importante de organisme, care, datorită capacității deosebite de colonizare a tuturor mediilor de viață și unor particularități biologice specifice, s-au răspândit larg pe Terra, prezentând o diversitate impresionantă. Evaluate în calitate de consumatori și descompunători obligatorii în fiziologia ecosistemelor naturale și artificiale, animalele reprezintă componenta biotică indispensabilă a oricărui mediu de viață de pe planeta noastră. Nu mai puțin important este și rolul lor ca bioindicatori ai calității mediului. Astfel, numai în ecosistemele cele mai neafectate de către acțiunile negative ale omului, diversitatea specifică a animalelor atinge cele mai înalte valori. Totodată, multe specii de animale sunt dăunătoare prin zecuirea recoltei din agricultură, prin pagubele pe care le produc în domeniul forestier și ca gazde intermediare pentru o serie de agenți patogeni (viruși, bacterii, viermi) ai unor boli la animale și om. Nu în ultimul rând, animalele mai au și un rol deosebit în educația estetică și ecologică a populației: fiind diverse și originale ca aspect, colorit și comportament, dar și reprezentând un element biotic important în ecosistemele Terrei, animalele au constituit întotdeauna un obiect biologic de admirație și educație, de dezvoltare a sentimentului de apreciere a frumosului și a atitudinii ocrotitoare față de ființele în mijlocul cărora a evoluat însăși omenirea.

Dar, în pofida faptului că animalele au un rol deosebit în natură, constatăm cu regret și îngrijorare că diversitatea lor scade de la un an la altul, tot mai multe specii fiind împinse de om în pragul dispariției. În lume se fac eforturi și cheltuieli mari pentru administrarea unor parcuri naționale, naturale, rezervații și arii protejate, pentru educația zoologică și ecologică a comunităților, pentru înțelegerea biologiei și condițiilor optime de trai ale animalelor. În acest context, **Atlasul zoologic** oferă un suport științific suficient pentru activitatea de conștientizare ecologică și de elaborare a principiilor de protecție a faunei naționale, prin familiarizarea publicului larg cu informații despre acest important grup de organisme. Lucra-

rea analizează animalele din punctul de vedere al diversității și ecologiei lor în condițiile habitatelor naturale și artificiale atât din țara noastră, cât și dintr-o bună parte a spațiului românesc, precum și din alte teritorii limitrofe. Atlasul include peste 600 de specii de animale reprezentate în circa 1300 de imagini color originale, realizate în diverse zone biogeografice ale ariei studiate. Prin informațiile din text și prin bogata ilustrație, lucrarea va oferi elevilor, liceenilor, studenților, masteranzilor, doctoranzilor, lucrătorilor și specialiștilor din instituțiile de cercetare și statale, membrilor ONG-urilor, dar și publicului larg un material autentic despre diversitatea speciilor de animale, răspândirea, biologia, ecologia, rolul în natură și starea ecologică generală, la nivel național și european.

Atlasul zoologic este structurat în două compartimente: *Diversitate și Ecologie*. Primul compartiment este dedicat diversității lumii animale. Acesta include un număr impunător de specii caracteristice, grupate în principalii taxoni ai faunei autohtone – **moluște, crustacee, păianjeni, insecte, pești, amfibieni, păsări și mamifere** – taxoni care, în funcție de biologia, numărul de specii și gradul lor de diversitate, sunt prezentați la nivel de *încrângătură, clasă, ordin sau familie* și în conformitate cu succesiunea apariției lor pe Terra, adică în ordine evolutivă. Fiecare dintre grupurile sistematice de animale, prezentate în una sau mai multe planșe color, cuprinde câte un text sintetic explicit despre specificul nivelului de organizare al grupului dat și imaginile originale ale speciilor surprinse în mediile lor naturale de viață (lacuri, râuri, lunci, păduri, peșteri, munți ș.a.).

Cel de-al doilea compartiment, care se referă la ecologia animalelor, are drept scop dezvăluirea particularităților de adaptare și de relații ale speciilor, referitoare la folosirea diferitelor medii de trai, nutriție, reproducere, protecție de dușmani, dar și la anumite fenomene particulare, cum este cazul migrațiilor,



dimorfismului sexual, comportamentului de camuflare, care vin să completeze întregul arsenal de adaptări ecologice de care dispun animalele pentru a supraviețui. Modalitatea de prezentare a acestui compartiment este, în mare parte, similară cu cea din compartimentul anterior, dar, de data aceasta, lumea animală este reflectată pe „grupuri ecologice”, în funcție de habitatul populat („Nevertebrate acvatice”, „Animale silvice” etc.), tipul de nutriție („Animale fitofage”, „Animale zoofage” ș.a.), folosirea sezonieră a diferitelor medii de trai („Păsări sedentare”, „Păsări călătoare”, „Păsări – oaspeți de iarnă”), calitatea de animale-satelit sau de resurse naturale valoroase ale omului („Vertebrate din preajma omului”, „Animale din agroecosisteme”, „Animale de vânătoare”), mijloacele de protecție („Nevertebrate: modalități de apărare”, „Vertebrate: modalități de apărare”), de unele fenomene corelate cu reproducerea („Dimorfismul sexual”, „Cuiburi de păsări”) și de consecințele influenței negative a omului asupra biodiversității („Nevertebrate din Cartea Roșie”, „Vertebrate din Cartea Roșie”).

Pentru căutarea operativă a oricăruia dintre animalele nevertebrate și vertebrate prezentate în această carte, se propune un index al speciilor în limbile latină și română.