

Culegere de articole științifice

SIMPOZION ȘTIINȚIFIC NAȚIONAL CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
**CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII - PILON
ESEȚIAL PENTRU FUNCȚIONALITATEA
ECOSISTEMELOR NATURALE**



Consacrat aniversării a 55 ani
de la fondarea Rezervației „Codrii”

25-26 Septembrie 2026

**AGENȚIA „MOLDSILVA”
REZERVAȚIA „CODRII”**

Culegere de articole științifice

Simpozion științific național cu participare internațională

***CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII - PILON
ESENȚIAL PENTRU FUNCȚIONALITATEA
ECOSISTEMELOR NATURALE,***

**consacrat aniversării a 55 ani de la fondarea
Rezervației „Codrii”**

25-26 septembrie 2026

Editată cu suportul financiar al Fondului Național pentru Mediu, prin intermediul I.P. „Oficiul Național de Implementare a Proiectelor în domeniul Mediului” (ONIPM).

<https://doi.org/10.67857/conbio2026>

Responsabil de ediție:

Natalia JARDAN, doctor în științe biologice

Vice-director, Rezervația „Codrii”

Coperta & DTP: Sergiu MARDARI

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

“Conservarea biodiversității – pilon esențial pentru funcționalitatea ecosistemelor naturale”, simpozion științific național (2026 ; Chișinău). Conservarea biodiversității – pilon esențial pentru funcționalitatea ecosistemelor naturale : Simpozion științific național cu participare internațională : consacrat aniversării a 55 ani de la fondarea Rezervației “Codrii”, 25-25 septembrie 2026 : Culegere de articole științifice / comitetul științific: Aliona Rusnac [et al.] ; responsabil de ediție: Natalia Jordan. – Chișinău : Service-Eurotipar, 2026. – 315 p. : tab., fig.

Antetit.: Agenția “Moldsilva”, Rezervația “Codrii”. – Texte, rez.: lb. rom., engl., rusă. – Ref. bibliogr. la sfârșitul art. – Cu suportul financiar al Fondului Național pentru Mediu, prin intermediul I.P. “Oficiul Național de Implementare a Proiectelor în domeniul Mediului” (ONIPM). – [120] ex.

ISBN 978-5-86654-916-0. – Text : nemediat.

ISBN 978-5-86654-917-7 (PDF). – Text : electronic.

574:[502.3/.7+630](082)=135.1=111=161.1

C 66

**Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.*

Tipar executat la tipografia SERVICE-EUROTIPAR

str. Maria Lătărețu 32, Tel: 068 595 595

eurotipar@gmail.com

© Agenția Moldsilva, 2026

© Rezervația „Codrii”, 2026

COMITETUL ȘTIINȚIFIC:

Aliona Rusnac, <i>dr., conf. univ</i>	Ministerul Mediului, Secretar de stat
Nicolae Munteanu	Agenția „Moldsilva”, Director
Gheorghe Manic, <i>dr. hab.</i>	Rezervația „Codrii”, Director
Natalia Jardan, <i>dr.</i>	Rezervația „Codrii”, Vice-director
Ion Roșca, <i>dr., conf. cercet.</i>	Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, USM, Director
Lucia Bilețchi, <i>dr., conf. cercet.</i>	Institutul de Zoologie, USM, Director
Ionel Popa, <i>dr.ing.</i>	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură Marin Drăcea, Șef secția cercetare Câmpulung Moldovenesc, România
Ionel Andriescu, <i>dr., prof. univ.</i>	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România
Ion Talmaci	Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), Director
Nicolae Arnăut	I.P. Oficiul Național de Implementare a Proiec- telor în Domeniul Mediului (ONIPM), Director
Ștefan Manic, <i>dr. hab., conf. cercet.</i>	Rezervația „Codrii”, Colaborator științific în silvicultură principal
Ecaterina Barcari, <i>dr.</i>	Rezervația „Codrii”, Colaborator științific în silvicultură coordonator
Teodor Caranghel-Glăvan, <i>dr.</i>	Rezervația „Codrii”, Colaborator științific în silvicultură coordonator.

CUPRINS

JARDAN NATALIA, MANIC GH., BARCARI ECATERINA EVOLUȚIA CERCETĂRIILOR ȘTIINȚIFICE ȘI A ACTIVITĂȚILOR DE CONSERVARE ÎN REZERVAȚIA „CODRII”	10
SECȚIUNEA I. FLORA ȘI VEGETAȚIA	20
AGAPI I. DYNAMICS OF NATURAL REGENERATION OF COMMON HORNBEAM (<i>CARPINUS BETULUS</i> L.) IN MIXTURES WITH OAKS UNDER THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE	20
BELOUS ȘTEFAN CONSERVAREA EX-SITU A SPECIILOR RARE DIN GENUL <i>CONVOLVULUS</i> L. (CONVOLVULACEAE) ÎN REPUBLICA MOLDOVA	24
BOAGHIE DIONISIE EXTINDEREA FONDULUI FORESTIER AL REPUBLICII MOLDOVA ÎN PERIOADA SOVIETICĂ (1945-1990)	28
BORUZ VIOLETA TAXONOMIA, ECOLOGIA, COROLOGIA ȘI CENOLOGIA SPECIEI <i>ALCHEMILLA STRAMINEA</i> BUSER (ROMÂNIA)	36
BUCAȚEL V. INTRODUCȚIA PLANTELOR CONIFERE DIN REGIUNEA FLORISTICĂ EST-ASIATICĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA	41
CIOCÂRLAN NINA PLANTE MEDICINALE DIN ZONA CODRILOR: REMEDII POPULARE ȘI APLICAȚII ACTUALE	45
CÎRLIG NATALIA, ȚÎȚEI V., GUȚU ANA <i>LOTUS CORNICULATUS</i> L. – A MULTIPURPOSE PLANT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	51
COLȚUN MARICICA, BOGDAN ALINA BIOECOLOGICAL EVALUATION OF SOME NEWLY INTRODUCED <i>SALVIA</i> L. SPECIES IN THE COLLECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN	55
JARDAN NATALIA, IONIȚA OLGA STAREA ACTUALĂ ȘI VULNERABILITATEA SPECIILOR DE PLANTE PERICLITATE DIN LUNCA REZERVAȚIEI „CODRII”	61

GUȚU ANA, ANDREOIU ANDREEA CRISTINA, MAZARE V., ȚÎȚEI V. EVALUAREA INDICIILOR DE CALITATE A BIOMASEI DE <i>ASTRAGALUS</i> <i>CICER L. ȘI VICIA TENUIFOLIA</i> ROTH.	70
IONIȚA OLGA, TOFAN-DOROFEEV ELENA RARE <i>SCORZONERA</i> (ASTERACEAE) SPECIES FOR INCLUSION INTO THE RED BOOK OF REPUBLIC OF MOLDOVA	79
IVASIȘIN DANIELA INDIVIDUAL BIOLOGICAL CHARACTERS OF THE REPRESENTATIVES OF THE F5 GENERATION (BC4) (BOTANICAL, AGROBIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL DESCRIPTION)	86
IZVERSCAIA TATIANA, GHENDOV V. NEW FINDINGS OF RARE VASCULAR PLANTS IN LEFT BANK TRANSNISTRIA, REPUBLIC OF MOLDOVA	91
IZVERSCAIA TATIANA, GHENDOV V. POISONOUS SPECIES OF SOLANACEAE FAMILY IN THE FLORA OF "YAGORLYK" SCIENTIFIC RESERVE	97
KALASHNIKOVA LYUDMILA, DOROSHENKO YULIA FLORA AND VEGETATION OF THE MEADOW-STEPPE BIOTOPE OF THE «OLEXANDRIA» DENDROLOGICAL PARK OF THE NAS OF UKRAINE	103
ONICA ELISAVETA, CUTCOVSCHI-MUȘTUC ALINA, ROȘCA I., TANACHI TATIANA BIOECOLOGIA, MULTIPLICAREA ȘI VALORIFICAREA PLANTELOR DE <i>SAMBUCUS NIGRA</i> L. ÎN REPUBLICA MOLDOVA	107
PLESKACHL LYUBOV, BEREZOVSKA VIKTORIIA RARE SPECIES OF ALGAE IN THE FLORA OF PONDS OF THE "OLEXANDRIA" DENDROLOGICAL PARK OF THE NAS OF UKRAINE	112
TOFAN-DOROFEEV ELENA, IONIȚA OLGA CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF RARE PLANT POPULATIONS IN THE "PLAIUL FAGULUI" RESERVE	118
ȚÎȚEI V. COMPOZIȚIA BIOCHIMICĂ ȘI VALOAREA FURAJERĂ A PLANTELOR DE <i>CHENOPODIUM ALBUM</i> ȘI <i>CICHORIUM INTYBUS</i>	124
ȚÎȚEI V. IERBURI DIN FLORA SPONTANĂ - POSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE	132

SECȚIUNEA II. FAUNĂ ȘI COMPLEXE FAUNISTICE 140

CALESTRU LIVIA

SPECII HIGROFILE ȘI MEZOHIGROFILE ALE FAMILIEI CHRYSOMELIDAE
(COLEOPTERA) DIN REZERVAȚIA ȘTIINȚIFICĂ „CODRII” 140

**DIBOLSCAIA NATALIA, NISTREANU VICTORIA, CALDARI V., LARION
ALINA**

SPECII DE LILIECI DIN ECOSISTEMELE REZERVAȚIEI
NATURALE „CODRII” 144

ENCIU ELENA, MANIC GH.

DIVERSITY AND SYNECOLOGICAL STRUCTURE OF EPIGEIC BEETLE
COMMUNITIES IN THE STRICTLY PROTECTED AREA OF THE “CODRII”
SCIENTIFIC RESERVE 149

GLĂVAN-CARANGHEL TEODOR, SÎTNIC VICTOR, SOCHIRCĂ NATALIA

STRUCTURA COMUNITĂȚII AVIFAUNISTICE DIN ZONA STRICT
PROTEJATĂ A REZERVAȚIEI „CODRII” 155

IORDOSOPOL ELENA, BATCU MIHAIL

INFLUENȚA FACTORILOR CLIMATICI ASUPRA FORMĂRII REZERVEI
DE IARNĂ A ARTROPODELOR LA CULTURA PRUNULUI 161

**NISTREANU VICTORIA, SÎTNIC V., CALDARI V., LARION ALINA,
DIBOLSCAIA NATALIA, GLĂVAN-CARANGHEL T.**

PRIMA MONITORIZARE A MAMIFERELOR
PRIN METODA FOTO CAPCANELOR 167

RUSU IULIANA, ZAVATIN MARIA

CARACTERISTICA REPRODUCTIVĂ ȘI ADAPTAREA SPECIEI INVAZIVE
HALYOMORPHA HALYS ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA 173

SÎTNIC V.

MAMMAL SPECIES DIVERSITY IN THE HÂRBOVĂȚ LANDSCAPE
RESERVE, REPUBLIC OF MOLDOVA 177

ȘCERBLIUC M., SAVIN A., NISTREANU VICTORIA, LARION ALINA

DINAMICA POPULAȚIILOR CERBILOR ÎN ECOSISTEMELE
FORESTIERE ALE REPUBLICII MOLDOVA 182

ȚUGULEA CRISTINA

DIVERSITATEA FLUTURILOR DIURNI (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA)
DIN PAJIȘTILE HIGROFILE ALE REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII”
ȘI IMPORTANȚA CONSERVĂRII ACESTOR HABITATE 187

**ZAMORNEA MARIA, ERHAN D, RUSU Ș, CHIHAI O., RUSU VIORELIA,
BOTNARU N.**

ECTOPARAZITOFUNA LA FAZANI (*PHASIANUS COLCHICUS* L.)
ȘI PREPELIȚE (*COTURNIX COTURNIX* L.) DIN ZONA DE CENTRU
A REPUBLICII MOLDOVA 192

ZAVATIN MARIA, RUSU IULIANA, NASTAS TUDOR

MONITORIZAREA SPECIEI INVAZIVE *HALYOMORPHA HALYS* Stal. PE
PLANTELE ORNAMENTALE ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA 198

ГЛАДКАЯ А.

МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЭНТОМОФАУНЫ В РАЗЛИЧНЫХ
БИОТОПАХ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННЫХ УБЕЖИЩ 203

SECȚIUNEA III. CONSERVAREA NATURII, MICOLOGIE, PEDOLOGIE 209

BARCARI ECATERINA

REGIMUL HIDROTERMIC AL SOLURILOR DIN REZERVAȚIA „CODRII”
ÎN PERIOADA DE VEGETAȚIE 2021-2025 209

BEJENARI I., BÎRSAN ANA

ASPECTE DE VALORIFICARE A PATRIMONIULUI NATURAL
ȘI CULTURAL AL REZERVAȚIEI PEISAGISTICE RUDI-ARIONEȘTI 215

BOAGHE LILIA

ASPECTE ALE IRIGĂRII CERNOZIOMULUI TIPIC DIN RAIONUL
PĂDURILOR COLINELOR CODRILOR 220

**CEBOTARI D., SARDARI VERONICA, GRUȘAC E., CRISTEA D., RAILEAN
NADEJDA, GARBUZ OLGA**

ANTIOXIDANT SYSTEMS AND OXIDATIVE STRESS RESPONSE IN
FUNGI: BIOACTIVE METABOLITES WITH ANTIOXIDANT ACTIVITY 224

DONICA ALA, BEJAN IU., RAILEAN VERONICA

BENEFICII DE MEDIU ALE SPAȚIILOR VERZI URBANE
(STUDIU DE CAZ) 230

FRON A., FRON ARGENTINA, FILIMON V.

THE IMPACT OF THE SPECIES *ZEUZERA PYRINA* L.
ON THE BIODIVERSITY AND STABILITY OF WALNUT ECOSYSTEMS
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA 236

**FASOLA REGINA, LIOGCHII NINA, BRAȘOVEANU V.,
BRAȘOVEANU CRISTINA**

STAREA ECOLOGICĂ A SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂRBOVĂȚ” ... 239

LEAH TAMARA, LUNGU V., LEAH N.

SOLURILE CENUȘII DE PĂDURE ÎNȚELINITE ȘI ARABILE DIN ZONA DE
NORD A REPUBLICII MOLDOVA: CARACTERISTICI COMPARATIVE 246

MANIC Ș., NEGREAN G., MANIC TEODORA

NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MICOBIOTEI
REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII” 252

NAGACEVSCHI TATIANA, CURCUBĂȚ STELA, CANȚÎR ANGELA

CERNOZIOMULUI DIN STEPĂ BĂLȚILOR, APRECIERI
ȘI PROPUNERI DE UTILIZARE DURABILĂ 259

NEMERENCO OLESEA, NASTAS T., LABUȘNEAC IANA

MONITORIZAREA DINAMICII SEZONIERE A SPECIEI
HELICOVERPA ARMIGERA (HÜBNER) ÎN AGROECOSISTEME
PRIN UTILIZAREA CAPCANELOR FEROMONALE 265

PALADI VIORICA

CONSERVAREA PATRIMONIULUI NATURAL ÎN REZERVAȚIA BIOSFEREI
„PRUTUL DE JOS”: ROLUL EDUCAȚIEI ECOLOGICE ȘI AL IMPLICĂRII
COMUNITARE 271

PALADI VIORICA, PORTARESCU ANASTASIIA

SPECIILE PICIFORME CA BIOINDICATORI AI ECOSISTEMELOR
FORESTIERE: REVIZUIREA LITERATURII PENTRU SITURILE EMERALD
„CODRII” ȘI „CODRII STRĂȘENILOR” 276

**PINTEA MARIA, BUCARCIUC V., COZMIC R., CEBAN ECATERINA,
CLIPA-CUCU MARIANA**

CONSIDERAȚIUNI PRIVIND CONSERVAREA GENOFONDULUI
SPECIILOR POMICOLE AL REPUBLICII MOLDOVA 281

POSTOLACHE GHEORGHE

STAREA ACTUALĂ A REZERVAȚIILOR ȘTIINȚIFICE
DIN REPUBLICA MOLDOVA 290

SIMION IOANA

SPECII DE MACROMICETE CU IMPORTANȚĂ MEDICALĂ
DIN MUNȚII CĂPĂȚÂNII, ROMÂNIA 300

SOCHIRCĂ V., CIUBUC NATALIA, IVANIȚA DARIA

VALORIFICAREA POTENȚIALULUI RECREATIV AL REZERVAȚIILOR
ȘTIINȚIFICE DIN REPUBLICA MOLDOVA 306

**TABĂRA MARIA, CIORCHINA NINA, TROFIM MARIANA, GHEREG
MELANIA, GLIJIN ALIONA, CHIȚAN RAISA, CUZMINA ELVIRA, FETCOV
MARINA**

MICROPROPAGAREA *IN VITRO* A UNOR SOIURI DE
LYCIUM BARBARUM L. ÎN SCOPUL CONSERVĂRII *EX SITU*
A RESURSELOR FITOGENETICE 312

EVOLUȚIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ȘI A ACTIVITĂȚILOR DE CONSERVARE ÎN REZERVAȚIA „CODRII”

JARDAN Natalia ORCID: 0009-0009-5058-276X

MANIC Gh.

BARCARI Ecaterina ORCID: 0009-0003-3361-8165

Rezervația „Codrii”, Lozova, Strășeni

e-mail: jordan.natalia@gmail.com

FONDAREA REZERVAȚIEI ȘI ORGANIZAREA ACTIVITĂȚII DE CERCETARE (1971–1985)

Instituirea Rezervației Științifice „Codrii”, prin Hotărârea Consiliului de Miniștri al R.S.S. Moldovenești nr. 310 din 27 septembrie 1971, a reprezentat un moment definitoriu în dezvoltarea sistemului național al ariilor naturale protejate și a cercetării ecologice din Republica Moldova. Crearea rezervației a fost rezultatul demersurilor susținute ale comunității științifice și ale Mișcării de Ocrotire a Naturii, având drept obiectiv conservarea pe termen lung a celor mai reprezentative ecosisteme forestiere din Podișul Codrilor Centrali și asigurarea condițiilor necesare studierii proceselor naturale în ecosisteme aflate sub un regim de protecție.

La momentul înființării, rezervația ocupa o suprafață de 2 740 ha, dintre care 723 ha erau incluse în zona cu protecție integrală. În perioada 1971–1985, suprafața acesteia a fost extinsă succesiv, ajungând la 5 172,2 ha și fiind încadrată de o zonă de protecție cu lățimea de până la 1,5 km. Extinderea teritoriului protejat a avut o importanță deosebită atât pentru conservarea biodiversității, cât și pentru asigurarea reprezentativității principalelor tipuri de ecosisteme forestiere specifice regiunii centrale a Republicii Moldova.

Încă de la înființare, Rezervația Științifică „Codrii” a fost concepută nu doar ca o arie destinată conservării patrimoniului natural, ci și ca o platformă națională pentru cercetarea ecologică fundamentală și aplicativă. Potrivit regulamentului de funcționare, coordonarea activităților științifice a fost încredințată instituțiilor de profil ale Academiei de Științe a Moldovei, ceea ce a permis integrarea cercetărilor desfășurate în rezervație în principalele programe naționale privind studiul biodiversității și al ecosistemelor forestiere.

Primii ani de existență ai rezervației au fost dedicați realizării unui amplu program de cercetări complexe, orientat spre caracterizarea componentelor naturale ale teritoriului și constituirea bazei de date necesare monitorizării pe termen lung a ecosistemelor. În perioada 1972–1975 au fost identificate principalele unități de peisaj, au fost caracterizate tipurile de sol, au fost organizate observații

hidrometeorologice permanente și au fost inițiate inventarii sistematice ale florei și faunei. Rezultatele acestor investigații au constituit fundamentul primei ediții a publicației „Analele Naturii”, editată începând cu anul 1975 și devenită ulterior principalul document de monitorizare ecologică pe termen lung al rezervației.

Necesitatea urmăririi modificărilor produse în ecosistemele forestiere aflate sub regim de protecție a impus realizarea unei inventarii complete a patrimoniului biologic. În acest context, colaboratorii Laboratorului de Floră și Geobotanică al Grădinii Botanice a Academiei de Științe a Moldovei – T. Gheideman, Șt. Manic, L. Nicolaeva și Gh. Simonov – au realizat prima inventariere sistematică a florei vasculare din rezervație. Cercetările s-au bazat pe materialul colectat în teren, pe analiza colecțiilor de ierbar și pe studiul surselor bibliografice existente.

Rezultatele acestor investigații au fost sintetizate în anul 1980 în monografia „Конспект флоры заповедника „Кодры””, una dintre primele lucrări floristice de referință dedicate unei arii naturale protejate din Republica Moldova. Lucrarea consemna prezența a 91 de specii de fungi, 69 de specii de briofite, șase specii de ecvizetofite, patru specii de polipodiofite și 765 de specii de magnoliofite, reprezentând, pentru acea perioadă, cea mai completă sinteză asupra diversității floristice a Rezervației „Codrii”.

În paralel cu cercetările botanice au fost dezvoltate investigații complexe asupra faunei. Primele inventarii au evidențiat existența a 529 de specii de nevertebrate, șapte specii de pești, șapte specii de amfibieni, șase specii de reptile, 54 de specii de păsări și 27 de specii de mamifere. Aceste rezultate au demonstrat încă din primii ani caracterul excepțional al biodiversității rezervației și au confirmat importanța acesteia pentru conservarea ecosistemelor forestiere naturale.

Extinderea cercetărilor asupra diferitelor grupuri taxonomice a permis completarea continuă a inventarului faunistic. Sinteza acestor investigații a fost publicată în monografia „Природа заповедника „Кодры”” (1984), care prezintă o imagine mult mai amplă asupra biodiversității rezervației și consemnează prezența a 46 de specii de mamifere, 136 de specii de păsări, nouă specii de amfibieni, șapte specii de reptile, 88 de specii de afide, 76 de specii de psilide, 43 de specii de furnici și 11 specii de căpușe. Această lucrare a reprezentat una dintre cele mai importante sinteze interdisciplinare dedicate patrimoniului biologic al rezervației și a constituit baza dezvoltării cercetărilor ulterioare.

Dezvoltarea activității științifice a fost însoțită de consolidarea infrastructurii materiale a instituției. În perioada 1983–1985 a fost construit sediul administrativ al rezervației, în cadrul căruia au fost amenajate laboratoare de cercetare, spații destinate colecțiilor biologice și o bibliotecă de specialitate. Fondul bibliotecii, dezvoltat continuu de-a lungul anilor, cuprinde în prezent peste 10 000 de volume de literatură științifică.

În aceeași perioadă au fost puse bazele Muzeului Naturii al Rezervației „Codrii”, conceput ca suport pentru activitățile de cercetare, educație ecologică și popularizare a cunoștințelor privind biodiversitatea. Dezvoltarea colecțiilor muzeale a continuat în deceniile următoare, iar în anul 2004 muzeul a obținut

statutul de Muzeu Național. În prezent, patrimoniul muzeal cuprinde peste 500 de exponate reprezentând mamifere, păsări, reptile, amfibieni și insecte, constituind un important instrument pentru valorificarea rezultatelor cercetării și pentru educația ecologică a publicului larg.

Perioada 1971–1985 poate fi considerată etapa de constituire a bazei științifice a Rezervației „Codrii”. În acești ani au fost elaborate primele programe complexe de monitorizare, au fost realizate inventariile fundamentale ale florei și faunei, au fost publicate primele lucrări de sinteză și au fost create infrastructura și colecțiile științifice care au susținut dezvoltarea cercetărilor din deceniile următoare. Totodată, Rezervația „Codrii” s-a afirmat ca unul dintre principalele laboratoare naturale pentru studiul ecosistemelor forestiere din Republica Moldova, punând bazele unui sistem de monitorizare ecologică continuă, valorificat și în prezent.

CONSOLIDAREA CERCETĂRILOR FUNDAMENTALE ȘI DIVERSIFICAREA DIRECȚIILOR DE INVESTIGAȚIE (1986–2000)

Perioada 1986–2000 a reprezentat o etapă de consolidare a activității științifice desfășurate în Rezervația „Codrii”, caracterizată prin extinderea direcțiilor de cercetare, intensificarea colaborărilor interdisciplinare și aprofundarea studiilor asupra structurii și funcționării ecosistemelor forestiere. Cercetările realizate în această perioadă au depășit etapa inventariilor generale, orientându-se spre analiza proceselor ecologice, dinamica biodiversității și evaluarea modificărilor produse în ecosistemele aflate sub regim de protecție.

Un moment important în evoluția cercetării l-a constituit aprobarea, de către Secția de Biologie și Chimie a Academiei de Științe a Moldovei, a programului complex de cercetare „Studiarea biocenozei, dinamica și particularitățile formării acesteia în condițiile regimului de rezervație”, implementat în perioada 1986–1990. Programul, coordonat de dr. L. Nicolaeva, a reunit cercetătorii Rezervației „Codrii” și specialiști din mai multe instituții de profil, având drept obiectiv investigarea proceselor naturale din ecosistemele forestiere protejate și fundamentarea științifică a măsurilor de conservare.

În cadrul acestui program au fost dezvoltate cercetări asupra principalelor componente ale biodiversității. N. Gavrilenco a studiat structura populațiilor și distribuția speciilor rare de plante, evidențiind particularitățile ecologice ale acestora și importanța habitatelor forestiere pentru conservarea lor. Cercetările lui Șt. Manic au fost orientate spre analiza diversității afiloforalelor și rolul acestora în funcționarea ecosistemelor forestiere, iar P. Pânzaru a investigat dinamica sezonieră a fitocenozelor, procesele succesiunii vegetale și starea actuală a florei și vegetației rezervației.

Concomitent, colaboratorii Universității de Stat din Moldova, I. Malicova și G. Șabanova, au desfășurat cercetări asupra vegetației ierboase în cadrul unor suprafețe experimentale amplasate în arborete situate pe versanți cu expoziții diferite. Rezultatele acestor investigații au evidențiat influența condițiilor staționale

asupra structurii și productivității covorului vegetal, contribuind la înțelegerea mecanismelor de organizare și funcționare a comunităților forestiere.

În aceeași perioadă, Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei a intensificat cercetările asupra faunei rezervației, abordând aspecte legate de ecologia populațiilor, relațiile trofice și distribuția principalelor grupe taxonomice. Studiile asupra mamiferelor mici și ale rozătoarelor au fost realizate de M. Lozan, A. Munteanu, A. Savin și S. Țareov, cercetător al Institutului de Cercetări Științifice pentru Biologie din Sankt Petersburg. Aceste investigații au furnizat informații importante privind structura populațiilor, dinamica numerică și rolul ecologic al speciilor în ecosistemele forestiere.

Cercetările ornitologice au cunoscut, de asemenea, o dezvoltare considerabilă. I. Ganea, I. Averin, M. Litvac, A. Racul, L. Buciuceanu, N. Zubcov, T. Curganova, G. Gușan, T. Glavan și V. Cârlig au analizat diversitatea avifaunei, dinamica sezonieră a populațiilor și relațiile trofice ale speciilor caracteristice ecosistemelor forestiere. În paralel, A. Racul, T. Cozari, T. Curganova, L. Buciuceanu, V. Cârlig și T. Cârlig au desfășurat cercetări asupra herpetofaunei, contribuind la completarea cunoștințelor privind distribuția și ecologia amfibienilor și reptilelor din rezervație.

Rezultatele cercetărilor zoologice au fost sintetizate prin cea de-a treia inventariere a faunei Rezervației „Codrii”, realizată de P. Cegorca și V. Gavrilenco și publicată în lucrarea informativă „Флора и фауна заповедников СССР”. Conform acestei sinteze, fauna rezervației includea 45 de specii de mamifere, 151 de specii de păsări, opt specii de reptile, zece specii de amfibieni și zece specii de pești, confirmând valoarea excepțională a teritoriului pentru conservarea biodiversității forestiere.

În prima jumătate a anilor 1990, cercetările floristice au intrat într-o nouă etapă, caracterizată prin trecerea de la inventarierea generală la analiza distribuției parcelare a speciilor și cartarea speciilor rare. În perioada 1992–1995, V. Chirtoacă, P. Pânzaru, A. Istrati și N. Sturza au realizat inventarierea parcelară a florei vasculare și cartarea speciilor rare de plante, identificând noi taxoni pentru flora Rezervației „Codrii” și completând baza de date privind distribuția speciilor cu valoare conservativă.

În paralel, colaboratorii Grădinii Botanice, Gh. Postolache, V. Hadârcă și P. Cuza, au desfășurat cercetări fitocenotice în ecosistemele forestiere prin instituirea unei rețele de suprafețe permanente de monitorizare. Analiza structurii și compoziției vegetației a permis identificarea principalelor tipuri de pădure, evaluarea ponderii acestora în peisajul forestier și urmărirea modificărilor produse în timp sub influența factorilor naturali.

Diversificarea cercetărilor a inclus și studiul biodiversității fungice. O contribuție importantă în acest domeniu a avut-o dr. Gh. Negrean, cercetător al Institutului de Biologie din București, care a realizat investigații sistematice asupra micromicetelor.

Dezvoltarea activității de cercetare a fost însoțită și de îmbunătățirea infrastructurii instituției. Începând cu anul 1995, teritoriul aferent sediului central al rezervației a fost reorganizat prin amenajarea unui parc dendrologic cu suprafața

de aproximativ șapte hectare, în cadrul căruia au fost introduse circa 150 de specii și forme de arbori și arbuști. Acesta a devenit atât o bază experimentală pentru studiul speciilor lemnoase, cât și un important obiectiv destinat activităților educaționale și demonstrative.

În aceeași perioadă, cercetările faunistice s-au orientat tot mai mult spre studiul speciilor rare și al conservării acestora. La aceste investigații au participat cercetătorii Institutului de Zoologie – V. Derjanschi, Z. Neculiseanu, A. Poiras, L. Culicova, V. Ostaficiuc, A. Andreev, V. Stratan, I. Șandra și I. Chiriac, care au adus contribuții importante la cunoașterea nevertebratelor și vertebratelor din ecosistemele forestiere protejate. Totodată, D. Erhan, I. Castraveț, M. Luncașu și Iu. Conovalov au investigat structura și distribuția parazitofaunei asociate principalelor specii de vertebrate, oferind noi informații privind relațiile gazdă-parazit și funcționarea ecosistemelor naturale.

Consolidarea activității științifice a fost susținută și prin extinderea colaborărilor internaționale. În această perioadă, Rezervația „Codrii” a dezvoltat parteneriate cu instituții de cercetare și specialiști din România, Cehia, Franța și Federația Rusă. Aceste colaborări au facilitat schimbul de experiență, realizarea unor cercetări comune și participarea cercetătorilor la conferințe și simpozioane științifice internaționale, contribuind la integrarea activității de cercetare a rezervației în circuitul științific european.

În ansamblu, perioada 1986–2000 poate fi caracterizată drept etapa maturizării cercetării științifice din Rezervația „Codrii”. Dacă în primii ani accentul a fost pus pe inventarierea patrimoniului natural, în această etapă cercetările s-au orientat spre înțelegerea mecanismelor ecologice care guvernează funcționarea ecosistemelor forestiere, monitorizarea biodiversității și fundamentarea măsurilor moderne de conservare. Totodată, extinderea colaborărilor cu instituțiile academice din țară și din străinătate a consolidat statutul Rezervației „Codrii” ca una dintre cele mai importante baze de cercetare ecologică din Republica Moldova.

MODERNIZAREA INFRASTRUCTURII DE CERCETARE ȘI DIVERSIFICAREA DIRECȚIILOR ȘTIINȚIFICE (2001–2015)

Începutul secolului XXI a marcat o nouă etapă în evoluția activității științifice desfășurate în cadrul Rezervației „Codrii”, caracterizată prin consolidarea bazei materiale, extinderea colaborărilor interdisciplinare și orientarea cercetărilor către evaluarea complexă a biodiversității și funcționării ecosistemelor forestiere. În această perioadă, cercetările au dobândit un pronunțat caracter interdisciplinar, fiind integrate în programe naționale și internaționale dedicate conservării biodiversității, monitorizării schimbărilor de mediu și gestionării durabile a resurselor naturale.

Un moment de referință în valorificarea rezultatelor cercetărilor desfășurate în rezervație l-a constituit publicarea lucrării „Diversitatea biologică a Rezervației „Codrii”” (Manic, Negru, Cozari și colab., 2006). Această monografie reprezintă prima sinteză modernă asupra patrimoniului biologic al rezervației, reunind

informații privind diversitatea florei, faunei și habitatelor naturale și evidențiind importanța acestei arii protejate în conservarea biodiversității forestiere din Republica Moldova. În același an a fost editat și broșura informativă „Rezervația Codrii”, publicată în limbile română și engleză, care a contribuit la promovarea patrimoniului natural și a activităților de cercetare desfășurate în cadrul instituției.

Procesul de actualizare și sistematizare a informațiilor privind biodiversitatea a continuat prin elaborarea lucrării „Conspectul diversității biologice a Rezervației „Codrii””, care include liste taxonomice revizuite ale principalelor grupe de organisme, date referitoare la distribuția și frecvența speciilor, fenologia acestora și statutul lor de conservare. Lucrarea constituie un instrument științific de referință pentru cercetători și specialiști implicați în monitorizarea și managementul biodiversității.

O contribuție importantă la cunoașterea condițiilor staționale ale ecosistemelor forestiere a fost adusă de cercetările pedologice valorificate în monografia „Solurile Rezervației „Codrii””, elaborată de A. Ursu și E. Barcari. Lucrarea oferă o caracterizare complexă a învelișului de sol, descriind principalele tipuri și subtipuri de soluri zonale și intrazonale, precum și particularitățile morfologice, fizice și chimice ale acestora.

Un aport semnificativ la cercetarea și monitorizarea florei Rezervației „Codrii” l-a avut cercetătorul N. Sturza, care a desfășurat investigații sistematice privind diversitatea floristică a teritoriului. În cadrul acestor cercetări au fost identificate și documentate specii noi pentru flora rezervației, contribuind la completarea inventarului floristic al ariei protejate. Totodată, autorul a realizat monitorizarea pe termen lung a speciilor rare de plante din ecosistemele de luncă, utilizând terenuri experimentale permanente.

În paralel cu dezvoltarea cercetărilor fundamentale, instituția a acordat o atenție deosebită modernizării infrastructurii de cercetare și educație ecologică. În perioada 2008–2011 au fost amenajate Atelierele de Botanică și Zoologie, destinate desfășurării activităților practice cu elevi, studenți și masteranzi, precum și organizării reuniunilor și manifestărilor științifice. Aceste spații au contribuit la consolidarea rolului rezervației ca centru de instruire și formare profesională în domeniul biologiei și conservării naturii.

Procesul de modernizare a continuat prin implementarea, cu sprijinul Fondului Ecologic Național, a proiectului „Crearea unui centru științifico-practic de studiu al biodiversității în Zona Codrilor Centrali” (2014). În cadrul acestuia, laboratoarele instituției au fost dotate cu echipamente moderne de cercetare, sporind capacitatea de investigare și monitorizare a ecosistemelor forestiere și facilitând desfășurarea unor studii complexe asupra biodiversității.

În aceeași perioadă au fost continuate cercetările asupra unor grupe taxonomice insuficient investigate anterior. Între anii 2000 și 2011, Gh. Manic a realizat un amplu studiu privind diversitatea și ecologia pteromalidelor din rezervație, rezultatele fiind valorificate în monografia „Diversitatea și ecologia pteromalidelor din Republica Moldova”.

În ultimul deceniu al perioadei analizate au fost intensificate cercetările asupra insectelor din ariile naturale protejate și a rolului acestora în menținerea echilibrului ecologic. La aceste investigații au participat A. Andreev, E. Baban, G. Bușmachiu, L. Calestru, G. Cilipic, L. Culicova, V. Derjanschi, Gh. Manic, Z. Neculiseanu, V. Ostaficiuc, A. Poiras, V. Stratan și B. Vereșciaghin. Studiile au contribuit la extinderea cunoștințelor privind structura comunităților de insecte și importanța acestora în funcționarea ecosistemelor forestiere.

Noi direcții de cercetare au vizat și relațiile dintre biodiversitate și sănătatea ecosistemelor. În acest context, Uspenskaia și colaboratorii Centrului de Biologie Generală și Moleculară au investigat particularitățile formării focarelor de zooantroponoze și semnificația epidemiologică a acestora, evidențiind rolul ecosistemelor naturale în menținerea echilibrului epidemiologic și importanța monitorizării agenților patogeni în condițiile schimbărilor de mediu.

În anul 2013 au fost actualizate datele privind fauna vertebratelor din zona cu protecție integrală, prin cercetările realizate de V. Nistoreanu, A. Larion și V. Postolache asupra mamiferelor, reptilelor și amfibienilor. Aceste investigații au completat informațiile referitoare la distribuția și starea populațiilor speciilor caracteristice ecosistemelor forestiere naturale.

În aceeași perioadă au fost dezvoltate cercetări floristice complexe asupra florei vasculare. Între anii 2008 și 2015, N. Jordan a efectuat inventarierea sistematică a speciilor de plante vasculare, actualizând compoziția floristică a rezervației și analizând distribuția speciilor în raport cu principalele tipuri de vegetație. Rezultatele au contribuit la completarea inventarului floristic și au constituit baza unor cercetări ulterioare privind structura populațiilor speciilor rare și monitorizarea biodiversității vegetale.

Cercetările pedologice au fost aprofundate prin studiile realizate de academicianul A. Ursu, doctorul habilitat I. Marcov și doctorul E. Barcari care au investigat proprietățile fizico-chimice ale solurilor forestiere și procesele pedogenetice specifice ecosistemelor din regiunea Codrilor Centrali. Aceste cercetări au furnizat informații esențiale privind relațiile dintre factorii edafici și funcționarea ecosistemelor forestiere.

Perioada 2001–2015 se remarcă prin consolidarea bazei tehnico-materiale a instituției, diversificarea domeniilor de cercetare și valorificarea rezultatelor prin lucrări de sinteză cu impact național. Modernizarea laboratoarelor, dezvoltarea infrastructurii educaționale și intensificarea colaborărilor cu instituțiile de cercetare au creat premisele necesare pentru inițierea unor programe complexe de monitorizare ecologică și pentru dezvoltarea cercetărilor interdisciplinare care caracterizează etapa contemporană de evoluție a Rezervației „Codrii”.

DEZVOLTAREA CERCETĂRILOR INTERDISCIPLINARE ȘI CONSOLIDAREA MANAGEMENTULUI ȘTIINȚIFIC AL BIODIVERSITĂȚII (2016–2026)

Începând cu anul 2016, activitatea științifică desfășurată în cadrul Rezervației

„Codrii” a intrat într-o nouă etapă de dezvoltare, caracterizată prin abordarea interdisciplinară a cercetărilor și integrarea acestora în contextul provocărilor generate de schimbările climatice, degradarea habitatelor naturale și necesitatea fundamentării științifice a managementului ecosistemelor forestiere. Direcțiile de cercetare au vizat evaluarea stării biodiversității, monitorizarea proceselor ecologice, conservarea speciilor rare și analiza impactului factorilor naturali și antropici asupra funcționării ecosistemelor.

Un domeniu prioritar al cercetărilor din această perioadă l-a constituit evaluarea vulnerabilității ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice. În perioada 2016–2018, colaboratorii Laboratorului Ecosistemelor Naturale și Antropizate al Institutului de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei, coordonați de A. Tărăță, au analizat impactul factorilor antropici asupra ecosistemelor de cvercinee din regiunea Codrilor Centrali. Studiile au evidențiat modificările structurale și funcționale produse în arborete și au contribuit la fundamentarea măsurilor de conservare și management adaptativ.

În aceeași perioadă, colaboratorii Laboratorului Climatologie și Riscuri de Mediu și ai grupului de cercetare Ecobiochimie Silvică din cadrul Institutului de Ecologie și Geografie – M. Nedeașcov, A. Donica și N. Grigoraș – au evaluat impactul procesului de aridizare asupra ecosistemelor forestiere și au analizat distribuția spațială a indicelui de ariditate forestieră. Rezultatele au demonstrat vulnerabilitatea pădurilor din regiunea Codrilor Centrali la modificările climatice și au evidențiat necesitatea dezvoltării unor strategii de management bazate pe monitorizarea continuă a condițiilor ecologice.

În paralel, cercetările privind diversitatea animală au fost extinse prin investigarea unor componente insuficient cunoscute ale faunei. D. Erhan și E. Gherasim au studiat helmintofauna amfibienilor din complexul *Pelophylax esculentus*, rezultatele obținute contribuind la aprofundarea cunoștințelor privind relațiile gazdă-parazit și starea de sănătate a ecosistemelor naturale.

Monitorizarea biodiversității din zona cu protecție integrală a devenit una dintre principalele direcții de cercetare ale Secției Știință a Rezervației „Codrii”. În acest context, specialiștii Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice au realizat inventarierea arboretelor din zona strict protejată în anii 2013 și 2023, evaluând structura, compoziția și starea de conservare a ecosistemelor forestiere și furnizând informații esențiale pentru monitorizarea dinamicii acestora pe termen lung.

Un aport important la cunoașterea biologiei speciilor forestiere edificatoare l-au avut cercetările desfășurate în perioada 2013–2018 de colectivul Secției Știință, orientate spre analiza influenței factorilor biotici și abiotici asupra fructificării cvercineelor. Rezultatele au fost valorificate în monografia „Fructificarea cvercineelor din Rezervația „Codrii”” (Barcari E., Jordan N., Manic Gh., 2020), lucrare care prezintă o analiză complexă a particularităților reproductive ale speciilor dominante și evidențiază factorii care influențează producția de semințe și regenerarea naturală a arboretelor.

În ultimii ani, cercetările floristice au fost orientate spre evaluarea structurii și

stării de conservare a comunităților vegetale. În acest context, P. Pânzaru (Grădina Botanică Națională) a realizat o analiză complexă a fitocenozelor din pajiștile și fâgetele Rezervației „Codrui”. Investigațiile au condus la identificarea și descrierea a două asociații vegetale noi pentru Republica Moldova, completând clasificarea sintaxonomică a vegetației și demonstrând valoarea excepțională a habitatelor naturale conservate în cadrul rezervației.

Conservarea resurselor genetice forestiere a constituit o altă direcție importantă de cercetare. În anul 2021, V. Caisin și Gh. Florență au identificat și caracterizat noi resurse genetice forestiere de gorun (*Quercus petraea*) și stejar pedunculat (*Quercus robur*), contribuind la extinderea bazei naționale de date privind conservarea fondului genetic forestier și la fundamentarea strategiilor de gestionare durabilă a acestor specii.

Valorificarea patrimoniului științific al instituției a continuat prin inventarierea colecției entomologice a Muzeului Naturii, realizată de L. Calestru și Gh. Manic. Actualizarea acestei colecții a permis completarea informațiilor privind diversitatea coleopterelor și a consolidat valoarea științifică a patrimoniului muzeal.

În paralel cu cercetările fundamentale, monitorizarea stării fitosanitare a arboretelor a continuat în mod sistematic. Specialiștii Secției Protecție și Monitoring a Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice efectuează anual evaluări privind dezvoltarea dăunătorilor și agenților fitopatogeni, rezultatele fiind utilizate în managementul ecosistemelor forestiere și în prevenirea proceselor de degradare.

În anul 2024 au fost intensificate cercetările asupra diversității animale. Cercetătorii Laboratorului Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie au evaluat diversitatea și distribuția vertebratelor terestre din rezervație, iar E. Enciu și Gh. Manic au investigat structura comunităților de coleoptere epigee în contextul schimbărilor climatice, evidențiind modificările produse în compoziția acestora și potențialul lor de utilizare ca bioindicators ai stării ecosistemelor forestiere.

O direcție de cercetare cu impact direct asupra managementului rezervației a vizat evaluarea efectelor suprapopulării cervidelor asupra regenerării naturale a pădurilor. În anul 2024, cercetătorii Rezervației „Codrui”, N. Jordan, T. Glăvan-Caranghel, Șt. Manic, E. Barcari și Gh. Manic, au analizat influența densităților ridicate ale cervidelor asupra arboretelor aflate în regenerare. Cercetările au evidențiat efectele negative produse prin consumul excesiv al regenerării naturale și au fundamentat recomandări privind refacerea arboretelor afectate și reglementarea efectivelor de cervide în limite compatibile cu capacitatea de suport a ecosistemelor forestiere.

O contribuție majoră la procesul de conservare a biodiversității a avut-o participarea cercetătorilor la actualizarea Cărții Roșii a Republicii Moldova. În acest context, P. Pânzaru, O. Ioniță, V. Cantemir, Gh. Postolache, N. Jordan, Șt. Manic și A. Miron au evaluat distribuția, starea populațiilor și gradul de conservare al speciilor de plante vasculare și fungi încadrate în categoriile vulnerabile, periclitate și critic periclitate, rezultatele constituind baza științifică pentru revizuirea statutului de conservare al acestor taxoni.

Un program complex de cercetare a fost desfășurat în perioada 2022–2026 în zona cu protecție integrală a rezervației. Investigațiile au urmărit evaluarea biodiversității și analiza principalelor componente structurale ale ecosistemelor forestiere. În cadrul acestui program, N. Jordan a studiat structura populațională, vitalitatea indivizilor și structura vitală a fitopopulațiilor speciilor rare de plante vasculare; E. Barcari a analizat relațiile dintre factorii abiotici și condițiile staționale ale ecosistemelor forestiere; T. Glăvan-Caranghel a evaluat starea actuală a faunei de vertebrate terestre, iar Șt. Manic a investigat diversitatea și distribuția macromicetelor din zona strict protejată. Rezultatele acestor cercetări au completat baza de date privind biodiversitatea rezervației și au oferit informații esențiale pentru fundamentarea managementului adaptativ al ecosistemelor forestiere.

Pe lângă activitatea de cercetare propriu-zisă, instituția și-a consolidat rolul de centru național pentru monitorizarea ecologică pe termen lung prin editarea neîntreruptă, începând cu anul 1975, a publicației „Analele Naturii”. Aceasta constituie principalul document de evidență științifică al rezervației și cuprinde informații privind condițiile climatice, fenologia speciilor, dinamica florei și faunei, productivitatea seminceră, fructificarea macromicetelor și principalele transformări produse în ecosistemele forestiere.

În aceeași perioadă, activitatea de cercetare a fost valorificată prin organizarea a cinci simpozioane științifice și publicarea a cinci volume de lucrări științifice, care au facilitat schimbul de experiență între cercetători și diseminarea rezultatelor obținute în cadrul rezervației. Totodată, materialele științifice acumulate au constituit baza elaborării a zece teze de doctor și a unei teze de doctor habilitat, confirmând rolul Rezervației „Codrii” ca centru de formare și dezvoltare a cercetării biologice din Republica Moldova.

În paralel cu activitatea de cercetare, educația ecologică a continuat să reprezinte una dintre misiunile fundamentale ale instituției. Prin organizarea seminarelor, conferințelor, lecțiilor tematice, excursiilor în Muzeul Naturii și pe traseele ecoturistice, precum și prin colaborarea cu instituțiile de învățământ și mass-media, Rezervația „Codrii” contribuie la promovarea cunoștințelor privind conservarea biodiversității și utilizarea durabilă a resurselor naturale.

Ansamblul cercetărilor desfășurate în perioada 2016–2026 demonstrează maturizarea activității științifice a Rezervației „Codrii” și orientarea acesteia către abordări interdisciplinare, bazate pe monitorizare ecologică pe termen lung și fundamentarea managementului adaptativ al ecosistemelor forestiere. Rezultatele obținute au consolidat statutul rezervației ca una dintre cele mai importante platforme naționale pentru cercetarea biodiversității și conservarea patrimoniului natural, contribuind în mod direct la dezvoltarea cunoașterii științifice și la elaborarea strategiilor moderne de protecție a ecosistemelor forestiere din Republica Moldova.

DYNAMICS OF NATURAL REGENERATION OF COMMON HORNBEAM (*CARPINUS BETULUS* L.) IN MIXTURES WITH OAKS UNDER THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE

AGAPI I. ORCID: 0009-0004-5598-645X

Al. Ciubotaru National Botanical Garden (Institute), Chisinau, Republic of Moldova
e-mail: ion.agapi@gb.usm.md

Climate change accelerates aridification and modifies the precipitation regime, favoring hornbeam (*Carpinus betulus* L.) over oaks (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* L.). The dynamics of natural regeneration are strongly disrupted by droughts and extreme phenomena, requiring the adaptation of silvicultural treatments to maintain the resilience of stands. Despite being a mesophilic species, hornbeam has a high drainage and shoot-forming capacity, as well as greater shade tolerance in the early stages of development compared to oaks.

Oaks require more light and are more vulnerable to prolonged droughts and heat waves in the seedling and sowing phase. Under the impact of water stress and climate change, hornbeam tends to suffocate the oak sapling, which leads to the simplification of the composition and degradation of the diversity of the stand.

Hornbeam (*Carpinus betulus*) stands in the Republic of Moldova are currently affected by a poor phytosanitary condition and severe degradation. Climate change and poor management in the past have led to massive drying, defoliation of the crowns and a reduction in the productivity of these ecosystems. Mesophilic species, such as hornbeam and beech, are found in Moldova at the southeastern limit of their natural range. Prolonged droughts and extreme temperatures during summer cause severe water stress, accelerating drying. Abusive deforestation and only partially completed maintenance work have disrupted the optimal structure of the forests. Defoliant and pathogenic insect attacks, correlated with extreme weather phenomena (such as massive frost), have seriously affected the stands in the research area [3].

Biodiversity and increases the risk of soil erosion and landslides. To stop this process, the forestry sector focuses on ecological reconstruction and the substitution of stands where certain species are more resistant to drought and new climatic conditions. To understand the effects of above-ground neighboring vegetation interactions on seedling development, it is necessary to analyze how vegetation affects the light regime and the other microclimatic factors around the seedlings.

The dynamics of the natural regeneration of the common hornbeam (*Carpinus betulus*) in mixtures with oaks under the impact of climate change, was studied in experimental areas within the National Botanical Garden (Institute) „Alexandru Ciubotaru”, State University of Moldova, the results obtained were compared with

observations from the „Codrii” Reserve and the „Plaiul Fagului” Scientific Reserve. The objective of this study was to evaluate the above-ground interactions that occur between neighboring vegetation and seedlings, in young oak plantations managed according to the natural vegetation sheath method. Three types of vegetation control used in sessile oak plantations in the research area were compared, vegetation control used in the natural vegetation sheath method; strong vegetation control, resulting in reduced above-ground interactions between vegetation and seedlings; and slight vegetation control, resulting in elevated above-ground interactions [1].

This study aims to model the current and future geographical distribution of common hornbeam under different climate scenarios. Furthermore, we focus on the differences between the predicted current and future potential distribution areas of the species in terms of area and location by means of change analysis. There is an urgent need to conduct scientific research in order to comprehend the impact of climate change on the geographical distribution of species that constitute an ecological niche. To meet this need, the current and future distribution areas of a species can be predicted by applying machine learning techniques.

The change analysis comparing the current and future potential distribution areas suggested that common hornbeam would be affected by climate change, expanding its range in the north. The findings can be used effectively to address biodiversity conservation planning and management as a whole and develop new strategies. In this way, future risks can be diminished.

Although these changes will happen gradually, even under the most pessimistic climate scenarios, their impacts on biodiversity and ecosystems will, over the long term, be very great. Modelling studies designed to predict changes in habitat suitability and species distribution for future scenarios of climate change will be important for informing scientists, managers, and policy-makers about risks to vulnerable species and ecosystems, and support proactive efforts to minimize the most negative effects, while potentially taking advantage of some positive changes that may accrue from climate change. As climate-related variables such as temperature and precipitation change, the effects on the survival, distribution, and other traits of individual tree species, as well as the species composition of forest biomes, will be crucial to the future of terrestrial ecosystems. There is a general prediction that under a warming climate, species will tend to shift to higher latitudes and higher elevations. Nevertheless, this generalization may not hold for the most sensitive and least abundant species, especially those that have highly specialized habitat requirements. These latter species may tend more to extinction than relocation in a rapidly warming climate [2].

Several recent studies from diverse locations have projected future climate-related changes in the habitats of ecologically and economically important plant species. In eastern Europe, significant habitat reductions are predicted for beeches including the common hornbeams, oaks, maples, alders, and other economically important species. The main objective of a forester is to obtain at the end of the regeneration period trees that grow quickly while exhibiting good

quality [7]. However, neither natural regeneration nor planting allow this objective to be reached. Therefore, another method of renewing oak stands that combines some advantages of both, natural and artificial regeneration has recently been developed.

First, seedlings are planted at wide spacing; thereafter, the neighboring vegetation is regularly controlled. Vegetation is grown close to the seedlings so that the stem of the seedling is partly shaded, thereby reducing the development of twigs and branches on the stem, and the height of vegetation is restricted in the proximity of each seedling so that seedlings are not overtopped by vegetation, enabling them to maintain active growth. However, this method can only be applied on productive sites with high water and nutrient supply, where the impact of below-ground competition exerted by the neighboring vegetation is limited. On productive sites, seedling development is affected by neighboring vegetation mainly through above-ground interactions. The proximity of neighboring vegetation alters the microclimate around the seedlings which, in turn, influences seedling development [6]. Modifications in the light regime are probably the primary causes of the reduction of lateral branch development. The decrease in seedling growth, due to a decrease in total carbon assimilation, is also primarily induced by the reduction of incoming light, but may additionally be due to modifications in other microclimatic factors such as air temperature or air humidity. Light availability appeared to be a conspicuous link connecting the conservation and the silvicultural aspects of multifunctional oak forest management: Both young oak trees and multiple oak woodland specialist species are characterized by their need for increased sunlight exposure. This common denominator provides a sound basis for integrative management practices for forestry and nature conservation [4].

The concept of retention forestry offers purposeful approaches. So the harvest of valuable timber oaks or the creation of canopy gaps for oak regeneration can be used to release the crowns and trunks of habitat oaks from shading and competition. When looking at the management of oak woodland biodiversity hotspots, the re-establishment of (modified) historical forest management techniques, which increase stand openness and create transitional habitats that provide suitable oak regeneration niches, seems to be necessary. Not only the continuity of oak woodland cover and natural site conditions, but also the uninterrupted temporal continuity and availability of wood-related structural features turned out to be of particular importance for oak woodland specialist species. We identified an urgent need for systematic forest planning approaches that secure the long-term availability of these structural features within areas or “sustainability units” that are large enough to maintain viable populations of oak woodland specialist species [5]. In particular, conservation-oriented forestry measures should mainly be implemented in those areas, where the greatest effectiveness is to be expected. In the sustainability units, oak regeneration measures ought to take place either in close vicinity to old oak stands or directly in these stands. The choice of one of these options should be based on a careful consideration of the needs and

possibilities of both silvicultural and nature conservation management [8].

To ensure the viability of mixed forests and reduce ecological risk, foresters apply a series of specific measures:

- Conservation and uneven successive cuts: Progressive cuts and the opening of irregular holes in the canopy are used, designed to ensure the optimal amount of light needed by the oak species.
- Interventions to help the seedling: Hornbeam specimens from the lower storey are extracted or thinning is performed to free the oaks from aggressive competition for water and nutrients.
- Ecological reconstruction: In severely affected areas, work is being done to partially or completely replace species, moving towards tiered structures and promoting species with greater drought tolerance.

BIBLIOGRAPHY

1. Barcari E. The influence of soil moisture regim on oaks from Central Codrii. Internațional Scientific Symposium „Conservation of Plant Diversity”. Dedicated to the 65 th anniversary of the Botanical Garden (Institut) of the Academy of Sciences of Moldova, 28-30 september 2015, Chisinau, Republic of Moldova, 2015, p.12.
2. Palancean A. Reconstrucția ecologică a arboreturilor existente și crearea pădurilor noi în contextul schimbărilor climatice. În: Materialele simpozionului internațional. Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier – noi obiective și priorități. Chișinău, 17-19 noiembrie 2011, p.142.
3. Vlonga S. Reconstrucția ecologică a arboretelor de cvercinee carpinizate. În: Analele sesiunii științifice pentru gestionarea durabilă a pădurilor. București: Tehnică Silvică, 2001, p. 106.
4. Giurgiu V. Biodiversitatea și regenerarea arboretelor. Bucovina forestieră. 2002, p. 46.
5. Iacob A. L. Distribuția arborilor în biogrupe în arboretele naturale amestecate. În: Bucovina forestieră, nr. 2. 1995, p. 9-12.
6. Giurgiu V. Conservarea și managementul diversității biologice a ecosistemelor forestiere, pentru o silvicultură durabilă. În: Revista Pădurilor. 1999, p. 14.
7. Hadârcă V. și alții. Speciile repede crescătoare și reconstrucțiile ecologice. În: Management ecologic și dezvoltare durabilă. Chișinău, 1996, p. 177.
8. Gociu Dumitru, Agapi Ion. Reflecții asupra managementului și cercetării formațiunilor silvice de stejar pufos din Republica Moldova. Conferința științifică internațională - Știința și inovarea în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective. Bălți, 2015, p. 30-33.

CONSERVAREA EX-SITU A SPECIILOR RARE DIN GENUL CONVOLVULUS L. (CONVOLVULACEAE) ÎN REPUBLICA MOLDOVA

BELOUS Ștefan ORCID: 0009-0001-8837-6509

*Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”,
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova
e-mail: stefan.belous@gmail.com*

INTRODUCERE

Conservarea diversității vegetale constituie una dintre cele mai stringente priorități ale comunității științifice globale și naționale în contextul accelerării schimbărilor climatice globale și a intensificării presiunii antropice asupra ecosistemelor naturale. În Republica Moldova, degradarea fragmentară a pajiștilor de stepă și aridizarea pronunțată a habitatelor xerofitice au condus la periclitarea critică a numeroase specii de plante vasculare cu valoare fitogeografică deosebită [1]. Printre taxonii cu un statut vulnerabil pronunțat se numără reprezentanții genului *Convolvulus* L. (familia Convolvulaceae Juss.), cunoscuți popular sub denumirea generică de volbură [2-6].

Deși conservarea *in-situ* (în cadrul ariilor protejate de stat) rămâne pilonul principal al strategiei de protecție, restrângerea continuă a efectivelor populaționale impune implementarea urgentă a măsurilor de protecție și conservare. Conservarea *ex-situ*, realizată prin intermediul colecțiilor de plante vii, a băncilor de semințe și a culturilor experimentale de laborator, oferă o barieră de siguranță împotriva extincției definitive a acestor resurse genetice vegetale. Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a USM deține infrastructura științifică optimă pentru mobilizarea, introducerea în cultură și menținerea acestor taxoni, creând un genofond de rezervă capabil să furnizeze material biologic.

Scopul prezentei lucrări este în evaluarea comportamentului biologic al speciilor *Convolvulus cantabrica* L. și *Convolvulus lineatus* L. în condițiile conservării *ex-situ*, evidențiind particularitățile ontogenetice, fenologice, precum și elaborarea unor protocoale eficiente de germinare și multiplicare generativă a semințelor pentru optimizarea stocurilor de siguranță.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările științifice au fost realizate în perioada anilor 2023-2026, utilizând ca bază Sectorul experimental de Plante rare din cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Al. Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova. Materialul biologic de studiu a fost constituit din semințe și rizomi colectate din populațiile naturale din Republica Moldova. Pentru *Convolvulus cantabrica* L., eșantioanele au fost prelevate din micro-populațiile izolate situate pe pantele stepice din sectorul Prutului de Jos (raionul Cahul, Slobozia Mare). În cazul speciei *Convolvulus*

lineatus L. materialul de reproducere a fost recoltat dintr-un habitat stepic situat în apropierea satului Merenii Noi, raionul Anenii Noi.

Introducerea în cultură a plantelor s-a efectuat prin două căi principale: pe cale generativă (prin semințe) și pe cale vegetativă (prin divizarea fragmentelor de rizomi în perioada de repaus autumnal). Monitorizarea comportamentului ecoclimatic s-a desfășurat în cadrul sectorului experimental.

Observațiile fenologice au fost realizate conform metodologiilor botanice standardizate [7], înregistrându-se cu exactitate fazele de intrare în vegetație, apariția lăstarilor laterali, perioada de înbobocire, dinamica înfloririi, formarea fructelor (capsulelor) și maturizarea completă a semințelor. Evaluarea germinației s-a desfășurat în condiții de laborator la o temperatură constantă de +22...+24 °C. Determinarea capacității și a energiei de germinare s-a efectuat zilnic, pe o durată de 10 de zile.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Convolvulus cantabrica L. (Volbură cantabriană) (Fig. 1.). Plantă cu tulpină erectă, de 15-50 cm înălțime, pubescentă, cu peri lungi. Frunze sesile, lanceolate, liniar-lanceolate, acute, hirsut serviceu-păroase. Bractee liniare, păroase. Flori lung-pedunculate, axilare. Sepale ovale, păroase. Corolă roză, palid-roză sau albă, de 1,5-2 cm în diametru, la exterior în întregime păroasă. Capsulă scurt-pubescentă. În Republica Moldova, specia se află la limita estică a arealului său și este extrem de rară. Populațiile naturale izolate sunt localizate în sud-vestul țării [2].



Figura 1. *Convolvulus cantabrica* L.

Convolvulus lineatus L. (Volbură liniată) (Fig. 2.). Plantă alipit sericeu-păroasă, cu rizom scurt, lignificat. Tulpină ascendentă, de 5-25 cm înălțime. Frunze lanceolate, la bază atenuate în pețiol, la vârf acute. Flori solitare sau în grup, terminale și axilare, scurt-pedunculate. Bractee mici. Caliciu cu 5 lacinii tiunghiulare. Corolă de 2-3 cm în diametru, în interior albă, în exterior roză, păroasă numai în lungul cutelor. Capsulă alipit-pubescentă. În Republica Moldova, specia se află la limita arealului său și crește în stațiuni izolate, fragmentate, fiind vulnerabilă din cauza distrugerii habitatelor.



Figura 2. *Convolvulus lineatus* L.

Populațiile sale se întâlnesc fragmentat în zonele de stepă din sudul și sud-estul țării.

Cercetările fenologice desfășurate în condițiile conservării *ex-situ* au demonstrat că ambele specii studiate posedă un potențial adaptiv remarcabil, parcurgând integral fazele ciclului de dezvoltare ontogenetică în condițiile din Grădina Botanică. Începutul vegetației la *Convolvulus lineatus* L. (Fig. 3.) se declanșează timpuriu, în prima decadă a lunii aprilie, corelat cu creșterea temperaturilor diurne peste pragul de +8 °C. *Convolvulus cantabrica* L., având cerințe termice superioare, intră în vegetație mai târziu, spre sfârșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai.

Starea plantelor poate fi monitorizată direct prin analiza procesului de înflorire.

Experimentele de înmulțire prin împărțirea tufei arată că *C. lineatus* se prinde foarte bine, având o rată de succes de 85%. Pe de altă parte, *C. cantabrica* reacționează prost la rănirea rădăcinilor, motiv pentru care doar 40% din plante au supraviețuit.

În condiții de câmp experimental a evidențiat strategii adaptative net diferențiate între cele două specii:

***Convolvulus lineatus* L.** – a demonstrat o plasticitate ecologică superioară și un ritm accelerat de dezvoltare. Indivizii acestei specii au parcurs integral ciclul ontogenetic (plantulă (stadiu juvenil) stadiu de maturitate generativă) chiar în primul an de cultură. S-a observat o alocare masivă a biomasei către sistemul radicular, care a dezvoltat o structură pivotantă profundă și viguroasă, capabilă să exploreze straturile inferioare ale profilului de sol.

***Convolvulus cantabrica* L.** – a manifestat un ritm ontogenetic inițial lent și tardiv. În primele stadii de vegetație, acumularea biomasei aeriene a fost redusă, planta canalizându-și resursele energetice spre lignificarea bazei tulpinii și formarea structurii semi-arbustive. Acest decalaj de creștere indică o sensibilitate mai mare a speciei *C. cantabrica* în fazele timpurii de instalare, necesitând un management strict al plantelor concurente.



Figura 3. *Convolvulus lineatus* L. în Sectorul experimental al GBNI.



Figura 4. *Convolvulus cantabrica* L. în Sectorul experimental al GBNI

Analiza fenologică arată că speciile s-au adaptat bine microclimatului din condițiile Sectorului experimental al GBNI.

CONCLUZII

Cercetările evidențiază fezabilitatea aplicării măsurilor de conservare *ex-situ* pentru protejarea genofondului speciilor rare de *Convolvulus* L. din Republica Moldova. Ambele specii testate (*Convolvulus lineatus* L. și *Convolvulus cantabrica* L.) reușesc să își finalizeze ciclul biologic și să producă semințe viabile în condiții de cultură. Aceste rezultate permit crearea unui fond de semințe sigur, capabil să asigure materialul biologic necesar pentru eventuale acțiuni viitoare de repopulare și reintroducere a plantelor în biotopurile lor naturale degradate. Deși au o rezistență fiziologică excepțională la secetă (adaptare), vulnerabilitatea lor majoră constă în incapacitatea de reproducere rapidă în ecosisteme perturbate. Presiunea antropică (pășunatul) distruge lăstarii tineri înainte de fructificare, iar solul bătătorit împiedică pătrunderea puținelor semințe care reușesc să germineze.

Acknowledgements: *The study was carried out within the following research project: Subprogram entitled: “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova” (subprogram code 010101), funded by the Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova.*

BIBLIOGRAFIE

1. Negru, A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. Chișinău: CE USM, 2007. 182 p.
2. Pînzaru, P. Familia Convolvulaceae. În: FLORA BASARABIEI: (plantele superioare spontane): [în 6 vol.] / A. Negru, Valentina Cantemir, V. Chirtoacă, V. Ghendov [et al.]; sub red.: Andrei Negru; Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Grădina Botanică Națională (Inst.), Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare [et al.]. – Chișinău: Universul, Vol. IV, 2021, p. 347-350.
3. Pînzaru, P., Sîrbu, T. *Flora vasculară din Republica Moldova. Lista speciilor și ecologia*. Chișinău: Garomont-Studio, 2014. 234 p.
4. Gînju, S., Ciocârlan, N. *Convolvulus cantabrica* L. In: *The Red Book of the Republic of Moldova*. 3rd ed. Chișinău: Știința, 2015, p. 59.
5. Gînju, S., Ciocârlan, N. *Convolvulus lineatus* L. In: *The Red Book of the Republic of Moldova*. 3rd ed. Chișinău: Știința, 2015, p. 60.
6. Postolache, Gh. *Vegetația Republicii Moldova*. Chișinău: Știința, 1995. 340p.
7. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974 155 с.

EXTINDEREA FONDULUI FORESTIER AL REPUBLICII MOLDOVA ÎN PERIOADA SOVIETICĂ (1945-1990)

BOAGHIE Dionisie ORCID: 0000-0001-8790-5205

Parcul Național Orhei

Abstract: According to the historical data, the territory where our country is situated now, just two centuries ago, had been under forests more than 30 %. Until the beginning of the 20s of the XX century the evolution of their surface continued to decrease. Thus, during 1812 – 1918 the surface under forestry vegetation decreased twice. This process was truly stopped just once, during the nationalization of the majority of forests from the former historical province Basarabia. The growth of the surfaces covered by forests started during the postwar period, after the year 1945, when in the view of the respective aims tens of thousand ha of degraded lands were allocated.

Nowadays, when the afforested area of the Republic of Moldova is just 10,7%, when the process of intensified soil erosion and soil sliding, of unfavorable change of hydrologic regime, which are registered now, and in the result of further aridisation of the environmental conditions, forests represent the most important element in the process of ecological equilibrium ensurance in this geographical area. Thus, the problem of conservation and sustainable development of the existing forests, as well as the extension of the areas under forests through the afforestation of the new areas which are not any more good for agricultural utilization, according to all this things it became problem at the national level.

After the year 1950 the afforested area of the Republic of Moldova began to grow rapidly. During this period forest regeneration was achieved mostly in an artificial way, from the other side through the application of the clean cutting in the forestry fund, lot cleaning, integrated preparation of the soil and saplings plantation or direct sowings, and from the other side creation of the forestry cultures on the unpractical land for agriculture, which were taken from collective agricultural units or state agricultural units.

INTRODUCERE

Pădurile constituie o inestimabilă sursă de cele mai diverse beneficii. Pe lângă aportul direct la economia națională prin valorificarea produselor lemnoase și nelemnoase, pădurile constituie un factor de primă importanță în menținerea echilibrului ecologic. Este notorie contribuția pădurilor la stabilizarea continuă a pânzei freatice, menținerea resurselor acvatice, a echilibrului dioxidului de carbon, azotului, fosforului, la emisia oxigenului, etc. Pădurile au o pondere semnificativă și la diminuarea proceselor de eroziune a solurilor și a alunecărilor de teren. În

condițiile Republicii Moldova, cu alternanțe semnificative de temperaturi, secete frecvente, deficit de apă, suprafețe importante cu terenuri accidentale, expuse la alunecări și cu diminuarea fertilității solurilor de până la 40-50 % prin intensificarea proceselor de eroziune, rolul protector al pădurilor capătă o importanță vitală.

În cadrul spațiului geografic dintre fluviul Nistru și râul Prut, astăzi Republica Moldova în mare parte, evoluția societății umane a avut ca bază dezvoltarea sectorului agrar și păstoritul. Anume acest fapt explică reducerea considerabilă a suprafețelor împădurite ale acestui teritoriu pe parcursul ultimelor trei secole. Evident, că distrugerea pădurilor a avut loc și din motivul subestimării rolului pădurii atât ca sursă de produse lemnoase și nelemnoase, cât și ca factor decisiv în asigurarea unui mediu favorabil dezvoltării societății umane.

Retragerea hotarelor pădurii a fost mai activă la șes, unde pășunatul și agricultura au acționat succesiv, iar specia care a înregistrat cele mai mari prejudicii atât cantitativ, cât și calitativ, a fost stejarul. Astfel, pădurile specifice silvostepii au dispărut ori sau restrâns ca suprafață, iar cauza primordială a degradării fondului forestier o constituie impactul antropic (Rădulescu M., 1995). În momentul de față nu le mai este permis agricultorilor și silvicultorilor să privească nepăsători cum secetele, vânturile, furtunile și alte adversități de natură climatică dijmuesc recoltele agricole, aduc pagube economiei țării și ne viciază mediul de viață. Trebuie să se treacă neîntârziat și cu toate forțele la replantarea suprafețelor ce mai sunt posibile în restul teritoriului (Giurgiu V., 1995) în așa fel, încât agricultura să devină silvo-agricultură, adică agricultură cu ajutorul pădurilor (Rubțov Șt., 1947).

UNELE DATE PRIVIND REZULTATELE CERCETĂRILOR

După cum a fost menționat și în alte lucrări a specialiștilor din domeniu, inclusiv și de către autor, în conformitate cu informația prezentă în unele surse istorice, pe teritoriul actualei Republici Moldova, la începutul secolului XIX, teritoriul ocupat de păduri și altă vegetație forestieră constituia în proporție de circa 30%, sau în jur de 450 mii ha. Cu regret, întreg secolul XIX și cel puțin primele decenii ale secolului XX, suprafața fondului forestier a înregistrat o dinamică negativă, reducându-se constant și constituind în anul 1918 la doar circa 230 mii ha. Astfel, doar de la 1812 până la 1918, suprafața fondului forestier s-a redus cu circa 220 mii ha, ceea ce constituie peste 51%.

Ulterior, după unirea în 1918 a Basarabiei cu România se constată o mică creștere, înregistrând în 1925 circa 234,2 mii ha, iar în urma Războiului mondial 1939-1945 în care acest spațiu a fost implicat activ, suprafața fondului forestier înregistrează aproximativ 222 mii ha. Acest proces a fost practic stopat odată cu naționalizarea pădurilor de către noua putere sovietică după ocuparea provinciei istorice românești Basarabia la Uniunea Sovietică prin crearea Republicii Sovietice Socialiste Moldovenești (RSSM).

Tabelul 1.
Caracteristica culturilor silvice create în perioada 1945-1990

Anul de ref	Sup. totală (ha)	Inclusiv			Specii principale utilizate (ha)					
		F.F.S		Pe terenurile degradate ale altor deținători (ha)	ST	SC	NUC	PL	Conifere	Altele
		Total (ha)	Pe terenuri degra- date (ha)							
1945	454	454	-	-	-	-	-	-	-	454
1946	1151	1151	-	-	-	-	-	-	-	1151
1947	1283	1283	-	-	1247	11	11	-	-	14
1948	1531	1531	1171	-	777	113	-	3	-	638
1949	7198	6628	1604	570	-	-	-	-	-	7198
1950	7143	6170	4400	973	4150	2350	50	110	-	483
1951	7006	5458	3000	1548	3800	1900	450	70	-	786
1952	2995	2089	1147	906	1432	559	443	27	-	534
1953	2839	1946	1618	893	-	-	629	-	-	2210
1954	1545	1545	1148	-	1004	62	-	-	5	474
1955	2753	1979	1413	774	1546	-	168	4	-	1035
1956	1950	1307	969	643	1171	-	219	-	29	531
1957	1801	1128	800	673	1091	393	113	28	12	164
1958	1937	1192	746	745	865	803	161	14	2	92
1959	2204	1717	900	487	1117	658	232	113	23	61
1960	3654	3078	1500	576	1453	1381	405	170	1	244
1961	5325	4934	2243	391	1685	1503	1686	245	44	162
1962	7929	5846	3271	2083	2911	2629	1725	253	178	233
1963	6166	4011	2439	2155	1782	2374	1511	135	191	173
1964	6055	3968	2215	2087	1805	2261	1429	322	69	169
1965	5977	3822	2148	2155	1359	2788	1267	99	248	216
1966	5550	3913	2809	1637	940	3089	969	104	188	260
1967	6133	4479	3379	1654	1326	3395	778	64	324	246
1968	6746	4513	3164	2233	1431	4105	542	76	323	269
1969	7653	4231	3002	3422	1436	5239	379	53	294	252
1970	7864	3786	2286	4078	1551	4971	750	93	215	284

1971	7877	3528	2208	4349	1689	5046	555	157	281	149
1972	8106	3004	1698	5102	1770	4386	953	300	326	371
1973	8640	3385	2154	5255	1816	3971	903	528	629	793
1974	9681	3860	2273	5821	1920	3825	1421	618	935	962
1975	10132	4012	2716	6120	1335	4489	1430	441	951	1486
1976	10306	5223	4136	5083	1028	3439	2122	536	1368	1813
1977	10368	6791	5993	3577	1053	4561	1476	364	1737	1177
1978	11100	8012	7170	3088	1298	3574	1548	485	2164	2031
1979	12725	8324	7601	4401	1199	4403	915	549	3129	2530
1980	14736	8204	7475	6532	869	4817	2006	820	3168	3056
1981	6059	3486	2824	2573	311	1925	719	233	1401	1470
1982	5651	2877	2246	2774	347	1463	964	177	998	1702
1983	5634	2715	1995	2919	433	1975	948	211	620	1447
1984	5644	2040	1377	3604	399	2097	1189	158	507	1294
1985	5678	2534	1886	3144	457	2364	769	349	505	1324
1986	4260	1618	1079	2642	414	1627	529	331	320	1039
1987	4864	1845	1349	3019	514	2294	428	346	329	953
1988	7092	2458	1970	4634	738	4389	469	249	401	846
1989	6701	3085	2570	3616	945	4278	254	417	275	532
1990	5362	3014	2426	2348	654	3363	331	190	164	660
TOTAL	273458	162174	110518	111284	55068	108870	33846	9442	22354	43878
Ponde- rea %	100,0	59,3	(40,41)	40,7	20,14	39,81	12,38	3,45	8,17	16,05

Astfel, sporirea suprafețelor de păduri a demarat imediat după anul 1945, când sub scopurile de reîmpădurire și extindere a suprafețelor cu vegetație forestieră au fost alocate zeci de mii de hectare de terenuri degradate, inapte folosințelor agricole. Ca rezultat, începând cu anul 1949, suprafața împădurită a RSSM a început să crească vertiginos, atât pe cale artificială prin crearea de culturi silvice pe terenurile degradate transmise Administrației centrale silvice pentru împăduriri, cât pe terenurile fondului forestier prin aplica în mare măsură a tăierilor rase, urmate de defrișare a terenului, pregătirea integrală a solului și plantarea puieților sau însămânțărilor directe. Ca rezultat, pe perioada 1945 – 1990, au fost plantate mii ha de culturi silvice descrise în tabelul.

Perioada supusă studiului (1945-1990) privind reușita lucrărilor de împădurire și reîmpădurire după specificul său la nivel de suprafață împădurită și proporția speciilor utilizate în acest proces poate fi divizată în 5 etape, și anume: 1945 -

1948; 2. 1949 – 1951; 3. 1952 – 1959; 4. 1960 – 1980; 5. 1981 – 1990;

Prima etapă se caracterizează prin demararea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire cu o creștere constantă anuală, pe suprafețe cuprinse între 454 în 1945 ha și 1531 ha în 1948. Lucrările se efectuează doar în fondul forestier, iar în registrul de evidență a speciilor utilizate pentru anii 1945-1946 nu sunt specificate specii în parte, dar sunt toate trecute la categoria alte specii, pentru anul 1947 ca specii de împădurire este utilizat stejarul pe o suprafață de 1247 ha sau 97,2%, nukul pe o suprafață de 11 ha, salcâmul de asemenea pe 11 ha și alte specii pe 14 ha, iar în anul 1948 stejarul este utilizat pe o suprafață de 777 ha sau 50,8%, plopul pe o suprafață de 3 ha, salcâmul pe o suprafață de 113 ha și alte specii pe 638 ha. În ultimii 2 ani sunt plantate primele 124 ha de salcâm, 3 ha de plop și 11 ha de nuc.

Etapa a doua se caracterizează printr-o creștere masivă a suprafeței împădurite chiar din anul 1949 (1531 ha în 1948) când se plantează 7198 ha, urmate de 7143 ha în anul 1950 și 7006 ha în anul 1951. În această perioadă plantările se efectuează atât pe terenurile fondului forestier, cât și pe terenuri degradate inaptele folosințelor agricole ale altor deținători preluate de la unitățile agricole de stat și colective. De remarcat, că terenurile degradate ale altor deținători sunt mult mai mici ca suprafață decât terenurile fondului forestier, doar că plantările în fondului forestier au fost efectuate în proporție de aproximativ 50% pe terenuri degradate din interiorul acestuia. Ca și în anii 1945-1946, pentru anul 1949 nu sunt indicate speciile de bază, astfel speciile utilizate sunt trecute la categoria alte specii. Pentru anii 1950-1951, ca specie principală în procesul de împădurire în continuare este utilizat stejarul și gorunul în proporție de peste 55%, dar începând cu anul 1950 crește simțitor proporția salcâmului (32,8 % în 1950 și 27,1 % în 1951), a nukulului (1 % în 1950 și 6,4 % în 1951) și a plopului.

Etapei a treia îi este specific descreșterea substanțială a suprafeței împădurite anual (de la peste 7,0 mii ha în etapa trecută la o suprafață ce variază între 1545 – 2204 ha), menținerea stejarului și a gorunului în proporție de peste 50% în plantări, precum și sporirea considerabilă a proporției nukulului (de la 6,1 % până la peste 14 %) și a salcâmului (de la 4,0 % până în jur de 20,0 %) în detrimentul stejarului și a gorunului. De asemenea, mari suprafețe împădurite la nivel de specii utilizate sunt calificate în categoria ale specii. Plantările, ca și în etapa trecută au loc preponderent pe terenurile degradate din cadrul fondului forestier de stat și din afara acestuia. Pentru prima dată în procesul de împădurire sunt utilizate specii de conifere ca molidul obișnuit, pinul silvestru și pinul negru.

Etapei a patra este cea mai lungă și se caracterizează printr-o creștere stabilă a suprafeței împădurite, de la 3654 ha în 1960 până la 14736 ha în 1980, anul cu cea mai mare suprafață împădurită în întreaga perioadă de referință. În această perioadă se plantează atât în fondul forestier, cât și pe terenurile degradate ale altor deținători. Astfel, în primii ani, ponderea terenurilor degradate ale altor deținători este nesemnificativă, în jur de 10% din suprafața totală, ulterior aceasta crescând constant, constituind din 1969 până în anul 1976 peste 50% din suprafața totală,

În anii 1977 și 1978 aceasta scade până la 28%, iar în 1979-80 să crească din nou până la 44%. E de menționat faptul, că în această perioadă, în fondul forestier au efectuat lucrări de împădurire pe terenuri degradate din interiorul acestui, astfel suprafața parcursă cu lucrări de împădurire pe terenuri degradate atât fond forestier, cât și a altor deținători, constituie în jur de 80%.

La nivel de specii, această perioadă se caracterizează prin creșterea constantă a suprafeței plantate cu salcâmete, depășind pentru prima dată suprafața stejăretelor în 1963 și menținându-se această depășire în continuare. Tot specific acestei etape este și creșterea substanțială a terenurilor împădurite cu nuc (în unii ani proporția nukului este de peste 30 %, depășind proporția stejarului și chiar a salcâmului), utilizarea mai masivă a coniferelor (în anii 1978-1980, suprafața terenurilor împădurite cu conifere depășea 20 % din total) și sporirea suprafețelor împădurite cu specii de plop (împădurirea luncilor).

Etapa a cincea se caracterizează printr-o reducere substanțială a suprafeței împădurite anual de la 14736 ha în 1980 la 4260 ha în 1986, urmată de o creștere de până la 7092 ha în anul 1988, 6701 ha în anul 1989 și 5362 ha în anul 1990. În fondul forestier ca și în perioada anterioară se plantează preponderent pe terenuri degradate. Astfel, împăduririle se efectuează în proporție de aproximativ 90 % pe terenuri degradate, majoritatea preluate de la ale altor deținători, prin utilizarea în procesul de împădurire a stejarului și a gorunului în proporție doar de 5-14 % și sporirea proporției salcâmului până la 63,8 % în 1989. Nucul de asemenea este utilizat frecvent în procesul de împădurire, constituind în unii ani chiar peste 20 %, dar se constată o reducere a proporției acestuia, constituind spre sfârșitul etapei doar puțin peste 6 %. Coniferele de asemenea sunt utilizate mai frecvent la începutul etapei, constituind în anul 1981 chiar 23,1 %, dar spre sfârșitul etapei, proporția coniferelor se reduce până la 3,1 %. Utilizarea plopului se menține ca și în etapa trecută în proporție de 3 -7 %.

CONCLUZII

1. Conform datelor furnizate de Cadastrul funciar al Republicii Moldova, precum și de Rapoartele Agenției „Moldsilva” în anul 1945 suprafața fondului forestier național a constituit **222000 ha**, iar la 31.12.1990 suprafața fondului forestier național constituia **372400 ha**, inclusiv 325400 ha păduri și 47000 ha alte tipuri de vegetație forestieră. Astfel putem constata, că Fondul Forestier Național al Republicii Moldova pe parcursul perioadei sovietice (1945-1990) a înregistrat o creștere de **150400 ha**, ceea ce reprezintă peste 40% din suprafața totală.

2. Din anul 1945 până în anul 1990, suprafața fondului forestier a crescut cu continuitate, inițial cu peste 450 ha în anul 1945, înregistrând cea mai mare creștere în anul 1980 de aproximativ 15000 ha.

3. În perioada supusă studiului, au fost efectuate plantări a culturilor silvice pe o suprafață de **273458 ha**, inclusiv **162174 ha fond forestier**, dintre care **110518 ha** au fost terenuri degradate și **51656 ha** terenuri silvice, precum și **111284 ha terenuri degradate ale altor deținători**.

4. Suprafața plantărilor efectuate pe terenuri degradate ale fondului forestier și a altor deținători a constituit 221802 ha sau 74,16% din total.

5. Diferența de **123058 ha** dintre suprafața totală a lucrărilor de plantare de **273458 ha** și cea de creștere reală a Fondul Forestier Național de **150000 ha**, se poate explica prin faptul, că lucrările de plantare au fost efectuate în proporție de 74,16% pe terenuri degradate, unde au fost necesare lucrări repetate pentru asigurarea închiderii stării de masiv.

6. Din suprafața totală plantată, **stejăretele** constituie **55068 ha** sau 20,14 %, **salcâmetele** - **108870 ha** sau 39,81 %, **nucetele** – **33846 ha** sau 12,38 %, **plopișurile** – **9442 ha** sau 3,45 %, **coniferele** – **22354 ha** sau 8,17 % și **altele** (frasin, tei, paltin, ș.a.) – **43878 ha** sau 16,05 %.

7. Sa constatat, că în prima etapă, lucrările de împădurire și reîmpădurire demarează pe suprafețe mici, urmată de a doua etapă cu o creștere masivă a suprafeței împădurite chiar din anul 1949 când se plantează 7198 ha, precum și faptul că începând cu anul 1950 crește simțitor proporția salcâmului, iar etapa a treia se caracterizează printr-o descreștere substanțială a suprafeței împădurite anual de la peste 7,0 mii ha în etapa trecută la o suprafață ce variază între 1545 – 2204 ha și utilizarea pentru prima dată în procesul de împădurire a speciilor de conifere. În etapa a patra care este cea mai lungă se caracterizează printr-o creștere stabilă a suprafeței împădurite, de la 3654 ha în 1960 până la 14736 ha în 1980, iar ponderea lucrărilor pe terenuri degradate atât fond forestier, cât și a altor deținători, a constituit în jur de 80%. Tot în această perioadă, suprafața plantată cu salcâmete depășește pentru prima dată suprafața stejărețelor. În etapa a cincea se constată inițial o reducere substanțială a suprafeței împădurite anual, urmată de o creștere de peste 6000 ha anual. În această perioadă, împăduririle se efectuează în proporție de aproximativ 90 % pe terenuri degradate, prin utilizarea în procesul de împădurire a stejarului și a gorunului în proporție doar de 5-14 % și sporirea proporției salcâmului până la 63,8 %.

BIBLIOGRAFIE

1. Boaghie D. Necesitatea efectuării lucrărilor silvotecnice de îngrijire, conducere și reconstrucție ecologică în cadrul pădurilor Republicii Moldova, //Mediul Ambiant, nr. 2, Chișinău, 2005, p. 35-37;
2. Boaghie D. Reconstrucția ecologică a pădurilor, Chișinău, Edit. USM, 2005, 284 p.
3. Boaghie D., Rotaru P., Gumeniuc Ia., Starea resurselor silvice, //Starea mediului în Republica Moldova în anul 2004, MERN-INECO, Chișinău, 2005, p. 75-78.
4. Cravciuc Iu., Les i ohrana prirodî, Chișinău, „Cartea Moldovenească”, 1983
5. Giurgiu V., Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României, Ed. Arta grafică și Societatea Progresul silvic, 1995;
6. Îndrumări tehnice privind regenerarea și împădurirea terenurilor fondului forestier de stat, Centrul de Amenajări și Cercetări Silvice, Chișinău, 1996.

7. Raportul național privind starea fondului forestier al Republicii Moldova, ASS „Moldsilva”, Chișinău, 1997.
8. Raportul ASS „Moldsilva” privind starea sectorului forestier din R.Moldova, Chișinău, 2004;
9. În memoria lui Marin Rădulescu, Revista Pădurilor, volumul 110, 1995.

TAXONOMIA, ECOLOGIA, COROLOGIA ȘI CENOLOGIA SPECIEI *ALCHEMILLA STRAMINEA* BUSER (ROMÂNIA)

BORUZ Violeta ORCID: 0009-0009-8607-9787

Grădina Botanică „Al. Buia”

Universitatea din Craiova

e-mail: violetaboruz@yahoo.com

INTRODUCERE

Genul *Alchemilla* L. (Familia Rosaceae) cuprinde peste 1000 de specii apomictice, răspândite pe tot globul [9], [11].

Pentru delimitarea și descrierea speciilor din acest gen polimorf și complex, cu specii răspândite pe suprafețe extinse, cercetările taxonomice s-au dovedit a fi necesare. Se poate spune că taxonomia speciilor este dificilă. Pe lângă criteriile morfologice, trebuie utilizate și alte criterii, cum ar fi ecologice, fitogeografice, genetice etc.

În acest sens a fost analizată în detaliu specia *Alchemilla straminea* Buser prezentă în Carpații României.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările asupra speciilor din genul *Alchemilla* au fost efectuate pe itinerar, în Munții Carpați din România. Pentru speciile de *Alchemilla* identificate, inclusiv *A. straminea*, s-au realizat observații complexe de ordin ecologic și fitocenologic, precum și asupra stadiului de plantulă. Datele privind ecologia și cenologia se bazează atât pe literatura de specialitate [2], [4], [5], [6], [16], cât și pe observațiile proprii efectuate în timpul cercetărilor de teren. Reprezentarea corologică a fost realizată utilizând formatul hărților din Atlas Florae Europaeae, cu pătrate de 50 x 50 km [12] și coordonatele UTM (Universal Transverse Mercator) transformate [13]. Prezența speciei pe teritoriul României este semnalată pe hartă prin cercuri pline. Materialele de herbar au fost verificate, iar eventualele erori de identificare corectate, în urma consultării principalelor herbare din țară (BUCA, BUAG, BUCF, CRAI, HBV, CL, I, IAGB, SIB). Pentru herbare au fost utilizate abrevierile conform cu Index Herbariorum [10], iar numele autorilor speciilor sunt în conformitate cu standardele actuale [3].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

ALCHEMILLA STRAMINEA BUSER 1894, Alchim. Valais.: 13.

Syn.: - *A. coriacea* Buser var. *straminea* (Buser) Schinz et Keller 1900, Fl. Schweiz: 256; - *A. subatrica* Pawł. 1953, Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie Ser. B(1) 1951: 320; - *A. kotulae* Pawł. 1953, op. cit. 323 [12].

Descriere: Plantă (fig. 1 a) de mărime mijlocie până la mare, rar colorată roșu. Rizom de 3-10 mm grosime. Tulpina 15-50 cm lungime, 1,5-4 mm grosime, ascendentă sau erectă, până la de două ori mai lungă decât pețiolurile frunzelor rozulare, lucind ca paiul, glabră (fig. 1 b) sau tulpinile de vară târzii, pe 1-3 internoduri bazale, cu peri adpreși. Frunze rozulare cu limb reniform până la circular, de 4-15 cm lățime, neted sau în formă de pâlnie, aproape niciodată ondulat sau cutat, adaxial glabru (foarte rar câțiva dinți cu peri), verde-albăstrui deschis până la verde ca iarba, iar abaxial cu peri adpreși numai pe jumătatea distală a nervurilor. Limb lobat $(1/6)1/4-1/3(1/2)$, cu (7)9-11 lobi $\pm$ triunghiulari până la semicircular-trapezoidali, fără sinusuri sau cu sinusuri foarte mici și neclare între lobi, cu 13-21 dinți triunghiulari, înguști sau $\pm$ lați, acuți, ușor încovoiați sau drepți (fig. 1 c). Dinți de 1-2,5 mm lungime, 1-3(6) mm lățime, până la 1,5 ori mai lungi decât lați. Pețiolurile frunzelor de 1,5-2,5 mm grosime, semicilindrice până la cilindrice, verzi, glabre, rareori cele mai interioare pețioluri cu peri adpreși. Stipele de 15-54 mm lungime, albe-verzui, se mențin mult timp. Urechiușe libere, rotunjite până la ascuțite, de 4 mm lățime și cu până la 11 dinți. Crestătura cornetului 2-3 mm. Lobii frunzelor tulpinale superioare de cele mai multe ori mai lungi decât lați. Stipele la cea mai de jos frunză a tulpinii falcate. Inflorescența voluminoasă, 2-20 cm lățime, cu până la peste 500 de flori. Pedicelii florilor de 0,1-1(3) mm lungime. Flori verzi-gălbui până la galbene, 2-4 mm lungime, 3-4,5 mm lățime, glabre (extrem de rar, hipantiu cu câțiva peri), compuse din patru elemente. Hipantiu matur campanulat, la bază scurt până la clar ascuțit (fig. 1 d). Sepale (fig. 1 e) triunghiulare, acute, cu lungimea $\pm$ egală cu lățimea, mai mici sau egale cu hipantiul, în postanteză erecte până la patente. Episepale lat eliptice până la lanceolate, acute, uneori cu 1-2 dinți mari, de obicei cu trei nervuri, mai mici sau egale cu hipantiul și sepealele, uneori puțin mai lungi decât episepalele și evident mai înguste decât acestea. Achene exserte din disc 25-33 %, acute până la obtuze.

Precizări taxonomice: În literatura botanică românească mai veche nu este citată, iar în ultimele sinteze este menționată din Munții Parâng [6], [16] și din Munții Rodnei [16] sub *A. straminea* Buser și pe baza materialului de herbar revizuit din țară [7], [8], [9], [15]. În Flora Europaea [17] a fost citată ca endemică în Europa, dar specia este prezentă și în nordul Anatoliei. România și Grecia nu au fost trecute în Flora Europaea. În cea mai nouă sinteză cu privire la genul *Alchemilla*, Atlas Florae Europaeae 14 [12], specia *Alchemilla straminea* este citată ca fiind prezentă în Carpații României. Această specie se poate confunda cu *A. glabra* Neygenf., care are tulpini glabre sau cu peri adpreși pe 1-2(-3) internoduri bazale, pețiolurile frunzelor sunt adpres păroase, frunzele sunt lobate până la $1/4$ (nu mai mult). La *A. straminea* tulpina și pețiolurile sunt glabre, frunzele sunt lobate până la $1/3$ (- $1/2$).

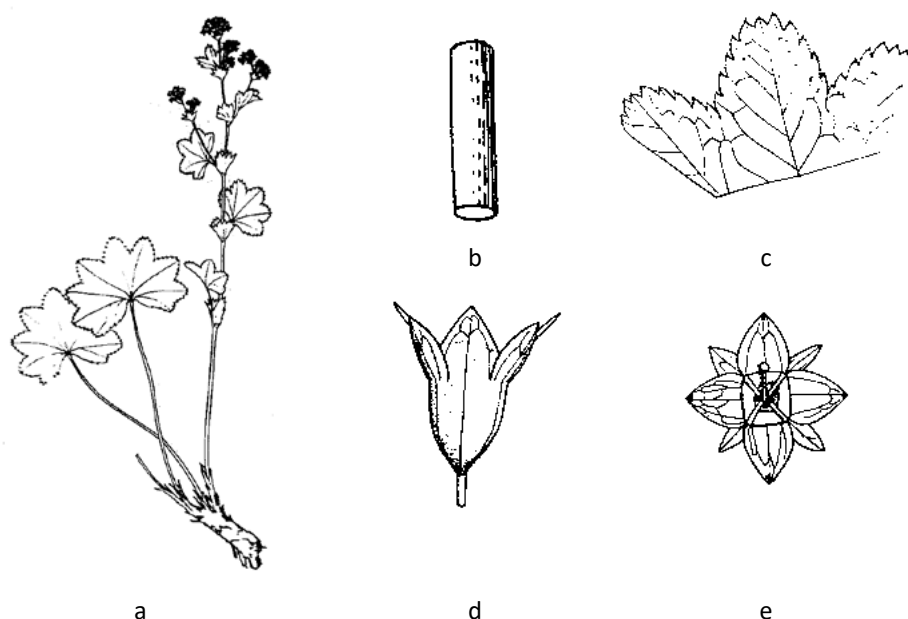


Figura 1. *Alchemilla straminea*: a - aspect general; b - fragment tulpină; c - detaliu frunză rozulară (a, b, c) - [1]; d, e - detalii floare [9].

Ecologie: Crește în pajiști, pe lângă izvoare, în tufărișuri de jneapăn și ienupăr pitic, pe soluri revene până la ude, mlăștinoase, slab acide. De asemenea, poate fi întâlnită și pe soluri cu grohotiș, bogate în calcar sau baze, humoase, împreună de obicei cu *A. glabra*. Microtermă. Chionohigrofită. Mezofilă-mezohigrofilă-higrofilă. Mezotrofă. Heliofilă.

Corologie: Rară, în etajul boreal - subalpin/ alpin. În România, specia *A. straminea* este cunoscută din următoarele puncte (fig. 2):

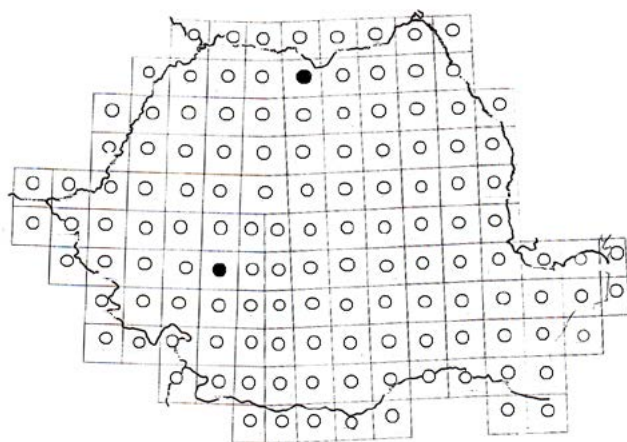


Figura 2. Corologia speciei *A. straminea* în România (orig.)

HD: Munții Parâng [15]: 417, [6]: 328; Jud. Hunedoara, Munții Parâng, Coasta lui Rus, mlaștină cu *Carex flava* L., *C. capillaris* L. ș.a., alt. cca 1945 m, 4.VIII.2006, Violeta Boruz [CRAI]; Jud. Hunedoara, Masivul Parâng, între Pasul Groapa Seacă și Zănoaga Sliveiului, în molidiș, izvor cu *Cardamine amara* L., alt. cca 1800 m, 24.VI.2007, Violeta Boruz [CRAI]; Jud. Hunedoara, Masivul Parâng, între cabana Groapa Seacă și Lacul Roșiile, alt. cca 1650 m, 10.X.2004, Violeta Boruz [CRAI]; Jud. Hunedoara, Munții Parâng, Zănoaga Sliveiului, alt. cca 2000 m, 24.VI.2007, Violeta Boruz [CRAI]; Jud. Hunedoara, Munții Parâng, între Mt. Parângul Mic și Lacul Mija, înainte de intersecția cu indicatorul spre Lacul Mija, lângă o mlaștină, împreună cu *Epilobium palustre* L., *Cardamine amara* L., *Philonotis spp.* ș.a., alt. cca 2000 m, 27.VIII.2005, Violeta Boruz [CRAI] - FR 4.

MM: Munții Rodnei, 18-20.VIII.1998, V. Ciocârlan [BUAG 23, 82, 238] - LN 1.

Fitocenologie: De multe ori crește împreună cu *A. glabra*, în asociații din alianța *Cardamino - Montion* și Ord. *Adenostyletalia*.

Răspândire generală: Este o specie Alpin-carpatică-balcanică.

Observație: Numele speciei *A. straminea* provine de la latinescul “stramineus”, care înseamnă de culoarea galbenă ca paiul, cu referire la nuanța gălbuie caracteristică a florilor sau a tulpinilor. Este inclusă ca rară (R) în Lista Roșie a plantelor superioare din România [14].

CONCLUZII

Au fost făcute precizări taxonomice și completări cu privire la corologia, ecologia și cenologia speciei rare *A. straminea*. În România, această specie a fost identificată în Munții Parâng (la altitudini cuprinse între 1650 și 2000 m) și Munții Rodnei.

BIBLIOGRAFIE

1. Assenov I. 1973. *Alchemilla* L. – In: Jordanov D.(ed.), Fl. Reipubl. Popularis Bulgaricae 5: 274 - 329. In Aedibus Acad. Sci. Bulgaricae, Serdicae.
2. Beldie A. & Dihoru G. 1967. Asociațiile vegetale din Carpații României. Societatea de Științe Biologice. *Comunicări de botanică* 6: 133 - 238.
3. Brummitt R. K. & Powell C. E.1992. *Authors of Plant Names*. Kew: Royal Botanic Gardens, 732 pag.
4. Buia A. 1956. *Alchemilla* L. – In: Săvulescu T. (ed.), Fl. Republ. Populare Române 4: 680 - 697. București: Edit. Acad. R. P. România.
5. Chifu T. (editor), Irimia Irina, Zamfirescu Oana 2014. *Diversitatea fitosociologică a vegetației României. I. Vegetația erbacee naturală*. Iași: Institutul European.
6. Ciocârlan V. 2000. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. București: Edit. Ceres, 1139 pag.
7. Fröhner, S.E. 1990. *Alchemilla* L. In: Scholz, H., Conert, H.J., Jkger, E.J., Kadereit, J.W., Schultze-Motel, W., Wagenitz, G., Weber, H.E. (Eds.), Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. – Verlag Paul Parey. 4: 13- 242. Berlin, Germany.

8. Fröhner S. 1994. *Alchemilla* L. In: Rothmaler W. (ed.) Exkursionsflora von Deutschland. Band 4: 282-295. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag Jena.
9. Fröhner, S. 1995. *Alchemilla* L. In: Illustrierte Flora von Mitteleuropa (Ed. Hegi, G) vol. 4. BlackwellWissenschafts-Verlag, Berlin-Wien.
10. Holmgren Patricia K., Holmgren N. H. & Barnett L. C. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The Herbaria of the World. 8 th Ed. Regnum Veg. **120**: 1-693.
11. Izmailow, R. 1981. Karyological studies in species of *Alchemilla* L. from the Calycinae Bus. (Section Brevicaulon Rothm.). *Acta Biologica Cracoviensia* Series Botanica 23: 117-180.
12. Kurtto, A., Fröhner S.E. and Lampinen, R. 2007. Atlas florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. 14. *Rosaceae* (*Alchemilla* and *Aphanes*). – The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki, 23- 169.
13. Lehrer A. Z. & Lehrer Maria 1990. Cartografierea faunei și florei României (coordonate arealografice). București, Edit. Ceres: 289 pag.
14. Oltean M., Negrean G., Popescu A., Roman N., Dihoru G., Sanda V. & Mihăilescu Simona 1994. Lista Roșie a plantelor superioare din România. *Studii, Sinteze, Documentații de ecologie*. 52 pag. Acad. Rom. Institutul de Biologie.
15. Plocek A. 1983. Fifteen New Species and Varieties of *Alchemilla* (*Rosaceae*). *Folia Geobot. Phytotax.*, 18: 415-432. Praha.
16. Sârbu I., Ștefan N. & Oprea A. 2013. *Plante vasculare din România. Determinator ilustrat de teren*. Edit. Victor B Victor, 1320 pag.
17. Walters S. M. & Pawłowski B. 1968. *Alchemilla*. Pp. 48 - 64. In T. G. Tutin & al. (eds.). Flora Europaea. Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge: Cambridge University Press, i-xxxi + 1-455 pp. + 5 maps.

INTRODUCȚIA PLANTELOR CONIFERE DIN REGIUNEA FLORISTICĂ EST-ASIATICĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

BUCAȚEL V. ORCID: 0009-0008-3284-4036

Grădina Botanică Națională (Institut) "Alexandru Ciubotaru"
a Universității de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova
vbucatsel@gmail.com

Din numeroasele specii de arbori și arbuști introduse în Republica Moldova, plantele coniferele se disting prin valoarea lor ornamentală excepțională și prezintă un interes deosebit pentru spațiile verzi. Condițiile pedoclimatice ale regiunii sunt destul de favorabile pentru cultivarea diferitelor plante lemnoase și oferă ample oportunități pentru îmbogățirea dendroflorului cu noi specii valoroase din punct de vedere economic, prin introducerea de specii din diverse regiuni floristice. Din diviziunea *Pinophyta*, pe teritoriul Moldovei crește în mod natural o singură specie – *Ephedra distachya* L. În decursul perioadei de peste 160 de ani, dendroflora cultivată a Republicii Moldova a fost completată cu 183 de specii, subspecii, varietăți, hibrizi și peste 900 de cultivari de conifere, aparținând la 6 familii și 28 de genuri. Cel mai mare număr de specii este reprezentat de genurile: *Picea* Dietr. (29 de specii; 194 de cultivari); *Thuja* L. (3; 112); *Juniperus* L. (22; 145); *Pinus* L. (52; 149); *Chamaecyparis* Spach (4; 121); *Abies* Mill. (25; 57); *Larix* Mill. (11; 21) [1, 2, 3].

Conform zonării floristice a Terei [7], plantele conifere introduse în Republica Moldova aparțin la șapte regiuni ale Imperiului Holarctic. Cel mai mare număr de specii introduse în Republica Moldova provin din Regiunea floristică Est-Asiatică, care se întinde de la regiunea Amur și sudul Sahalinului la nord până la zonele muntoase din nordul Vietnamului și nordul Birmei la sud, și de la insula Șikotan în est până la Munții Khingan și Himalaya de Est. Dendroflora acestei regiuni este excepțional de bogată și diversă, cuprinzând familii, genuri și specii endemice. Printre plantele conifere endemice sunt două familii (*Ginkgoaceae* și *Cephalotaxaceae*), 15 genuri și 29 (31) specii (*Ginkgo* L. – 1, *Cephalotaxus* Siebold & Zucc. ex Endl. – 6, *Amentotaxus* Pilger – 3-4, *Pseudotaxus* W.C.Cheng – 1, *Cathaya* Chun & Kuang – 1, *Keteleeria* Carr. – 6, *Pseudolarix* Gordon – 1, *Cryptomeria* D. Don – 1, *Cunninghamia* R.Br. in L.C.M. Richard – 2-3, *Metasequoia* Hu & W.C. Cheng – 1, *Sciadopitys* Siebold & Zucc. – 1, *Taiwania* Hayata – 2, *Fokienia* A.Henry & H.H.Thomas – 1, *Microbiota* Komarov – 1, *Thuyopsis* Siebold & Zucc. ex Endl. – 1). Din cele 107 specii de conifere din Asia de Est, au fost testate 47, reprezentând 31,5% din numărul total de conifere introduse în Republica Moldova. Acestea aparțin la 6 familii și 19 genuri. Dintre acestea, 42 de specii sunt arbori și 5 sunt arbuști.

Din plantele conifere est-asiatice, menționăm următoarele genuri și specii:

Ginkgo L. (*G. biloba* L.);

Pinus L. (*P. armandii* Franch., *P. densiflora* Siebold & Zucc., *P. x funebris* Kom. (*P. densiflora* x *P. sylvestris*), *P. henryi* Mast. (syn. *P. massoniana* Lamb. var. *henryi* (Mast.) C.L.Wu; *P. tabuliformis* Carrière var. *henryi* (Mast.) C.T. Kuan), *P. koraiensis* Siebold & Zucc., *P. massoniana* Lamb. (syn. *P. sinensis* Lamb.), *P. parviflora* Siebold & Zucc., *P. parviflora* Sieb. et Zucc. var. *pentaphylla* (Mayr) A. Henry (syn. *P. pentaphylla* Mayr), *P. pumila* (Pall.) Rgl., *P. sibirica* Du Tour, *P. tabuliformis* Carrière, *P. thunbergii* Parl.);

Picea A. Dietr. (*P. alcoquiana* (Veitch ex Lindl.) Carrière (syn. *P. bicolor* Maxim.), *P. asperata* Mast., *P. glehnii* (F. Schmidt) Mast., *P. jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière ssp. *hondoensis* (Mayr) P.A. Schmidt, *P. jezoensis* (S. & Z.) Carr. ssp. *jezoensis* var. *jezoensis* (syn. *P. ajanensis* Fisch. ex Carr.), *P. kamtschatkensis* Lacass.), *P. koraiensis* Nakai, *P. likiangensis* var. *montigena* (Mast.) W.C. Cheng, *P. likiangensis* var. *rubescens* Rehder & E.N. Wilson (syn. *P. balfouriana* Rehd. & E.N. Wils.), *P. neveitchii* Mast., *P. obovata* Ledeb., *P. purpurea* Mast., *P. smithiana* (Wall.) Boiss., *P. torano* (Siebold ex K. Koch) Koehne (syn. *P. polita* (Siebold & Zucc.) Carrière);

Larix Mill. (*L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen., *L. x kaempferi* (Lamb.) Carrière (syn. *L. leptolepis* Gord.), *L. x maritima* Suk. (*L. kamtschatica* x *L. gmelinii*);

Pseudolarix Gordon (*P. amabilis* (J. Nelson) Rehder);

Tsuga (Endl.) Carr. (*T. diversifolia* (Maxim.) Mast.);

Abies Mill. (*A. holophylla* Maxim., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. koreana* Wils., *A. nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim., *A. recurvata* Mast., *A. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Mast., *A. veitchii* Lindl.);

Sciadopitys Siebold & Zucc. (*S. verticillata* Siebold & Zucc.);

Cunningamia R.Br. in L.C.M. Richard (*C. lanceolata* (Lamb.) Hook. (syn. *C. kawakamii* Hayata; *C. sinensis* R. Br. ex Rich. & A. Rich.; *C. unicanaliculata* D.Y. Wang & H. L. Liu);

Metasequoia Hu & W.C. Cheng (*M. glyptostrobooides* Hu & W.C. Cheng);

Cryptomeria D. Don (*C. japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don);

Thujaopsis Siebold & Zucc. ex Endl. (*T. dolabrata* (Thunb. ex L. f.) Siebold & Zucc.);

Thuja L. (*T. standischii* (Gordon) Carrière);

Chamaecyparis Spach (*Ch. obtusa* (Siebold & Zucc.) Endl., *Ch. pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.);

Juniperus L. (*Ju. chinensis* L., *Ju. chinensis* L. var. *sargentii* (Henry) Takeda (syn. *J. sargentii* (A. Henry) Takeda ex Nakai), *Ju. procumbens* (Siebold ex Endl.) Miq., *Ju. rigida* Siebold & Zucc., *Ju. rigida* ssp. *conferta* (Parl.) Kitam. (syn. *J. conferta* Parl.), *Ju. sibirica* Burgsd., *Ju. squamata* Buch. -Ham. ex D. Don);

Platycladus Spach (*P. orientalis* (L.) Franco (syn. *Biota orientalis* (L.) Endl.; *Thuja orientalis* L.);

Microbiota Komarov (*M. decussata* Kom., *Taxus chinensis* (Pilg.) Rehder, *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc.);

Cephalotaxus Siebold & Zucc. ex Endl. (*C. fortunei* Hook., *C. harringtonii* K. Koch. var. *drupacea* (Siebold & Zucc.) Koidz.);

Torreya Arn. (*T. nucifera* (L.) Siebold & Zucc.).

Ca urmare a evidențierii taxonilor de perspectivă și a analizei florei globale [4, 5, 6], au fost identificate focare cheie pentru îmbogățirea ulterioară a dendroflorei Republicii Moldova cu specii noi de conifere. Se planifică mobilizarea a peste 160 de specii, dintre care circa 40% aparțin Regiunii floristice Est-Asiatice (**Ephedra dahurica** Turcz., *E. monosperma* C.A. Meyer, *E. pseudodistachya* Pachom., *E. sinica* Stapf., **Pinus densata** Mast., *P. yunnanensis* Franch., **Cathaya** Chun & Kuang, **Picea aurantiaca** Mast., *P. brachytyla* (Franch.) E. Pritz, *P. crassifolia* Kom., *P. farreri* C.N. Page & Rushforth, *P. koyamae* Shiras., *P. likiangensis* (Franch.) E. Pritz., *P. linzhiensis* (W.C. Cheng & L.K. Fu) Rushforth, *P. maximowiczii* Regel ex Mast., *P. meyeri* Rehder & E.H. Wilson., *P. morrisonicola* Hayata, *P. retroflexa* Mast., *P. spinulosa* (Griff.) A. Henry, *P. wilsonii* Mast., **Pseudotsuga japonica** (Shirasawa) Beissn., *P. sinensis* Dode, **Larix griffithii** Hook. fil., *L. potaninii* Batalin, **Tsuga chinensis** (Franch.) E. Pritz., *T. sieboldii* Carrière, **Nothotsuga longibracteata** (W.C. Cheng) Hu ex C.N. Page (syn. *Tsuga longibracteata* W.C.Cheng), **Keteleeria davidiana** (Bertrand) Beissn. (syn. *K. pubescens* W.C.Cheng & L.K.Fu), *K. evelyniana* Mast. (syn. *K. hainanensis* Chun & Tsiang), *K. fortunei* (A.Murray) Carrière, **Abies beshanzuensis** M.H. Wu, *A. chengii* Rushforth, *A. chensiensis* Tiegh., *A. delavayi* Franch., *A. densa* Griff., *A. farbi* (Mast.) Craib, *A. fargesii* Franch., *A. firma* Siebold & Zucc., *A. forrestii* Coltm.-Rog., *A. kawakami* (Hayata) T. Itô, *A. mariesii* Mast., *A. squamata* Mast., **Podocarpus chingianus** (N.E. Gray) S.Y. Hu, *P. fasciculus* de Laub., *P. macrophyllus* (Thunb.) Sweet, **Taiwania cryptomeriodes** Hayata, **Thuja koraiensis** Nakai, *Th. sutchuenensis* Franch., **Chamaecyparis formosensis** Matsum. (syn. *Ch. obtusa* var. *formosana* (Hayata) Hayata), **Cupressus chengiana** S.Y. Hu, *C. funebris* Endl., *C. gigantea* W.C. Cheng & L.K. Fu, **Juniperus communis** L. var. *saxatilis* Pall. (syn. *Ju. oblonga* M. B.), *Ju. convallium* Rehder & E.H. Wilson, *Ju. formosana* Hayata, *Ju. indica* Bertol., *Ju. komarovii* Florin, *Ju. pingii* W.C. Cheng ex Ferré, *Ju. przewalskii* Kom., *Ju. recurva* Buch.-Ham. Ex D. Don, *Ju. saltuaria* Rehder & E.H. Wilson, *Ju. tibetica* Kom., **Pseudotaxus chienii** (W.C. Cheng) W.C. Cheng (syn. *Nothotaxus chienii* (W.C. Cheng) Florin), **Taxus contorta** Griff. (syn. *T. fuana* Nan Li & R.R. Mill), *T. mairei* (Lemée & Lév.) S.Y. Hu ex T.S. Lui, *T. wallichiana* Zucc. (syn. *T. sumatrana* (Miquel) de Laub.), **Cephalotaxus hainanensis** H.L. Li, *C. lanceolata* K.M. Feng, *C. latifolia* W.C. Cheng & L.K. Fu & R.R. Mill, *C. sinensis* (Rehder & E.H. Wilson) H.L. Li, **Torreya fargesii** Franch.). Colecția poate fi extinsă și în baza varietății numeroase de cultivari existente.

Notă: Cercetările au fost efectuate în cadrul subprogramului de cercetare: 010101 "Mobilizarea și conservarea ex situ și in vivo a genofondului de plante valoroase pentru economia națională".

BIBLIOGRAFIE

1. Buceașel V. Realizări și perspective privind introducția speciilor de *Pinophyta* în Republica Moldova. In: Mat-le Simp. Șt. Int. "Conservarea diversității plantelor" consac. aniv. a 60-a de la fond. G.B.(I) a A.Ș.M. Chișinău, 2010, p. 344-351.
2. Bucatsel, V. Analysis and prognosis of results introduction gymnosperms from the world flora in the conditions of Republic Moldova. In: Journal of Botany, Chisinau, 2014, vol. VI, nr 2(9), p. 137-145.
3. Bucatsel, V. Introduction of *Pinophyta* in the Republic Moldova. In: Journal of Botany, 2016, vol. VIII, nr. 1 (12), p. 73-79.
4. Den Ouden P., Boom B.K. Manual of cultivated conifers. The Hague–Boston–London: Martinus Nijhoff, 1978. 526 p.
5. Encyclopedia of Conifers: Comprehensive Guide to Cultivars and Species by Aris G. Auders and Derek P. Spicer, 2012, Hardcover, 2 vol., 1507 p.
6. Krüssmann G. Handbuch der Nadelgehölze. Berlin; Hamburg: Parey, 1983. 396
7. Тахтаджян А. Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

PLANTE MEDICINALE DIN ZONA CODRILOR: REMEDII POPULARE ȘI APLICAȚII ACTUALE

CIOCÂRLAN Nina ORCID: 0000-0002-9477-5848

Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”

a Universității de Stat din Moldova

e-mail: nina.g.ciocarlan@gmail.com

INTRODUCERE

Medicina populară reprezintă un ansamblu de rețete și tehnici de vindecare specifice unei comunități, transmise din generație în generație. Aceasta este rodul experienței colective a unui popor, acumulată de-a lungul timpului prin descoperirea, uneori accidentală, alteori intenționată, a proprietăților terapeutice ale plantelor din flora locală. De secole, medicina populară se bazează pe plante recoltate din păduri, pajiști și alte zone spontane pentru a vindeca diverse afecțiuni.

Țara noastră dispune de o floră bogată, recunoscută pentru proprietățile sale terapeutice. Tradiția remediilor populare folosește sute de specii, multe dintre ele având proprietăți recunoscute științific. Deși știința a reușit să valideze o parte dintre aceste remedii, multe alte plante medicinale rămân încă neexplorate, fiind uitate pe nedrept sau prea puțin folosite. Plantele folosite de moldoveni și de grupurile etnice conlocuitoare în domeniul sănătății tradiționale nu au făcut, până recent, obiectul unor cercetări etnobotanice specifice. Câteva lucrări [3, 8, 9] explorează utilizarea terapeutică a plantelor medicinale din flora locală în tradiția populară, punând în lumină și bogăția tradițiilor noastre culinare. Este evident că domeniul cunoștințelor tradiționale locale necesită cercetări mai ample, care să contribuie la restaurarea lanțului de transmitere al acestui patrimoniu acumulat de-a lungul timpului. Având în vedere amenințarea pierderii cunoștințelor și tradițiilor etnobotanice, recunoaștem necesitatea documentării, cercetării și conservării acestora pentru generațiile viitoare.

Acest articol descrie câteva dintre cele mai cunoscute plante din familia Asteraceae, specii comune în flora spontană locală, inclusiv în zona Codrilor. Studiul evidențiază utilizarea acestora atât în medicina populară, cât și în cea modernă.

MATERIAL ȘI METODE

Obiectul de studiu al acestei lucrări îl constituie nouă specii din familia Asteraceae (*Arctium lappa* L., *Artemisia absinthium* L., *Bidens tripartita* L., *Cichorium intybus* L., *Inula helenium* L., *Matricaria chamomilla* L., *Pilosella officinarum* F. W. Schultz. Sch. Bip., *Tanacetum vulgare* L.), care cresc spontan în zona Codrilor. Descrierea celor mai importante și frecvent utilizate plante din această familie are la bază studiul bibliografic, cercetările în teren, precum și datele etnobotanice. Informațiile

referitoare la aceste specii sunt completate cu date privind organele vegetale utilizate, acțiunile terapeutice, modurile de întrebuințare și metodele de preparare. Apartenența taxonomică și nomenclatura utilizată sunt prezentate în conformitate cu Plants of the World Online [7].

RESULTATE ȘI DISCUȚII

Cele mai multe specii din familia Asteraceae sunt recunoscute de secole în medicina populară pentru proprietățile lor curative. În continuare, vom analiza câteva dintre cele mai versatile plante din această familie, des întâlnite în flora spontană, inclusiv în zona Codrilor, care își găsesc aplicabilitatea atât în practicile populare, cât și în medicina modernă.

***Arctium lappa* L.** (Brusture). În medicina tradițională, frunzele de brusture sunt utilizate sub formă de aplicații topice pe răni, umflături, adenite. Umezite cu oțet, acestea se aplică extern pentru atenuarea durerilor de spate, iar unse cu unt sunt folosite empiric împotriva durerilor pectorale. Rădăcina mărunțită și amestecată cu sare se aplică pe tălpi în caz de infecții sau bățături, în timp ce maceratul în rachiu se administrează intern pentru calmarea durerilor abdominale. De asemenea, frunzele încălzite la foc sunt utilizate tradițional împotriva junghiurilor și a durerilor de inimă. Tinctura din semințe este întrebuințată ca remediu în tratarea psoriazisului și a hemoroizilor. Din punct de vedere științific, cercetări recente [12] validează utilizarea sa terapeutică, demonstrând proprietăți antimicrobiene, antioxidante, anticancerigene, antiinflamatoare, antidiabetice, antialergice, antivirale, precum și efecte gastro-, hepato- și neuroprotectoare.

***Artemisia absinthium* L.** (Pelin alb). În medicina populară, infuzia din frunze are efect fortifiant și depurativ, având un rol recunoscut în stimularea digestiei. Este recomandată în tratarea afecțiunilor hepatice (hepatitei, cirozei). Maceratul în vin este utilizat ca stimulent digestiv în anorexii, iar decoctul ("zeama") se folosește extern pentru spălarea rănilor. Frunzele opărite cu oțet se aplică topic pentru calmarea cefaleei. Uleiul esențial este indicat în astm bronșic, reumatism, eczeme și arsuri, iar suc proaspăt amestecat cu alcool se administrează în caz de pietre la rinichi, insomnie sau ca agent cicatrizant. Planta este bogată în uleiuri esențiale, flavonoide, acizi fenolici și terpenoizi, studiile moderne confirmându-i proprietățile antimicrobiene, antioxidante și neuroprotectoare [5].

***Bidens tripartita* L.** (Dentiță). În medicina populară, planta este recomandată în afecțiuni hepatobiliare (hepatită, colecistită), boli ale splinei, tulburări digestive, artrită, gută, rahitism și tuse, iar decoctul este utilizat intern pentru calmarea durerilor de cap. De asemenea, administrarea internă a decoctului combinată extern cu băi și comprese este indicat în icter, diateză exudativă, erupții cutanate, acnee și furunculoză. Infuzia este recunoscută tradițional în tratamentul enteritelor acute și cronice. Datele etnofarmacologice îi confirmă potențialul gastroprotector, antiinflamator și imunomodulator poziționând specia ca o opțiune valoroasă în terapia de susținere a tulburărilor gastrointestinale [6].

***Cichorium intybus* L.** (Cicoare). În medicina populară, decoctul din rădăcini

este utilizat intern ca remediu coleretic și diuretic în afecțiuni hepatobiliare (colecistiază, boli hepatice), ale splinei, pancreasului și tractului urinar. De asemenea, este indicat în tulburări gastrointestinale (dispepsie, gastrită, constipație), pentru stimularea digestiei și a apetitului, precum și în caz de parazitoze intestinale, diabet, anemie, astenie sau scorbut. Extern, sub formă de băi, aplicații și cataplasme, decoctul este utilizat într-o gamă largă de afecțiuni dermatologice, inclusiv eczeme, urticarie, psoriazis, vitiligo, acnee, furunculoză și diverse forme de dermatită. Științific, specia prezintă proprietăți antioxidante, hepatoprotectoare, antiinflamatoare, antidiabetice, antimicrobiene și antitumorale [2].

***Inula helenium* L.** (Iarba mare/Lacrimile Elenei). În medicina populară, specia este utilizată tradițional ca remediu diaforetic și digestiv, fiind indicată în afecțiuni respiratorii (răceli, gripă, bronșite, tuse convulsivă, astm, tuberculoză) și gastrointestinale (diaree, gastroenterită, gastrită hipoacidă). De asemenea, se folosește pentru stimularea apetitului, îmbunătățirea digestiei și ca adjuvant în boli hepatobiliare, diabet, hemoroizi, migrene, epilepsie, tahicardie, oboseală cronică. Datele farmacologice actuale susțin utilizarea sa în tratarea bolilor respiratorii asociate cu hipersecreția de mucus, în special a bronșitei, astmului și bolilor pulmonare cronice.

***Matricaria chamomilla* L.** (Mușețel). În etnobotanica locală, infuzia din flori este administrată pentru ameliorarea tulburărilor digestive, în timp ce extern se aplică sub formă de gargară în caz de faringite, ca duș ginecologic sau ca decoct pentru igiena orală (gingivite, stomatite). Băile cu mușețel au un efect sedativ asupra sistemului nervos central, iar aplicațiile topice cu perne calde sunt utilizate tradițional în infecțiile respiratorii. Medicina modernă îi validează acțiunile antiinflamatoare, antioxidante și sedative, recomandând specia în tratamentul anxietății, a tulburărilor de somn, a disfuncțiilor digestive și iritațiilor cutanate [4].

Tabelul 1.
Specii din familia Asteraceae și valoarea lor terapeutică

Denumire științifică și populară	Partea utiliza-tă	Utilizări populare afecțiuni tratate/ mod de preparare		Mod de administrare
<i>Arctium lappa</i> Brusture	R	Inflamații ale pielii, reumatism	Unguent	Rădăcinile fierte se zdrobesc și seamestecă cu unt proaspăt. Se aplică pe zonele afectate.
<i>Artemisia absinthium</i> Pelin alb	P. a.	Gută, reumatism articular	Decoct	Se fierbe ½ -1 kg de plantă proaspătă în 10 l de apă timp de 5 minute și se adaugă în baie. Durata băii: 15-20 de minute.
<i>Bidens tripartita</i> Dentiță	P. a.	Acnee	Decoct	Se fierb 3 linguri de plantă în 2 căni de apă timp de 10 minute. Se folosește topic ca și comprese

<i>Cichorium intybus</i> Cicoare	R	Gastrită, enterocolită, ulcere gas- trice	Infuzie	Se infuzează 1 lingură de rădă- cină zdrobită în 1 cană de apă clocotită timp de 2 ore. Se con- sumă ½ cană de 3-4 ori pe zi, înainte de mese.
<i>Inula hele- nium</i> Iarba Elenei	R Rz	Tuse, stimu- larea secreți- ei de spută	Decoct	2 linguri de rizomi și rădăcini la 1 cană de apă; se fierbe timp de 10 minute. Se ia 1 lingură de 3 ori pe zi.
<i>Matricaria chamomilla</i> Mușetel	Fl	Probleme digestive	Infuzie	Se infuzează 2 linguri de flori în ½ l de apă clocotită. Se adminis- trează 1/3 cană de 3 ori pe zi.
<i>Pilosella officinarum</i> Vulturică	P.a.	Tuberculoză, anemie	Infuzie	10 g de plantă uscată se infu- zează în ½ l de apă clocotită, timp de 2-3 ore. Se bea ¼ cană de 3-4 ori pe zi înainte de mese.
<i>Tanacetum vulgare</i> Ve- trice	P. a.	Remediu antihelmintic	Infuzie	Se infuzează 1 lingură de plantă în 1 cană de apă timp de 20 de minute. Se bea în decursul zilei.
<i>Taraxacum officinale</i> Păpădie	R F	Gastrită, co- lită, hepatită, constipație Avitaminoze	Decoct	Se fierbe 1 lingură de rădăcină uscată în ½ litru de apă timp de 5-7 minute. Se lasă la infuzat 2 ore. Se bea ½ cană de 3 ori pe zi. Se consumă frunze proaspete.

P. a. – partea aeriană, Fl – flori, F– frunze, R/Rz – rădăcini/rizomi.

***Pilosella officinarum* F.W. Schultz. & Sch. Bip.** (Vulturică) În medicina populară, infuzia din rădăcină este utilizată ca remediu în anemie, hepatită, tuberculoză pulmonară, edeme, gastrită hipoacidă, hemoragii interne, hemoroizi și uremie. Pulberea din frunze este administrată tradițional prin inhalatii în rinoreea severă sau intern ca adjuvant în icter. Tinctura din partea întreagă înflorită este recomandată în ulcere gastrice și duodenale, în litiază renală și biliară. Cercetările experimentale moderne confirmă utilizarea sa tradițională îndelungată, demonstrând că specia exercită efecte diuretice, antiinflamatoare și antimicrobiene semnificative [10].

***Tanacetum vulgare* L.** (Vetrice). În medicina populară, infuzia din flori este recunoscută ca un puternic remediu antihelmintic, utilizată în combaterea viermilor intestinali (ascaridoză, oxiuriază). De asemenea, infuzia din flori este utilizată în caz de icter, ulcere gastrice și duodenale, afecțiuni gastrointestinale (în special cele cu hipoaciditate) și pentru reglarea ciclului menstrual. Extern, sub formă de comprese sau băi, decoctul din plantă este aplicat în reumatism, osteocondroză și afecțiuni articulare, precum și ca topic local în amigdalite catarale, stomatite, gingivite, ulcere cutanate și răni purulente. Cercetările științifice confirmă proprietățile antioxidante și antibacteriene ale extractelor din plante [1].

***Taraxacum officinale* F.H. Wigg.** (Pătlagină). În medicina tradițională, preparatele din rădăcină sunt utilizate ca tonic amar pentru stimularea apetitului și

a secrețiilor digestive, fiind indicate în afecțiuni gastrointestinale cronice (gastrită, ulcer gastric, constipație atonică), patopogii hepatobiliare (colecistită, icter), boli ale splinei și calculi renali. De asemenea, remediile sunt recomandate în gută, hemoroizi, avitaminoze, ateroscleroză, anemie, precum și în tulburări ale sistemului nervos (insomnie, nevroze). Extern, specia este utilizată în alergii (urticarie, dermatite) și alte afecțiuni cutanate (eczeme, furunculoză. Studiile științifice [11] demonstrează proprietățile antiinflamatoare, antibacteriene și antitumorale ale plantei.

CONCLUZII

Speciile descrise reprezintă elemente esențiale ale medicinei populare locale, având un spectru larg de utilizare. Acestea acoperă categorii majore de afecțiuni, remarcându-se în mod deosebit în managementul tulburărilor gastrointestinale și hepatobiliare (cicoare, siminocul, dentița, pelinul), al patologiilor respiratorii (iarba mare, mușetelul) și al afecțiunilor dermatologice (brusturele, vulturica). Cercetările farmacologice moderne confirmă și argumentează utilizarea tradițională a acestor specii.

Notă: Cercetarea este realizată în cadrul Subprogramului 010101 „Cercetarea și conservarea ex situ și in situ a diversității plantelor în Republica Moldova”.

BIBLIOGRAFIE

1. Babich O., Larina V., Krol O. et al. In Vitro Study of Biological Activity of *Tanacetum vulgare* Extracts. *Pharmaceutics*. 2023, 15(2): 616.
2. Birsă M.L., Sarbu L.G. Health Benefits of Key Constituents in *Cichorium intybus* L. *Nutrients*. 2023, 15(6): 1322. <https://doi.org/10.3390/nu15061322>
3. Chiru T., Fursenco C., Ciobanu N. et al. Use of medicinal plants in complementary treatment of the common cold and influenza – Perception of pharmacy customers in Moldova and Romania *Journal of Herbal Medicine*. 2020, 21: 100346.
4. Dai Y.L., Li Y., Wang Q. et al. Chamomile: A Review of Its Traditional Uses, Chemical Constituents, Pharmacological Activities and Quality Control Studies. *Molecules*. 2022, 23, 28(1):133. <https://doi.org/10.3390/molecules28010133>
5. Liu Z. et al. New Evidence for *Artemisia absinthium* as an Alternative to Classical Antibiotics: Chemical Analysis of Phenolic Compounds, Screening for Antimicrobial Activity. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023, 24(15):12044.
6. Mendel M., Chłopecka M., Latek U. et al. Evaluation of the effects of *Bidens tripartita* extracts and their main constituents on intestinal motility – An ex vivo study. *Journal of Ethnopharm*, 2020, 2(59): 112982.
7. Plants of the World Online. Royal Botanical Garden. <https://powo.science.kew.org/>

8. Siminiuc R., Țurcanu D. Study of Edible Spontaneous Herbs in the Republic of Moldova for Ensuring a Sustainable Food System. Food and Nutrition Sci. 2021, 12: 703-718.
9. Teleuță A. et al. Plante Medicinale. Chișinău: Ed. Litera International, 2008, 336 p.
10. Willer J. et al. Ethnopharmacology, phytochemistry, and bioactivities of *Hieracium* L. and *Pilosella* Hill (Cichorieae, Asteraceae) species. J Ethnoph. 2021, 5, 281:114465.
11. Yan Q. et al. The phytochemical and pharmacological profile of dandelion. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2024, 179:117334.
12. Yosri et al. *Arctium lappa* (Burdock): Insights from ethnopharmacology potential, chemical constituents, clinical studies, pharmacological utility and nanomedicine, Biomedicine & Pharmacotherapy. 2023, 158:114104.

LOTUS CORNICULATUS L. – A MULTIPURPOSE PLANT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

CÎRLIG Natalia ORCID: 0000-0001-7712-865X

ȚÎȚEI V. ORCID: 0000-0002-1961-1536

GUȚU Ana ORCID: 0000-0001-8965-2416

*“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
of Moldova State University
nataliacirlig86@gmail.com*

Legumes constitute an important component of grassland vegetation, characterized by high nutritional value and ecological adaptability. Due to their rich content of proteins, vitamins and minerals, legumes improve forage quality when present in pasture vegetation [1].

Among perennial forage legumes, *Lotus corniculatus* L. (bird's-foot trefoil) is a remarkable species, widely recognized for its persistence, adaptability and forage value. It belongs to the genus *Lotus* (Fabaceae family), which comprises approximately 150-200 species, distributed mainly throughout temperate regions, particularly the Mediterranean basin. In the flora of Bessarabia, two species are recorded: *L. corniculatus* and *L. tenuis* [2, p. 388]. *L. corniculatus* has a very large distribution range, occurring in the wild throughout almost the entire territory of Europe, in the Caucasus and the mountains of Central Asia, as well as North-Eastern Africa [3]. It is also been introduced and cultivated over extensive areas in Canada, the United States, South America, Australia and New Zealand. In the United States it occupies approximately 1 million ha, while in Canada it is grown on about 200,000 ha [4]. This species is commonly included in forage crop rotations and typically reaches its highest level of development during the second and third years of growth. After mowing, it regrows rapidly and may flower repeatedly during the same growing season [5].

Bird's-foot trefoil is a perennial herbaceous species, reaching 15-40 (55) cm in height. It is characterized by deep taproot and numerous ascending stems. The leaves are odd-pinnately compound with five leaflets, each borne on a short petiole. The inflorescences are umbel-like, consisting of 3–5 (7) flowers, each 17–20 mm long. The corolla is yellow with claw-like petals. The fruit is a cylindrical pod, 15-20 mm long and 2-3 mm wide, containing reddish-brown, ovoid to globose seeds [2, p. 451]. The species is tolerant of low temperatures but requires high light availability for optimal development and productivity.

The present study was conducted at the “Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University, within the collection of forage, melliferous and energy plant. A local ecotype of *Lotus corniculatus* was used as the experimental material. Plants were propagated by direct sowing in open ground, in early April, at a depth of approximately 2 cm. Phenological

observations and analyses of the biometric characteristics of *L. corniculatus* plants were made throughout the growing season. Green biomass samples were harvested at the budding-flowering stage to determine dry matter content, followed by an assessment of biomass quality.

Biomass quality was evaluated based on several parameters, including the content of crude protein (CP), crude fibre (CF), total soluble sugars (TSS), crude ash (CA), acid detergent fibre (ADF), neutral detergent fibre (NDF) and acid detergent lignin (ADL). All biochemical analyses were performed using near-infrared spectroscopy (NIRS) with a PERTEN DA 7200 instrument at the Research and Development Institute for Grassland in Braşov, Romania. The carbon content of the substrates and the biochemical methane potential were calculated according to the equations provided in the specialized literature [6, 7].

Lotus corniculatus develops a loose, bushy growth habit with numerous ascending, branched shoots. It is suitable for hay production, grazing and the restoration of degraded permanent grasslands when grown in mixtures with other species from the Fabaceae and Poaceae families. Under the climatic conditions of the Republic of Moldova, the flowering stage may occur from May to September depending on the sowing date and lasts approximately 33-42 days. Flowering begins about 45 days after the onset of vegetation and approximately 60 days after sowing. Flowering is sequential, with individual shoots simultaneously bearing 4-7 inflorescences at different developmental stages, including budding, flowering, full bloom and fruit development. The prolonged flowering period ensured a continuous supply of nectar and pollen for pollinating insects. The species has a potential honey yield of approximately 30-60 kg/ha [5, 8].

L. corniculatus is an important nectar source for pollinating insects and a larval host plant for several Lepidoptera species [9]. *Lotus corniculatus* is an insect-pollinated species whose principal pollinators are honeybees (*Apis* spp.) and bumblebees (*Bombus* spp.). Radic et al. (2014) reported that seed production under controlled pollination by *Apis mellifera* and *Bombus* spp. was lower than under open (free) pollination, whereas seed set in the absence of insect pollination was substantially reduced, highlighting the importance pollinator diversity for this species [10].

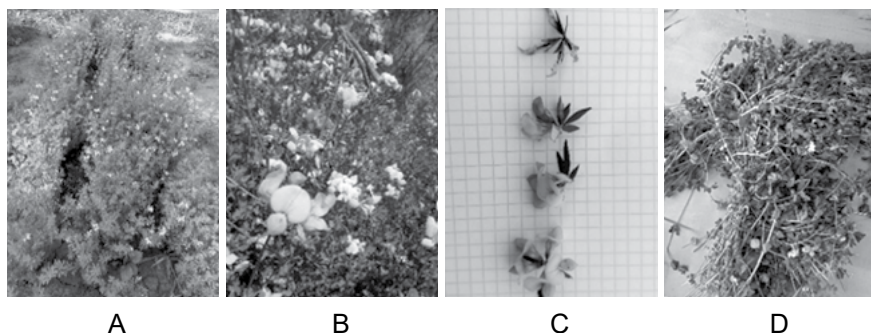


Fig. 1. *Lotus corniculatus*: A – experimental plot, B – flowering stage; C – inflorescences at different development stages, D – fresh biomass

Under the local conditions, *L. corniculatus* plants exhibited a high regenerative capacity, allowing three to four harvests per growing season while maintaining relatively high biomass production. During the study period, bird's-foot trefoil demonstrated high annual productivity, ranging from 3.69 to 4.42 kg/m² of fresh biomass or 0.87-0.97 kg/m² of dry matter. Its value as a forage crop is reflected by its chemical composition, characterized by 16.3-24.4% crude protein, 10.8-13.3% ash, 18.9-27.6% cellulose, 12.4-15.6% hemicellulose and 10.05-11.41 MJ/kg of metabolizable energy on a dry matter basis. The combination of high protein content, moderate fibre concentration and favourable energy value emphasizes the importance of *L. corniculatus* as a high-quality perennial forage crop.

Beyond its agricultural and apicultural importance, *L. corniculatus* also shows considerable potential as an energy crop. The harvested fresh biomass of bird's-foot trefoil can be used as a co-substrate in anaerobic digestion systems for biomethane production, with an estimated methane yield of approximately 330 L/kg volatile solids.

The combined value of *L. corniculatus* for apiculture, forage production and bioenergy generation highlights its multifunctional role in sustainable agricultural systems and supports its integration into circular bioeconomy strategies.

CONCLUSIONS

The study conducted at the “Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) confirmed that the local ecotype of *Lotus corniculatus* is well adapted to the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova, representing a valuable species for beekeeping, agriculture and renewable energy production. Under the local conditions, bird's-foot trefoil is characterised by stable biomass production, high forage quality and prolonged flowering. These characteristics suggest its high value as forage crop, and its potential use as a co-substrate for biomethane production. In addition, due to its high adaptability, the species can also be used in the restoration of degraded permanent grasslands, in mixtures with other species. Furthermore, its prolonged flowering period provides a continuous source of nectar and pollen for beneficial insects throughout the summer, supporting pollinator populations.

Acknowledgements: *This research has been supported by the subprogram no. 010102 “Identification of valuable forms of plant resources with multiple uses for the circular economy” of MSU, „Alexandru Ciubotaru” National Botanica Garden (Institute).*

REFERENCES

1. Stavarache M., Naie M. *Gestionarea durabilă a pajiștilor permanente*. Iași: Pim, 2024. 306 p.
2. Genul *Lotus* L. Izverscaia T. În : Flora Basarabiei, Vol III. Magnoliophyta. Chișinău, 2020. 642 p.
3. Royal Botanic Gardens, Kew. (2026). *Lotus corniculatus* L. Plants of the World Online. Retrieved from <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30179739-2>
4. Beuselinck, P., Grant, W. 1995. Birdsfoot trefoil. In: Forageas. An Introduction to Grassland Agriculture. Vol.1. Barnes, R.F., Miller, D.A. and Nelson, C. J. (eds). 5th Ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. USA. 237-248
5. Бурмистров А., Никитина В. 1990. *Медоносные растения и их пыльца*. Москва, Росагропромиздат, 190 с.
6. Dandikas, V., Heuwinkel, H., Lichti, F., Drewes, J.E., Koch, K. 2015, Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. *Energy Fuels*, 29(11):7221-7229.
7. Бейдеман, И. (1974). Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ, Новосибирск. 161 с.
8. Рышкель О., Крюкова Л., Тыновец С. *Лядвенец рогатый (Lotus corniculatus) – перспективная культура для антропогенного преобразования Припятского полесья*. Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство. Пинск, Республика Беларусь. с. 50-54.
9. Thomas C. et al. 1999. Populations differentiation and conservation of endemic races: the butterfly, *Plebejus argus*. *Animal Conservation*. 2 (1): 15-21.
10. Radić, Vojo & Vučković, Savo & Gatarić, Đorđe & Prodanovic, Slaven & Komljenovic, Ilija & Subic, Jonel. (2014). Investigation of fertility genotypes Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) depending on the method of pollination. *Bothalia - African Biodiversity and Conservation*. 44.

BIOECOLOGICAL EVALUATION OF SOME NEWLY INTRODUCED SALVIA L. SPECIES IN THE COLLECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN

COLȚUN Maricica ORCID: 0000-0001-8470-3616

BOGDAN Alina ORCID: 0000-0002-2069-0454

“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) of MSU,

Chișinău, R. Moldova

e-mail: maricicacoltun@gmail.com

The conservation of biodiversity and the rational use of natural resources represent major challenges of contemporary society. The increasing anthropogenic pressure on ecosystems – such as deforestation, pollution and overexploitation – contributes to the decline of biological diversity and the accelerated degradation of the environment.

Biodiversity conservation requires not only the strict protection of species and habitats, but also the responsible use of natural resources, so that they can be transmitted to future generations in optimal condition. The integration of scientific research with effective environmental management and protection measures is essential for ensuring the long-term stability of biological resources and the ecosystemic balance.

A core activity of botanical gardens is the introduction of plant species from the native spontaneous flora, as well as from other geographic regions. This process aims, on the one hand, to enrich the regional flora with new economically valuable species and, on the other hand, to promote the complex and rational use of phylogenetic resources [1].

The collections of living or preserved plants maintained by the Botanical Garden play an essential role in preventing species extinction, in preserving genetic diversity and in promoting the sustainable use of plant resources. Among these, the collection of aromatic plants is of particular importance, comprising approximately 200 species. This collection includes a diverse range of taxa belonging to different botanical families, with annual, biennial or perennial life cycles. This collection encompasses a diverse range of taxa belonging to various botanical families and exhibiting annual, biennial, or perennial life cycles. The species included are distinguished by their high content of essential oils and/or by characteristic organoleptic properties, such as specific aromas and taste.

Aromatic plants are of particular interest due to their wide range of applications in aromatherapy, phytotherapy, gastronomy, as well as the cosmetic and food industries, being used throughout the year, both fresh and dried.

A fundamental task of the research program on aromatic plants is the introduction and acclimatization of species originating from different phytogeographical

regions, whose ecological requirements are compatible with the local pedoclimatic conditions, allowing their optimal development and the accumulation of biologically active compounds, particularly essential oils. Within this research framework, special attention was given to representatives of the family Lamiaceae Lindl., with the present study focusing on species of the genus *Salvia* L.

The genus *Salvia* L. is one of the most numerous in the plant kingdom, comprising approximately 1000 species, belonging to the subfamily Nepetoideae Kostel., family Lamiaceae. Sage species are widely distributed across temperate, subtropical and tropical regions worldwide. The greatest diversity is found in Central and South America, with more than 500 species, followed by Central Asia and the Mediterranean region, with over 250 species, and East Asia, with over 90 species [2].

Salvia L. is a highly diverse genus, which includes species used worldwide in classical and traditional medicine, as well as in ritual practices. In addition to their ethno-medicinal uses, *Salvia* species also possess significant ornamental and culinary value, highlighting their broad ethnobotanical relevance. The genus *Salvia* L. includes annual, biennial or perennial species, typically reaching 50-100 cm in height, with erect or ascending stems. The leaves are entire, petiolate, pinnatisect, opposite, with a crenate or serrate margin. The flowers are asymmetrical, bisexual, short-pedunculate, arranged in terminal inflorescences; they are bilabiate, with an upper lip forming a helmet-like structure and a lower lip trilobed, with a larger median lobe. The corolla exhibits a range of colours, including blue-violet, red, pink, yellow and white. Most species are rich in essential oils and are valued for their medicinal, dye-producing, ornamental and melliferous properties [2].

Many *Salvia* species are characterized by the presence of trichomes on leaves, stems and flowers, which contribute to reducing water loss in certain taxa. In some species, the trichomes are glandular and produce essential oils that confer a characteristic aroma to the plant. In the flora of Bessarabia, eight *Salvia* species are recorded, including: *Salvia aethiopis* L., a relatively rare species characterised by whitish, tomentose leaves and white to pale yellow flowers, occurring in xeric habitats and hilly areas; *Salvia glutinosa* L., a species occurring in humid forest environments, characterized by large, sticky leaves and pale yellow flowers; *Salvia pratensis* L., a common meadow and forest-edge species valued for its blue-violet corollas; *Salvia verticillata* L., a perennial species growing in grasslands and roadsides with pale purple flowers arranged in verticillasters; *Salvia nemorosa* L. – typically occurs in drier habitats such as grasslands and forest clearings, bearing purple to violet flowers; *Salvia austriaca* L., a steppe species with pale yellow flowers, often found in grasslands and cultivated areas; and *Salvia dumetorum* Andr., a perennial herb adapted to steppe and dry meadow conditions, notable for its ornamental value and drought tolerance.

Over the years, within the Collection of Aromatic Plants, 16 *Salvia* taxa have been introduced through international seed exchange, including species from both the local spontaneous flora and other geographic regions, namely: *Salvia aethiopis*

L., *Salvia farinacea* ‘Victoria Blue’, *Salvia bucharica* Popov, *Salvia candelabrum* Boiss., *Salvia verbenaca* L., *Salvia deserta* Schangin, *Salvia dolomitica* Codd., *Salvia forskahlei* L., *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia glutinosa* L., *Salvia grandiflora* Ettling., *Salvia officinalis* L., *Salvia officinalis* subsp. *lavandulifolia* (Vahl), *Salvia officinalis* ‘Tricolor’, *Salvia tesquicola* Klokov & Pobed. and *Salvia viridis* ‘Tricolor’. These taxa were introduced, monitored and researched under the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova with respect to their growth and developmental biomorphological traits. In addition, their essential oil content was assessed to identify taxa of aromatic, medicinal and culinary interest. All species succeeded to complete their full ontogenetic cycle and produced viable seeds by the end of the growing season.

Of particular interest is *Salvia fruticosa* Mill. (Greek sage), a species valued for its ornamental attributes, medicinal properties, culinary applications and high melliferous potential. The initial plant material was obtained through international seed exchange from Italy. *Salvia fruticosa* is native to the eastern Mediterranean region, southern Europe, including southern areas of France, North Africa and the Canary Islands. It is particularly abundant in Palestine, Israel and Lebanon. Under the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova, *S. fruticosa* plants reach approximately 0.5 m in height, with flowering stems extending 25-30 cm above the foliage. The whole plant is covered with hairs and the leaves vary in size and are densely arranged, conferring a distinctive silvery-grey and bushy appearance to the plant. The flowers are lavender-pink, approximately 1.2 cm long, and are arranged in verticillasters along the inflorescence axis. Each flower is subtended by a small pubescent calyx. The essential oil content varies between 0.5 and 1.5% of the absolute dry matter under local cultivation conditions. The highest concentrations are recorded during the full flowering stage, particularly in the leaves, where values may reach 1.8-2.0%. The species is a hermaphroditic, evergreen subshrub, well-known for attracting a wide range of pollinators. It performs best in full sun and is well adapted to light, well-drained and relatively dry soils. It is characterized by high drought tolerance. The leaves of *S. fruticosa* may be harvested throughout the growing season, although their aroma is typically most intense from spring to early summer, at the beginning of the flowering stage. Flowering generally occurs from late May to early June. *S. fruticosa* is a moderately fast-growing species and may reach reproductive maturity during its first growing season when cultivated under optimal conditions. Numerous studies investigating the chemical composition of its essential oil have mentioned eucalyptol (1,8-cineole) and camphor as the predominant constituents. Additional phytochemical investigations are needed to comprehensively evaluate the potential of this species. Due to the astringent substances present in its essential oils, the plant is reported to help regulate excessive sweating and support gum health. The plant possesses a strong, camphor-like aroma and may be used as a culinary spice. Besides, *S. fruticosa* is a species with high melliferous potential. Its nectar-rich flowers are intensively visited by bees and other pollinators, supporting local biodiversity. Being native to

the Mediterranean Basin, it is well adapted to dry environments and may contribute to soil stabilization in arid areas.

Another species introduced and studied in the collection since 2020 is *Salvia verbenaca* L., a perennial plant that reaches a height of 30-40 cm under the local conditions. The plant is aromatic, more or less glandular and pubescent in the upper parts. Its slightly branched stems bear clusters of dark blue flowers, of high ornamental value. The leaves are oblong, 2-3 cm wide, crenulate or deeply lobed, with the upper leaves being sessile. The flowers are relatively small, pale blue to whitish, arranged in short inflorescences. The content of essential oil was determined in all the aerial part of the plant and was found to be relatively low, ranging from 0.09% to 0.12% of the absolutely dry matter. Ethnobotanical investigations of *S. verbenaca* have revealed its wide use in traditional medicine for the treatment of various digestive disorders and abdominal colic [4]. Some studies claimed that *S. verbenaca* may possess anticancer properties, due to its major constituents, including carvacrol, limonene and thymol [5]. *S. verbenaca* is considered a promising species due to its drought tolerance and the presence of bioactive compounds with potential applications in the pharmaceutical and cosmetic industries.

Salvia farinacea 'Victoria Blue' (also known by the common name mealycup sage) is characterized by relatively low essential oil content (0.1-0.3%) compared with other *Salvia* species, however, it possesses exceptional ornamental value. It is a perennial subshrub that reaches 65-80 cm in height under local conditions. The plant bears grey-green, irregularly serrated, ovate-lanceolate leaves and dense, highly branched, violet-blue spikes-like inflorescences, somewhat resembling those of lavender. Flowering continues until late summer. This species *S. farinacea* is native to Mexico and the south-western regions of the United States, and is cultivated primarily as an aromatic and ornamental plant due to its dense blue-violet inflorescences. Its erect stems and inflorescences are suitable for use as cut flowers. The flowers attract bees and butterflies over an extended flowering period of approximately 45-55 days. According to data reported in the literature, the essential oil of this species is rich in terpenes and terpenoid compounds. The main bioactive constituents identified include camphor, α -pinene, β -pinene, 1,8-cineole (eucalyptol) and D-germacrene. Pharmacological studies have indicated that extracts of *S. farinacea* contain polyphenolic compounds and exhibit antioxidant activity [6]. Despite these findings, the species remains relatively understudied and would benefit from further investigation.

Salvia officinalis subsp. *lavandulifolia* (Vahl) was introduced into the Botanical Garden in 2021, through the international seed exchange programme (*Delectus Seminum*), from the Botanical Garden of Târgu Mureș, Romania. Commonly known as the lavender-leaved sage, *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* is a perennial, semi-woody species native to Spain and southern France. Under the local pedoclimatic conditions, plants reach up to 35 cm in height and are characterized by a spreading habit and evergreen, narrow lanceolate leaves of greyish-white colour, generally

reaching less than 50 mm in length. The leaves are arranged oppositely along the stem and appear clustered. When crushed, they release a rosemary-like aroma associated with the essential oil. This oil is used in the fragrance industry, including in the manufacture of soaps, detergents and toothpaste. The flowers are of pale lavender colour, approximately 25 mm long, borne on short inflorescences. The full flowering stage starts in early June and lasts for 35-40 days. The essential oil content varies according to climatic conditions, plant age and developmental stage. Under the conditions of the Republic of Moldova, three-year-old plants contain 1.2-1.6% essential oil on a dry matter basis at the end of the flowering period. According to literature data, the essential oil content may reach 4.0%. The major constituents of the essential oil of *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* are 1,8-cineole and camphor, followed by camphene and α -pinene [7]. The essential oil has been reported to possess tonic, antiseptic and calming properties. Due to its fresh, slightly camphoraceous aroma, it is widely used in aromatherapy, being appreciated for its invigorating effects, which may contribute to improving memory and mental focus. It has also been associated with applications related to skin care, respiratory well-being and emotional balance. *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* represents a promising species for further study in phytomedicine and aromatherapy due to the distinctive chemical composition of its essential oil. Under the local conditions, the species demonstrates good adaptation potential and drought tolerance, completes its full developmental cycle, produces viable seeds and accumulates high levels of essential oil. These characteristics suggest its potential suitability for cultivation on a larger scale as an aromatic, medicinal and melliferous crop.

Overall, the *Salvia* L. species introduced and investigated in the Aromatic Plant Collection of the Botanical Garden exhibit diverse ornamental, melliferous, aromatic and phytochemical characteristics. All studied species successfully completed their ontogenetic cycle under the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova and produced viable seeds at the end of the growing season, indicating a good capacity for adaptation and acclimatization. The phytochemical evaluation revealed significant interspecific variation in essential oil content, depending on both species and plant organ. Among the studied taxa, *Salvia fruticosa* Mill. (0.5-1.5% essential oil, reaching a maximum of 1.8-2.0% in leaves at full flowering) and *Salvia officinalis* subsp. *lavandulifolia* (Vahl) (1.2-1.6% essential oil in three-year-old plants) were characterized by comparatively high essential oil contents with increased concentrations of bioactive constituents (eucalyptol, camphor etc.). In contrast, *Salvia farinacea* 'Victoria Blue' (0.1-0.3%) and *Salvia verbenaca* L. (0.09-0.12%) exhibited lower essential oil content, but were distinguished by their higher ornamental value and drought tolerance. The multidisciplinary investigations conducted on species introduced through international seed exchange programmes highlight the importance of applied research in the identification and evaluation of plant resources and their potential applications under local cultivation conditions. Continued studies are necessary to provide a scientific base for the sustainable

production of raw plant material with potential economic value. The establishment into cultivation and industrial application of species demonstrating favourable adaptive traits and satisfactory essential oil productivity, such as *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* and *S. fruticosa*, may provide opportunities for the development of commercial plantations. Such initiatives could contribute to the diversification of locally produced plant raw materials and may help reduce harvesting pressure on natural populations, thereby supporting biodiversity conservation.

Aknowledgements. *The research was carried out with the support of the research Subprogram 010101 “Research and ex situ and in situ conservation of plant diversity in the Republic of Moldova”.*

BIBLIOGRAPHY

1. Diversitatea plantelor în contextul strategiei europene de conservare a biodiversității. coordonator Anca Sârbu. București, Alo, 2001, 320 p.
2. Walker, J.B., Sytsma, K.J., Treutlein, J., Wink, M., *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. *Am. J. Bot.* 91, 2004, 1115–1125. <https://doi.org/10.3732/ajb.91.7.1115>.
3. Flora Basarabiei Vol. (Plantele superioare spontane), Chișinău, Universul, 2022, 543 p. ISBN 978-9975-47-235-7
4. Canzoneri M., Bruno M., Rosselli S., et al. Chemical composition and biological activity of *Salvia verbenaca* essential oil. *Natural Product Communications*. 2011, 6(7, article 1934578X1100600) doi: 10.1177/1934578x1100600725. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
5. Islam M. T., Khalipha A. B. R., Bagchi R., et al. Anticancer activity of thymol: a literature-based review and docking study with emphasis on its anticancer mechanisms. *IUBMB Life* . 2019, 71(1):9–19. doi: 10.1002/iub. 1935. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
6. Andrea F Afonso et.al., The Health-Benefits and Phytochemical Profile of *Salvia apiana* and *Salvia farinacea* var. *Victoria Blue*. *Antioxidants. Decoctions* 2019, 8(8):241. doi: 10.3390/antiox8080241
7. Noura S. Dosoky, Ambika Poudel. Volatile Composition and Enantiomeric Distribution of Spanish Sage (*Salvia officinalis* Subsp. *lavandulifolia* [Vahl] Gams) From Spain. *Saje Jurnals*, 2022 <https://doi.org/10.1177/1934578X221139402>

STAREA ACTUALĂ ȘI VULNERABILITATEA SPECIILOR DE PLANTE PERICLITATE DIN LUNCA REZERVAȚIEI „CODRII”

JARDAN Natalia¹ ORCID: 0009-0009-5058-276X

IONIȚA Olga² ORCID: 0000-0002-9222-6087

¹Rezervația „Codrii”, Lozova, Strășeni

²Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, USM

e-mail: jardan.natalia@gmail.com

Abstract. The floodplain meadow within the „Codrii” Reserve harbors several rare and endangered plant species whose survival is closely dependent on the maintenance of the specific conditions of wetland habitats. The conducted research revealed significant changes in the hydrological regime, which have led to the degradation of hygrophilous and mesohygrophilous habitats and the decline of populations of several rare species, including *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, and *Orchis palustris*. In addition, the expansion of willow thickets and reed beds has reduced the area of habitats providing favorable conditions for the development of these species. The study findings highlight the need to implement appropriate management and ecological restoration measures to ensure the long-term conservation of the rare flora of the floodplain meadow in the „Codrii” Reserve.

Keywords: „Codrii” Reserve, floodplain meadow, rare plants, wetland habitats, biodiversity conservation, hydrological changes.

INTRODUCERE

Pajiștea de luncă din cadrul Rezervației „Codrii” este situată în partea de nord a rezervației și ocupă o suprafață de aproximativ 15 ha. Aceasta s-a format de-a lungul unui mic pârau, afluent al râului Bâc, care traversează sectorul și exercită o influență semnificativă asupra regimului hidrologic și a condițiilor ecologice locale. Datorită particularităților geomorfologice și hidrologice, lunca a reprezentat, în trecut, unul dintre cele mai umede ecosisteme ale rezervației, oferind condiții favorabile pentru dezvoltarea unei vegetații higrofile și hidrofile bogate și diverse.

Inventarul floristic al acestui sector cuprinde 276 de specii de plante vasculare, dintre care 11 au statut de protecție, inclusiv șase specii incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova [6, 9, 2]. Diversitatea floristică ridicată și prezența speciilor rare conferă acestei pajiști o valoare conservativă și științifică deosebită.

Prezenta lucrare evaluează vulnerabilitatea speciilor de plante rare din pajiștea de luncă a rezervației în contextul modificărilor hidrologice și prezintă date privitor la starea actuală a populațiilor speciilor incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó [= *D. majalis* auct. mold. non (Rchb.) P.F. Hunt et Summ.], *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Orchis palustris* Jacq., *Thelypteris palustris* Schott și *Ophioglossum vulgatum* L.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul vizează cercetarea populațiilor speciilor rare, cu risc înalt de dispariție, incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, semnalate în pajiștea de luncă (Parcela 12) din Rezervația „Codrii”. Investigațiile de teren și colectarea datelor s-au desfășurat în perioada 2020-2026. Cercetările floristice și analiza critică a materialelor au fost realizate conform metodei clasice comparativ-morfologice [7]. Nomenclatura speciilor este cea acceptată de bazele de date internaționale actuale [10], iar pentru unele specii a fost păstrată nomenclatura indicată în *Cartea Roșie a Republicii Moldova* [2]. Fotografiiile color sunt originale, realizate de către autori.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Depresiunile din lunca Rezervației „Codrii” reprezentau, până în urmă cu aproape două decenii, sectoare cu caracter mlăștinos, alimentate permanent de apele subterane care, în numeroase puncte, se ridicau la suprafață. Aceste condiții hidrologice favorizau dezvoltarea unor comunități vegetale specifice habitatelor umede, alcătuite din numeroase specii higrofile și mezohigrofile. În zonele cu exces de umiditate predominau asociațiile de plante adaptate la soluri permanent sau temporar inundate, în timp ce pe microrelieful mai înalt și mai bine drenat se dezvoltau specii mezofile și xeromezofile, ceea ce determina o diversitate floristică ridicată și o structură mozaică a vegetației.

În ultimele două decenii, ecosistemul de luncă a fost supus unor transformări semnificative. Schimbările climatice manifestate prin reducerea cantității de precipitații și creșterea frecvenței perioadelor secetoase au contribuit la diminuarea rezervelor de apă din sol. Aceste procese au fost amplificate și de modificările antropice ale regimului hidrologic local. Un factor perturbator important l-a constituit construcția, în anul 2011, a unui lac pe un teren privat situat în aval de luncă. Ca urmare, nivelul apelor freatice a înregistrat o scădere treptată, ceea ce a determinat reducerea gradului de umiditate a substratului și dispariția unor sectoare mlăștinoase care caracterizau anterior această zonă.

Modificarea condițiilor hidrologice a avut consecințe directe asupra compoziției floristice și structurii vegetației. Speciile higrofile și mezohigrofile, dependente de un aport constant de apă, au înregistrat regresii semnificative ale populațiilor, iar unele habitate favorabile acestora s-au restrâns considerabil. În prezent, în luncă nu mai sunt întâlnite suprafețe mlăștinoase propriu-zise, umiditatea menținându-se doar în anumite depresiuni și în apropierea cursului de apă care traversează habitatul. În aceste condiții, o parte din speciile caracteristice zonelor umede se află într-un proces continuu de reducere numerică și spațială.

Pe lângă modificările regimului hidrologic, populațiile plantelor rare din luncă au fost influențate și de factori biotici naturali. Un rol important în transformarea habitatului l-a avut extinderea vegetației lemnoase, în special a răchitișurilor formate din *Salix fragilis* L., *S. cinerea* L. și *S. caprea* L. (Figura 1). În condițiile reducerii umidității solului și ale modificării structurii covorului vegetal, aceste specii



Figura 1. Extinderea salciei

s-au extins rapid, ocupând suprafețe din ce în ce mai mari în cadrul luncii. Formarea desișurilor compacte a condus la diminuarea luminozității la nivelul straturilor ierboase, intensificarea competiției pentru apă și resurse nutritive și, implicit, la restrângerea habitatelor favorabile dezvoltării speciilor rare. Aceste procese au afectat în mod deosebit populațiile speciilor *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza incarnata* [anterior menționată ca *D. majalis*], *Epipactis palustris* și *Orchis palustris*. Ca urmare a degradării progresive a condițiilor ecologice și a închiderii (acoperirii) habitatului, populațiile acestor specii nu au mai fost identificate în urma investigațiilor ulterioare pe sectorul respectiv al luncii [11].



Figura 2. Extinderea stufului

Pentru conservarea speciilor rare și menținerea condițiilor ecologice favorabile habitatului de luncă, au fost propuse măsuri de management care includ eliminarea parțială a răchitișurilor și cositul vegetației ierboase după maturarea și dispersarea semințelor [6]. Ca urmare, în anul 2016 au fost efectuate lucrări de eliminare selectivă a sălciilor, menite să reducă umbrirea și competiția pentru resurse. În plus, în fiecare an, la sfârșitul perioadei de vegetație, se realizează cosirea învelișului ierbos, contribuind astfel la menținerea unui habitat deschis și favorabil dezvoltării populațiilor de plante rare. Deși intervențiile au avut inițial un efect favorabil, regenerarea abundentă a sălciilor și extinderea stufului (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) au determinat, în timp, reinstalarea proceselor de închidere și acoperire a habitatului (Figura 2).

Actualmente, habitatele ocupate de speciile *Epipactis palustris* și *Eriophorum latifolium*, sunt invadate de puieți de salcie și stuf, ceea ce reduce semnificativ suprafața habitatelor favorabile și afectează procesele de regenerare naturală ale populațiilor de plante rare.

În continuare este prezentată starea actuală a celor șase specii de plante de luncă incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*: *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Orchis palustris*, *Thelypteris palustris* și *Ophioglossum vulgatum*, ale căror populații reflectă modificările ecologice produse în această perioadă.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó este o specie critic periclitată, inclusă în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*, în Lista speciilor de plante rare protejate de stat, în Convenția privind Comerțul Internațional cu specii pe cale de dispariție ale faunei și florei sălbatice (CITES) și în Lista Roșie a UICN [2, 8, 12, 13].



Figura 3. *Dactylorhiza incarnata*

Este o specie caracteristică pajiștilor umede, dependentă de menținerea unui regim hidrologic favorabil. Dezvoltarea și persistența populațiilor sale sunt strâns legate de existența habitatelor deschise, cu soluri permanent sau periodic umede și cu un nivel ridicat al apelor freatice.

În cadrul Rezervației „Codrii”, formează grupuri alcătuite din 15-40 de fitoindivizi, efectivul total al populației fiind estimat la peste 140 de exemplare (Figura 3). Distribuția speciei este limitată la sectoarele care încă mențin un nivel de umiditate favorabil dezvoltării și regenerării populațiilor. Observațiile din ultimii ani indică o restrângere treptată a arealului de răspândire, populația fiind concentrată tot mai mult în apropierea lacului situat în aval, unde condițiile hidrologice rămân relativ favorabile. Această tendință

sugerează o retragere a speciei către zonele cu umiditate mai ridicată, ca răspuns la modificările survenite în regimul hidrologic al luncii.

Această specie a fost menționată în lucrările anterioare ca *Dactylorhiza majalis*. Cu toate acestea, revizuirea materialului botanic și reevaluarea caracterelor morfologice a relevat o eroare de determinare, iar exemplarele identificate aparțin, în realitate speciei *Dactylorhiza incarnata*.

Epipactis palustris (L.) Crantz. (Dumbrăvița de-baltă) este o specie critic periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Lista speciilor de plante rare ocrotite de stat, în Convenția privind Comerțul Internațional cu specii pe cale de dispariție ale faunei și florei sălbatice (CITES) și Lista Roșie a UICN [2, 8, 12, 13].

Specia este caracteristică habitatelor umede, mlaștinilor și pajiștilor cu exces moderat de umiditate, fiind sensibilă la modificările regimului hidrologic. În cadrul Rezervației „Codrii”, populația actuală este estimată la aproximativ 100 de fitoindivizi (Figura 4) [4]. Comparativ, în anul 2008 populația număra peste 220 de exemplare [5], ceea ce indică o reducere de peste două ori a efectivului populațional în ultimele două decenii.



Figura 4. *Epipactis palustris*

Diminuarea numărului de indivizi poate fi asociată cu degradarea treptată a habitatului, determinată de scăderea umidității solului, modificarea regimului apelor subterane și extinderea vegetației competitive, în special a puieților de salcie și a stufului (*Phragmites australis*). Aceste schimbări reduc suprafața habitatelor favorabile și afectează capacitatea de regenerare și menținere a populației pe termen lung.

Eriophorum latifolium Hoppe (Bumbăcăriță) este o specie critic periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Lista speciilor de plante rare protejate de stat și în Lista Roșie a UICN [2, 8, 13].

Bumbăcărița este caracteristică habitatelor umede și mlaștinoase, fiind dependentă de un regim hidrologic stabil. În cadrul pajiștii de luncă a rezervației, în anul 2004 populația speciei număra aproximativ 400 de fitoindivizi [1]. Monitorizarea ulterioară a evidențiat însă un declin accentuat al efectivului populațional. Astfel, în anul 2015 au fost înregistrați 178 de fitoindivizi, în 2016 – 11 exemplare, în 2017 – 9 exemplare, iar în 2019 – doar 3 exemplare (Figura 5). În anii 2018 și 2020-2026 specia nu a mai fost identificată în habitatul cunoscut.



Figura 5. *Eriophorum latifolium*

Reducerea continuă a efectivului populațional și dispariția aparentă (probabilă) a speciei din flora actuală a luncii indică degradarea progresivă a condițiilor ecologice specifice habitatelor umede, cauzată în principal de modificarea regimului hidrologic și de transformările survenite în structura vegetației. Aceste procese au condus la pierderea condițiilor favorabile pentru supraviețuirea și regenerarea naturală a populației de bumbăcăriță în cadrul Rezervației „Codrii”.

Orchis palustris Jacq. (= *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase) (Untul-vacii de baltă) este o specie periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Lista speciilor de plante rare protejate de stat, în Convenția privind Comerțul Internațional cu specii pe cale de dispariție ale faunei și florei sălbatice (CITES) și în Lista Roșie a UICN [2, 8, 12, 13].



Figura 6. *Orchis palustris*

Specia este caracteristică habitatelor umede, fiind întâlnită în pajiști de luncă, mlaștini ierboase, depresiuni cu exces de umiditate și alte ecosisteme influențate de un nivel ridicat al apelor freatice. Dezvoltarea și menținerea populațiilor sale sunt strâns dependente de existența habitatelor deschise, cu soluri permanent sau periodic umede și cu un regim hidrologic stabil.

În cadrul Rezervației „Codrii”, vegetează în pajiștea de luncă, unde apare solitar sau formează grupuri mici, constituite din 2-7 fitoindivizi (Figura 6). Actualmente, populația numără circa 30 de exemplare florifere, răspândirea acestora fiind concentrată pe sectoarele care mai păstrează condiții favorabile de umiditate.

Dimensiunea redusă a populației și restrângerea habitatelor umede determină o vulnerabilitate sporită a speciei la modificările regimului hidrologic și la procesele de succesiune a vegetației.

Thelypteris palustris Schott (Papilarie palustră) este o specie periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Lista speciilor de plante rare protejate de stat și în Lista Roșie a UICN [2, 8, 13].

Specia este caracteristică habitatelor umede și mlăștinoase, stufărișuri și altor ecosisteme cu un nivel ridicat al apelor freatice. Preferă solurile permanent umede sau periodic inundate.

În cadrul Rezervației „Codrii”, specia apare în grupuri mici și, pe alocuri, formează pâlcuri în stufărișurile de pe malurile apelor din pajiștea de luncă (Figura 7). Comparativ cu alte specii rare higrofile din acest habitat, populația de *Thelypteris palustris* se menține relativ stabilă, beneficiind de condițiile favorabile create de prezența stufărișurilor și de sectoarele cu umiditate ridicată, care asigură un microhabitat adecvat pentru creșterea, dezvoltarea și regenerarea speciei.



Figura 7. *Thelypteris palustris*

Ophioglossum vulgatum L. (Grăitoare comună) este o specie critic periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Lista speciilor de plante rare protejate de stat și în Lista Roșie a UICN [2, 8, 13].

Specia este caracteristică habitatelor umede, fiind întâlnită în pajiști de luncă, fânețe umede, margini de mlaștini și alte ecosisteme cu umiditate moderată până la ridicată. Preferă solurile bogate în substanțe nutritive și sectoarele cu vegetație ierboasă relativ deschisă, fiind sensibilă la modificările condițiilor de habitat.

În cadrul Rezervației „Codrii”, *Ophioglossum vulgatum* vegetează într-un sector al luncii care nu a fost afectat



Figura 8. *Ophioglossum vulgatum*

semnificativ de modificările hidrologice observate în alte zone ale habitatului. De asemenea, în acest sector nu se manifestă procese accentuate de extindere a sălcișurilor și stufărișurilor, fapt ce contribuie la menținerea unor condiții favorabile dezvoltării speciei.

În flora Rezervației „Codrii”, specia *Ophioglossum vulgatum* a fost identificată pentru prima dată în anul 2019, când au fost înregistrate 131 de exemplare [9]. În anul 2025, specia ocupa o suprafață de aproximativ 50 m², cu o densitate de până la 30 de exemplare/m² (Figura 8). Din observațiile efectuate în anul 2026, se constată extinderea populației, atât prin creșterea suprafeței ocupate, cât și prin apariția de noi grupuri de indivizi în proximitatea nucleului populațional inițial.

Evoluția favorabilă a populației sugerează că menținerea unui regim hidrologic relativ stabil și conservarea habitatelor deschise reprezintă factori esențiali pentru supraviețuirea și dezvoltarea acestei specii rare în cadrul Rezervației „Codrii”.

CONCLUZII

1. Modificările regimului hidrologic al pajiștii de luncă, cauzate de reducerea precipitațiilor și scăderea nivelului apelor freatice, au determinat degradarea habitatelor umede și declinul populațiilor unor specii de plante periclitare.

2. Modificările hidrologice au fost însoțite de transformări ale structurii vegetației, manifestate prin extinderea răchitișurilor (*Salix fragilis*, *S. cinerea*, *S. caprea*) și a stufărișurilor (*Phragmites australis*), ceea ce a favorizat procesul de închidere a habitatului.

3. Specii precum *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Orchis palustris* și *Dactylorhiza incarnata* au înregistrat reduceri semnificative ale efectivelor populaționale și ale suprafețelor ocupate.

4. Unele specii rare, precum *Thelypteris palustris* și *Ophioglossum vulgatum*, își mențin populațiile stabile sau chiar în expansiune în sectoarele unde condițiile hidrologice au rămas relativ favorabile, iar procesele de închidere/umbrire a habitatului sunt mai puțin accentuate.

5. Măsurile de management aplicate până în prezent (eliminarea parțială a sălciilor și cosirea anuală a vegetației ierboase) au avut efecte pozitive, însă acestea nu au fost suficiente pentru stoparea proceselor de degradare a habitatului.

RECOMANDĂRI

1. Restabilirea parțială a regimului hidrologic al luncii, prin identificarea și implementarea unor soluții care să permită menținerea unui nivel mai ridicat al umidității solului și al apelor freatice în perioadele secetoase.

2. Monitorizarea permanentă a nivelului apelor freatice, a umidității solului și a dinamicii populațiilor speciilor rare, pentru evaluarea eficienței măsurilor de conservare.

3. Gestionarea periodică a vegetației lemnoase și ierboase dominante, prin limitarea extinderii sălciilor și a stufului, pentru prevenirea închiderii habitatului și conservarea populațiilor de plante rare.

4. Menținerea unui regim anual de cosire a pajiștii, după diseminarea semințelor speciilor rare, cu evacuarea biomasei rezultate pentru a preveni acumularea stratului de litieră.

5. Inițierea unor studii privind posibilitățile de restaurare ecologică a habitatelor umede, inclusiv evaluarea oportunităților de reintroducere sau consolidare a populațiilor speciilor aflate în declin după restabilirea condițiilor favorabile.

În lipsa unor măsuri de management și restaurare ecologică, există riscul continuării declinului acestor specii și al pierderii unor elemente floristice valoroase caracteristice ecosistemelor umede din cadrul Rezervației „Codrii”.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului „Evaluarea stării speciilor de plante și animale. Elaborarea listei speciilor cu statut de raritate și a algoritmului acestora pentru prezentarea lor în ediția a IV-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova”, finanțat de Ministerul Mediului și al Subprogramului „Cercetarea și conservarea ex situ, in situ a diversității plantelor în Republica Moldova” (010101), susținut de Universitatea de Stat din Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Analele Naturii ale Rezervației „Codrii”. (1993-2006). Lozova.
2. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. (2015). Chișinău: Știința. ed. a 3-a. 492 p.
3. ICAS. Amenajamentul Rezervației Naturale „Codrii”. (2020). Chișinău. 264 p.
4. Ionița, O., & Jordan, N. (2024). *In-situ conservation of *Epipactis palustris* (L.) Crantz in the Republic of Moldova*. În *Journal of Plant Development*. Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. Volumul 31, pp. 137-145.
5. Jordan, N. (2007-2024). Flora și vegetația. În: *Analele Naturii. Rezervația „Codrii”*.
6. Jordan, N. (2015). *Flora Rezervației „Codrii”* (plante vasculare). Autoreferatul tezei de doctor în biologie. Chișinău.
7. Korovina, O. (1986). Metodicheskie ukazaniya k sistematike rasteniy. Leningrad. SSSR. 210 p.
8. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). (1998). Chișinău. 256 p.
9. Pînzaru P., Jordan N. (2019). *Ophioglossum vulgatum* L. (Ophioglossaceae) – specie nouă în flora Rezervației științifice „Codrii” din Republica Moldova. În: Conferința „Învățămint superior: tradiții, valori, perspective”. Chișinău, 27-28 septembrie 2019. P. 45-48.
10. POWO (2026). Plants of the World Online. Available: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
11. Sturza N. (2006). Plantele orhidacee în flora Rezervației „Codrii”. În: Materialele Simpozionului Jubiliar Rezervația „Codrii” – 35 ani. Lozova. P. 90-91.
12. CITES. (2026). *Checklist Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Disponibil la: <http://checklist.cites.org/#/en>
13. IUCN. *IUCN Red List*. Disponibil la: <https://www.iucnredlist.org/search>.

EVALUAREA INDICIILOR DE CALITATE A BIOMASEI DE *ASTRAGALUS CICER* L. ȘI *VICIA TENUIFOLIA* ROTH.

GUȚU Ana¹ ORCID: 0000-0001-8965-2416

ANDREOIU Andreea Cristina² ORCID: 0009-0001-3709-275X

MAZĂRE V.³ ORCID: 0009-0003-1751-8762

ȚÎTEI V. ¹ ORCID: 0000-0002-1961-1536

¹Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”
a Universității de Stat din Moldova

² Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brasov, România

³ Univesitatea Științele Vieții „Regele Mihai I” din Timișoara, România
e-mail: ag9152633@gmail.com

Rezumat: În prezenta lucrare se prezintă rezultatele privitor la indicii de calitate a biomasei de *Astragalus cicer* și *Vicia tenuifolia* ca furaj pentru animale și substrat pentru obținerea biometanului.

Cuvinte cheie: *Astragalus cicer*, biometan, compoziția biochimică, valoare furajeră, *Vicia tenuifolia*

INTRODUCERE

Plantele din familia *Fabaceae* Lindl. (sin. Leguminosae Juss.) joacă un rol important în fixarea azotului atmosferic și majorarea sporirea fertilității solului prin sporirea conținutului de materie organică și mobilizarea unor compuși fosforici, majorarea calității alimentelor și furajelor, datorită unei contribuții semnificative în proteine, vitamine și minerale, care cresc semnificativ valoarea nutritivă a hranei pentru oameni și animale, asigură un cules bun de nectar și polen pentru albinele și alte insecte utile, etc. Interesul pentru sistemele agricole bazate pe specii și culturi de plante din familia *Fabaceae* a crescut semnificativ în ultimele decenii și în Uniunea Europeană, din motive economice și de mediu (Rezoluțiile Parlamentului European din 2011 și 2018) [5,6]. Diversificarea producției de furaje leguminoase ar putea fi realizată și prin valorificarea speciilor și ecotipurilor din flora locală [4,5].

Familia *Fabaceae* cuprinde cca 400 de genuri și peste 9000 de specii, răspândite pe întreg globul pământesc. În Basarabia sunt cunoscute 146 specii din 35 de genuri. Genul *Astragalus* este reprezentat de 20 de specii, o anumită valoare furajeră prezintă speciile *Astragalus asper* Jacq., *Astragalus austriacus* Jacq., *Astragalus cicer* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus onobrychis* L. și *Astragalus ponticus* Pall.; genul *Vicia* L. este reprezentat de 19 de specii anuale și perene consumate de animale, iar în cultură sunt introduce speciile *Vicia faba* L., *Vicia sativa* L., *Vicia villosa* Roth, *Vicia pannonica* Crantz, deasemenea prezintă interes economic și speciile *Vicia cracca* L., *Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray, *Vicia tenuifolia* Roth., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. [1, 10, 19-22].

Scopul cercetării a constatat în evaluarea indicilor de calitate a biomasei de *Astragalus cicer* și *Vicia tenuifolia* ca furaj pentru animale și substrat pentru obținerea biometanului.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu a servit plantele ecotipurile locale de *Astragalus cicer* și de *Vicia tenuifolia* menținute în cultură pură în terenul experimental al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” din Chișinău, ca martor au servit plantele de lucernă albastră, *Medicago sativa*. Mostrele de masă proaspătă pentru evaluarea compoziției biochimice au fost prelevate în perioada de înflorire, mărunțite și supuse dehidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C, la finele fixării materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator cu bile. Evaluarea conținutului de proteină brută (CP), fibră brută (CF), cenușa brută (CA), conținutul de fibre prin tratare cu detergent neutru (NDF), conținutul de fibre prin tratare cu detergent acid (ADF), conținutul de lignină sulfurică (ADL), substanță uscată digestibilă (DDM), materie organică digestibilă (ODM), zaharuri solubile (TSS) aplicând metoda spectrofotometriei infraroșu apropiat cu utilizarea echipamentului tehnic PERTEN DA 7200 din cadrul Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brașov, Romania cu metode standardizate. Conținutul de celuloză (Cel), hemiceluloză (HC), valoarea relativă a furajului (RFV), energia digestibilă (DE), energie metabolizantă (ME), energie netă lactație (NEI) s-a estimat conform ecuațiilor acceptate. Conținutul de carbon în materia organică s-a calculat conform ecuației reportate de Badger și col. [3]. Potențialul de producție a biogazului și randamentul specific de metan au fost evaluate pe baza conținutului de proteină brută și a compușilor chimici a pereților celulari lignină sulfurică și hemiceluloză a masei proaspete recoltate conform ecuațiilor reportate de Dandikas și col. [7].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Am putea menționa că speciile cercetate diferă după ritmul de creștere și dezvoltarea plantelor. *Vicia tenuifolia* manifestă un ritm de creștere și dezvoltare mai intens, formarea butonilor floralii fiind cu 10-12 zile mai precoce comparativ cu *Astragalus cicer*. La momentul recoltării lăstarii de *Vicia tenuifolia* atingea lungimea de 119-127 cm, iar de *Astragalus cicer* 90-95 cm. Conținutul de substanțe uscate în plantele de *Vicia tenuifolia* fiind de 22.1%, iar în plantele de *Astragalus cicer* 21.6%. Rezultatele privitor la indicii de calitate a masei proaspete din speciile investigate sunt prezentate în Tabelul 1. Conținutul de proteină brută este mai ridicat în furajul de *Vicia tenuifolia* comparativ cu furajul de *Astragalus cicer*, dar mai diminuat față de *Medicago sativa*. După conținutul de fibră în detergent neutru speciile investigate nu diferă esențial. Un conținut mai diminuat de fibră în acid detergent se atestă în furajul de *Astragalus cicer*, fapt ce s-a răsfârnt pozitiv asupra digestibilității și încărcăturii energetice a furajului. Valoarea nutritivă și asigurarea cu energie metabolizantă și netă lactație a furajul de *Vicia tenuifolia* este la nivelul furajului de *Medicago sativa*.

Tabelul 1.
Compoziția biochimică și valoarea nutritivă a masei proaspete

Indici	<i>Astragalus cicer</i>	<i>Vicia tenuifolia</i>	<i>Medicago sativa</i> martor
Proteină brută (CP), g/kg	184	200	207
Fibră brută (CF), g/kg	265	305	301
Fibră în acid detergent (ADF), g/kg	279	313	304
Fibră în detergent neutru (NDF), g/kg	497	488	490
Lignină sulfurică (ADL), g/kg	47	44	49
Celuloză (Cel), g/kg	232	269	245
Hemiceluloză (HC), g/kg	218	175	186
Cenușă brută (CA), g/kg	108	118	99
Substanță uscată digestibilă (DDM), %	672	651	652
Valoarea nutritivă relativă a furajului (RFV)	126	124	124
Energie digestibilă (DE), MJ/kg	13.15	12.79	12.81
Energie metabolizantă (ME), MJ/kg	10.80	10.50	10.52
Energie netă lactație (NEI), MJ/kg	6.82	6.52	6.53

În literatura de specialitate sunt redată diferite rezultate privitor la componența biochimică și valoarea nutritivă a speciilor investigate. Astfel, conform rezultatelor prezentate de Davis [8]. plantele *Astragalus cicer* conțin 14.4-15.0 % proteină brută, 17.7 -18.5% fibră brută, 4.5-5.5 mg/g tanine și 0.51-58% oxalați. Twidwell & Kephart [24] raportează că biomasa de *Astragalus cicer* conține 21 % proteină brută și 73.5% substanțe digestibile, iar de *Medicago sativa* respectiv 21.7 % proteină brută și 71.5% substanțe digestibile. Маевский și col. [28] notează că *Vicia tenuifolia* atinge o productivitate de 12-55.0 t/ha furaj proaspăt cu o concentrație în substanța uscată de 20.7% proteină brută și 3.9% grăsimi, iar *Astragalus cicer* - 20 t/ha cu o concentrație în substanța uscată de 24.3% proteină brută și 3.5% grăsimi. Ostapko & Shinkarenko [14] menționează că furajul de *Astragalus cicer* are o concentrație de 18.1 % proteină brută, 4.1% grăsimi, 26.4 % fibră brută și 9.9 % zăharuri; furajul de *Astragalus falcatus* 19.1 % proteină brută, 4.7 % grăsimi, 21.9 % fibră brută și 11.6 % zăharuri, iar furajul de *Astragalus onobrychis* 17.5 % proteină brută, 2.9% grăsimi, 21.1 % fibră brută și 11.8 % zăharuri, respectiv. Acharya și col. [2] raportează că furajul de *Astragalus cicer* conține 21.7-28.0 % proteină brută, 24.5-31.7% % fibră în acid detergent, 31.5-41.4% fibră în detergent neutru și 3.2-5.2% lignină sulfurică, iar cel de *Medicago sativa* respectiv 20.0-23.6 % proteină brută, 30.0-31.5% fibră în acid detergent, 37.1-44.8% fibră în

detergent neutru și 4.2-5.8% lignină sulfurică. Macadam & Griggs 2006 notează că furajul de *Astragalus cicer* conține 20% proteină brută, 43% fibră în detergent neutru și 89% substanțe digestibile, iar de *Medicago sativa* 22% proteină brută, 43% fibră în detergent neutru și 88% substanțe digestibile, de *Lotus corniculatus* 21% proteină brută, 43% fibră în detergent neutru și 89% substanțe digestibile. Иванов & Разживина [27] raportează că masa aeriană de *Astragalus cicer* conține 148 g/kg substanță uscată cu o concentrație de 10.1 % cenușă, 20.9 % proteină brută, 18.2 % fibră brută, 10.1 % zaharuri, 122 mg/kg carotenă, 169 g/kg proteină digestibilă, 1.15 unități nutritive/kg și 11.5 MJ/kg energie metabolizantă. Мандаева [30] menționează că compoziția biochimică a furajului de *Astragalus cicer* este de 13.1% proteină brută, 19.8% fibră brută 11.6% cenușă, 47.8% substanțe extractive neazotate, 32.7 g/kg calciu și 1.7 g/kg fosfor, cu o valoare furajeră de 0.71 unități nutritive și 10.4 MJ/kg energie metabolizantă. Маевский și col. [29] raportează că biomasa de *Vicia tenuifolia* conține 20.97% proteină brută, 1.48% grăsimi, 31.19% fibră brută, 39.50% substanțe extractive neazotate, 6.86% cenușă și 51.83 mg/kg carotenă. Teleuță & Țiței [19] au stabilit că furajul de *Astragalus cicer* conține 16.30% proteină brută, 1.70 % grăsimi, 30.61% fibră brută, 56.48% substanțe extractive neazotate, 7.91% cenușă, iar cel de *Medicago sativa* 17.03% proteină brută, 2.30% grăsimi, 33.31% fibră brută, 39.41% substanțe extractive neazotate și 8.01% cenușă. Вишнякова și col. [26] raportează că biomasa de *Vicia tenuifolia* conține 19.5% proteină brută. Țiței și col. [23] notează că furajul de *Astragalus cicer* conține 16.81 % proteină brută, 1.69% grăsimi, 29.36 % fibră brută, 43.43% substanțe extractive neazotate, 7.71 % cenușă, iar cel de *Medicago sativa* respectiv 16.00 % proteină brută, 1.87% grăsimi, 34.66 % fibră brută, 37.47 % substanțe extractive neazotate și 10.00 % cenușă. Țiței & Coșman [20] menționează că furajul de *Vicia tenuifolia* are un conținut de 23.50% proteină brută, 3.65% grăsimi, 29.08% fibră brută, 37.53% substanțe extractive neazotate, 8.10% cenușă și 192 g proteină digestibilă pe unitatea nutritivă, iar furajul de *Medicago sativa* 16.50% proteină brută, 2.59% grăsimi, 34.48% fibră brută, 37.95% substanțe extractive neazotate, 8.48% cenușă și 142 g proteină digestibilă pe unitatea nutritivă. Sheaffer și col. [18] menționează că compoziția biochimică a furajului de *Astragalus cicer* de pe terenurile irigate este de 18.2 % proteină brută, 30.7% fibră în acid detergent, 36.7% fibră în detergent neutru, iar condiții de teren neirigat respectiv 22.7 % proteină brută, 29.6% fibră în acid detergent, 36.6% fibră în detergent neutru. Lardner și col. [12] remarcă că furajul de *Astragalus cicer* conține 318-334 g/kg substanță uscată cu o concentrație de 16.1-16.9 % proteină brută, 2.1-2.5 % grăsimi, 41.8-46.1 % fibră în detergent neutru, 34.0-37.5 % fibră în acid detergent, 7.2-7.7 % lignină sulfurică, 7.8-8.0 % cenușă, 1.14-1.27 % calciu, 0.18- 0.22 % fosfor și o valoare relativă a furajului de 127-139, iar furajul de *Medicago sativa* respectiv 324 g/kg substanță uscată, 14.1 % proteină brută, 2.4 % grăsimi, 54.2 % fibră în detergent neutru, 43.2 % fibră în acid detergent, 8.3 % lignină sulfurică, 7.4 % cenușă, 1.41 % calciu, 0.18 % fosfor. Peprah și col. [16] menționează plantele de *Astragalus cicer* recoltate în iulie au o concentrație

în substanța uscată de 10.0 % proteină brută, 53.1 % fibră în detergent neutru, 9.2 % lignină sulfurică, 58.3 % total substanțe uscate, 59.9% materie organică digestibilă, 0.91 % calciu și 0.13 % fosfor, pe când plantele recoltate în septembrie 8.8 % proteină brută, 55.2 % fibră în detergent neutru, 10.8 % lignină sulfurică, 51.9 % total substanțe uscate, 55.0% materie organică digestibilă, 1.08 % calciu și 0.09 % fosfor. Peel & Waldron 2022. menționează că furajul de *Astragalus cicer* în dependență de perioada recoltării are o concentrație de 9.2-24.6 % proteină brută și 23.0 -59.6% fibră în detergent neutru. Pitcher și col. [17] notează că furajul din pășunile de *Astragalus cicer* se caracterizează prin 21.3-27.8 % proteină brută, 1.8-2.2 % % grăsimi, 24.8-31.9 % fibră în detergent neutru, 21.9-28.6 % fibră în acid detergent și 3.4-3.9% lignină sulfurică. Zhang 2022. *Astragalus cicer* are o concentrație de 25.3 % proteină brută, 21.2 % fibră în acid detergent, 23.8 %fibră în detergent neutru, 8.02% cenușă, 5.08 % lignină sulfurică, 1.48% grăsimi și 784 g/kg total nutrienți digestibili. Kelln și col. [11] raportează că furajul recoltat în perioada de înflorire a plantelor de *Astragalus cicer* rare un conținut de 16.9 % proteină brută, 46.6 % fibră în detergent neutru, 30.9 % fibră în acid detergent, 0.93 % calciu și 0.30 % fosfor, iar cel de *Medicago sativa* 20.5 % proteină brută, 41.1 % fibră în detergent neutru, 33.1 % fibră în acid detergent, 1.10 % calciu, 0.30 % fosfor și furajul de *Onobrychis viciifolia* forage – 16.3 % proteină brută, 42.4 % fibră în detergent neutru, 35.2 % fibră în acid detergent, 1.10% calciu și 0.20 % fosfor.

Biometanul produs din fitomasă prezintă o importanță majoră și poate înlocui cu succes gazul natural în producerea de energie electrică și termică, putând fi de asemenea utilizat drept combustibil pentru transport. Concentrația de nutrienți a substratului din fitomasă și biodegradabilitatea acestuia influențează stabilitatea și randamentul stațiilor de biogaz. Indicii de calitate ai substraturilor din speciile investigate și potențialul biochimic de metan al acestora, sunt prezentați în Tabelul 2.

Tabelul 2.
 Potențialul de obținere a biometanului din masa proaspătă

Indici	<i>Astragalus cicer</i>	<i>Vicia tenuifolia</i>	<i>Medicago sativa</i> martor
Proteină brută, g/kg	184.00	200.00	207.00
Azot, g/kg	29.44	32.00	33.12
Cenușă brută, g/kg	108.00	118.00	99.00
Carbon, g/kg	495.00	490.00	500.56
Raportul carbon: azot (C/N)	16.83	15.31	15.11
Lignină sulfurică (ADL), g/kg	47.00	44.00	49.00
Hemiceluloză, g/kg	218.00	175.00	186.00
Potențial biometan, l/kg MO	343.00	349.00	343.00

Am putea menționa că substraturile investigate prezintă un raport carbon azot optimal, iar conținutul de lignină sulfurică este mai diminuat comparativ cu substratul de *Medicago sativa*. Potențialul de obținere a biometanului atinge 359 l/kg în substratul de *Vicia tenuifolia* față de 343 l/kg în substratul de *Medicago sativa* și *Astragalus cicer*. În cercetările noastre anterioare [1, 20-23] s-a stabilit că substraturile *Vicia tenuifolia* prezintă un potențial 320-350 l/kg biometan, iar substraturile de *Astragalus cicer* au un potențial de 240-280 l/kg biometan, iar de *Medicago sativa* un potențial de 236-321 l/kg biometan. Hunady și col. [9] menționează că biomasa de *Onobrychis viciifolia*, *Astragalus cicer*, *Dorycnium germanicum* și *Vicia sylvatica* a variat de la 0.141 până la 0.160 m³/kg VS. *Lathyrus pratensis* are un potențial de biometan de 141-160 l/kg.

CONCLUZII

Ecotipurile locale de *Astragalus cicer* și de *Vicia tenuifolia* asigură un furaj de calitate foarte înaltă și poate fi administrat animalelor de fermă în amestec cu alte culturi pentru asigurarea bunăstării animalelor de fermă și obținerea de produse animaliere de calitate.

Ecotipurile locale de *Astragalus cicer* și de *Vicia tenuifolia* *Lathyrus tuberosus* pot fi folosite în activitățile de ameliorare și diversificarea sortimentului de culturi agricole, de asemenea ca component a amestecurilor pentru reînsămânțarea pajiștilor permanente și înființarea pajiștilor temporare, înierbarea benzilor din vii și livezi, iar biomasa obținută utilizată ca furaj pentru animalele de fermă, dar și ca substrat pentru stațiile de producere a biometanului și obținerea energiei verzi

Notă: Prezenta lucrare este realizată în cadrul subprogramului 010102 "Identificarea formelor valoroase de resurse vegetale cu utilitate multiplă pentru valorificarea în economia circulară", finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Ababii A., Cerempei V., Țîței V., Guțu A., Cîrlig N., Gadibadi M., Mardari L., Doroftei V., Cozari S., Andreoiu A., Garștea N., Mazăre V., 2023. Some seeds characteristic and biomass quality of some *Brassicaceae* and *Fabaceae* species in Moldova. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 66 (1): 645-654.
2. Acharya S.N., Kastelic J.P., Beauchemin K.A., Messenger D.F., 2006. A review of research progress on cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 49-62.
3. Badger C.M., Bogue M.J., Stewart D.J., 1979. Biogas production from crops and organic wastes. *New Zeland Journal of Science*, 22:11
4. Coșman S., Danilov A., Petcu I., Țîței V., Coșman V., Bahcivanji M., 2023. *Diversificarea bazei furajere prin studierea și valorificarea unor resurse furajere noi și mai puțin cunoscute în Republica Moldova*. Maximovca. Print-Caro. 340 p.

5. European Parliament resolution of 8 March 2011 on the EU protein deficit: what solution for a long-standing problem? (2010/2111(INI)) https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-7-2011-0084_EN.html 4.
6. European Parliament resolution of 17 April 2018 on a European strategy for the promotion of protein crops – encouraging the production of protein and leguminous plants in the European agriculture sector (2017/2116(INI)) <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-01>
7. Dandikas V., Heuwinkel H., Lichti F., Drewes J.E., Koch K., 2015. Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. *Energy Fuels*, 29 (11): 7221-7229.
8. Davis A.M., 1982. Crude protein, crude fiber, tannin, and oxalate concentrations of 33 *Astragalus* species. *Journal of Range Management*, 35(1): 32-34.
9. Hunady I., Ondříšková V., Hutýřová H., Kubířková Z., Hammerschmiedt T., Mezera J., 2021. Use of wild plant species: a potential for methane production in biogas plants. *International Journal of Renewable Energy Research-IJRER*, 11(2):920-932.
10. Izverscaia T., 2020. Familia Fabaceae. *Flora Basarabiei*, vol.III, p. 388-595.
11. Kelln B.M., Penner G.B., Acharya S.N., Mcallister T.A., Mckinnon J.J., Saleem A.M., Biligetu B., Lardner H.A., 2023. Effect of mixtures of legume species on ruminal fermentation, methane, and microbial nitrogen production in batch and continuous culture (RUSITEC) systems. *Canadian Journal of Animal Science*, 103(4): 326-337.
12. Lardner H., Leah P., Damiran D., 2019. Evaluation of cicer milkvetch and alfalfa varieties for nutritive value, anti-quality factors and animal preference. *Sustainable Agriculture Research*, 8(1): 1–10. doi:10.5539/sar.v8n1p1
13. Macadam J.W., Griggs T.C., 2006. Performance of birdsfoot trefoil, white clover, and other legume-grass mixtures under irrigation in the Intermountain West USA *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 68: 355–359 (2006)
14. Ostapko I.N., Shinkarenko O.V., 2003. Nutritive value of the new fodder of Fabaceae Lindl. and Asteraceae Dumort. families in the Donbass conditions. *Scientific Basis Biodiversity Conservation*, 5: 122-127. [in Ukrainian]. <http://www.ecoinst.org.ua/b5-2003/rs21.pdf>
15. Peel M., Waldron B.L., 2022. Forage nutritive value of stock-piled cicer milkvetch for late-season grazing. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 8(1):e20155. <https://doi.org/10.1002/cft2.2015>
16. Peprah S., Darambazar E., Biligetu B., Iwaasa A.D., Larson K., Damiran D., Lardner H.A., 2021. Harvest date effect on forage yield, botanical composition, and nutritive value of novel legume-grass mixtures. *Agronomy*, 11: 2184. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112184>

17. Pitcher L.R., Macadam J.W., Ward R.E., Han K.J., Griggs T.C., Dai X., 2022. Beef steer performance on irrigated monoculture legume pastures compared with grass- and concentrate-fed steers. *Animals*, 12(8): 1017. doi: 10.3390/ani12081017
18. Sheaffer C., Ehlke N.J., Albrecht K.A., Jungers J.M., Goplen J.J., 2018. Forage legumes: clovers, birdsfoot trefoil, cicer milkvetch, crownvetch and alfalfa. Station Bulletin 608. Minnesota Agricultural Experiment Station University of Minnesota. 64 pp.
19. Teleuță A., Țîței V., 2014. Biological peculiarities and forage value of the species of the genus *Astragalus* L. in the Republic of Moldova. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 57: 344-349.
20. Țîței V., Coșman S., 2018. Agro-economic value of fine-leaf vetch, *Vicia tenuifolia*, under the conditions of Republic of Moldova. *Lucrări Științifice, seria Agronomie*, 61(1): 49-54.
21. Țîței V., Coșman S., Coșman V., 2024. The evaluation of the biomass quality of *Astragalus cicer* and *Astragalus galegiformis*, and prospects of its use in Moldova. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*, 2024 40(2):63-71
22. Țîței V., Cozari S., 2023. Agro-economic value of some *Lathyrus* and *Vicia* species in the Republic of Moldova. *Romanian Agricultural Research*, 40:633-643.
23. Țîței V., Mazăre V., Teleuță A., 2017. The agrobiological features some non-traditional leguminous fodder plants and the quality of the hay. *Research Journal of Agricultural Science*, 49(1): 145-151
24. Twidwell E.K., Kephart K.D., 2002. *Forage Potential of Cicer Milkvetch*. Extension Extra. Paper 271. http://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/271
25. Zhang Y., MacAdam J.W., Villalba J.J., Dai X., 2021. *In vitro* digestibility of mountain-grown irrigated perennial legume, grass and forb forages is influenced by elevated non-fibrous carbohydrates and plant secondary compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(1):334-340. doi: 10.1002/jsfa.10648.
26. Вишнякова М.А., Бурляева М.О., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Соловьева А.Е., Шеленга Т.В., Булынцев С.В., Буравцева Т.В., Яньков И.И., Александрова Т.Г., Егорова Г.П., 2014. Исходный материал для селекции на качество зерна и зеленой массы в коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР. Зернобобовые и Крупяные Культуры, 2(10):6-16.
27. Иванов А.И., Разживина Т.В., 2012. Дикорастущие популяции астрагала нутового (*Astragalus cicer* L.) как исходный материал для селекционной работы. Нива Поволжья, 1 (22):9-13.
28. Маевский В.В., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Куркин Н.С., Бояков М.Х., 2003. Интродукция нетрадиционных культур в зоне Нижнего Поволжья.

Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета, 2:166-168: <https://cyberleninka.ru/article/n/introduktsiya-netraditsionnyh-kultur-v-zone-nizhnego-povolzhya>

29. Маевский В.В., Горбунов В.С., Гудкова Е.В., Бердиев Д.Б., Ёров Д.Д., Баяков Д.А., 2013. Предварительные итоги интродукции дикорастущих растений для кормовых целей. Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета, 11:153–159 <https://cyberleninka.ru/article/n/predvaritelnye-itogi-introduktsii-dikorastuschih-rasteniy-dlya-kormovyh-tseley>
30. Мандаева С.А., 2012. Особенности онтогенеза *Astragalus cicer* L. при интродукции в условиях Республики Алтай. Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 8 (94): 73-76.

RARE *SCORZONERA* (ASTERACEAE) SPECIES FOR INCLUSION INTO THE RED BOOK OF REPUBLIC OF MOLDOVA

IONIȚA Olga ORCID: 0000-0002-9222-6087

TOFAN-DOROFEEV Elena ORCID: 0000-0003-1565-4763

“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute), Moldova State University
e-mail: olgaionita.gbn@gmail.com

Abstract: The article contains the results of the study of the rare species *Scorzonera purpurea* L. and *S. taurica* M.Bieb. in the flora of the Republic of Moldova and presents new data on their chorology and current status of conservation. The populations of the species were researched, the degree of endangerment was assessed and the rarity category was established according to the IUCN requirements, the limiting factors were identified, and as a protection measure, the species *Scorzonera purpurea* L. and *S. taurica* M.Bieb. are proposed for inclusion in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova.

Keywords: *Scorzonera purpurea*, *S. taurica*, rare species, Red Book, conservation.

INTRODUCTION

Currently, in the flora of the *Terra*, the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae) includes more than 160 species, spread in the extratropical regions of Eurasia and North Africa [6]. In the spontaneous flora of the Republic of Moldova, the genus *Scorzonera* includes nine species: *Scorzonera austriaca* Willd., *S. crispa* M.Bieb., *S. mollis* M.Bieb., *S. purpurea* L., *S. stricta* Hornem., *S. taurica* M.Bieb., *S. ensifolia* M.Bieb., *S. parviflora* Jacq. and *S. hispanica* L., of which the first seven listed are rare [4, 5]. At the same time, four species: *Scorzonera austriaca*, *S. mollis*, *S. purpurea* and *S. stricta* are protected by law in the Republic of Moldova [2], and two of these: *Scorzonera austriaca* and *S. mollis* are included in the Red Book of the Republic of Moldova, 3rd edition (2015) [1]. Over the past few years, extensive field investigations of rare taxa have been carried out, in particular within the project: Assessment of the status of plant, fungi and animal species, elaboration of the list of species with rarity status and the algorithm for presentation in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova” (2024-2026). The planned monitoring of rare plant species is an essential step in solving conservation problems and provides update information on the population status of threatened species, contributing both to reducing the subjectivity of data regarding the rarity of taxa and to objectively establishing the conservation status of species. The study presents the results of the conservation status assessment of the endangered species *Scorzonera purpurea* L. and *S. taurica* M.Bieb. and highlights the need to apply effective conservation measures for these valuable steppe components.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out during the years 2023-2026 and is based on the results of field floristic research of rare species of the genus *Scorzonera* L. from the flora of the Republic of Moldova, on an analysis of the specialized literature and on the critical examination of the herbaria collections, carried out according to the classical comparative-morphological method [10]. In order to identify the taxonomic belonging of the botanical material in the scientific herbaria and to specify the bioecological, phytogeographical and chorological characteristics of the species, determination works and basic floristic literature related to the studied territory were used [5, 9, 12, 13]. The assessment of rare species and the establishment of conservation status were carried out in accordance with the criteria adopted by the International Union for Conservation of Nature (IUCN 2001, 2012) [7, 8], taking into account the range, habitat status/quality, population size, as well as reproductive capacity, which is one of the most important particularities determining the survival of the population. The taxonomic nomenclature is presented according to the fundamental works in the field [11-13].

RESULTS AND DISCUSSIONS

As a result of the conservation status assessment activities of the endangered species *Scorzonera purpurea* L. and *S. taurica* M.Bieb. carried out in recent years, up-to-date, complete data were obtained on the chorology of the species, the status and parameters of the populations, the habitat conditions, presented below.

***Scorzonera purpurea* L.** – endangered species, according to the data obtained from the consultation of herbaria, scientific publications and field research, on the territory of the Republic of Moldova was highlighted near commune Camenca, Glodeni district, comm. Fetești, Edinet district, comm. Rudi, Soroca district, comm. Cuizăuca, Rezina district, comm. Cornești, Ungheni district, comm. Recea, Strășeni district, comm. Goian, Dubăsari district, comm. Zolonceni, Criuleni district, comm. Cărbuna, Ialoveni district, communes Lăpușna, Mingir, Cărpineni and Sărata Galbenă, Hîncești district, comm. Șișcani, Nisporeni district, comm. Codreni, Cîmislia district (St. Zloți). In the last 3 years, new places of growth have been identified, in the vicinity of commune Gordinești, Edineț district and near village Țîgîra, Ungheni district. Outside the borders of the Republic of Moldova it is found in Central and Eastern Europe, the Balkans, the Mediterranean region, Asia Minor, Siberia [13].

Scorzonera purpurea grows solitary, also given in small groups, of 2-3 (5) phytoindividuals, on steppe hills, forest sparse, glades and edges, bushes, grassy rocks. Perennial plant. Eurasian hemicryptophyte [5]. It blooms in May-June. It is pollinated by insects. The fruits ripen in July. Anemochorus. Decorative plant during the flowering period (Figure 1).



Figure 1. *Scorzonera purpurea*, floriferous anthodium and general aspects of the natural habitat from the „Fetești” Landscape Reserve

Although in the past the species has been sporadically reported at numerous distribution points as a result of floristic research over the past decade, in many places it has not been found. In most of the distribution points, the species is represented by small populations, with a small number of specimens. The largest and most numerous population of the *Scorzonera purpurea* species is the one reported in the clearings with steppe vegetation on the territory of the “Fetești” Landscape Reserve, where over 200 specimens have been attested, which vegetate diffusely, on an area of about 1 ha. These steppe glades are unique to the north of the country and offer optimal conditions for many species characteristic of these habitats, including rare plant species of high conservative interest. Thus, in this sector, together with *Scorzonera purpurea*, there are species such as: *Aconitum eulophum* Rchb., *Adonis vernalis* L., *Asparagus officinalis* L., *Campanula persicifolia* L., *C. sibirica* L., *Cotoneaster melanocarpus* (Bunge) Fisch. ex Loudon, *Dictamnus gymnostylis* Steven, *Euphorbia cyparissias* L., *E. stepposa* Zoz ex Prokh., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Filipendula ulmaria* Maxim., *Fragaria vesca* L., *Fritillaria montana* Hoppe from W.D.J.Koch, *Galium verum* L., *Pilosella cymosa* (L.) F.W.Schultz & Sch.Bip., *P. flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv., *Plantago urvillei* Opiz., *Poa pratensis* L., *P. versicolor* Bess., *Pontechium maculatum* (L.) Böhle & Hilger, *Potentilla alba* L., *Primula veris* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rchb., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Stipa pennata* L.,

S. pulcherrima K.Koch., *Salvia pratensis* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern., *S. radiata* (Waldst. et Kit.) M.Bieb., *Silene nutans* L., *Taraxacum officinale* F.H.Wigg., *Thalictrum minus* L., *Trifolium montanum* L., *T. pannonicum* Jacq, *Veratrum nigrum* L., etc.

Status. Endangered [EN: B2ab(iii,iv); C2a(i)]

Limitation factors. Deforestation, mowing of clearings and forest edges before seed dissemination, overcrowded grazing, recreational activities, reduction of the areas of specific habitats, poor populations with a small number of individuals.

Protection status. *Scorzonera purpurea* is included in the List of protected plant species by law. Territorially, in *situ* conditions it is protected in the Landscape Reserves "La Castel", "Fetești", "Cărbuna", in the "Iagorlik" Scientific Reserve, within the "Zolonceni" Forest Nature Reserve. *Ex situ* the species is preserved in the "Al. Ciubotaru" National Botanical Garden of the University of Moldova, both through the collection of living plants in the experimental plot of rare species and by preserving a batch of seeds in the institution's seed collection.

Protection measures. Protecting the breeding sites, rigorously observing the reserve regime, monitoring the populations, identifying new distribution points.

***Scorzonera taurica* M.Bieb.** (= *Scorzonera hispanica* subsp. *asphodeloides* (Wallr.) Arcang.) it is a rare species, highlighted for the first time in the flora of the Republic of Moldova in 2010 [3]. As a result of the critical analysis of the specimens preserved in the Herbarium of the "Al. Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute), corroborated with the data obtained during field research, the chorology of the species was established. Thus, on the researched territory, *Scorzonera taurica* vegetates near communes Cărpineni and Mirești, Hincești district, village Bugeac, district Cimișlia, comm. Congaz, UTAG, village Ciumai, Taraclia district, as well as in communes Șerpeni and Telița, Anenii-Noi district, which represent recently identified growth points. Beyond the country's borders it is spread in South-Eastern Europe, the Mediterranean region, the Crimea, the Caucasus, Asia Minor, South-Eastern Siberia, Central Asia [7].

Scorzonera taurica grows solitary or in groups, through steppes, bright glades, steppe hills, places with calcareous substrate and through bushes. Perennial plant. Eurasian (Mediterranean) hemicryptophyte [5]. Xeromesophilic species. It blooms in May-June. The fruits ripen in June-July. It multiplies by seeds. It is pollinated by insects. Decorative during the flowering period (Figure 2).



Figure 2. *Scorzonera taurica*, habitus and general aspects of the sector with steppe vegetation „Bugeac”

The populations of the *Scorzonera taurica* identified, vary a lot, both in area and in number of individuals, the smallest being made up of 6-10 specimens, mainly solitary or spread in small groups of 2-3 phytoindividuals, and the extended ones occupy areas of 400-600m², with a numerical herd of over 50 mature specimens. The largest population of the species *Scorzonera taurica* has been reported and studied in the representative sector with steppe vegetation “Bugeac”, which vegetates on a slope with an inclination of 5-10°, western exposure and consists of about 80 phytoindividuals, located on an area of about 600m². In the vegetal cover predominate species of the Poaceae family such as: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. capillata* L. and *Bromus riparius* Rehmman. Among the accompanying species vegetate: *Adonis wolgensis* Stev., *Amygdalus nana* L., *Allium paczoskianum* Tuzs., *Artemisia austriaca* Jacq., *Asparagus officinalis* L., *Astragalus austriacus* Jacq., *Astragalus exscapus* L., *Bellevallia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Centaurea trinervia* Steph., *Crambe tataria* Sebeok, *Clematis integrifolia* L., *Dianthus campestris* M.Bieb., *Euphorbia stepposa* Zoz, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Filipendula ulmaria* Maxim., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Galium verum* L., *Inula britannica* L., *Limonium gmelinii* (Willd.) O.Kuntze, *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Linum austriacum* L., *Medicago sativa* L., *Nigella arvensis* L., *Odontites vulgaris* Moench, *Phlomodoides tuberosa* (L.) Moench, *Poa bulbosa* L., *Pontechium maculatum* (L.) Böhle & Hilger, *Potentilla pedata* Nestl., *Pulsatilla*

montana (Hoppe) Rchb., *Salvia nemorosa* L., *S. nutans* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Serratula radiata* (Waldst. and Kit.) M.Bieb., *Tanacetum odessanum* (Klokov) Tzvelev, *Teucrium polium* L., *Verbascum ovalifolium* Donn from Sims, *Veronica spicata* L. etc.

Status. Endangered [EN: B2ab(iii,iv)]

Limitation factors. Reduction of the number of specific habitats, use of steppe sectors for agricultural crops, planting steppe slopes with alien species, highly fragmented habitats, poor populations, limited distribution of the species.

Protection status. *Scorzonera taurica* is territorially protected in the “Telița” Landscape Reserve, as well as in the multifunctional management areas, in the representative sectors with steppe vegetation in the north of Bugeac (village Bugeac) and in the south of Bugeac (village Ciurnai).

As **protection measures**, we propose the inclusion of the species *Scorzonera taurica* in the List of plant species protected by law, the observance of the protection regime of the protected natural areas in which the taxon vegetates, the monitoring of populations, the highlighting of new breeding seasons, the conservation of the species in *ex-situ* conditions.

CONCLUSIONS

Based on the floristic and chorological researches carried out on the genus *Scorzonera* L., in the flora of the Republic of Moldova, it is found that seven of the nine species of the genus are rare taxa, threatened with extinction, four being protected by law and only two species included in the 3rd edition of the Red Book of the Republic of Moldova. Most species of the genus *Scorzonera* are valuable components of steppe vegetation, whose surfaces are almost entirely destroyed, and fragments of true steppe remain only in reserves and on hard-to-reach lands, unfavorable for agriculture. The study of rare species and the objective reassessment of their rarity status provide plausible arguments regarding the need to include in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova two species at high risk of endangerment of the genus *Scorzonera*: *Scorzonera purpurea* L. and *S. taurica* M.Bieb., with the attribution of the status of endangered species [EN], thus contributing substantially to the efficiency of the conservation measures of these important floristic species.

Acknowledgements. The research was supported by the Moldova State University through the Project “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova”, (010101) and “Assessment of the state of plant, fungi and animal species, development of the list of species with rarity status and the algorithm for presentation in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova”, funded by the National Office for the Implementation of Environmental Projects and co-financing by the Moldova State University.

REFERENCES

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Plante. Ed. a 3-a. Ch.: Î.E.P. Știința, 2015, p. 27-28.
2. *Environmental legislation of Republic of Moldova* (1996-1998). (1999). Chisinau, 233 p. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat Nr. 1538 din 25.02.1998. In Monitorul Oficial din 16.07.1998, Nr. 066 art. Nr. 442
3. Ionița, O.; Negru, A. 2010. Specie nouă de lăptiuță pentru flora Basarabiei. In: Revista Botanică. Chișinău, vol. 2, Nr. 2, p. 188-190. <https://ibn.idsi.md/ro/cautare?find=633.913.36%3A631.52%28478%29>
4. Ionița, O. 2014. Structura taxonomică și particularitățile ecologo-corologice ale subfamiliei Cichorioideae Kitam. (spațiul dintre Prut și Nistru). Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice. Chișinău, 30 p.
5. Ionița, O. 2022. Genul *Scorzonera* L. In: Flora Basarabiei. Vol. V. Chișinău: Universul, 2022, p. 430-441.
6. Ionița, O., Tofan-Dorofeev, E. 2022. Conservarea *in-situ* a speciei *Scorzonera taurica* M.Bieb. (Asteraceae) în Republica Moldova. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, Ed. a IX-a, Chișinău, 19-20 martie, 2022, p. 74-77. <https://dir.upsc.md/handle/123456789/4626/Conf-UST-Instruire-prin-cercetare-V1-Biologie-2022-p74-77.pdf>
7. IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland.
8. IUCN. 2012. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Disponibil: <https://www.iucnredlist.org/resources/regionalguidelines> [accessed 19.06. 2026].
9. Negru, A. 2007. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul, 2007, 391 p.
10. Korovina, N. 1986. Metodicheskie ukazaniya k sistematike rasteniy. Leningrad. SSSR. 210 p.
11. POWO. Disponibil: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> [accessed 16.05.2026].
12. Гейдеман, Т. 1986. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 3-е изд. С. 567-586.
13. Цвелев, Н. 1989. Род *Scorzonera* L. // Флора Европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1989. Т. 8, С. 37-46.

INDIVIDUAL BIOLOGICAL CHARACTERS OF THE REPRESENTATIVES OF THE F5 GENERATION (BC4) (BOTANICAL, AGROBIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL DESCRIPTION)

IVASIȘIN Daniela ORCID: 0009-0009-5162-1046

*National Botanical Garden (Institute) "Alexandru Ciubotaru" of the State
University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova
e-mail: marza.daniela@gmail.com*

Through their development and behavior under environmental conditions, with the influence of biotic and abiotic factors, the biological characters involved in the study, such as the morphological attributes of distant indigenous hybrids – buds, shoots, roots, leaves, inflorescences, berries, etc. – are individually specific [1, 2, 3].

Distant hybrid BC4-721. Shoot growth phase. Regardless of the origin of the shoots on the vine, their dynamics and structure are stable characters. Starting from nodes 3-6, the growth is of the sympodial-monopodial type, and the meristals between every 2 tendrils are long. The tendrils are of medium length and thickness, placed at a constant divergence angle, favoring the sympodial growth of the shoot, constituting a significant ampelographic character. The growing shoot (before the flowering phase) has the first 3 downy white-green leaves, and the 4-5 leaves are green, glabrous on the outside and downy below. At maturity, the shoot is reddish-brown, vertical with a smooth angular outline, and the ratio between the petiole and the midrib is 2 to 1, the sheath and the channel in the section being slightly evident.

The leafing phase and the beginning of shoot formation. The character and size of the leaves are variable, constituting the important index for determining the varieties. The leafing begins with the first leaves at the top, white, with a greenish tint, consecutively, the leaves are smooth above and scaly below. The mature leaves are green, trilobed and glabrous, subsequently, from the last node of insertion of the grape, and until the beginning of the flowering period, they have a petiole of medium length and thickness. The blade is flat, of medium size. The color of the leaf blade and the obvious glabrous veins are green. The shape and depth of the petiole sinus is of the open «U» type. The teeth are of medium type with angular tooth shape and irregular sharp-type placement. The tip of the terminal lobe of the leaf is visibly elongated and pointed. The leaves turn yellow in fall.

Flowering phase. The inflorescence is a compound raceme, located at nodes V, VI and VII, with a varied number of axes, and of medium size – 10-15 cm. The flower is the generative organ of type 5. The corolla opens in the form of a star. The floral bud is globose of medium size. The stamens are located at the level of the stigma, straight, with normal fall. The position of the anthers is perpendicular to

the filament. The pistil is 2.5 mm long with a bilocular ovary, green in color, pear-shaped of about 1.5 mm. The style is filiform of great length. The stigma is bifid. The nectariferous glands are intense orange in color. From a morphological point of view, the flowers are normal, with fertile pollen. During flowering, the pollen has an elongated shape with germination of about 90%. The flowers are bisexual. Indigenous distant hybrids usually bloom at the end of May.

Grape ripening phase. The grapes are conical, uni-winged, with medium and round, spherical berries, characteristic of wine varieties, with a normal ripening period (September 1-15) and appear on the fruit strings immediately after the detachment of the 3rd, 4th and 5th leaves. The size of the grapes is average – 150-300 g, with a length of 10-15 cm and a short herbaceous peduncle.

The phase of berry growth. The first phase of berry development is the increase in volume, followed by the phase in which the embryo develops intensively into the seed, and, subsequently, the third phase – in which the berries resume the increase in volume with maximum intensity. The shape of the berry is cylindrical of small size, about 10.0 mm, with an average diameter of about 12.0 mm. The skin is greenish-white, translucent. The plum is of rare intensity. The pulp is of watery consistency. The must is yellowish, aromatic. The pedicel is of short type with rare lenticels. The brush is difficult to separate from the berry. The seed is conical, with a pointed tip, being larger in size compared to the Eurasian species *V. vinifera* L. and smaller in size than the American species *V. rotundifolia* Michx., after extraction it is brown in color, two in each berry.

Agrobiological characteristics. The active vegetation period is medium, with average temperatures of 7-8°C. The flowering and ripening of grapes are of medium type. Grape ripening and growth is of normal type.

Economic use and characterization. They are used for domestic and foreign consumption. They withstand storage and withstand transportation. They are recommended for the use of grapes for the production of superior dry brand wines and the production of juices.

Distant hybrid BC4-757. Shoot growth phase. Starting from nodes 3-6, growth is sympodial-monopodial, and the meristals between every 2 tendrils are long. Tendrils are medium in length and thickness, arranged at a constant divergence angle. The growing shoot (before the flowering phase) has the first 3 downy white-green leaves, and the leaves 4-5 are green, glabrous on the outside and downy below. At maturity, the shoot is reddish-brown, vertical with a smooth angular outline, the ratio between the petiole and the midrib is 2 to 1, and the sheath and the channel in the section are slightly evident.

The leafing phase and beginning of sprouting. The character and size of the leaves are variable, constituting the important index for determining the varieties. The foliage begins with the first leaves at the top, white, downy, with a greenish tint, consecutively, the leaves are smooth above and scaly below. The mature leaves are dark green, lobed and glabrous, subsequently, from the last node of insertion of the grape – the 14th, until the flowering period they have a petiole of

medium length and thickness. The blade is flat, of medium size. The color of the leaf blade and the obvious glabrous veins are green. The shape and depth of the petiole sinus is of the brace type with overlapping convergent edges. The average dentition has the shape of the teeth angular and sharp, and the arrangement is irregular. The leaves when falling (in autumn) have a red color.

The flowering phase. The inflorescence is a compound raceme with a varied number of axes, of large size – 15-20 cm, and the insertion of the clusters is characterized by the nodes of appearance V, VI and VII, being a variable character. The flower is the generative organ of type 5. The corolla opens in the form of a star. The floral bud is globose, of medium size. The stamens are located at the level of the stigma, are straight, with normal fall. The position of the anthers is perpendicular to the filament. The pistil is 2.5 mm with a green, pear-shaped, bilocular ovary of about 1.5 mm, with intense orange nectar glands. The style is filiform of great length. The stigma is bifid. The nectar glands are intense orange. Morphologically, the flowers are normal with fertile pollen. During flowering, the pollen has an elongated shape with germination of about 90%. The flowers are bisexual. Indigenous distant hybrids usually bloom at the end of May.

Grape ripening phase. The grapes are conical, uni-winged, with medium and rare berries, characteristic of table varieties, with the Chassellos ripening period (August 16-31) and appear on the fruit strings immediately after the detachment of the 3rd, 4th and 5th leaves. The size of the grapes is large – 300-600 g, with a length of 15-20 cm and a lignified peduncle.

Berry growth phase. The berry growth process is represented by the first phase of berry volume growth, followed by the second phase – intensive development of the embryo in the seed and, finally, the third phase, in which the berry indicates a maximum intensity of resumption of volume growth. The shape of the berry is cylindrical of medium size, about 12.0-18.0 mm with an average diameter of about 10.0-15.0 mm. The skin is pink-purple, opaque. The rind is persistent with dense intensity. The pulp is of watery consistency. The must is pink, aromatic, rosy. The pedicel is of a long type with rare lenticels. The brush is medium with easy separation of the berry. The seed is conical, being larger in size compared to the Eurasian species *V. vinifera* L. and smaller in size than the American species *V. rotundifolia* Michx., after extraction it is brown in color, two in each berry.

Agrobiological characteristic. The active vegetation period is medium, with an average temperature of – 7-8°C. The flowering and ripening of grapes are medium. Grape ripening and growth are normal.

Economic use and characterization. They are used for domestic and international consumption. They withstand storage and withstand transportation. Grapes are recommended for table consumption and for use in the production of juices.

Distant hybrid BC4-790. Shoot growth phase. Starting from nodes 3-6, growth is sympodial-monopodial, and the meristals between every 2 tendrils are long. The tendrils are of medium length and thickness, arranged at a constant divergence angle, favoring the sympodial growth of the shoot, constituting a significant

ampelographic character. The growing shoot (before the flowering phase) has the first 3 white leaves with a greenish tint, downy, and the leaves 4-5 are green, glabrous on the outside and downy below. At maturity, the shoot is reddish-brown, vertical with a smooth angular outline, the ratio between the petiole and the midrib is 2 to 1, and the sheath and the channel in section are slightly evident.

The leafing phase and the beginning of shooting. The character and size of the leaves are variable, constituting the important index for determining the varieties. The leafing begins with the first leaves at the top, downy white, with a greenish tint, consecutively, the leaves are smooth above and scaly below. The mature leaves are dark green, lobed and glabrous, subsequently, from the last insertion node of the grape – the 14th, until the flowering period, they have a petiole of medium length and thickness. The blade is flat, of medium size. The color of the leaf blade and the obvious glabrous veins is green. The shape and depth of the petiole sinus is of the open “U” type. The middle denticle with the shape of the teeth is angular and the angular arrangement in steps of 1. The tip of the terminal lobe of the leaf is visibly elongated and sharp. The leaves when falling (in autumn) have a reddish-yellow color.

Flowering phase. The inflorescence is a compound raceme, with a varied number of axes, large – 20-25 cm, and, being a variable character, the insertion of the clusters is characterized by the V, VI and VII emergence nodes. The flower is the generative organ constituted by type 5. The corolla opens in the form of a star. The floral bud is globose, of medium size. The stamens are located at the level of the stigma, are straight, with normal fall. The position of the anthers is perpendicular to the filament. The pistil is 2.5 mm with the green, pear-shaped bilocular ovary of about 1.5 mm, with intense orange nectariferous glands. The style is filiform and of long type. The stigma is bifid type. The nectariferous glands are intense orange in color. From a morphological point of view, the flowers are normal with fertile pollen. During flowering, the pollen has an elongated shape with germination of about 90%. The flowers are bisexual. Distant indigenous hybrids usually bloom at the end of May.

Grape ripening phase. The grapes are cylindrical-conical, multi-winged, characteristic of table varieties, with the Chasselos ripening period (August 16-31) and appear on the fruit strings immediately after the detachment of the 3rd, 4th and 5th leaves. The size of the grapes is large – 300-450 g, with a length of 20-25 cm and a lignified peduncle.

Berry growth phase. Berry development begins with their growth in volume, followed by intense growth of the embryo in the seed and, subsequently, by a maximum intensity of resumption of growth in volume. The shape of the berry is cylindrical, small in size, about 10.0 mm, with an average diameter of about 12.0 mm. The skin is yellow-pink, opaque. The plum is dense in intensity. The pulp is of a crispy consistency. The must is yellowish, aromatic. The pedicel is of a long type with rare lenticels. The brush is with average separation from the berry. The seed is of a conical type, being larger in size compared to the Eurasian species

V. vinifera L. and smaller in size than the American species *V. rotundifolia* Michx., after extraction from the berry it is brown in color, two in each berry.

Agrobiological characteristic. The active vegetation period is medium with an average temperature of – 7-8°C. The flowering and ripening of the grapes are of medium type. The ripening of the grapes is normal. The growth is vigorous.

Economic use and characterization. They are used for domestic and international consumption.

They withstand storage and transportation. They are recommended for use as table grapes.

The phenotypic characters involved in the study – buds, shoots, roots, leaves, inflorescences, berries, seeds, etc. – through their development and behavior in environmental conditions, with the influence of biotic and abiotic factors, are individually specific, and the common characters – the high resistance of buds, shoots, leaves, roots, etc. to extreme temperature factors, diseases and pests.

Polymorphism being treated as a descriptive trait, but also as a criterion of genetic differentiation, as well as comparisons between the structures of the studied hybrids and those from other genera in the Vitaceae family, signal common elements, and this comparative aspect supports the hypothesis of the origin of the transmitted characters of the indigenous distant hybrids from the parental forms. Thus, the application of ampelographic terminology facilitates the exact identification of the indigenous distant hybrids and their comparison between genotypes.

Acknowledgements: *The research was conducted within the research subprogram: 010101 "Mobilization and ex-situ and in-vivo conservation of the genofund of valuable plants for the national economy".*

BIBLIOGRAPHY

1. Savin G., Cornea V., Baca I. The results of grapevine breeding in the Republic of Moldova – in context of climatic and socio-economic challenges. In: 42nd World Congress of Vine and Wine. BIO Web Conf. Vol. 15, 2019. https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/full_html/2019/04/bioconf-oiv2019_01033/bioconf-oiv2019_01033.html
2. Levchenko Svetlana, Vasylyk Irina, Volynkin V., Likhovskoy Vladimir, Polulyakh Alla. Biological Characteristics of Native Grape Cultivars of Crimean Region and Availability of Their Use in Breeding. In: Grapes and Wine. Edited by Antonio Morata, Iris Loira and Carmen González, 2021. 10.5772/intechopen.98975.
3. Vasconcelos Maria Carmo, Greven Marc, Winefield Chris, Trought Mike, Raw Victoria. The Flowering Process of *Vitis vinifera*: A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*. 60. 2009, pp. 411-434. 10.5344/ajev.2009.60.4.411.

NEW FINDINGS OF RARE VASCULAR PLANTS IN LEFT BANK TRANSNISTRIA, REPUBLIC OF MOLDOVA

IZVERSCAIA Tatiana ORCID: 0009-0003-8530-0140

GHENDOV V. ORCID: 0000-0001-6405-3935

National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University,

Republic of Moldova

e-mail: t_izverskaya@mail.ru

INTRODUCTION

A major frontier in botany is the development of scientific foundations to protect rare plant gene pools at the regional level. To accomplish this, scientists are actively identifying wild flora, refining methods to monitor population structures, and establishing techniques to actively reconstruct threatened plant communities. Based on field surveys conducted in 2025 in the natural steppe vegetation near Lunga Nouă village in the Dubăsari district, new growing sites of five rare species were registered. Confined to the slopes of the Tamașlic River, a left tributary of the Dniester, this ecosystem remains relatively resilient under conditions of minor natural pressure and moderate human activity. Field data underscore the high conservation value of this floristically rich site, which hosts populations of numerous species protected at the national level [1-3, 8, 13].

MATERIAL AND METHODS

Taxon nomenclature is presented in accordance with recent nomenclatural revisions [6, 9, 11, 16]. The geographic element of each species was established by analyzing its global distribution using published literature [6, 9]. To characterize the steppe communities hosting these rare species populations, geobotanical descriptions were performed following generally accepted methodological frameworks [12, 14].

The profile for each rare species includes data on its life form, habit photographs, flowering phenology, reproductive methods, beneficial properties, and geoelement. It further details its distribution both within the Republic of Moldova and specifically near the village of Lunga Nouă in the Dubăsari district (Left-bank Transnistria), alongside population statuses, growth habits, and total occupied area. Methodologically, rarity categories follow IUCN recommendations [7], while legislative protection status is derived from national and regional Red Lists [6, 8, 13, 15], the global IUCN Red List [10], CITES [4], and European Union wildlife trade frameworks, specifically Council Regulation (EC) No 338/97 [5].

RESULTS AND DISCUSSIONS

Comprehensive floristic inventories carried out in 2025 new growing sites findings for five rare vascular plant species: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus pubiflorus* DC., *Eremogone biebersteinii* (D.F.K.Schltdl.) Holub, *Iris pontica* Zapal. and *Nepeta parviflora* M.Bieb. Their conservation importance is reflected by their inclusion in the second and third editions of the Red Data Book of the Republic of Moldova, the second edition of the Red Data Book of Transnistria, and the threatened species frameworks of adjacent territories.

***Astragalus dasyanthus* Pall. (Fabaceae).**

This species is a perennial hemicyptophyte (Fig. 1) characterized by a summer flowering phenology (June–July) and seed-based recruitment, possessing valuable medicinal, ornamental, melliferous, and fodder properties. As a Balkan-Pannonian-Pontic steppe geoelement, its regional presence in Moldova is sporadic, marking the northernmost edge of its general distribution. In the vicinity of Lunga Nouă village, it is occasionally integrated into the steppe herbage on slopes of differing exposures. Its spatial structure is sparse, characterized by single scattered individuals or minimal clusters of 3 to 4 specimens with an abundance level of 1. Demographic monitoring indicates an aging or recruitment-limited population, as only generative plants were recorded.



Figure 1. *Astragalus dasyanthus* Pall.

From a regulatory standpoint, the species carries a conservation status of Near Threatened (NT) and is granted legal protection under Category IV national frameworks [8]. This priority is reinforced by its inclusion as a vulnerable taxon in the Red Data Book of the Republic of Moldova [2, 3], alongside official listings in the Red Data Books of the Transnistrian Moldavian Republic [13] and Ukraine [15].

***Astragalus pubiflorus* DC. (Fabaceae).**

This species is a perennial hemicyptophyte (Fig. 2) characterized by a spring flowering phenology (April–May) and seed-based recruitment, valued for its ornamental appeal, melliferous qualities, and soil-binding properties. As a Balkan-Pannonian-Pontic steppe geoelement, its regional presence is critically restricted to central and southern Moldova, aligning with the southernmost margin of its general distribution. Localized mapping within the studied area identified the taxon on a northeastern slope



Figure 2. *Astragalus pubiflorus* DC.

across an area of 200 m². Its spatial distribution ranges from isolated, solitary specimens to minimal clusters of 3 to 5 individuals with an abundance level of 1-2. Demographic analysis indicates a highly vital, all-aged population that flowers and fruits vigorously, backed by abundant seedling and juvenile regeneration.

From a regulatory perspective, modern evaluations categorize the taxon as Critically Endangered (CR), and it receives national legal protection under Category IV [8]. Reflecting its high conservation priority, it is documented in the Red Data Book of the Republic of Moldova as both Vulnerable [2] and Critically Endangered [3] across different editions, alongside an Endangered status in the Red Data Book of the Transnistrian Moldavian Republic [13] and a Vulnerable designation in the Red Data Book of Romania [1].

Eremogone biebersteinii (D.F.K.Schltldl.) Holub (Caryophyllaceae). This species is a perennial hemicryptophyte (Fig. 3) with a late-spring flowering phenology (May-June) and seed-based reproduction, valued primarily for its ornamental traits. As a Pontic-Sarmatian steppe geoelement, it shows a clear affinity for typical steppe habitats, including specialized calciphilic communities on limestone slopes. While historically distributed throughout central and southern Moldova, its modern regional presence is confirmed in only two localities within Left-bank Transnistria, notably near the village of Lunga Nouă. This area represents a peripheral boundary of its general range. Localized findings within the area near Lunga Nouă village track the taxon on northern and northeastern steppe slopes, where it grows sparsely as single individuals or minimal cohorts of 3 to 8 specimens (abundance 1). The demographic outlook for the population is precarious, as it is small and restricted strictly to mature, generative individuals.



Figure 3. *Eremogone biebersteinii* (D.F.K.Schltldl.) Holub

From a statutory perspective, modern evaluations rank the taxon as Critically Endangered (CR). This critical status is formally recognized by its inclusion in the Red Data Book of the Republic of Moldova [3] and the Red Data Book of the Transnistrian Moldavian Republic [13], both designating it as an endangered species facing an immediate risk of regional extinction.

Iris pontica Zapal. (Iridaceae). This species is a perennial geophyte (Fig. 4) with a late-spring flowering phenology (May-June) and a dual reproductive strategy utilizing both seed recruitment and rhizomatous expansion. Valued for its medicinal and ornamental qualities, this Pontic steppe geoelement extends into the North Caucasus region. Its regional populations in eastern Moldova mark the absolute northern periphery of its distribution. Localized finding within the studied area identifies the taxon on the upper crest of an open, western-facing steppe slope. It exhibits a clustered distribution, appearing in groups of 5 to 10 specimens



Figure 4. *Iris pontica* Zapal.

or expanding into patch-like stands across an area of about 30 m².

From a regulatory standpoint, the taxon holds a Vulnerable (VU) status and receives rigorous national protection under Category II legislative frameworks [8]. Reflecting its critical regional decline, it is registered as Endangered in the Red Data Book of the Republic of Moldova [3], elevated to Critically Endangered within the Red Data Books of the Transnistrian Moldavian Republic [13] and Romania [1], and categorized as Vulnerable in the Red Data Book of Ukraine [15].

Nepeta parviflora M.Bieb. (Lamiaceae). This species is a spring-flowering perennial hemicryptophyte (Fig. 5) that exhibits a May flowering phenology and a dual reproductive strategy, utilizing both seed recruitment and vegetative expansion. It is highly valued for its medicinal, aesthetic, and melliferous properties, as well as its status as an aromatic, essential oil-producing plant. As a Pontic steppe geoelement, the taxon displays a strong ecological affinity for intact steppe territories and the clearings associated with downy oak woodlands. Within the Republic of Moldova, its broader regional distribution spans the eastern, central, and southern sectors. Localized monitoring within the area reveals a precarious local presence, consisting of an isolated, compact cluster of several individuals situated on an eastern-facing steppe slope. The absolute spatial footprint of this local population is minimal, covering a micro-plot of just about 2 m².



Figure 5. *Nepeta parviflora* M. Bieb.

From a regulatory perspective, contemporary assessments rank the taxon as Vulnerable (VU). This classification is uniform across the border, as it is registered as a vulnerable species within the Red Data Book of the Republic of Moldova [3] and the Red Data Book of the Transnistrian Moldavian Republic [13]. Reflecting even more severe pressure at its regional periphery, it is legally designated as an Endangered species within the Red Data Book of Romania [1].

CONCLUSIONS

The execution of the scientific project – research subprogram “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova” in the vicinity of Lunga Nouă village within the Dubăsari District of Left-bank Transnistria has unveiled a remarkably rich floristic composition, totaling 410 vascular plant species. This area serves as a critical micro-refugium for 18 rare species of national importance. The conservation urgency of the site is underscored by the status of its components: 14 species are protected under national statutory frameworks, 10 are designated as threatened within the third edition of the Red Data Book of the Republic of Moldova, and 16 are officially cataloged in the Red Data Book of the Transnistrian Moldavian Republic.

Beyond its high species richness, this territory holds immense ecological value. It is vital for maintaining environmental equilibrium in the region, preserving the specialized microclimatic conditions necessary for the persistence of vulnerable plant populations, and halting the loss of the irreplaceable genetic fund of wild flora indigenous to these steppe and rocky petrophytic ecosystems. Consequently, as soon as more exhaustive seasonal data on the local vegetation are secured, it is highly appropriate to advance a legal proposal to incorporate this territory into the “Dry Tămășlic Valley” Landscape Reserve.

Acknowledgements: *The study was carried out within the following research project: Subprogram entitled: “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova” (subprogram code 010101), funded by the Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova.*

REFERENCES

1. Cartea Roșie a plantelor vasculare din România. București: Editura Academiei Române, 2009. 630 p.
2. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. II. Chișinău: Știința, 2001. 287 p.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. III. Chișinău: Știința. 2015. 492 p.
4. CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <https://www.fisheries.noaa.gov/national/international-affairs/convention-international-trade-endangered-species-wild-fauna-and>
5. European Union Wildlife Trade Regulations. January 2015. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/wildlife-trade_en
6. GBIF – the Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/species/7721690>
7. IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. – Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010. <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
8. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chișinău: Societatea Ecologică „Biotica”, 1999. 233 p.

9. Plants of the World Online. Royal Botanical Garden. <https://powo.science.kew.org/>
10. The IUCN Red List of Threatened Species. 2026. <https://www.iucnredlist.org/>
11. The World Flora Online. <https://www.worldfloraonline.org/>
12. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения /Полевая геоботаника. Т. III. Л.: Наука, 1964. С. 39-202.
13. Красная книга Приднестровья /М-во природных ресурсов и экол. Контроля Приднестр. Молд. Респ. 2-издание. Тирасполь: ГУИПП «Бендерская типография «Полиграфист», 2020. 560 с.
14. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах /Полевая геоботаника. Т. III. Л.: Наука, 1964. С. 209-432.
15. Червона книга України. Рослинний світ /ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
16. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург. 1995. 990 с.

POISONOUS SPECIES OF SOLANACEAE FAMILY IN THE FLORA OF "YAGORLYK" SCIENTIFIC RESERVE

IZVERSCAIA Tatiana ORCID: 0009-0003-8530-0140

GHENDOV V. ORCID: 0000-0001-6405-3935

National Botanical Garden (Institute),

Moldova State University, Republic of Moldova

Scientific Reserve "Yagorlyk"

e-mail: t_izverskaya@mail.ru

INTRODUCTION

The vascular flora of the "Yagorlyk" Scientific Reserve comprises 838 species. Of these, 216 are poisonous [4, 9]. The Solanaceae family is represented in the reserve's flora by six species, five of which are poisonous (*Alkekengi officinarum* Moench, *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Solanum dulcamara* L. and *S. nigrum* L.). All of these have medicinal properties.

MATERIAL AND METHODS

Taxonomic nomenclature follows recent revisions [2, 5, 11]. Species geographic elements were determined by analyzing global distributions based on published literature [2, 5]. The profile for each species includes scientific and common romanian names, data on its life form, flowering phenology, reproductive methods, global range, and geographic element, characteristic biotopes, alongside photographs of its growth habit. Furthermore, it details the species' distribution specifically inside the "Yagorlyk" Scientific Reserve, as well as its growth habits, toxicity to humans and animals, and medicinal properties [1, 3, 6-8, 10].

RESULTS AND DISCUSSIONS

Our study revealed that the Yagorlyk Scientific Reserve is home to five poisonous plant species from the Solanaceae family: *Alkekengi officinarum* Moench, *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Solanum dulcamara* L. and *S. nigrum* L.

***Alkekengi officinarum* Moench (= *Physalis alkekengi* L.) – Păpălău comun.** A perennial plant growing 60-100 cm tall (Fig. 1), featuring creeping underground shoots that terminate in a renewal bud, alongside numerous adventitious roots. It is a subterranean, short-rhizome hemicryptophyte that blooms from June to August. Reproduction and propagation occur both vegetatively and via



Figure 1. *Alkekengi officinarum* Moench

seeds contained within juicy berries. The species has a disjunctive distribution, encompassing Central and Eastern Europe, the Mediterranean, Transcaucasia, Asia Minor, Southwest Asia, Central and Southeast Asia, and Eastern Siberia. It has been introduced to Atlantic Europe, Japan, Southeast Asia, North America, and Africa (Morocco). Structurally, it is a Eurasian species, a forest mesophyte commonly found in open forests, forest edges, shrublands, and ravines, as well as a weed in orchards and vegetable gardens. Within the "Yagorlyk" Scientific Reserve, it occurs in artificial *Robinia pseudoacacia* plantations, where it forms small groups and clusters.

The species is poisonous to humans, containing toxic compounds (including physalin, alkaloids, and solanine) concentrated primarily in the leaves, calyces, and unripe fruits. The accrescent calyx is toxic and must be removed prior to consumption, though the fully ripe berries are edible. Ingestion affects the central nervous system, manifesting as delirium, anxiety, disorientation, and convulsions, while severe poisoning can lead to coma, paralysis, and death. Despite its toxicity, the plant also possesses documented medicinal properties.

***Datura stramonium* L. – Ciumăfaie**

comună. An annual plant reaching 1-1.2 m in height (Fig. 2), featuring a fusiform taproot. It is a therophyte characterized by an unpleasant odor. Flowering occurs from June until late autumn, and the species reproduces exclusively by seed, with a maximum fecundity of 45,500 seeds per plant. In the Republic of Moldova, it is an adventitious species. It is native to southern North America. It is secondarily distributed

throughout the globe. It typically grows near homes, in garbage dumps, vacant lots, along roadsides, in vegetable gardens, and in fields. It is a mesophytic weed. In the Reserve, it grows in weedy, damp communities. It grows solitarily, occasionally forming numerous groups.

Highly toxic to both humans and animals, the entire plant contains dangerous concentrations of tropane alkaloids, collectively termed stramonines or daturines, including hyoscyamine, scopolamine, and atropine, with the highest levels found in the flowers and seeds. These compounds exhibit an anticholinergic (atropine-like) effect, exerting an antispasmodic action on smooth muscle tissues, inducing mydriasis (pupil dilation), elevating intraocular pressure, causing cycloplegia (paralysis of accommodation), suppressing glandular secretions, and precipitating tachycardia (increased heart rate). The alkaloids exert divergent effects on the central nervous system: hyoscyamine stimulates nervous excitability, whereas scopolamine suppresses it. These toxic principles remain stable during drying and



Figure 2. *Datura stramonium* L.

silage processes. Human poisoning typically occurs via seed ingestion (particularly in children) or accidental therapeutic overdose. Although adult livestock generally avoid the plant due to its malodorous nature, juvenile animals, such as calves and piglets, occasionally consume the foliage and flowers, frequently resulting in fatal toxicosis. Horses and cattle exhibit the highest sensitivity to these tropane alkaloids, whereas certain animal groups (rabbits, rats, dogs), birds (pigeons, chickens), and specific insects show notable resistance. Clinically, it is critical to note that *Datura* alkaloids induce gastrointestinal hypomotility by blocking gastric wall musculature. Despite its severe toxicity, the species has documented medicinal value.

***Hyoscyamus niger* L. – Măselariță neagră.**

A true biennial reaching 20-100 cm in height (Fig. 3), characterized by a thickened, cylindrical taproot up to 2(3) cm in diameter that is upright, branched, soft, and occasionally almost spongy. The plant is malodorous and is classified as a therogemicryptophyte. Flowering occurs in the second year, spanning from the second half of May through August. The species reproduces exclusively by seeds, which can remain viable in the soil seed bank for up to 5 years, with a maximum fecundity of approximately 450,000 seeds per plant. The global range encompasses Eurasia and Northwest Africa; it has naturalized in Atlantic Europe, Central North America, and Southeast Australia. Structurally a Eurasian species and a mesophytic weed, it grows predominantly in wastelands, where it forms fairly numerous populations. From these ruderal sites, it colonizes disturbed areas under the forest canopy, clearings, forest edges, meadows, and pastures. Within the "Yagorlyk" Scientific Reserve, it occurs rarely along roadsides and in ruderal habitats, forming small groups.



Figure 3. *Hyoscyamus niger* L.

Highly toxic to both humans and animals, all parts of the plant, particularly the seeds, contain a potent alkaloid complex. This includes hyoscyamine, the primary constituent with pronounced psychotropic effects; scopolamine, an exceptionally dangerous component lethal even in minute quantities; and atropine, which induces anticholinergic toxicity by blocking muscarinic receptors and disrupting nervous impulse transmission. Poisoning typically manifests as acute psychosis accompanied by hallucinations. The plant retains its full toxicity when dried. Due to the visually distinctive calyx and capsule, children are frequently attracted to the plant, placing them at an exceptionally high risk of severe or fatal poisoning. While adult livestock generally avoid *Hyoscyamus* due to its malodorous nature and bitter taste, accidental toxicosis remains a noted veterinary issue. Poisoning via seed or foliage ingestion has been documented in cattle, calves, swine, and poultry, often



Figure 4. *Solanum dulcamara* L.

occurring when contaminated forage is processed into grass meal. Despite its dangerous profile, the species remains a recognized medicinal plant.

***Solanum dulcamara* L. – Zârnă dulcamară.**

A subshrub reaching up to 200 cm in height (Fig. 4), characterized by climbing stems and a root system composed of thickened underground shoots. It is a racemose, medium-rhizome chamaephyte (nanophanerophyte). Flowering typically occurs in the second year, spanning from May to October, with reproduction proceeding both vegetatively and by seed. The global range

encompasses Eurasia and Northwest Africa, with introductions reported in North and South America. A Eurasian species and a meadow hygromesophyte, it grows in damp forests, shrublands, damp meadows, and along riverbanks and lakeshores, as well as occurring as a weed in fields, gardens, and vegetable plots. Within the "Yagorlyk" Scientific Reserve, it is distributed along the banks of the Yagorlyk waters, where it occurs in small groups of 2-3 specimens.

Highly toxic to both humans and animals, this species simultaneously targets the gastrointestinal tract and the central nervous system. The roots, herbage, and unripe fruits are poisonous, containing the toxic glycoalkaloid solanine, the glycoside dulcamarin, starch, resin, and proteins. Dulcamarin exhibits an action mechanism similar to that of atropine. The toxic properties dissipate as the fruit matures, rendering the fully ripe berries edible. Ingestion of unripe fruits remains a frequent cause of accidental poisoning, particularly in children, while toxicosis can also result from a medicinal overdose. In livestock and poultry, poisoning typically occurs when animals consume unripe *Solanum dulcamara* in heavily degraded paddocks where all alternative forage has been depleted. Despite its severe toxicity, the species is a recognized medicinal plant.

***Solanum nigrum* L. – Zârnă neagră.** An annual plant growing 15-90 cm tall (Fig. 5), characterized by a short, branched taproot. It is a therophyte that flowers from June to October, reproducing exclusively by seed. The maximum fecundity of a single individual is approximately 280,000 seeds. The global range covers Eurasia and Northern and Northeastern Africa; it has naturalized in Malaysia, Australia, southern Africa, and North America, exhibiting a cosmopolitan distribution. A mesophytic weed, it is common in ruderal sites near dwellings, cultivated fields,



Figure 5. *Solanum nigrum* L.

gardens, vegetable plots, along riverbanks, and within shrub thickets. Within the “Yagorlyk” Scientific Reserve, it occurs in disturbed, weedy areas, growing either singly or in small groups.

Highly toxic to both humans and animals, this species simultaneously targets the gastrointestinal tract and the central nervous system. The entire plant, including the unripe green fruits, contains a toxic complex comprising the bitter glycoside dulcamarin (which exhibits an action mechanism similar to that of *Hyoscyamus* alkaloids) and the glycoalkaloids solanine, solaceine, and solaneine. As the berries mature, solanine levels dissipate almost entirely, rendering the fully ripe fruits edible. Human toxicosis, particularly in children, typically occurs because the berries are recognized as edible, leading to the accidental ingestion of unripened fruits or mixed batches containing toxic green berries. In veterinary contexts, livestock poisoning occurs when animals graze on the unripe herbage in overused pens where alternative forage has been depleted; cases of fatal toxicosis are well-documented in piglets and poultry. Clinical manifestations of severe poisoning include clonic seizures, respiratory or circulatory failure, and death. Despite its high toxicity, the plant has recognized medicinal applications.

CONCLUSIONS

Within the spontaneous flora of the Republic of Moldova, 506 species of poisonous plants have been identified, 216 of which occur within the plant communities of the “Yagorlyk” Scientific Reserve. In the reserve’s flora, the Solanaceae family is represented by six species, five of which are poisonous: *Alkekengi officinarum*, *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *Solanum dulcamara* and *S. nigrum*. Notably, all five of these toxic species also possess documented medicinal properties.

Acknowledgements: *The study was carried out within the following research project: Subprogram entitled: “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova” (subprogram code 010101), funded by the Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova.*

REFERENCES

1. Azhar M., Mustehasan. “Phytopharmacology of an important Unani drug bazrul-banj (*Hyoscyamus niger* Linn.) – review”. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2020, 13(9): 28-32.
2. GBIF – the Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/species/7721690>
3. Hanganu D., Popescu H. Plante toxice. Editura Medicală Universitară „I. Hațieganu”, Cluj, 2002.
4. Izverscaia T.; Ciocârlan N.; Ghendov V. Solanacee otrăvitoare din flora spontană a Republicii Moldova cu importante proprietăți terapeutice // Mat. conf. “Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”,

- Bălți, 19-20 mai 2023. Chișinău: S. n., 2023 (Bons Offices). P. 383-387.
5. Plants of the World Online. Royal Botanical Garden. <https://powo.science.kew.org/>
 6. Альтманн Хорст. Ядовитые растения. Ядовитые жтвотные. М., 2004. 160 с.
 7. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А. Л., Лесиовская Е. Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001, 663 с.
 8. Журба Р.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения. М.: Колос, 2006, 509 с.
 9. Изверская Т., Гендов В. Анализ флоры сосудистых растений ГУ «Государственный заповедник «Ягорлык» (Левобережное Приднестровье) / Научное издание: Минск, Республика Беларусь, 2024. С. 77-83.
 10. Лекарственные и ядовитые растения /Кузьменко И.Н., Н.Л. Колясникова. Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ». 2019, 104 с.
 11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург. 1995. 990 с.

FLORA AND VEGETATION OF THE MEADOW-STEPPE BIOTOPE OF THE «OLEXANDRIA» DENDROLOGICAL PARK OF THE NAS OF UKRAINE

KALASHNIKOVA Lyudmila ORCID: 0000-0002-6782-8828

DOROSHENKO Yulia ORCID: 0000-0003-1780-5676

State Dendrological Park “Olexandria” of the of the NAS of Ukraine,

Bila Tserkva, Kyiv region, Ukraine, 09113

e-mail: kalashnikovaluda@gmail.com

The „Olexandria” Dendrological Park is located in the forest-steppe zone of Ukraine, in the right-bank (southern part) of the Kyiv region, which belongs to the Kyiv Upland of the European broadleaf forest zone, and is characterized by the alternation of broadleaf forests and steppe massifs. The area of the dendrological park exceeds 400 hectares. According to the classification of biotopes of the forest and forest-steppe zones of Ukraine, 5 types of highest-ranking biotopes have been identified on its territory: G, E, C, D, H [1].

An inventory of the floristic composition of biotope E—which is characterized as a grass-herbaceous, meso- and xerophytic biotope dominated by hemicryptophytes, forming under conditions of moderate or insufficient moisture (meadows, steppes, wastelands) revealed meadow and meadow-steppe habitats. These belong to biotopes E 1.21, E 1.22; E 1.31; E 2.121, E 2.122 and occur fragmentarily in relatively small areas of clearings, along the slopes of ravine systems and their open sections, and on the near-plakor, leveled plateau terrace of the Ros River. They differ from one another in plant community composition, morphological structure, and environmental factors [2].

The richest in floristic composition are the communities of E 2.121: meadows on depleted sandy alluvial deposits on the south-facing slopes of Paliieva Hora with a steepness ranging from 25 to 45 degrees (Syntaxonomy: alliance *Festucion valesiacae* Klika 1931: association *Festuco valesiacae-Caricetum humilis* Klika (1931) 1936: *Carici humilis-Stipetum capillatae* Tkachenko, Movchan et V.Sl. 1987) and communities of E 2.122: mixed-herb grass communities of meadow-steppe vegetation on chernozem (Syntaxonomy: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soo 1947, *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974, *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko, Didukh, 1997: *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae* Korotchenko, Didukh 1997, *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae* Korotchenko, Didukh 1997, *Medicago romanicae-Poetum angustifoliae* Tkachenko, Movchan et V.Sl. 1987) [1]—which formed on the south-facing slopes of Paliieva Hora and in the northern part of the Velyka Halyavyna (Great Clearing), and number from 85 to 119 species from 27 families. The 7 most representative of them are: Poaceae (19 species), Lamiaceae (15), Caryophyllaceae (10), Fabaceae (10), Asteraceae

(10), Ranunculaceae (8), Plantaginaceae (8) with characteristic species: *Galium verum* L., *Trifolium pratense* L., *Medicago falcata* L., *Lotus corniculatus* L., *Silene vulgaris* (Moench.) Garcke, *Silene nutans* L., *Salvia pratensis* L., *Trifolium montanum* L., *Trifolium arvense* L., *Thalictrum minus* L., *Veronica austriaca* L., *Plantago media* L., *Salvia nemorosa* L., *Veronica teucrium* L., which form typical communities of meadow steppes with a projective cover of the herb layer ranging from 60 to 95%. The main community-forming plants (coenofractionators) here are rhizomatous grasses: *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn., *Bromus erectus* Huds., *Festuca ovina* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Elymus (Elytrigia) repens* (L.) Gould., *Thinopyrum (Elytrigia) intermedium* (Host) Barkworth & D.R.Dewey, *Poa pratensis* L., *Poa bulbosa* L., and a characteristic feature is a high diversity of mesophytic and xeromesophytic mixed herbs. Constant species here are represented by typical xerophytic calciphiles: *Inula hirta* L., *Carex humilis* Leyss., as well as steppe xerophytes: *Teucrium chamaedrys* L., *Medicago falcata*, *Stachys recta* L.

The second largest in terms of species number is biotope E 1.31: meadows on depleted sod-podzolic soils on sandy deposits (Syntaxonomy: alliance *Agrostion vinealis* Sipaylova, Mirk., Shelyag et V.Sl. 1985: association *Festuco valesiacae-Agrostioetum vinealis* Shelyag, Sipaylova, V.Sl. et Mirkin in Shelyag et al. 1985: alliance *Poion angustifoliae* Shelyag et V.Sl. 1983: association *Poetum angustifolium* V.Sl. 1981), distributed in the southern part of the Velyka Halyavyna, where small patches of biotope E 1.21 are interspersed: meadows on depleted sandy alluvial deposits – these are fresh, short-herb meadows that occupy the elevations of the near-channel part of the Ros River (Syntaxonomy: *Cynosurion* R.Tx. 1947: *Lolio-Cynosuretum* R.Tx. 1937, *Festuco-Cynosuretum* Buker 1941, *Anthoxantho-Agrostetum tenuis* Siss. 1933 em. Jurko 1969, *Festucetum rubrae* Rubare et al. 1956; *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirk., Shelyag et V.Sl. 1985: *Poo-Festucetum rubrae* Fijalk. 1962; *Arrhenatherion* (Br.Bl. 1925) W. Koch 1926, *Trifolio-Festucetum rubrae* Oberdorfer 1957, *Thymopulegeoidi-Festucetum rubrae* Fitsailo 2004). Constant here are species of the genus *Carex*: *Carex pseudocyperus* L., *Carex remota* L., *Carex riparia* Curt., *Carex pilosa* Scop., as well as *Anthoxanthum odoratum* L., *Plantago lanceolata* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Bellis perennis* L., *Coronilla varia* L., *Cirsium oleraceum* Scop., *Potentilla reptans* L., *Geranium pratense* L., *Galium album* Mill., *Galium verum* L. The biotope is formed by meadow communities, which in separate areas number from 94 to 109 species from 31 families, the most representative of which are: Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Cyperaceae.

Meadow communities of the Horikhova Halyavyna (Walnut Clearing) and the near-plakor, leveled plateau areas of Paliieva Hora and the Nahirna Halyavyna (Upland Clearing) were assigned to biotope E 1.22: meadows on rich sod-gley, meadow soils (Syntaxonomy: class *Festuco-Brometea* Br.-Bl. ex Soo 1947;

alliance *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirk., Shelyag et V.SI. 1985; association *Agrostio giganteae-Festucetum pratensis* Sipaylova, V.SI. et Shelyag 1987; association *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Oberdorfer 1952). Their floristic composition numbers from 61 to 80 species from 22 families, dominated by species from 5 families: Poaceae (18 species), Fabaceae (16), Asteraceae (11), Lamiaceae (6), Rosaceae (6). In the summer aspect, tall and medium grasses form synusia: *Poa pratensis*, *Lolium giganteum* (L.) Darbysh., *Festuca pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus* Huds., *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum* L., *Elymus repens* (L.) Gould. Among perennials, the diagnostic and most common species are: *Trifolium pratense*, *Medicago falcata* L., *Centaurea jacea* L., *Euphorbia cyparissias*, *Astragalus cicer* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Ranunculus polyanthemus* L. The herb layer mostly consists of 3 sublayers, with a projective cover ranging from 70 to 90%. Within the composition of the meadow mixed herbs, 3 groups of species were conditionally identified: meadow-pasture, which include *Centaurea jacea* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense*, *Prunella vulgaris* L., *Plantago media*, *Lotus corniculatus* L., *Festuca ovina*, *Vicia sepium* L., etc.; typical forest: *Stellaria holostea* L., *Scilla bifolia* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Poa nemoralis* L., *Veronica chamaedrys* L., *Galium boreale* L., *Ficaria verna* Huds., etc.; ruderal: *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Ballota nigra* ssp. *ruderalis* (Sw.) Briq., *Galium aparine* L.

Meadow-steppe communities possess the highest zoological (conservation) value; 54 rare species listed in red books and lists of various levels and categories have been identified here (international (IUCN), European (ECL / ERS), Red Data Book of Ukraine (RDBU), regional rare species in the Kyiv region (RR): *Adonis vernalis* L. (RDBU), *Pulsatilla grandis* Wender (RDBU), *Pulsatilla pratensis* Mill. (RDBU), *Iris aphylla* L. (RL), *Primula veris* L. (RL); *Carex humilis* (RL), *Gagea pusilla* (F. W. Schmidt) Schult. et Schult (RL), *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. (RL), *Trifolium pratense* (IUCN), *Trifolium alpestre* L. (IUCN), *Trifolium arvense* (ECL), *Trifolium repens* (IUCN), *Vicia sepium* (IUCN), *Scilla bifolia* (RL), *Silene vulgaris* (IUCN), *Aquilegia vulgaris* L. (RL), *Festuca ovina* (ECL), *Festuca rubra* (ECL), *Poa pratensis* L. (ECL), *Poa angustifolia* L. (IUCN), *Asyneuma canescens* (W. K.) Griseb. et Schenk (RL), *Teucrium chamaedrys* (IUCN), *Prunella vulgaris* (IUCN), *Primula veris* L. (RL), *Iris aphylla* (RL, Resolution 6 of the Bern Convention), *Gagea pusilla* (RL), *Carex riparia* Curt. (IUCN), *Stipa capillata* L. (RDBU), *Phleum pratense* L. (IUCN), *Centaureum erythraea* Rafn (IUCN), *Medicago sativa* L. (IUCN, ECL), *Astragalus cicer* L. (ECL), *Equisetum pratense* Ehrh. (RL), *Equisetum arvense* L. (IUCN, ECL), *Persicaria maculosa* Gray (IUCN), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (IUCN), *Onoclea struthiopteris* (L.) Hoffm., *Convallaria majalis* L. (RL), *Cerastium arvense* L. (IUCN), *Fragaria viridis* Weston (IUCN), *Neottia nidus-avis* (L.) Rich (RDBU, IUCN), *Lysimachia punctata* L. (IUCN), *Lysimachia nummularia*

L. (IUCN, ECL), *Carex pseudocyperus* L. (IUCN, ECL), *Carex remota* L. (IUCN), *Carex rostrata* Stokes (IUCN, ECL), *Carex brizoides* L. (RL), *Scirpus sylvaticus* L. (IUCN), *Iris pseudacorus* L. (IUCN, ECL), *Juncus effusus* L. (IUCN, ECL), *Alopecurus pratensis* L. (IUCN), *Lythrum salicaria* L. (IUCN, ECL), *Epilobium hirsutum* L. (IUCN), *Podospermum purpureum* (L.) W.D.J. Koch (RL), *Plantago major* L. (IUCN), *Pulmonaria officinalis* L. (IUCN), *Epilobium parviflorum* Schreb. (IUCN), *Potentilla anserina* L. (IUCN).

To sum up, the meadow and meadow-steppe communities of biotope E within the „Olexandria” Dendrological Park are unique areas in terms of their degree of floristic richness. They possess high zoological value, preserving natural meadow and steppe vegetation that includes 54 rare species listed in red lists of various levels and categories: international, European, the Red Data Book of Ukraine, and the regional list of the Kyiv region.

REFERENCES

1. Didukh, Ya. P., Shelyag-Sosonko, Yu. R. (2003). Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1): 6-17.
2. Kalashnikova Lyudmila, Doroshenko Yulia (2026). Biotopic diversity of the dendrological park «Olexandria» of the National Academy of Sciences of the Ukraine. *Biogeosphere and Socium: International Scientific Conference, Berehove*: 331-333.

BIOECOLOGIA, MULTIPLICAREA ȘI VALORIFICAREA PLANTELOR DE *SAMBUCUS NIGRA* L. ÎN REPUBLICA MOLDOVA

ONICA Elisaveta ORCID: 0000-0001-6075-5518

CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina ORCID: 0000-0002-9005-6977

ROȘCA I. ORCID: 0000-0002-1304-8033

TANACHI Tatiana ORCID: 0000-0002-4711-1053

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”,

Universitatea de Stat din Moldova

e-mail: amustuc@gmail.com

Interesul pentru cultura arbuștilor fructiferi netradiționali în republica noastră sporește an de an, astfel, că în prezent tot mai mulți horticultori, își dedică activitatea cultivării diverselor bacifere. Agricultorii au conștientizat, că înființarea plantațiilor de arbuști fructiferi pe suprafețe mici, pot aduce venituri net superioare comparativ cu cele obținute din valorificarea pe suprafețe mari a culturilor agricole tradiționale. Scopul acestei lucrări a inclus particularitățile bioecologice de multiplicare, creștere și valorificarea plantelor de soc negru, recomandarea lor pentru înființarea plantațiilor productive.

Socul negru aparține genului *Sambucus* L. din familia Caprifoliaceae și cuprinde circa 40 specii care sunt răspândite în zona temperată și subtropicală a Terrei, în afară de Africa Centrală și de Sud. Socul negru este specie indigenă cu areal natural în Europa, fără părțile nordice Caucaz și Crimeea, Africa de Nord, Siberia Vestică. Iubește stațiunile cu sol fertil și suficientă umiditate în sol și în atmosferă. Preferă solurile umede, bogate și zonele însorite ori puțin umbrite.

Socul negru este un arbust robust până la 5-6 m, sau un arbore până la 10 m înălțime la maturitate. Tulpina în majoritatea cazurilor este încovoiată, adesea de la bază formează numeroase ramuri lungi și drepte. Această particularitate este pusă la baza formării plantelor roditoare în plantații. Tulpina are o scoarță cenușie în tinerețe, apoi se transformă într-o scoarță groasă cu aspect crăpat [1].

Plantele au coroana tufoasă, rară și rotunjită. Lujerii sunt groși, puțin muchiați, verzi-cenușii sau verzi-gălbui cu lenticile proeminente pe suprafața lor, în interior cu o măduvă mare, spongioasă, albă-gălbuie, cauza fragilității lor. Prin culoarea măduvei se deosebește de socul roșu, care are măduva de culoare brun-roșcată. Mugurii opuși și mari. Frunzele sunt penat compuse, cu câte 3-7 foliole scurte pețiolate, eliptice, pe dos de-a lungul nervurilor – păroase. Scoarța și frunzele au un miros specific respingător, neplăcut. Florile mici, actinomorfe, de culoare albă, unite în inflorescențe umbeliforme cu diametrul de 15-20 cm, cu o aromă pătrunzătoare, proaspătă, foarte plăcută. Florile sunt formate din caliciu cu 5 dinți, corolă cu 5 petale, 5 stamine cu anterele galbene, un ovar cu 3 stigmat. Plantele înfloresc în mai-iunie. (Fig.1).

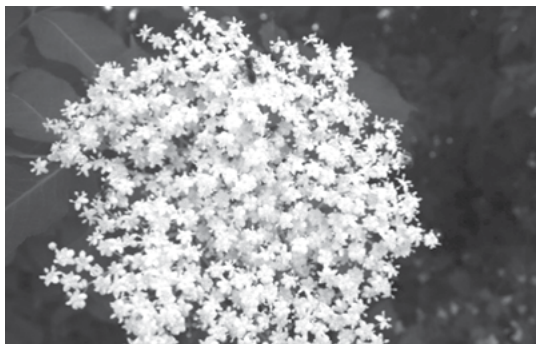


Figura 1. *Sambucus nigra* L. în faza de înflorire

Fructele drupe-baciforme negre, de 6-8mm în diametru, globuloase, lucitoare, în interior cu 3 (5) semințe lunguiete (Fig.2). Se coc în septembrie și au un gust dulceag, se păstrează pe ramuri după căderea frunzelor până la devorarea lor de păsări.



Figura 2. Fructe maturate de *Sambucus nigra* L.

Socul negru poate fi cultivat cu ușurință în plantații, grădini și condus prin tăieri regulate sau lăsat să se dezvolte ca arbust.

Arbustul are temperament de semiumbră și este destul de exigent față de căldură, preferă solurile fertile, bogate în humus, afânate, reavăne, chiar și umede.

În GBNI au fost mobilizați și aclimatizați 3 cultivari ornamentale (S.n. 'Laciniata' – cu foliole direct sectate; S.n. 'Aurea' – cu frunze galbene-aurii, S.n. 'Rubra' – cu frunze roșietice și flori roze).

Socul negru – *Sambucus nigra* L. este un arbust răspândit de la câmpie până la zona montană pe la marginea pădurilor, drumurilor, lizierelor și gospodăriilor părăsite și este cunoscut de toată lumea [2]. Mai puțin se cunoaște importanța și proprietățile benefice ale Socului negru, care este util pentru sănătate, acționând asupra unui spectru larg de boli și afecțiuni.

Socul negru poate fi înmulțit atât generativ, cât și vegetativ (prin butași). Fructele se spală, se extrag semințele care, de asemenea, se spală și se usucă. Semințele au o perioadă lungă de conservare. Procedeu optim și mai eficient a fost semănatul de toamnă îndată după recoltare.

Puterea germinativă a semințelor proaspăt curățate și semănate a constituit 90% iar a celor stratificate și semănate primăvara a fost mai redusă și a variat de la 25-35%, media fiind de 30%. Greutatea a 1000 de semințe a variat între 3,2-4,0 g. Norma de semănare a constituit 1,0-1,5 g la metru liniar. Plantulele apar în primăvara următoare și au nevoie de umbră. Pentru semănatul de primăvară, semințele s-au stratificat timp de 150-160 zile, îndată ce au fost culese. Semănatul de primăvară se efectuează târziu, când solul este bine încălzit (cel puțin 20° C). Adâncimea de semănare a constituit 1-1,5 cm primăvara și 1,5-2,0 cm toamna. Desimea optimă de cultivare este de 25 de puieți pe metru de rigolă. Răsărirea semințelor semănate primăvara a fost neuniformă.

Repicajul din rigole și lăzi s-a efectuat în primul și al doilea an de la răsărirea puieților. Coeficientul de prindere a puieților repicați a variat de la 80-90 %, în funcție de condițiile climatice în acea perioadă și respectarea tehnologiei.

Înmulțirea vegetativă este posibilă din marcoți și butași, dar se practică mai frecvent pentru formele mai productive și cele decorative, deoarece varianta optimă și eficientă a fost cea generativă.

În calitate de material de studiu au servit plantele mature, care cresc și se dezvoltă în colecțiile Grădinii Botanice, de la care s-au prelevat semințele și butașii. Butașii prelevați de la plantele productive au fost tratați cu stimulatori de rizogeneză (soluții de 0,01 % de IBA, IAA, iar substratul dezinfectat cu soluție de 0,01% de KMnO₄) conform metodicii. S-a constatat că soluția de 0,01% IBA a fost mai eficientă cu 15-20% pentru butașii lignificați comparativ cu impactul soluției de 0,01% IAA și martorul.

Observațiile fenologice au fost efectuate conform metodei elaborate de Grădina Botanică din Moscova [3] și perfectată de A. Palancean [2].

Socul negru este o cultură profitabilă, mai ales că este una dintre plantele care se pretează foarte bine pentru producția bio, întrucât nu este pretențioasă și nici sensibilă la boli și dăunători. Se cultivă pentru fructe și flori, care au un miros caracteristic, plăcut, iar din ele se extrag arome, utilizate la cupaje (amestecuri de băuturi), dar și ca plantă medicinală.

Pentru înființarea plantației se recomandă administrarea îngrășămintelor organice dacă solul este mai sărac în humus. Socul negru crește repede în primele perioade de vegetație. Lăstarii apăruți din colet la plantele tinere ating lungimea de 0,6-0,8 m încă la sfârșitul lunii aprilie, depășind ca ritm de creștere celelalte specii pomicele. Plantele se conduc ca tufă cu 8-15 tulpini crescute din zona coletului, sau cu trunchi la dorință. Întrucât crește neechilibrat și are talia redusă este de preferat forma de tufă.

Este o plantă foarte precocă. Înflorește și fructifică din anul al doilea de la plantare. O tufă viguroasă poate produce până la 60 kg de fructe și mai mult. Fiind grupate în inflorescențe mari, fructele se recoltează foarte ușor. Pomii ajung la maturitate în 3-4 ani, iar media de viață a unei plantații este de 30-40 ani.

Florile conțin rutozid, ulei volatil, glucide, mucilagii, sambunigrozidă, vitamina C, sambucina, taninuri, saponine, acizi organici, flavonozide. Folosite ca laxativ,

nu trebuie administrate în cantitate mare deoarece pot să apară efecte adverse: greață, vomă, arsuri la stomac, îngreunarea respirației, convulsii. Fructele și sucul obținut din fructe au o acțiune laxativă și antinevralgică [4, 5]. Fructele conțin tirozină, pentozani, rutozide, izo-cvercitină, antociani, aminoacizi, acizi organici, taninuri, glucide, vitamina C și cele din complexul B. Frunzele conțin sambunigrină, aldehide glicolice, oxalați, vitamina C [4, 5].

Părțile comestibile ale Socului negru sunt florile și fructele, bine coapte. Frunzele pot fi folosite în agricultura ecologică, în preparate cu efect de repelent. Decoctul concentrat de frunze și muguri se utilizează la distrugerea dăunătorilor plantelor de grădină.

Această specie este folosită ca plantă medicinală, fructiferă, ornamentală și de mare importanță cinegetică. În scop medicinal și fructifer, se recoltează florile și fructele – negre, dulci-acrișoare, cu aromă de afine. Fructele necoapte au un anumit grad de toxicitate, intoxicațiile manifestându-se prin vomă și diaree.

Toate părțile componente ale plantei, cu excepția florilor și fructelor coapte sunt otrăvitoare, deoarece conțin glicozită cianogenică, sambunigrină. Scoarța conține cristale de oxalat de calciu [5].

Florile, fructele și frunzele de soc negru sunt utilizate în medicină pentru efectul lor purgativ, diaforetic, diuretic, expectorant, hemostatic, depurativ și emolient atunci când sunt aplicate extern. Florile se administrează intern sub formă de ceai, infuzie în tratamentul gripei, bronșitelor acute, febrei eruptive. Se recomandă în constipații și obezitate. Infuzia din flori este un excelent tonic de primăvară și purificator al sângelui. Infuzia din flori se recomandă extern în tratarea inflamației ochilor. Fructele au acțiune depurativă și ușor laxativă, fiind benefice în caz de colici, afecțiuni biliare și diaree [4, 5]. Preparatele din flori de Soc au acțiune sudorifică, diuretică, emolientă, antireumatică, antinevralgică și stimulează rezistența organismului [5].

Din florile de soc se poate prepara o băutură răcoritoare care este foarte cunoscută și apreciată în România.

Farmacia naturistă afirmă că extractul de fructe de Soc este un concurent redutabil al medicamentelor antivirale. Preparatele din fructe ajută la vindecarea bolilor degenerative, au un rol dovedit în prevenirea bolilor canceroase și combaterea tumorilor benigne și, conform unor cercetări recente, prelungesc tinerețea biologică.

Pentru curele de slăbire și combaterea obezității, administrarea tincturii de Soc negru se asociază cu un regim alimentar care exclude carnea, produsele prăjite, zahărul și margarina. Fructele se pot păstra proaspete în frigider, dar nu mai mult de 36-48 ore de la recoltare, după care se trece la prepararea sucului, siropului, pulberii sau tincturii.

CONCLUZII

Sambucul nigra L. este o cultură fructiferă profitabilă, meliferă, ornamentală pentru flori, fructe utilizate în alimentație și medicina populară. Este rezistent la boli

și dăunători, ajung la maturitate în a III –IV perioadă de vegetație, nu cere îngrijiri speciale, de aceea are mare perspectiva de a fi cultivat în Republică Moldova.

Randamentul înrădăcinării butașilor lignificați tratați cu stimulatori de rizogeneză în condiții de ceață artificială a constituit 55-65 %, în funcție de starea fiziologică a lujerului anual și respectarea tehnologiei pe toată perioada de vegetație.

Varianta optimă și eficientă de înmulțire a fost cea generativă. Semințele proaspăt extrase din fructe și semănate toamna în sol bine afânat la o adâncime de 1,5 -2,0 cm au germinat uniform primăvara. Puterea germinativă a semințelor proaspăt curățate și semănate a constituit 90% iar a celor stratificate și semănate primăvara a fost mai redusă și a variat de la 25-35%, media fiind de 30%, dar randamentul înrădăcinării butașilor lignificați tratați cu stimulatori de rizogeneză a constituit 55-65 %, adică cu 15-20 % mai mare comparativ cu martorul. În funcție de respectarea tehnologiei pe toată perioada de vegetație. S-a constatat că soluția de 0,01% IBA a fost mai eficientă cu 15-20% pentru butașii lignificați comparativ cu impactul soluției de 0,01% IAA și martorul.

Pentru înființarea unei plantații, se recomandă, la 1 ha, se sădesc 400-500 puieti și chiar 950 puieti (cu distanța de plantare 3,5x3,0 m), în funcție de densitatea plantării. Distanțele de plantare recomandate sunt de 4,0-5,0 m între rânduri și 3,0-3,5 m între plante. Plantația de soc negru își păstrează viabilitatea 30-40 ani.

BIBLIOGRAFIE

1. Roșca I., Ciorchină N., Onica E., Cutcovschi-Muștuc A. Arbustii fructiferi netradiționali. Chișinău 2022, ed. Universul, 96 p. ISBN978-9975-47-234-0.
2. Palancean A. I., Comanici I. G. Dendrologie (Asortimentul de arbori, arbuști și liane pentru împăduriri și spații verzi). Chișinău. Tipografia Centrală. 2009. 519 p.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Бюл. ГБС. М. „Наука”. 1979. Вып. 113. с. 3-8
4. Teleuță A., Maricica Colțun, Mihăilescu C., Nina Ciocârlan. Plante medicinale. Chișinău. Litera internațional. 2008. P.262 -263.
5. Растительные ресурсы СССР. Л. ,Наука,1990.,Т.5 (7). С.13-15.

RARE SPECIES OF ALGAE IN THE FLORA OF PONDS OF THE “OLEXANDRIA” DENDROLOGICAL PARK OF THE NAS OF UKRAINE

PLESKACH Lyubov¹ ORCID: 0000-0002-5235-4340

BEREZOVSKA Viktoriia² ORCID: 0000-0002-0682-6984

¹The ‘Olexandria’ State Dendrological Park of the NAS of Ukraine,

² M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,

e-mail: l.pleskach@ukr.net

Abstract. During 2023–2025, investigations of the algal species composition in the ponds of the “Olexandria” Dendrological Park of the National Academy of Sciences of Ukraine were carried out using traditional algological methods, including light microscopy and scanning electron microscopy. The study revealed that the algal flora of the park comprises 220 species. Among them, ten species rare for the Forest-Steppe zone of Ukraine were recorded: *Ellerbeckia arenaria* f. *teres* (Brun) R.M. Crawford, *Stephanodiscus parvus* Stoermer & Håkansson, *Diploneis oculata* (Brébisson) Cleve, *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot, *Fallacia subhamulata* (Grunow) D.G. Mann, *Stauroneis acuta* W. Smith, *Scenedesmus bacillaris* Gutw. In addition, one species, from Charophyta division — *Nitella* cf. *gracilis* (J.E. Sm.) C. Agardh, listed in the Red Book of Ukraine, was recorded in the studied ponds. These findings highlight the conservation value of the algal flora of the “Olexandria” Dendrological Park and emphasize the importance of continued monitoring of its aquatic ecosystems.

Keywords: Bila Tserkva, algae, dendrological park, rare species.

INTRODUCTION

The problem of studying and conservation biological diversity in Ukraine has gained global importance over the past decade due to climate change and the deterioration of various environmental factors, including environmental pollution caused by a full-scale war. According to the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 20% of the country's protected areas, including 600 species of animals and 750 species of plants and fungi, have been damaged. Russia occupied 8 national reserves and 12 national parks. Ukraine is one of the countries with great floristic diversity. On its territory grow more than 28 thousand species of plants along with algae and fungi. Algoflora of Ukraine is one of the richest in Europe and is quite fully and in detail studied. Algoflora of Ukraine unites 6553 species, represented by 7538 species and intraspecific taxa [4]. It represents over 42% of the species composition of the global continental algae flora, or about 10% of the Earth's algal flora [3; 6; 7]. The basis of the species richness of the algal flora of Ukraine (about 72%) is formed by heterokontophyta (Heterokontophyta), green (Chlorophyta) and charophyte (Charophyta) algae [4]. The Red Book of Ukraine lists 60 species of algae. Among them, 1 species

is threatened with extinction (endangered), 29 are rare, and 30 are vulnerable [5]. Some objects of the nature reserve fund of Ukraine have a high species richness of algal flora. The algae flora of the Gomilshan Forests National Nature Park includes about 1,500 species of freshwater algae [11]. According to current data, 771 species, varieties and forms of algae from 13 departments have been identified in the territory of the Polesie Nature Reserve. The most numerous are green, diatom and desmids algae. 49 rare species have been identified in the reservoirs of the reserve, 7 of which are listed in the Red Book of Ukraine (2009) - *Pseudopediastrum kawraiskyi* (Schmidle) E.Hegewald, *Bulbochaete subquadrata* Mroziriska, *Roya anglica* G.S.West, *Bambusina brebissonii* Kützing, *Nitella gracilis* (J.E.Smith) C.Agardh, *Chara delicatula* C. Agardh, *Batrachospermum gelatinosum* De Candolle [8]. The diversity of algae in the Carpathian Biosphere Reserve has been studied fragmentarily. To date, the algal flora has 787 species, represented by 842 intraspecific taxa. The Red Book algae of the reserve are represented by two species - *Penuim borgeanum* Skuja and *Bambusina brebissonii* Kutz. ex Kutz. [9]. The algae flora of the Desniansko-Starohutsky National Nature Park is one of the richest in Ukrainian Polissya and includes 598 species [2,10]. The flora of Shatsk National Nature Park includes 265 species of diatoms [12]. Among the objects of the nature reserve fund of Ukraine, the algae flora is somewhat better studied in reserves and natural parks than in botanical gardens and dendroparks.

MATERIALS AND METHODS

During 2023-2025 years we studied the species diversity of algae of ponds of the “Oleksandria” Dendrological Park of the NAS of Ukraine. The “Oleksandria” Dendrological Park is located in the valley of the Ross River and has an area of more than 400 hectares.

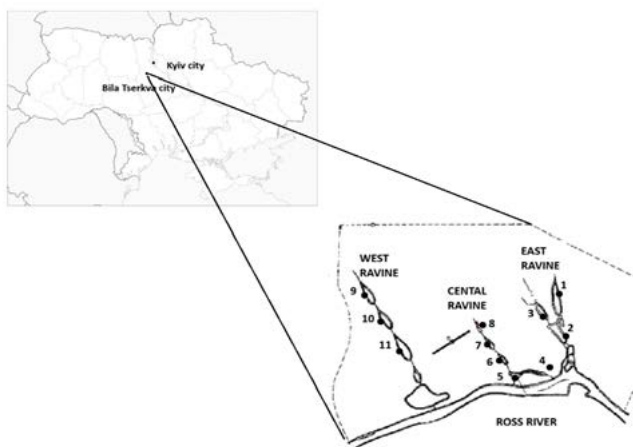


Figure 1. The map of location of the ponds of the “Olexandria” Dendrological Park: Water sampling sites: the Eastern ravine (1— “Dzerkalnyi”, 2 — “Laznevyi”, 3 — “Kholodnyi” ponds), the Central ravine (4 — “Lake Diana” pond, 5 — “Sribnyi Serpanok”, 6 — “Popovychiv Stav”, 7 — “Lebedynyi”, 8 — “Akvarium Zolotoi Rybky” pond), and the Western ravine (9 — “Poterchata”, 10 — “Rusalka”, 11 — “Vodiany” ponds).

The hydrographic network of the Park is represented by the Ross River and the streams flowing into it. In the ravines on the park's territory situated decorative ponds that accumulate surface runoff and groundwater from aquifers (fig. 1)

The ponds are grouped into three cascades: eastern, central and western. The total area of the water surface of all ponds is 12 hectares. Currently, the ponds of the Park are under the influence of long-term technogenic pollution. Among the ponds of the three cascades, the waters of the western one are the most polluted. Main pollutants are ammonium ion (NH_4^+), nitrites (NO_2^-), nitrates (NO_3^-), hexavalent chromium (Cr^{6+}) and petroleum products.

The collection of algal material was carried out according to generally accepted methods, using the plankton net with a pore diameter of 10 μm . The material for the study of algae species diversity was algological samples taken during the summer period from 2023 -2025. Periphyton, benthic, and phytoplankton samples were collected. Phytoplankton samples were taken from the water surface using a boat at a distance of at least 2 m from the shoreline.

During the 2025 sampling campaign, water temperature, pH, salinity, and electrical conductivity were measured in situ. the (Table. 1). The samples were processed in a live and fixed state (4% formaldehyde solution).

Table 1.

Characteristics of the sampling sites and in situ environmental parameters

Water sampling sites	pH	T° C	TDS, ppm	Con, us	Salt, ppt
Eastern ravine					
1.Pond „Dzerkalnyi”	7,00	16,1	475	870	0,49
2.Pond „Laznevyi”	7,80	18,9	443	885	0,53
3.Pond „Kholodnyi”	7,27	16,8	432	864	0,52
Central ravine					
4. Pond “Lake Diana”					
5. Pond „Sribnyi Serpanok”	6,92	20,1	277	555	0,32
6. Pond „Popovychiv Stav”	7,19	20,7	306	613	0,35
7. Pond „Lebedynyi”	7,20	20,0	262	523	0,30
8. Pond „Akvarium Zolotoi Rybky”	7,28	19,0	316	633	0,37
Western ravine					
9.Pond „Poterchata”	7,27	21,7	150	299	1,61
10 Pond „Rusalka”	7,16	21,4	128	255	1,36
11.Pond „Vodianyky”	7,63	20,7	588	1176	0,71

Diatom samples were prepared using a standard technique with 35% H_2O_2 [13] and mounted in Naphrax® (RI = 1.74) [14]. Samples were examined using light microscopy (Olympus BX-53) and SEM (JEM-1230) at the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of the study showed that the algal flora of the ponds of the “Olexandria” Dendrological Park currently comprises 220 species (234 infraspecific taxa). The most species-rich divisions are Chlorophyta and Heterokontophyta, which together account for 86% of the total species diversity. The leading genera are *Desmodesmus* (Chodat) An, Friedl & E. Hegew. (10 species), *Navicula* Bory (9), *Monoraphidium* Komárk.-Legn. (5), *Scenedesmus* Meyen (4), and *Euglena* Ehrenb. (4). The quantitative development of the algal communities is mainly formed by cyanobacteria, green algae, and diatoms. During the summer period, all ponds were characterized by cyanobacterial blooms caused by *Aphanizomenon flos-aquae* and *Dolichospermum flos-aquae*.

The highest species diversity was recorded in the ponds of the Eastern Cascade, particularly in the “Laznevyi” Pond, where 77 species were identified. Measurements of the physicochemical parameters of the water in the ponds of the Eastern Cascade showed that their water quality characteristics are typical of natural, fresh, moderately mineralized water bodies.

Results of investigation showed that in the ponds of the eastern cascade of the Park were discovered more than 10 rare species for the Forest-Steppe of Ukraine: *Ellerbeckia arenaria* f. *teres* (Brun) R.M. Crawford, *Stephanodiscus parvus* Stoermer & Håkansson, *Diploneis oculata* (Brébisson) Cleve, *Fallacia subhamulata* (Grunow) D.G. Mann, *Stauroneis acuta* W. Smith, *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot, *Scenedesmus bacillaris* Gutw., *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve. and other.

The conducted studies showed that the algal flora of the ponds of the State Dendrological Park “Olexandria” of the National Academy of Sciences of Ukraine has algosozological value [15] and is characterized by the presence of rare. In particular, two representatives of the stonewort genus *Nitella* (Characeae, Charophyta), *N. confervacea* (Bréb.) A. Braun ex Leonh. and *N. gracilis* (J.E. Sm.) C. Agardh, were recorded by different scientists.

*Nitella confervacea** (Bréb.) A. Braun ex Leonh. (= **Nitella gracilis** var. **confervacea** Bréb.) is included in the IUCN Red List with the status ****Vulnerable (VU)**** and is legally protected in Ireland, the United Kingdom, and Norway. In Ukraine, only two recent localities have been reported, in Zhytomyr Region (2009) and Kyiv Region (2012) [1]. The species is considered extremely rare and faces a high risk of extinction [16]. A specimen was previously collected by H.H. Liliiska in the summer of 2012 from one of the water bodies within the “Olexandria” Dendrological Park, although the exact sampling locality was not specified.

*Nitella gracilis** (J.E. Sm.) C. Agardh (fig.2) is a rare relict species with a gradually declining distribution range. Owing to its vulnerable conservation status, it was included in the third edition of the Red Data Book of Ukraine [5]. At present, only eight localities of this species have been documented in Ukraine, three of which, located in the vicinity of Lviv and Kharkiv, have already disappeared. The newly discovered population in the “Diana” Pond of the “Olexandria” Dendrological

Park represents the sixth currently confirmed locality in Ukraine and the first record for Kyiv Region.

The specimen was collected on 15 July 2024 from a depth of 2 m. At the time of sampling, the water had a pH of 7.48, a temperature of 25.3°C, an electrical conductivity of 377 $\mu\text{S cm}^{-1}$, and a total dissolved solids (TDS) concentration of 201 mg L^{-1} . *Nitella confervacea* (Bréb.) A.Braun ex Leonh. is rare species, under extreme threat of extinction. In Ukraine two modern locations are known - within the Zhytomyr region (2009) and in the Kyiv region (2012) [1]. The species was discovered and collected by G.G. Liliitskaya in the summer of 2012 in one of the ponds in the territory of the the “Olexandria” Dendrological Park, without specifying the location.

An important finding of this study was the detection of oospores of another charophyte, *Nitella mucronata* (A.Braun) Miquel, in the collected algological samples (fig.2)

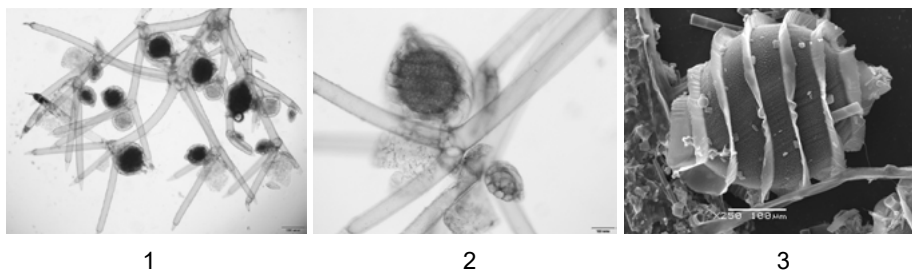


Figure 2. 1–2 – Thallus fragment of *Nitella gracilis* with antheridia and oogonia (scale bar 100 μ); recorded in water samples from the “Lake Diana” pond; 3 – oospores of *Nitella mucronata* (A.Braun) Miquel

The possibility of misidentification between these species at certain stages of development has been noted by several authors and corroborated by recent studies (Charophytes of Europe, 2024). Therefore, further molecular phylogenetic analyses are required to clarify the taxonomic status of the collected specimens and to confirm the occurrence of *Nitella gracilis* in the flora of Ukraine.

CONCLUSIONS

1. The results of the research showed that the species diversity of algae in ponds of the “Olexandria” Dendrological Park currently includes 220 species (234 intraspecific taxa).

2. The conducted studies showed that the algal flora of the ponds of the Dendrological Park “Olexandria” has algosozological value and is characterized by the presence of rare species that require protection and conservation. In particular, 2 representatives of charophyte algae (Characeae, Charophyta), genus *Nitella*, were noted, namely - *N. confervacea* and *N. gracilis*.

3. It is shown that 10 rare species for the Forest-Steppe of Ukraine - *Ellerbeckia arenaria* f. *teres*, *Stephanodiscus parvus*, *Thalassiosira faurii*, *Diploneis oculata*, *Surirella brebissonii*, *Fallacia subhamulata*, *Stauroneis acuta*, *Surirella minuta*

Brébisson, *Scenedesmus bacillaris*, *Caloneis bacillum* were found in the algal flora and one species *Nitella gracilis*, listed in the Red Book of Ukraine.

REFERENCES

1. Борисова О.В., Паламар—Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. Харофітові водорості. Класи мезостигматофіцієві, клібсормідієфіцієві, колеохетофіцієві, харофіцієві. Флора водоростей України. Київ. 2016. Т. 12, вип. 2. 282 с.
2. Бурова О. В. Водорості Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський»: монографія. Суми: Уні верситетська книга, 2013. 182 с.
3. Разнообразие водорослей Украины; под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко. Альгология. 2000. Т. 10, № 4. С. 1—309.
4. Царенко П.М., Виноградова О.М., Бурова О.В. та ін. Продромус спорових рослин України: водорості. Книга 1. Київ: Наукова думка, 2024. 879 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ/М-во охорони навколиш. природ. середовища України, Нац. акад. наук України; за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900с.
6. Tsarenko P.M. Algal flora of Ukraine — floristic-geographical and biotechnological aspect. VI Int. Conf. «Advances in Modern Phycology» (15—17 May 2019, Kyiv, Ukraine): Abstracts. Kyiv, 2019. P. 115—117.
7. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. Brief analisis of diversity of algae of Ukraine. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Ruggel: Gantner Verlag, 2006. P.17—26.
8. Поліський природний заповідник URL:https://zapovidnukuukr.ucoz.ua/index/poliskij_prirodnij_zapovidnik/0-19 (дата звернення 11.06.2026)
9. Флора Карпатського біосферного заповідника URL: http://cbr.nature.org.ua/bio_u.htm. (дата звернення 16.06.2026)
10. Флора НПП національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» URL: <http://nppds.inf.ua/flora.html>. (дата звернення 11.06.2026)
11. Флора. URL: <https://gomilsha.org.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/flora/> (дата звернення 10.06.2026)
12. Флора URL: <https://shnp.forest.gov.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/flora/> (дата звернення 11.06.2026)
13. Prygiel J., Coste M. 2000. Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Diatomées. Bordeaux: Agences de l'Eau Cemagref. 134 p.
14. Fleming W., Roy J. 1943. A high index mounting medium for microscopy. Microscop. Soc. 63: 34—37
15. Berezovska V.Yu. 2016. Peculiarities of the species composition of algae of reservoirs in arboretum “Alexandria”. Sci. Issues Ternop. Nat. Ped. Univ. 67(3-4): 14—24.
16. Palamar-Mordvintseva, G. M., & Tsarenko, P. M. (2004). *Charales of the Volynian Polessie (Ukraine)*. Algologia, 14(2), 178—184.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF RARE PLANT POPULATIONS IN THE “PLAIUL FAGULUI” RESERVE

TOFAN-DOROFEEV Elena^{1,2} ORCID: 0000-0003-1565-4763

IONIȚA Olga² ORCID: 0000-0002-9222-6087

¹“Plaiul Fagului” Nature Reserve

*²National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University,
Republic of Moldova*

e-mail: tofanhelen@gmail.com

INTRODUCTION

The “Plaiul Fagului” reserve hosts dozens of rare plant species for the Republic of Moldova, with a limited distribution, which can only be found in small ecological niches. These species are extremely fragile, mainly due to the vulnerability given by rarity, endemism or human action. All of this combined put's pressure on valuable natural habitats, endangering the existence of species, but also making it difficult for them to adapt to climate change. We note that the monitoring of rare species, sustained over a longer period of time, unequivocally contributes to consolidating information on endangered taxa, for better protection of them. In order to know the status of rare species populations, data are collected annually on the number of individuals, their ontogenetic stage, chorological data, the status and dynamics of rare species populations in natural habitats. The collected data set is recorded and updated as part of scientific field research every year. Rare plants usually grow in small populations, so any fluctuation in the number of individuals represents a potential threat to the survival of the species. As a first step, we attempted to both validate existing information and contribute to the knowledge of the distribution of these species on the territory. At the same time, we initiated the mapping of the species (Figure 1.), but also the implementation of a long-term demographic study, which will result in the establishment of population indices of all endangered species in the Strictly Protected Area and beyond. The most important areas of concentration of endangered plant species are the beech, hornbeam and pedunculate oak forests, where several areas with valuable spontaneous vegetation from the point of view of biodiversity conservation have been preserved.

MATERIAL AND METHODS

The rare plant species in this study are found in the Strictly Protected Area

within the Natural Reserve, “Plaiul Fagului” on an area of 789.1 ha and fall within plots 31, 32, 38, 39, 40, 41, 44, 49 [1, 2]. Twenty-eight rare species were taken into study for monitoring. These are rare species included in the Red Book of the Republic of Moldova [3] or in the Law on State Protected Natural Areas [4] with limited distribution or with points of presence only in the “Plaiul Fagului” Reserve, whose populations should be monitored periodically.

The monitoring of rare species was carried out over the last three years, through systematic observations carried out during the vegetation period, within representative areas of the Strictly Protected Area. The assessments aimed to identify populations, estimate their abundance and size, as well as characterize the occupied habitats. For each species, the coordinates of the observation points, the number of individuals or population size (as appropriate), the conservation status and any pressure factors identified in the field were recorded. The data collected annually were compared to highlight population trends and changes in the distribution and conservation status of the monitored species.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results obtained during the field trips for monitoring purposes indicate a worrying general state of most orchid populations and other rare species studied. The most affected are the species dependent on humid and shady microhabitats, which have suffered due to the accentuated drought and thermal variations in recent years. The numerical decrease of individuals, the absence of flowers or fruiting and the predominant presence of juvenile stages are indicators of a growing ecological pressure, which could lead to the local extinction of some species, therefore it is imperative to continue the systematic annual monitoring of rare species, with emphasis on phenology and population dynamics. Based on the results of the monitoring activities carried out in the Strictly Protected Area, rare species have been classified according to population trend and conservation status into two main categories: (i) species with stable populations, which present a favourable conservation status, characterised by the maintenance of populations and habitats in conditions that ensure their long-term persistence, and (ii) species with declining populations, corresponding to a precarious conservation status, highlighted by the reduction of populations, restricted distribution or deterioration of habitat conditions. This classification constitutes a tool for assessing the current status of species and provides scientific support for prioritising management and conservation measures within the Strictly Protected Area (Table 1).

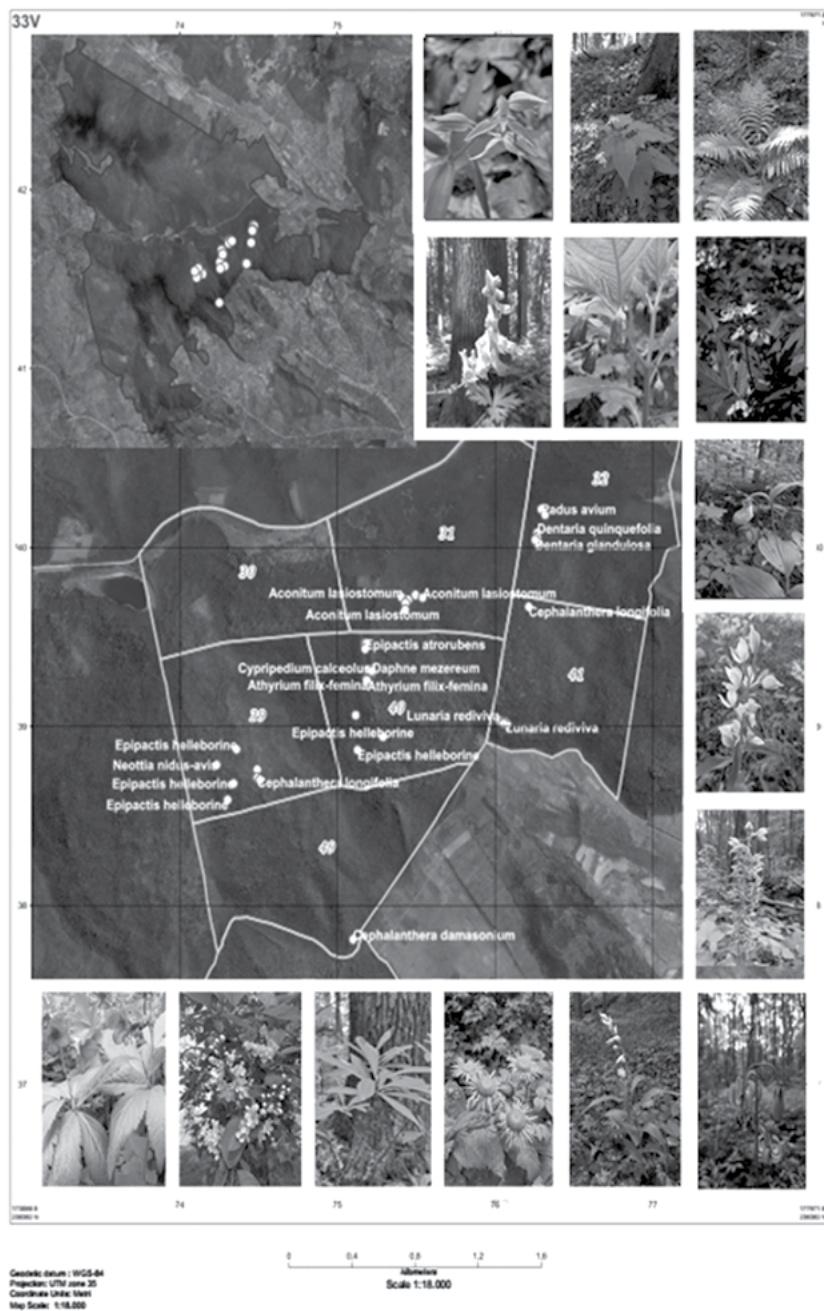


Figure 1. Distribution of rare species in the Strictly Protected Area, “Plaiul Fagului” Reserve

Species with stable populations that present a favorable conservation status: *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. – presents a satisfactory conservation status in plot 27, with over 16 flowering specimens and 22 juvenile individuals.

Its presence was also confirmed in plots 40 and 41, where reduced populations were identified (2 and 3 specimens, respectively); The species *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott and *Athyrium filix-femina* (L.) Roth from plot 27 are in good ecological status, with stable populations, located in the wetland created by the Rădeni stream, while the specimens from plot 40 are in decline, counting only 2 specimens of *Athyrium* and one of *Dryopteris*; *Platanthera bifolia* (L.) Rich. – The population in plot 30 is satisfactory, but dominated by juvenile specimens. The number of flowering individuals is reduced, but the general condition is considered favorable; *Scopolia carniolica* Jacq. – The population in plot 32D is made up of about 17 mature phytoindividuals that flower and fruit annually; *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., and *Dentaria quinquefolia* Bieb. form extensive populations with a large number of individuals; *Petasites hybridus* (L.) Gaertn, from plot 39B is located in the valley clearings in the lake area, on moist soils. It forms dense populations with an abundance of 3-5; *Galanthus nivalis* favorable population condition with a stable number of individuals.

Species with declining populations, corresponding to a precarious conservation status: *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch and *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce – from all the plots where they were previously reported, they present an unfavorable condition, with only a few specimens identified. The water stress caused by the lack of precipitation and the extreme temperatures of the previous year affected the development of the individuals; *Cypripedium calceolus* L. – The population in plot 40 is in decline, with 3 specimens (1 flowering and 2 vegetative) recorded in recent years in 2024, and in 2025 a single vegetative specimen was identified; The flowering specimen that produced seeds in the previous year was no longer observed. The decrease in precipitation seems to be the main causal factor; *Lilium martagon* L. – The populations in plots 39 and 40 indicate a negative trend: only 3 mature individuals and about 8 juveniles were identified in plot 40, and 5 mature specimens and 14 juveniles in plot 39, down from the previous year. Due to the lack of precipitation, in the reference year the species recorded lower heights, fewer flowers and fruits. Other orchid species monitored: The species *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis purpurata* Smith, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R.Br. and *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. were identified in several plots, but all show signs of numerical regression and decreased biological vigor; *Telekia speciosa* (Schreber) Baumg. – species protected by law, in the country's flora identified only in the „Plaiul Fagului” Reserve, in plot 41. As a result, it was found that the population is in decline, being represented only by vegetative specimens, and the number of individuals is very small; *Euonymus nana* Bieb. – vulnerable taxon, protected by law, identified in plot 32. Research was carried out on the population of the species, reporting about 20 vegetative, gracile phytoindividuals, which vegetate on an area of 20-25 m²; *Paris quadrifolia* L. rare species, protected by the state, with a decreasing numerical population in the current year, which was unfavorable for the species. In some growth points, no specimen was identified; *Aconitum lasiostomum* Reichenb., monitored in plot 32 D, the presence of a very small

number of individuals compared to previous years and poor fruiting was attested. The populations are mainly composed of vegetative, short specimens; *Daphne mezereum* L. is monitored in plot 40. It grows on the banks of the ravine in the middle part of the slope. The number of individuals in the population has been drastically reduced. Currently, it lists 8 mature specimens and only 17 juvenile specimens, which grow in groups of 3-5 specimens. Negative temperatures during the flowering period of the species caused damage to the flower buds. Within the framework of the monitoring of rare species in the Strictly Protected Area, the search for the species *Pyrola rotundifolia* L. and *Orthilia secunda* (L.) House, continued for the third consecutive year. These two species were reported only from the „Plaiul Fagului” Reserve and are extremely rare. It is necessary to mention that, according to the data in the literature [5], these species have not been found in the last 20 years.

Table 1.

List of rare plant species monitored in the strictly protected area of the
“Plaiul Fagului” Nature Reserve

Nr. d/o	Species name	Protection status		State of conservation	Plots
		Law ... (1998)	The Red Book, 3 rd ed.		
1	<i>Aconitum lasiostomum</i> Rchb. ex Besser	+	EN	Favorable	31, 32D
2	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	+	VU	Favorable	39, 40, 41
3	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	+	VU	Favorable	40, 41
4	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	+	VU	Favorable	39, 40, 41
5	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	+	CR	Favorable	28, 38
6	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	+	CR	Unfavorable	40, 41
7	<i>Daphne mezereum</i> L.	+	CR	Favorabilă	39, 40, 41
8	<i>Dentaria glandulosa</i> Waldst. et Kit	+	VU	Favorable	31, 32
9	<i>Dentaria quinquefolia</i> M.Bieb.	+	EN	Favorable	31, 32, 39, 40
10	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+	VU	Unfavorable	38, 39, 40, 41
11	<i>Epipactis purpurata</i> Smith.	+	CR	Favorable	39, 40, 41
12	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	+		Favorable	39, 40, 41
13	<i>Epipactis leptochyla</i>			Favorable	40, 41

14	<i>Euonymus nanus</i> Bieb.	+	VU	Favorable	32
15	<i>Galanthus nivalis</i> L.	+	VU	Favorable	18, 30
16	<i>Lilium martagon</i> L.	+		Favorable	28, 39, 40
17	<i>Listera ovata</i>	+		Favorable	28, 39
18	<i>Lunaria rediviva</i> L.	+	VU	Favorable	40, 41
19	<i>Orchis purpurea</i> Huds	+	CR	Unfavorable	30
20	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	+	CR	Unknown	41
21	<i>Padus avium</i> Mill.	+	EN	Favorable	32
22	<i>Paris quadrifolia</i> L.	+		Favorable	31, 32, 41
23	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.	+		Favorable	32, 40, 41
24	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	+		Favorable	39, 40, 41
25	<i>Platanthera clorantha</i> (Cust.) Reichenb.	+		Favorable	39, 40
26	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	+	CR	Unknown	40
27	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	+	VU	Favorable	31, 41
28	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb) Baumg.	+		Favorabilă	41

CONCLUSIONS

A comprehensive analysis of the presence of rare plants in the “study area” revealed sectors with a high concentration of rare plants, as well as species whose distribution areas fall only within the Reserve (e.g. *Daphne mezereum* L. and *Telekia speciosa* (Schreb) Baumg.). Although the species in our study area are protected, they are still vulnerable to threats, such as extreme temperatures, prolonged droughts, torrential rains, but also constant predation by deer. The data on the presence of rare plants will be continuously updated and for the rarest species, long-term monitoring plots are needed to highlight population trends and changes in the distribution and conservation status of the monitored species.

Acknowledgements: The study was carried out within the following research project: Subprogram entitled: “Research and ex situ, in situ conservation of the plant diversity of the Republic of Moldova” (subprogram code 010101), funded by the Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova.

REFERENCES

1. Natura Rezervației „Plaiul Fagului”/Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, Chișinău: Universul. 2016. 472 p.
2. Rezervația Naturală „Plaiul Fagului” / Anton Gălușcă, et al. – Chișinău: Căpățînă-Print, 2023. 42 p.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. III. Chișinău: Știința. 2015. 492 p.
4. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chișinău: Societatea Ecologică „Biotica”, 1999. 233 p.
5. Postolache Gh., Lazu Șt. Țăcu L. Flora zonei cu protecție integrală din Rezervația „Plaiul Fagului”, evaluată după 2 decenii. Akademos 1/2018, p. 47-58.

COMPOZIȚIA BIOCHIMICĂ ȘI VALOAREA FURAJERĂ A PLANTELOR DE *CHENOPODIUM ALBUM* ȘI *CICHORIUM INTYBUS*

ȚÎTEI V. ORCID: 0000-0002-1961-1536

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

a Universității de Stat din Moldova

e-mail: vic.titei@gmail.com

Rezumat: În prezenta lucrare se prezintă rezultatele privitor la compoziția biochimică și valoarea furajeră a masei proaspete recolte din ecotipurile locale de cicoare *Cichorium intybus* și lobodă *Chenopodium album*. S-a stabilit că furajul din ecotipurile locale de cicoare și lobodă au un conținut de 109-175g/kg proteină brută, 54-59 g/kg lignină cu o valoare furajeră de 602-622 g/kg substanțe digestibile, 9.78-10.8 MJ/kg energie metabolizantă și 5.80-6.10 MJ/kg energie netă lactație și poate fi administrat în rațiile animalelor de fermă.

Cuvinte cheie: *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, compoziția biochimică, ecotip local, valoare furajeră.

INTRODUCERE

În contextul schimbărilor climatice, creșterii galopante a prețurilor la resursele energetice și fertilizanți, diversificarea gamei de culturi furajere, inclusiv și folosirea rațională a speciilor de plante din flora locală pentru a asigura animalelor o alimentație stabilă și echilibrată, joacă un rol crucial în restabilirea și dezvoltarea durabilă a sectorului zootehnic, în asigurarea siguranței și securității alimentare a țării și a exportului de produse animaliere [11].

Genul *Cichorium* L., familia *Asteraceae* constă din 6 specii, cea mai cunoscută este cicorea *Cichorium intybus* L., nativă din Europe, zona temperată din Asia și Africa de Nord, introdusă și cultivată astăzi în diferite regiuni ale Terrei. Este o plantă erbacee perenă caracterizată prin rădăcini fusiforme, care pătrund la adâncimea de 150 cm în sol. Tulpină este erectă de 30-120 cm, ramificată, brăzdată, acoperită cu peri aspri, de culoare brun-roșcat, legnificată la bază. Frunzele bazale sunt dispuse în rozetă, oblanceolate, pețiolate, de 7-30 cm lungime, 1-12 cm lățime, apex acut, margini dințate până la pinnatisecte cu lobi dințați, pubescente până la glabre; frunzele în partea inferioară a tulpinii sunt similare cu cele bazale iar frunzele superioare sunt alterne, sesile, mai mici, cordate la bază, acoperite cu peri. Florile ligulate sunt albastre, de obicei solitare sau grupate în 2-3, terminale sau uneori axilare. Fructul este o achenă, lungă de 2-3 mm, cu un pappus foarte scurt. Înflorește din iulie până în septembrie, asigurând hrană pentru albiși și alte insecte. *Cichorium intybus* manifestă o bună rezistență la secetă și îngheț și o toleranță scăzută la inundații și salinizarea solului. Este cercetată și cultivată ca plantă alimentară, furajeră, meliferă și medicinală [5,7,10,19,20,23, 34]. Umami și

col. [33] raportează că *Cichorium intybus* atinge o productivitate de 260.8 tone/ha/an masă proaspătă sau 35.53 tone/ha/an substanță uscată.

Genul *Chenopodium* L. familia *Amaranthaceae* cuprinde aproximativ 250 de specii distribuite în întreaga lume, în Republica Moldova se întâlnesc 20 de specii, mai frecvent întâlnită este *Chenopodium album* L., cunoscută ca loboda sălbatică. Este o plantă erbacee anuală cu tulpini erecte de 100-200 cm, ramificate și dezvoltă ramuri laterale ascendente. Frunzele ajung până la 8 cm lungime și 5 cm lățime, au o formă foarte variabilă, ovate-rombice și spre vârf pot deveni lanceolate. Inflorescența este piramidală, florile sunt bisexuale. Semințele sunt negre și lucioase, sferice cu diametru de 1.3–1.8 mm. Se înmulțește prin semințe. Manifestă o toleranță ridicată la factorii abioticii, valorifică bine diferite tipuri de soluri, fiind și o bruiănă periculoasă pentru culturile tradiționale. Este investigată în mai multe centre științifice [2, 3,8, 14, 26,30,35].

Scopul cercetării a constat în evaluarea compoziției chimice și valorii furajere a masei proaspete recoltate de cicoare *Cichorium intybus* și lobodă *Chenopodium album*.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu a servit ecotipurile locale de cicoare *Cichorium intybus* și lobodă sălbatică *Chenopodium album* menținute în cultură pură în terenul experimental al Grădinei Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” din Chișinău, iar ca martor a servit cultura furajeră tradițională, lucerna albastră *Medicago sativa*. Mostrele de masă proaspătă pentru evaluarea compoziției biochimice au fost prelevate în perioada înfloririi, mărunțite și supuse deshidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C, la finele fixării materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator cu bile. Evaluarea conținutului de proteina brută (CP), cenușa brută (CA), conținutul de fibre prin tratare cu detergent neutru (NDF), conținutul de fibre prin tratare cu detergent acid (ADF), conținutul de lignină sulfurică (ADL), aplicând metoda spectrofotometriei infraroșu apropiat cu utilizarea echipamentului tehnic PERTEN DA 7200 din cadrul Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brașov, Romania cu metode standardizate. Conținutul de celuloză (Cel), hemiceluloză (HC), substanță uscată digestibilă (DDM), valoarea relativă a furajului (RFV), energia digestibilă (DE), energie metabolizantă (ME), energie netă lactație (NEI) s-a estimat conform ecuațiilor acceptate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Am putea menționa că la momentul recoltării lăstarii de lobodă *Chenopodium album* atinge înălțimea de 183-197 cm, iar de cicoare *Cichorium intybus* înălțimea de 123-127 cm. Conținutul de substanțe uscate în furajul din ecotipul *Chenopodium album* constituie 19%, iar în furajul din ecotipul *Cichorium intybus* 29%.

Rezultatele privitor la compoziția biochimică a substanțelor uscate și valoarea nutritivă a masei recoltate la speciile cercetate sunt prezentate în Tabelul 1. S-a stabilit că furajul din ecotipurile locale de cicoare și lobodă au un conținut

în substanța uscată de 10.9-17.5% proteină brută, 31.0-37.0% fibră brută, 54.8-54.9% fibră în detergent neutru, 34.2-36.8% fibră în acid detergent, 5.4-5.9 % lignină sulfurică, 28.8-30.9% celuloză, 18.0-20.7% hemiceluloză și 8.9-10.1% cenușă brută, cu o valoare furajeră de 602-622 g/kg substanțe digestibile, 9.78-10.8 MJ/kg energie metabolizantă și 5.80-6.10 MJ/kg energie netă lactație. Am putea menționa că furajul de *Chenopodium album* are un conținut foarte ridicat de proteină brută depășind și furajul de lucernă. Furajul din plantele de *Chenopodium album* și *Cichorium intybus* are un conținut mai diminuat de fibră în detergent neutru și lignină sulfurică comparativ cu furajul de lucernă. Furajul din plantele de *Cichorium intybus* se evidențiază printr-o digestibilitate mai înaltă a substanțelor uscate și asigurării cu energie metabolizantă și net lactație comparativ cu furajul de lucernă, iar valoarea furajeră a furajul de *Chenopodium album* fiind la același nivel cu cel de lucernă.

În literatura de specialitate sunt menționate date diferite privitor la componența biochimică și valoarea nutritivă a furajului de *Chenopodium album* și *Cichorium intybus*. Conform datelor prezentate de Brown și Moot [6] furajul de cicoare conține 8-18% proteină brută și 9.4-11.3 MJ/kg energie metabolizantă, iar cel de lucernă respectiv 12-29% proteină brută și 7.8-11.6 MJ/kg energie metabolizantă. Chapman și col. [9] menționează că conținutul de proteină brută în furajul de cicoare este de 14.4-16.6%. Abaye și col. [1] au stabilit că plantele de *Chenopodium album* au o concentrație de 18-22% proteină brută, 22-27% fibră în detergent neutru, 17-19% fibră în acid detergent și 670-730 g/kg materie organică digestibilă, iar plantele de *Medicago sativa* respectiv 20% proteină brută, 72-8% fibră în detergent neutru, 23% fibră în acid detergent și 700 g/kg materie organică digestibilă. Moraru și col. [21] menționează că valoarea nutritivă a furajului de cicoare variază în dependență de soi: 17.0-19.5% proteină brută, 43.5-50.2% fibră în detergent neutru cu 71.3-82.1 % materie organică digestibilă. Hayes și col. [15] notează că furajul de cicoare conține 13.1% proteină brută, 43.2% fibră în detergent neutru, 24.8% fibră în acid detergent, 12.6% cenușă, 64.24% substanțe digestibile și 9.07 MJ/kg energie metabolizantă.

Tabelul 1.
Compoziția biochimică și valoarea nutritivă a masei proaspete

Indici	<i>Chenopodium album</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Medicago sativa</i>
Proteină brută (CP), g/kg	175	109	170
Fibră brută (CF), g/kg	370	310	341
Fibră în acid detergent (ADF), g/kg	368	342	365
Fibră în detergent neutru (NDF), g/kg	548	549	558
Lignină sulfurică (ADL), g/kg	59	54	63
Celuloză (Cel), g/kg	309	288	302
Hemiceluloză (HC), g/kg	180	207	193
Cenușă brută (CA), g/kg	101	89	90
Substanță uscată digestibilă (DDM),%	602	622	605

Energie digestibilă (DE), MJ/kg	11.91	12.28	11.96
Energie metabolizantă (ME), MJ/kg	9.78	10.08	9.82
Energie netă lactație (NEI), MJ/kg	5.80	6.10	5.83
Valoarea nutritivă relativă a furajului (RFV)	102	106	101

Adedapo și col. [2] menționează că frunzele de *Chenopodium album* conține 152 g/kg substanțe uscate cu o concentrație de 26.44% proteină brută, 4.25% grăsimi, 16.65% fibră brută și 23.25% cenușă. Sun și col. [31] au stabilit că plantele de cicoare conțin 89 g/kg substanțe cu o concentrație de 11.7% proteină brută, 28.1% fibră în detergent neutru, 21.3% fibră în acid detergent, 8.0% lignină sulfurică și 14.4% cenușă. Gqaza și col. [13] au determinat că lăstarii tineri de *Chenopodium album* conțin 32.2% proteină brută și 17.6% cenușă. Khan și col. [17] raportează că furajul de *Cichorium intybus* are o concentrație de nutrienți de 13.51% proteină brută, 49.50% fibră în detergent neutru, 38.73% fibră în acid detergent, 2.86% cenușă și 0.62% calciu, iar cel de *Medicago polymorpha* respectiv de 21.54% proteină brută, 53.64% fibră în detergent neutru, 42.83% fibră în acid detergent, 11.28% cenușă și 1.02% calciu. Piluzza și col. [25] notează că conținutul de nutrienți în frunzele de cicoare fiind de 162-200 g/kg proteină brută, 290.6-336.8 g/kg fibră în acid detergent, 366-406.5 g/kg fibră în detergent neutru, 570.4-638.2 g/kg total digestibili nutrienți, 621.6-662.6 g/kg materie digestibilă, cu valoarea nutritivă relativă a furajului de 143.7-170.6 și cu o încărcătură energetică de 1.401-1.539 Mcal/kg energie netă lactație. Muir și col. [22] au stabilit că furajul de cicoare are un conținut de 271 g/kg substanțe uscate cu o concentrație de 13.57% cenușă, 6.1% proteină brută, 48.8% fibră în detergent neutru, 32.4% fibră în acid detergent și 7.6 MJ/kg energie digestibilă. Kirilov și col. [18] notează că furajul de *Cichorium intybus* conține 7.56% cenușă, 7.16% proteină brută, 35.26% fibră brută și 46.68% substanțe extractive neazotate, iar cel de *Medicago sativa* respectiv 8.14% cenușă, 16.92% proteină brută, 1.41% grăsimi, 27.53% fibră brută și 46.00% substanțe extractive neazotate. Neciu și col. [23] raportează că furajul de *Cichorium intybus* recoltat în perioada de înflorire are o concentrație de nutienți de 16.65% proteină brută, 4.43% grăsimi, 38.97% fibră brută, 28.82% substanțe extractive neazotate, 10.1 g/kg calciu, 8.5 g/kg fosfor. Dragomir și col. [12] au stabilit că fertilizarea cu azot a culturii de cicoare sporește conținutul de proteină brută în furaj de la 22.62% la 25.06% . Kazemi [16] menționează că furajul de *Chenopodium album* are un conținut de 125 g/kg substanțe uscate cu o concentrație de 25.2% fibră în detergent neutru, 15.5% fibră în acid detergent, 27.5% proteină brută, 4.1% grăsimi, 13.5% fibră brută, 24.9% cenușă, 4.1% lignină sulfurică, 30.0% substanțe extractive neazotate, 18.3% alți carbohidrați, 30.1 g/kg calciu, 17.8 g/kg fosfor și cu o valoare nutritivă de 765.0 g/kg materie organică digestibilă. Can și col. [7] notează că furajul de cicoare conține 23.4 % proteină brută, 37.8% fibră în detergent neutru, 27.6% fibră în acid detergent, iar furajul de lucernă respectiv 24.5 % proteină brută, 34.7% fibră în detergent neutru și 27.2% fibră în acid detergent. Shaeffer [29] a stabilit că furajul de *Chenopodium album* recoltat în perioada de

înflorire se evidențiază printr-un conținut de 26% proteină brută, 25% fibră în detergent neutru, precum și 72% materie organică digestibilă. Niderkorn și col. [24] notează că furajul de cicoare conține 103 g/kg substanțe uscate cu o concentrație de 14.2% proteină brută, 35.3% fibră în detergent neutru, 20.8% fibră în acid detergent și 6.3% lignină sulfurică. Sun și col. [31] au stabilit că furajul de cicoare are o concentrație de nutrienți de 11.4% proteină brută, 23.9% fibră în detergent neutru, 18.8% fibră în acid detergent, 5.1% hemiceluloză, 10.6% celuloză și 19.6% cenușă. Verma și col. [34] notează că furajul de cicoare are o concentrație de 12.2-18.1% proteină brută, 34.6-46.4% fibră în detergent neutru și 21.2-28.1% fibră în acid detergent, iar furajul de lucernă respective 25.91% proteină brută, 41.2% fibră în detergent neutru și 21.9% fibră în acid detergent. Basbag și Sayar [4] menționează că furajul de cicoare se caracterizează prin 20.55% proteină brută, 30.19% fibră în detergent neutru, 21.78% fibră în acid detergent, 1.46% calciu, 0.30% fosfor, 71.74% substanțe digestibile, 11.43 MJ/kg energie metabolizantă, cu o valoare nutritivă relativă a furajului de 221.7. Mikulová și col. [20] notează că furajul de cicoare conține 19.8% proteină brută, 38.4% fibră în detergent neutru, 28.2% fibră în acid detergent și 7.4% cenușă. Seeno [28] menționează că furajul de cicoare recoltat primăvara conține: 12.9-16.3% proteină brută, 32.3% fibră în detergent neutru, 23.7-24.1% fibră în acid detergent și 11.8-12.1% cenușă. În lucrarea precedentă [32] am stabilit că conținutul de nutrienți și încărcătura cu energie a furajului furajul de cicoare fiind de 11.50% proteină brută, 3.82% grăsimi, 8.68% cenușă, 32.91% % fibră brută, 40.93% substanțe extractive neazotate, 5.02% zahăruri solubile, 6.61% amidon, 11.80 g/kg calciu, 3.00 g/kg fosfor, 9.83 MJ/kg energie metabolizantă și 5.63 MJ/kg energie netă lactație, iar furajului din plantele de floarea soarelui 8.15% proteină brută, 3.00% grăsimi, 33.11% fibră brută, 44.96% substanțe extractive neazotate, 12.30% zahăruri solubile, 3.99% amidon, 10.78% cenușă, 12.40 g/kg calciu, 2.90 g/kg fosfor, 8.89 MJ/kg energie metabolizantă, 4.98 MJ/kg energie netă lactație și din plantele de porumb 6.93% proteină brută, 2.61% grăsimi, 17.24% fibră brută, 69.73% substanțe extractive neazotate, 6.81% zahăruri solubile, 23.05% amidon, 3.48% cenușă, 2.30 g/kg calciu, 2.40 g/kg fosfor, 11.29 MJ/kg energie metabolizantă, 6.93 MJ/kg energie netă lactație.

CONCLUZII

Furajul de *Chenopodium album* are un conținut ridicat de proteină brută 175g/kg substanță uscată, depășind și furajul de lucernă.

Furajul din plantele de *Cichorium intybus* și *Chenopodium album* are un conținut mai diminuat de fibră în detergent neutru și lignină sulfurică comparativ cu furajul de lucernă.

Furajul de *Cichorium intybus* se evidențiază printr-o digestibilitate mai înaltă a substanțelor uscate și încărcătură energetică comparativ cu furajul de lucernă, iar valoarea furajeră a furajul de *Chenopodium album* fiind la același nivel cu cel de lucernă.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul subprogramului 010102”Identificarea formelor valoroase de resurse vegetale cu utilitate multiplă pentru valorificarea în economia circulară”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Abaye A.O., Scaglia A., Teutsch C., Raines P., 2009. The nutritive value of common pasture weeds and their relation to livestock nutrient requirements. *Virginia Cooperative Extension*, publication 418-150, https://www.mitchellplainfarm.com/uploads/3/4/2/4/34242802/nutritive_value_of_common_weeds.pdf.
2. Adedapo A., Jimoh F., Afolayan A., 2011. Comparison of the nutritive value and biological activities of the acetone, methanol and water extracts of the leaves of *Bidens pilosa* and *Chenopodium album*. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 68(1): 83-92.
3. Batburged N., Bae G-S., Damdinsuren G., Kim S-Y., Lee H-A., Jung S-Y., Kang I-K., Choi D-H., Kim C-H., 2025. Effects of *Chenopodium album* L. substitution levels and harvest time on in vitro rumen fermentation and methane production in early-fattening hanwoo steers. *Animals*, 15(10): 1372. <https://doi.org/10.3390/ani15101372M>
4. Basbag M., Sayar M., 2023. Forage quality traits of some *Asteraceae* family species found in natural flora of Southeastern Anatolia. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 77:29-37.
5. Birsa M.L., Sarbu L.G., 2023. Health benefits of key constituents in *Cichorium intybus* L. *Nutrients*, 15:1322. <https://doi.org/10.3390/nu15061322>
6. Brown H., Moot D. 2004. Quality and quantity of chicory, lucerne and red clover production under irrigation. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 66:257–264.
7. Can M., Ayan I., Acar Z., Başaran U., Şahin M., 2020. Forage chicory (*Cichorium intybus* L.): a review. *Innovative approaches in meadowrangeland and forage crops IKSAD publications*, 48-84. https://www.researchgate.net/publication/363298414_FORAGE_CHICORY_Cichorium_intybus_L_A_REVIEW
8. Chamkhi I., Charfi S., El Hachlafi N., Mechchate H., Guaouguaou F.-E., El Omari N., Bakrim S., Balahbib A., Zengin G., Bouyahya A., 2022. Genetic diversity, antimicrobial, nutritional, and phytochemical properties of *Chenopodium album*: a comprehensive review. *Food Research International*, 154: 110979. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.110979>
9. Chapman G., Bork E., Donkor N., Hudson R., 2008. Forage yield and quality of chicory, birdsfoot trefoil, and alfalfa during the establishment year. *The Open Agriculture Journal*, 2:68-74

10. Ciocârlan N., 2014. Cicoarea un remediu ideal pentru sănătatea ta. *Mediul Ambient*, 6(78):39-40.
11. Coșman S., Danilov A., Petcu I., Țiței V., Coșman V., Bahcivanji M., 2023. *Diversificarea bazei furajere prin studierea și valorificarea unor resurse furajere noi și mai puțin cunoscute în Republica Moldova*. Maximovca. Print-Caro. 340 p.
12. Dragomir N., Horablaga M., Moraru N., Camen D., Neciu F., Dragoș M., Rechițean D., 2018. Forage chicory (*Cichorium intybus* L.): an alternative source for livestock feeding. *Research Journal of Agricultural Science*, 50 (3):33-36.
13. Gqaza B.M., Njume C., Goduka N.I., George G., 2013, Nutritional assessment of *Chenopodium album* L. (imbikicane) young shoots and mature plant-leaves consumed in the eastern cape province of south africa. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, 53: 97-102.
14. Guil-Guerrero J., Isasa M., 2009. Nutritional composition of leaves of *Chenopodium* species (*C. album* L., *C. murale* L. and *C. opulifolium* Shraeder). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 48: 321-327.
15. Hayes R.C., Dear B.S., Li G.D., Virgona J.M., Conyers M.K., Hackney B.F., Tidd J., 2010. Perennial pastures for recharge control in temperate drought-prone environments. Part 1: Productivity, persistence and herbage quality of key species. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 53(4): 283-302.
16. Kazemi M., 2019. Comparing mineral and chemical compounds, in vitro gas production and fermentation parameters of some range species in Torbat-e Jam, Iran. *Journal of Rangeland Science*, 9(4):361-362
17. Khan R., Khan M., Sultan S., Marwat K., Khan M., Hassan G., Shah H. 2013. Nutritional quality of sixteen terrestrial weeds for the formulation of cost-effective animal feed. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(1): 75-79
18. Kirilov A., Georgieva N., Stoycheva I., 2016. Determination of composition and palatability of certain weeds. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 2:41-43
19. Massoud M.I., Amin W.A., Elgindy A.A., 2009. Chemical and technological studies on chicory (*Cichorium intybus* L.) and its applications in some functional food. *Journal of Advanced Agricultural Research*, 14(3):735–756
20. Mikulová K., Petrič D., Komáromyová M., Battányi D., Kozłowska M., Cieslak A., Ślusarczyk S., Várady M., Váradyová Z., 2023. Growth performance and ruminal fermentation in lambs with endoparasites and in vitro effect of medicinal plants. *Agriculture*, 13(9):1826. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091826>
21. Moraru N., Dragomir N., Pădeanu I., Ghiocel C. 2012. Forage chicory. *Research Journal of Agricultural Science*, 44 (4):125-128
22. Muir S.K., Ward G.N., Jacobs J.L., 2014. Milk production and composition of mid-lactation cows consuming perennial ryegrass-and chicory-based diets. *Journal of Dairy Science*, 97(2): 1005-1015

23. Neciu F.C., Săplăcan G., Rechițean D., Dragomir N. 2017. Forage chicory (*Cichorium intybus* L.)-Pretability in crops and effects in ruminants feeding. Review. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 50(1): 170-176
24. Niderkorn V., Martin C., Bernard M., Le Morvan A., Rochette Y., Baumont R. (2019). Effect of increasing the proportion of chicory in forage-based diets on intake and digestion by sheep. *Animal*, 13(4): 718-726
25. Piluzza G., Sulas L., Bullitta S. (2014). Dry matter yield, feeding value, and antioxidant activity in mediterranean chicory (*Cichorium intybus* L.) germplasm. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(4):506-514
26. Poonia A., Upadhayay A., 2015. *Chenopodium album* L.: review of nutritive value and biological properties. *Journal of Food Science & Technology*, 52(7):3977–3985
27. Rambaud C., Croy M., Choque E., 2025. The great diversity of products from *Cichorium intybus* L. culture: how to valorize chicory byproducts: a review. *Discover Plants*, 2(1): 107. <https://doi.org/10.1007/s44372-025-00195-3>
28. Seeno E., 2023. *Forage production, dual use potential, and trait variation in chicory grown in the Pacific Northwest*. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy. Oregon State University. 156p.
29. Shaeffer C., 2021. *Feeding weedy forages*. Minnesota Crop News. <https://blog-crop-news.extension.umn.edu/2021/07/feeding-weedy-forages.html>
30. Singh L., Yadav N., Kumar A.R., Gupta A.K., Chacko J., Parvin K., Tripathi U., 2007. Preparation of value added products from dehydrated bathua leaves (*Chenopodium album* Linn.). *Natural Product Radiance*, 6: 45–49.
31. Sun X., Chen A., Pacheco D., Hoskin S.O., Luo D., 2020. Sheep rumen fermentation characteristics affected by feeding frequency and feeding level when fed fresh forage. *Animals*, 10(1): 7. <https://doi.org/10.3390/ani10010007>
32. Țîței V., 2025. The quality indices of fodder from *Cichorium intybus* and *Carthamus tinctorius*, grown under the conditions of the Republic of Moldova. *Romanian Journal of Grassland and Forage Crops*, 31:125-140.
33. Umami N., Abdiyansah A., Agus A., 2019. Effects of different doses of NPK fertilization on growth and productivity of *Cichorium intybus*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 387(1): 012097. doi:10.1088/1755-1315/387/1/012097
34. Verma S., Wolfram S., Salminen J.P., Hasler M., Susenbeth A., Blank R., Malisch C.S., 2022. Linking metabolites in eight bioactive forage species to their in vitro methane reduction potential across several cultivars and harvests. *Scientific Reports*, 12(1): 10454. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14424-2>
35. Yadav N., Vasudeva N., Singh S., Sharma S.K. 2007. Medicinal properties of genus *Chenopodium* Linn. *Natural Product Radiance*, 6: 131-134.

IERBURI DIN FLORA SPONTANĂ - POSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE

ȚÎȚEI V. ORCID: 0000-0002-1961-1536

*Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”
a Universității de Stat din Moldova
e-mail: vic.titei@gmail.com*

Rezumat: În prezenta lucrare se prezintă rezultatele privitor la compoziția biochimică, valoare furajeră și potențial de obținere a biometanului din plantele de *Agropyron repens*, *Bromus tectorum*, *Festuca valesiaca* și *Setaria glauca*.

Cuvinte cheie: *Agropyron repens*, *Bromus tectorum*, compoziția biochimică, *Festuca valesiaca*, potențial de obținere a biometanului, *Setaria glauca*, valoare furajeră.

INTRODUCERE

Speciile de plante din familia Poaceae joacă un rol important în agricultura mondială; ele constituie o sursă fundamentală de nutrienți pentru oameni și animalele, materii prime pentru diferite industrii, contribuie la prevenirea eroziunii solului, imobilizarea mineralelor supuse levigării și stocarea carbonului, contribuind totodată la reglarea regimului hidric și pot fi utilizate în înierbarea și fitoremedierea solurilor poluate [8].

Pajiștile naturale din Republica Moldova sunt într-o stare nesatisfăcătoare, fiind puternic afectate de un pășunat abuziv, nereglementat pe parcursul întregului an și lipsite total de un sistem de management pastoral, fapt ce se răsfrânge asupra potențialul lor productiv [12]. În ultimii ani regiunea noastră se confruntă cu secete severe, cea ce duce la scăderea producției de biomasă vegetală, apariția unor dezechilibre la nivelul asigurării cu hrană a animalelor de fermă și implicit la scăderea producției zootehnice. Având în vedere acest aspect este necesar de întreprins activități de identificare și cercetare de specii de plante din familia Poaceae care ar putea să diminueze efectele negative ale secetei și salinizării [4].

Unele specii din genurile *Agropyron*, *Bromus*, *Festuca*, *Setaria* au însușiri biologice deosebit de valoroase, exprimate prin toleranță și capacitate mare de adaptare la diferite condiții nefavorabile de mediu și sol, asigurând producție stabile de furaj în condiții de stres hidric și salin.

Agropyron repens (sin. *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Elymus repens* (L.) Gould) - cunoscut ca chirău sau pir târător, planta perenă cu rizomi albi, subterani, târători. Paiul erect, neted, rotund, de 30-120 cm înălțime. Frunzele sunt cauline, puțin rulate, canelate; cu lamela de 6-35 cm lungime și 3-10 mm lățime, Formează spice mici, firave cu spiculețe așezate pe doua rânduri cu latul pe rahis. Cariopsa este elipsoidă, ciorchinoasă, de aproximativ 5 mm lungime, netedă, cu un pericarp aderent, un hil liniar și endosperm făinos.

Specia se propagă atât sexual prin semințe, cât și vegetativ prin rizomi alungați, care contribuie substanțial la persistența și răspândirea sa. Colonizează rapid terenurile perturbate și abandonate, formează gazon dens și contribuie la stabilizarea solului și controlul eroziunii. Specia apare frecvent de-a lungul drumurilor, șanțurilor de drenaj, terenurilor virane, fânețelor, pășunilor gestionate, terenurilor agricole abandonate și câmpurilor cultivate. În ciuda beneficiilor sale ecologice, *Agropyron repens* este considerată pe scară largă o buruiănă dăunătoare datorită potențialului său invaziv puternic în sistemele agricole.

Bromus tectorum L. (sin. *Anisantha tectorum* (L.) Nevski)- obsiga pufoasă, este o specie anuală, formează tufe dense, tulpină netedă, subțire și erectă de 30-80 cm înălțime, pubescentă sub panicul. Frunzele sunt liniare, cu tecile deschise sub forma literei V, de 10-35 cm lungime și 2-4 mm lățime, acoperite cu peri fini. Paniculul este unilateral de 6-20 cm lungime. Florile pot varia de la verde la violet pe măsură ce se maturizează. Cariopsa de 13-18 mm lungime, cu o aristă recurbată, cu vârful ascuțit. Este o plantă xerofilă și întâlnește pe soluri uscate, nisipoase. Se înmulțește exclusiv prin semințe, care sunt ușor transportate de vânt, animale sau utilaje agricole. Ca specie pionieră, joacă un rol esențial în asigurarea acoperirii și stabilizarea solului pe terenurile degradate; în unele regiuni, este folosită și ca furaj pentru animale. Este considerată o specie cu ciclul de vegetație redus și dacă nu este recoltată crește riscul de incendii de vegetație.

Festuca valesiaca Schleich - păiușul stepic este o specie perenă. Formează tufe dese din tulpini erecte, de 20-50 cm. Frunze sunt glauce, înguste, filiform, răscucite, scabre cu 5 nervuri. Inflorescența - panicul erect, dens oval, lung de 3.5-8 cm, cu axa și ramurile scabre, spiculete multiflore cu nuanțe violaceu. Este prezentă ca specie dominantă sau codominantă în pajiștile uscate de deal și de câmpie. Este o specie xerofilă, cu mare plasticitate ecologică, care se întinde din zona de stepă până în zona nemorală.

Setaria glauca (L.) P.Beauv. (sin. *Setaria pumila*) - mohorul este o specie anuală, formează tufe rare cu tulpini erecte sau ascendentă, simplă sau ramificată, de culoare verde-gri, de 10-100 cm înălțime. Frunzele sunt liniare, verde-albăstrui, cu striatii albe la mijloc, de 8-20 cm lungime și late de 12 mm, fără perișori. Spicul este cilindric, galben-ruginiu. Cariopsa mica, ovală de culoare maro. Se reproduce numai prin semințe. Se extinde rapid datorită adaptabilității la diferite tipuri de soluri și la temperaturi ridicate, Mohorul se dezvoltă eficient pe soluri sărace luto-nisipoase sau nisipo-lutoase și poate supraviețui în condiții de secetă.

Scopul cercetării a constat în evaluarea calității biomasei de *Agropyron repens*, *Bromus tectorum*, *Festuca valesiaca*, *Setaria glauca* ca furaj și substrat pentru obținerea biometanului ca energie renovabilă.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu a servit plantele de *Agropyron repens*, *Bromus tectorum*, *Festuca valesiaca*, *Setaria glauca* menținute în cultură pură pe terenul experimental al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” USM,

Chișinău. Mostrele de masă proaspătă pentru evaluare au fost prelevate la prima coasă. Mostrele de masă proaspătă prelevate pentru cercetări au fost mărunțite și supuse deshidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C, la finele fixării materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator cu bile. Evaluarea conținutului de proteină brută (CP), cenușa brută (CA), conținutul de fibre prin tratare cu detergent neutru (NDF), conținutul de fibre prin tratare cu detergent acid (ADF), conținutul de lignină sulfurică (ADL), aplicând metoda spectrofotometriei infraroșu apropiat cu utilizarea echipamentului tehnic PERTEN DA 7200 din cadrul Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brașov, Romania cu metode standardizate. Conținutul de celuloză (Cel), hemiceluloză (HC), substanță uscată digestibilă (DDM), valoarea relativă a furajului (RFV), energia digestibilă (DE), energie metabolizantă (ME), energie netă lactație (NEI) s-a estimat conform ecuațiilor acceptate. Conținutul de carbon în materia organică s-a calculat conform ecuației reportate de Badger și col. [3]. Potențialul de producție a biogazului și randamentul specific de metan au fost evaluate pe baza conținutului de proteină brută și a compușilor chimici a pereților celulari lignină sulfurică și hemiceluloză a masei proaspete recoltate conform ecuațiilor reportate de Dandikas și col. [5].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

S-a stabilit că la momentul recoltării speciilor de plante investigate diferă după conținutul de substanțe uscate în biomasa aeriană. Astfel, printr-un conținut ridicat de substanțe uscate se evidențiază plantele de *Agropyron repens* și *Festuca valesiaca* cu 346-351 g/kg, iar plantele de *Setaria glauca* și *Bromus tectorum* au o concentrație de substanță uscată mai redusă, 217-232 g/kg. Rezultatele privitor la compoziția biochimică a substanțelor uscate și valoarea nutritivă a masei recoltate din specii de plante investigate sunt prezentate în Tabelul 1. Putem menționa că biomasa de *Setaria glauca* este mai bogată în proteină comparativ cu *Agropyron repens*. Printr-un conținut mai moderat de celuloză și ridicat de zaharuri solubile se evidențiază plantele de *Setaria glauca* și *Bromus tectorum*, fapt ce s-a răsfărat pozitiv asupra valorii nutritive și asigurării cu energie metabolizantă și energie net lactație a furajului comparativ cu furajul din plantele de *Agropyron repens* și *Festuca valesiaca*.

Tabelul 1.

Compoziția biochimică și valoarea nutritivă a masei proaspete

Indici	<i>Agropyron repens</i>	<i>Bromus tectorum</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Setaria glauca</i>
Proteină brută (CP), g/kg	85	94	92	103
Fibră în acid detergent (ADF), g/kg	446	388	446	409
Fibră în detergent neutru (NDF), g/kg	744	647	738	691
Lignină sulfurică (ADL), g/kg	44	47	40	40
Celuloză (Cel), g/kg	402	341	391	369

Hemiceluloză (HC), g/kg	298	260	292	282
Zăharuri solubile, g/kg	33	179	55	114
Cenușă brută (CA), g/kg	85	105	86	87
Substanță uscată digestibilă (DDM), %	54.20	58.70	54.15	57.00
Energie digestibilă (DE), MJ/kg	10.84	11.64	10.84	11.37
Energie metabolizantă (ME), MJ/kg	8.90	9.56	8.90	9.31
Energie netă lactație (NEI), MJ/kg	4.9	5.57	4.91	5.33
Valoarea nutritivă relativă a furajului (RFV)	70	84	70	77

În literatura de specialitate sunt prezentate date diferite privitor la componența biochimică și valoarea nutritivă a furajului din speciile cercetate. Conform datelor prezentate de Медведев & Сметанникова [21] furajul de chirău *Agropyron repens* are o concentrație în substanța uscată de 9.2-17.4% proteină brută, 2.2-3.9% grăsimi brute, 23.6-33.1% celuloză brută și 44.9-50% substanțe extractive neazotate. Greub și col. [7] notează că furajul de chirău se caracteriză prin: 24.6 - 33.5 g/kg nitrogen, 555-609 g/kg *fibră* în detergent neutru și 645-731 g/kg substanță uscată digestibilă. Upadhaya și col. [17] raportează că în dependență de perioada recoltării plantele de *Bromus tectorum* au o concentrației în substanța uscată de 11.1-15.4% proteină brută, 2.1-2.7% grăsimi brute, 27.4-30.6 % celuloză brută, 4.1-4.4% lignină, 40.2-41.5% alți carbohidrați, 10.2-10.3% substanțe minerale, 0.60-0.64% calciu, 0.32-0.36% fosfor și o asigurare cu energie de 4320-4341 kcal/kg. Peeters și col. [14] menționează că valoare nutritivă a furajului de chirău fiind de 9.6-9.8% proteină brută, 41.6-69.6% *fibră* în detergent neutru și 72.6-79.6% substanță uscată digestibilă. Yagi și col. [19] au stabilit următorii indici de calitate a furajului de chirău 24.1% proteină brută 52.8% *fibră* în detergent neutru și 29.5% *fibră* în acid detergent. Malhi și col. [11] au stabilit că valoare nutritivă a furajului de pir recoltat pe parcursul vegetației iunie-octombrie variază substanțial: 3.6-16.2% proteină brută, 30.2-47.0 % *fibră* în acid detergent și 484-664 g/kg total nutrienți digestibili. Yagi și col. [20] notează că indice de calitate a furajului din pășunile dominate de *Agropyron repen* sunt 202-287 g/kg proteină brută, 484-584 g/kg *fibră* în detergent neutru, 57.1-62.6% total digestibili nutrienți, 2.1-2.6 g/kg calciu și 3.1-4.5 g/kg fosfor. Maheri-Sis și col. [10] menționează că furajul de *Agropyron repens* are un conținut de 8.9% proteină brută, 1.44% grăsimi, 34.30% celuloză brută, 66.0% substanțe extractive neazotate, 69.60% *fibră* în detergent neutru, 38.30% *fibră* în acid detergent, 5.70% lignină sulfurică, 43.54% materie organică digestibilă cu o concentrație de 6.58 MJ/kg energie metabolizantă. Abaye și col. [1] raportează că substanța uscată din plantele de *Setaria glauca* au o concentrație de 14-17% proteină brută, 52-54% *fibră* în detergent neutru, 27-30% *fibră* în acid detergent și 600-630 g/kg substanță uscată digestibilă. Aufrere și col. [2] remarcă că furajul de de chirău se caracterizează prin 21.1-23.6% proteină brută, 54.3-

55.9% *fibră* în detergent neutru, 24.8-26.6% *fibră* în acid detergent, 3.15-3.92% lignină sulfurică și 78.2-80.8% materie organică digestibilă. Samuil și col. [15] menționează că conținutul de nutrienți în furajul din pajiștile cu *Festuca valesiaca* fiind de 117 g/kg proteină brută, 343 g/kg celuloză brută și 78 g/kg substanțe minerale. Darambazar și col. [6] notează că substanța uscată din furajul de chirău conține 9.8% proteină brută, 65.9% *fibră* în detergent neutru, 39.4% substanță uscată digestibilă și 40.2% materie organică digestibilă. Khan și col. [9] raportează că substanța uscată din plantele de *Bromus tectorum* au o concentrație de 8.50% proteină brută, 68.19% *fibră* în detergent neutru, 42.71% *fibră* în acid detergent, 12.49 % substanțe minerale și 0.29% calciu. Waliszewska și col. [17] raportează că furajul de *Agropyron repens* are o concentrație de 15.52 % substanțe extractive, 33.38 % celuloză și 30.84 % hemiceluloză. Coșman și col. [4] au stabilit că fânul din plantele de *Festuca valesiaca* are o concentrație de 8.06-10.0% proteină brută, 2.51-3.04% grăsimi brute, 29.38-35.71% celuloză brută, 40.64-47.33% substanțe extractive neazotate, 6.74-8.15% substanțe minerale, 9.70- 49.80 mg/kg carotenă. Miron și col. [2] notează că furajul din pajiștile cu păiuș stepic are un conținut de 7.85-12.20% proteină brută, 1.99-3.15% grăsimi brute, 29.92-40.78% celuloză brută, 40.42-49.03% substanțe extractive neazotate, 2.41-5.37% zăharuri, 1.78-2.93% amidon, 6.79-8.44% substanțe minerale, 0.31-0.48% calciu, 0.13-0.20% fosfor, 3.45-29.00 mg/kg carotenă, 18.17-18.41 MJ/kg energie brută, 7.93-9.48 MJ/kg energie metabolizantă și 4.28-5.33 MJ/kg energie netă lactație, iar furajul din pajiștile cu chirău de 6.62-11.87% proteină brută, 1.31-2.47% grăsimi brute, 30.78-37.17% celuloză brută, 40.69-53.01% substanțe extractive neazotate, 7.12-7.60% substanțe minerale, 0.22-0.49% calciu, 0.16-0.21% fosfor, 4.40-9.00 mg/kg carotenă, 17.94-18.72 MJ/kg energie brută, 8.05-9.73 MJ/kg energie metabolizantă și 4.39-5.50MJ/kg energie netă lactație. Nazare și col. [13] raportează că furajul din pajiștile cu chirău se caracterizează prin 8.5% proteină brută, 8.6% cenușă, 41.6% celuloză brută, 30.3% hemiceluloză, 8.84 MJ/kg energie metabolizantă și 4.86 MJ/kg energie netă lactație.

Ierburile prezintă interes ca materie primă pentru economia circulară, inclusiv ca substrat pentru producerea de bioenergie, datorită consumului redus de apă și fertilizanți comparativ cu culturile energetice intensive și a faptului că cresc pe terenurile neagricole, evitând astfel concurența directă cu culturile alimentare. Iarba proaspătă recoltată din pajiștile permanente și terenurile semănate poate fi utilizată ca substrat pentru stațiile de biogaz pentru producerea biometanului și a digestatului ca fertilizat organic. Rezultatele privitor la calitatea substraturilor din ierburile investigate pentru digestie anaerobă și potențialului de obținere a biometanului sunt redată în Tabelul 2. S-a stabilit că substraturile cercetate de se caracterizează printr-un conținut de carbon (C) de 497- 508 g/kg, azot (N) 13.6-16.5 g/kg, C/N= 32-5, lignină sulfurică 40-47 g/kg și hemiceluloză 278-298 g/kg. Potențialul estimat de obținere a biometanului variază de la 294 la 312 l/

kg substanță uscată sau 328-341312 l/kg materie organică. Substraturile de biomasă de *Festuca valesiaca* și *Setaria glauca* au potențial biochimic mai ridicat de obținere a biometanului.

Tabelul 2.
Potențialul de obținere a biometanului din masa proaspătă

Indici	<i>Agropyron repens</i>	<i>Bromus tectorum</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Setaria glauca</i>
Proteină brută, g/kg S.U.	85.00	94.00	92.00	103.00
Azot (N), g/kg S.U.	13.60	15.04	14.72	16.48
Cenușă, g/kg S.U.	85.00	105.00	86.00	87.00
Materie organică (M.O.), g/kg S.U.	915.00	895.00	914.00	913.00
Carbon (C), g/kg S.U.	508.33	497.22	507.78	507.22
Raportul carbon: azot (C/N)	37.38	33.06	34.50	30.78
Lignină sulfurică (ADL), g/kg S.U.	44.00	47.00	40.00	40.00
Hemiceluloză, g/kg S.U.	298.00	278.00	292.00	282.00
Potențial biometan, l/kg M.O.	336.00	328.00	341.00	342.00
Potențial biometan, l/kg S.U.	307.44	293.56	311.00	312.00

Miron și col. [12] notează că substraturile de fân din pajiștile cu chirău prezintă un potențial de obținere a biometanului de 242 -282 l/kg materiei organice, iar substraturile din pajiștile cu păiuș stepic 210-295 l/kg materiei organice. Nazare și col. [13] raportează că substratul din pajiștile cu chirău se caracterizează printr-un raport carbon azot de 37.34, 4.4% lignină sulfurică, 30.3% hemiceluloză iar potențialul de obținere a biometanului atinge 333 l/kg materiei organice. În cercetările noastre anterioare [16] s-a stabilit că potențialul de obținere a biometanului în substratul de masă proaspătă de *Agropyron cristatum* este de 328 l/kg, iar în cel de *Agropyron desertorum* de 339 l/kg.

CONCLUZII

Biomasa din speciile investigate de *Agropyron repens*, *Bromus tectorum*, *Festuca valesiaca*, *Setaria glauca* are o concentrație în substanța uscată de 8.5-10.3% proteină brută, 64.7-74.4% fibră în detergent neutru, 38.8-44.6% fibră în acid detergent și 4.0-4.7% lignină sulfurică și poate fi utilizată ca furaj alternativ în rațiile animalelor de fermă și ca substrat la stațiile de producere a biometanului.

Notă: Prezenta lucrare este realizată în cadrul subprogramului 010102 "Identificarea formelor valoroase de resurse vegetale cu utilitate multiplă pentru valorificarea în economia circulară", finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Abaye A.O., Scaglia G., Raines P., 2009. The nutritive value of common pasture weeds and their relation to livestock nutrient requirements. https://www.mitchellplainfarm.com/uploads/3/4/2/4/34242802/nutritive_value_of_common_weeds.pdf
2. Aufrere J., Carrère P., Dudilieu M., Baumont R., 2008. Estimation of nutritive value of grasses from semi-natural grasslands by biological, chemical and enzymatic methods. *Grassland Science in Europe*, 13:426-428.2.
3. Badger C.M., Bogue M.J., Stewart D.J., 1979. Biogas production from crops and organic wastes. *New Zeland Journal of Science*, 22:11-20.
4. Coșman S., Danilov A., Petcu I., Țîței V., Coșman V., Bahcivanji M., 2023. *Diversificarea bazei furajere prin studierea și valorificarea unor resurse furajere noi și mai puțin cunoscute în Republica Moldova*. Maximovca. Print-Caro. 340 p.
5. Dandikas V., Heuwinkel H., Lichti F., Drewes J.E., Koch K., 2015. Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. *Energy Fuels*, 29 (11): 7221-7229.
6. Darambazar E., Delcurto T., Damiran D., 2013. Changes in forage quantity and quality with continued late-summer cattle grazing a riparian pasture in Eastern Oregon of United States. *Sustainable Agriculture Research*, 2(4): 64-76
7. Greub L.J., Collins M., Carlson S.K., Casler M.D., 1986. Relationship of morphological characteristics to forage quality in Quackgrass 1. *Crop Science*, 26(4): 819-822
8. Ikanović J., Popović V., Gavrilović M., Ljubičić N., Rakašćan N., Isakov M., Kaiš K., 2024. *Agropyrum repens* in the function of phytoremediation and soil protection. In. *6th International Scientific Conference-Science, Education, Technology and Innovation (SETI VI 2024)*, Belgrade, 202-215.
9. Khan R., Khan M., Sultan S., Marwat K., Khan M., Hassan G., Shah H., 2013. Nutritional quality of sixteen terrestrial weeds for the formulation of cost-effective animal feed. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(1):75-79.
10. Maheri-Sis N., Mirzaei-Aghsaghali A., Safaei A.R., Mirza-Aghazadeh A., Bibalanl G.H., 2008. Quack grass (*Agropyron repens* L.): as ruminant feed. *Research Journal of Environmental Sciences*, 2: 228-233.
11. Malhi S.S., Foster A., Gill K.S., 2003. Harvest time and N fertilization effects on forage yield and quality of quackgrass (*Elytrigia repens* L.) in northeastern Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 83: 779-784.
12. Miron A., Țîței V., Ababii A., Teleuță A., Guțu A., Talmaci L., Coșman V., Galupa A., Cozari S., Nazare A-I., Mardari L., Lazu S., Cîrlig N., 2023. Grasslands as fodder for animals and renewable source of energy biomass. *Scientific Papers, Series A, Agronomy*, 66(1): 772-779.
13. Nazare A-I., Țîței V., Guțu A., Samuil C., Miron A., Gadibadi M., Andreoiu A., Vîntu V., 2026. The biomass productivity and quality indices of some permanent grasslands. *Romanian Agricultural Research*, 43: 373-385

14. Peeters A., Moens A., Hendrickx C., Lambert J., 1991. Intérêt fourrager du chiendent, *Elymus repens*. données de l'Ardenne belge. *Fourrages*, 126:173-186
15. Samuil C., Vîntu V., Iacob T., Popovici C.I., Stavarache M., Munteanu I., 2010. Possibilities to improve the *Festuca valesiaca* L. permanent grasslands from NE of Romania. *Lucrări Științifice, seria Agronomie*, 53(2): 239-242.
16. Țîței V., Andreoiu A.C., Coșman V., Coșman S., Nazare A., Stavarache M., 2021. Calitatea biomasei de *Agropyron cristatum* și *Agropyron desertorum* și posibilități de valorificare. In. „*Conservarea diversității biologice - o șansă pentru remedierea ecosistemelor*”, 372-379.
17. Upadhaya M.K., Turkington R., McIlvride D., 1986. The biology of Canadian weeds.75. *Bromus tectorum* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 66: 689-709.
18. Waliszewska B., Grzelak M., Gawel E., Spek-Dźwigala A., Sieradzka A., Czekala W., 2021. Chemical characteristics of selected grass species from polish meadows and their potential utilization for energy generation purposes. *Energies*, 14(6): 1669. <https://doi.org/10.3390/en14061669>
19. Yagi T., Meguro R., Fukuda E., 2001. Forage quality, yield and palatability of quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). *IGC Proceedings (1977-2023)*. 25. <https://uknowledge.uky.edu/igc/19/9/25>
20. Yagi T., Meguro R., Fukuda E., 2007. Agronomic performance of quackgrass (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) dominant grassland in the Tohoku district in Japan. *Bulletin of National Agricultural Research Center for Tohoku Region*, 108:63-71.
21. Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981. Кормовые растения европейской части СССР: Справочник. Л. : Колос, 336 с.

**SPECII HIGROFILE ȘI MEZOHIGROFILE
ALE FAMILIEI CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA)
DIN REZERVAȚIA ȘTIINȚIFICĂ „CODRII”**

CALESTRU Livia ORCID: 0000-0003-1646-5542

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova

e-mail: livia.calestru@sti.usm.md

Familia Chrysomelidae reprezintă unul dintre cele mai numeroase și diversificate grupuri de coleoptere fitofage, ocupând o gamă largă de ecosisteme, de la habitate xerofile până la zone umede și ecosisteme acvatică. În cadrul acestei familii, speciile higrofile și mezohigrofile prezintă un interes ecologic deosebit datorită dependenței lor stricte de habitatele cu umiditate ridicată și sensibilității pronunțate la modificările regimului hidrologic și ale structurii vegetației asociate. Din acest motiv, acești taxoni pot fi utilizați ca indicatori biologici ai gradului de conservare a ecosistemelor umede și ai stabilității comunităților vegetale care le susțin.

Rezervația Științifică „Codrii”, situată în partea centrală a Republicii Moldova, reprezintă una dintre cele mai importante arii naturale protejate ale țării, caracterizată printr-o diversitate remarcabilă de habitate forestiere și ecotoane conexe. Prezența sectoarelor umede din cuprinsul rezervației creează condiții favorabile dezvoltării unui complex divers de insecte, inclusiv al speciilor de Chrysomelidae adaptate la medii cu umiditate ridicată. Conservarea acestor microhabitate contribuie direct la menținerea speciilor specializate și la păstrarea relațiilor trofice complexe dintre coleopterele fitofage și plantele lor gazdă.

Cercetările au fost efectuate în perioada 2000–2026, utilizându-se metodele entomologice clasice de colectare: folosirea fileului entomologic și colectarea manuală. Conform publicațiilor anterioare referitoare la fauna entomologică a Rezervației „Codrii”, în acest areal au fost semnalate, în total, 53 de specii de Chrysomelidae (Andreev et al., 2004; Belova, V., Calestru, L. 2021; Calestru, L. 2006; 2008; Calestru, L., Manic, Gh., 2023; ENCIU, E., Calestru, L. 2023; Gîrneț, M., Calestru, L. 2007).

Scopul prezentei lucrări constă în evidențierea speciilor higrofile și mezohigrofile de Chrysomelidae identificate în Rezervația Științifică „Codrii”, analiza particularităților lor ecologice și aprecierea importanței acestora pentru evaluarea stării de conservare a habitatelor umede. Încadrarea ecologică a speciilor a fost realizată pe baza preferințelor de habitat, a relațiilor trofice cu plantele-gazdă și a datelor disponibile în literatura de specialitate. Speciile identificate aparțin mai multor subfamilii, care evidențiază grade diferite de adaptare la condițiile de umiditate ale mediului.

Cel mai specializat grup ecologic este reprezentat de subfamilia Donaciinae, ai cărei reprezentanți sunt strict adaptați la ecosistemele acvatică și palustre: larvele

se dezvoltă submers, pe organele plantelor acvatice, în timp ce adulții rămân strâns asociați vegetației de pe malurile apelor. În Rezervația Științifică „Codrii” au fost semnalate speciile *Donacia clavipes* Fabricius, 1792 și *Plateumaris sericea* (Linnaeus, 1758), ambele considerate elemente caracteristice ale ecosistemelor acvatice bine conservate.

Un nucleu important al complexului higrofil este reprezentat de subfamilia Chrysomelinae, care include numeroase specii asociate vegetației caracteristice habitatelor umede și mezohigrofile. Dintre acestea, *Gastrophysa viridula* (De Geer, 1775) este strâns legată de plantele din familia Polygonaceae, larvele dezvoltându-se în principal pe specii ale genului *Rumex* spp., în timp ce adulții pot manifesta un spectru trofic mai larg. Tot acestui grup îi aparțin *Chrysolina herbacea* (Duftschmid, 1825), asociată cu specii de *Mentha* spp., *Chrysolina graminis* (Linnaeus, 1758), întâlnită pe *Tanacetum* spp. și *Mentha* spp., precum și *Chrysolina polita* (Linnaeus, 1758), care se dezvoltă pe diferite specii de *Lamium* spp. și *Salvia* spp. Asocierea acestor specii cu plante higrofile sau mezofile evidențiază preferința lor pentru habitate cu umiditate ridicată, precum pajiștile umede, luncile și marginile zonelor umede.

În cadrul aceleiași subfamilii, speciile genului *Chrysomela* reprezintă componente caracteristice ale comunităților riverane, fiind strâns dependente de arborii și arbuștii din familia Salicaceae. Menționăm speciile *C. saliceti* Suffrian, 1849, *C. collaris* Linnaeus, 1758 și *C. vigintipunctata* (Scopoli, 1763) sunt strâns asociate cu arborii din familia Salicaceae. Prima specie se dezvoltă pe *Populus* spp. și *Salix* spp., cea de-a doua este întâlnită predominant pe specii de *Salix* spp., iar *C. vigintipunctata* utilizează atât sălcile, cât și plopii ca plante gazdă, putând provoca defolieri locale ale acestora. Aceste specii sunt caracteristice zăvoaielor, pădurilor aluviale și altor ecosisteme forestiere umede, constituind elemente reprezentative ale faunei de crisomelide asociate vegetației riverane.

Subfamilia Galerucinae este reprezentată, în acest context, de *Phyllobrotica quadrimaculata* (Linnaeus, 1758), specie cu cerințe ecologice stricte, strâns legată de vegetația riverană și palustră, unde consumă exclusiv specii de *Scutellaria* spp.

Complexul speciilor mezohigrofile este completat de reprezentanți ai altor subfamilii specializate. Din cadrul Cassidinae, speciile *Cassida murraea* Linnaeus, 1767, asociată cu *Inula* spp. și *Cassida viridis* Linnaeus, 1758, dependentă de diverse lamiacee, precum *Mentha* spp. și *Galeopsis* spp., sunt frecvent asociate pajiștilor umede și vegetației higrofile, la care se adaugă *Pilemostoma fastuosa* (Schaller, 1783), care preferă habitate cu umiditate moderată până la ridicată, hrănindu-se pe diverse asteracee, în special pe specii de *Inula* spp. și *Pulicaria* spp.

În cadrul subfamiliilor Cryptocephalinae și Clytrinae se remarcă *Smaragdina salicina* (Scopoli, 1763), specie caracteristică comunităților de *Salix* spp. din lunci și de pe malurile apelor, precum și *Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837, întâlnită în luncile inundabile, unde larvele au un mod de viață mirmecofil, dezvoltându-se în mușuroaiele de furnici situate pe sectoarele mai uscate ale acestor habitate,

În timp ce adulții consumă frunzișul de *Salix* spp. și *Populus* spp. Acestora li se alătură *Cryptocephalus biguttatus* (Scopoli, 1763), specie asociată habitatelor riverane și forestiere umede, unde preferă vegetația de ericacee, în special specii de *Erica* spp.

Analiza structurii ecologice a speciilor de Chrysomelidae higrofile din Rezervația Științifică „Codrii” evidențiază existența unui gradient clar de adaptare la factorul umiditate, de la speciile strict hidrofile, dependente direct de ecosistemele acvatice, până la speciile mezohigrofile, cu o valență ecologică mai largă. Diversitatea speciilor identificate și varietatea plantelor-gazdă asociate demonstrează importanța critică a ecosistemelor umede din această arie protejată pentru conservarea biodiversității coleopterelor fitofage specializate.

Rezultatele obținute contribuie la completarea datelor privind distribuția și ecologia speciilor higrofile de Chrysomelidae din Republica Moldova și subliniază valoarea lor bioindicatoare. Menținerea integrității izvoarelor, pâraielor, zonelor de luncă și a vegetației palustre reprezintă o condiție esențială pentru protejarea acestui complex faunistic.

Monitorizarea pe termen lung a speciilor higrofile de Chrysomelidae oferă informații relevante privind dinamica ecosistemelor umede și impactul schimbărilor climatice și al presiunilor antropice asupra acestora. Fauna higrofilă din Rezervația Științifică „Codrii” reprezintă un reper important pentru cercetările faunistice și ecologice din Republica Moldova. Investigațiile viitoare privind distribuția, biologia și dinamica populațională a acestor specii vor contribui la actualizarea datelor faunistice și la fundamentarea măsurilor de conservare a biodiversității entomologice.

Notă: *Lucrarea a fost susținută de subprogramul 010701 „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și a ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și a bunăstării populației”.*

BIBLIOGRAFIE

1. Andreev, A., Baban, E., Bușmachiu, G., Calestru, L., Cilipic, G., Culicova, L., Derjanschi, V., Manic, G., Neculiseanu, Z., Ostaficiuc, V., Poiras, A., Stratan, V., Vereșceaghin, B. 2005. Starea actuală a entomofaunei în ecosistemele forestiere din rezervația „Codrii”. *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova. Seria „Științe chimice și biologice”*. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, pp. 168-173.
2. Belova, V., Calestru, L. 2021. Contribuții la cunoașterea crisomelidelor (Coleoptera, Chrysomelidae) din Rezervația „Codrii”. În: *Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor*. Simpozion științific internațional consacrat aniversării a 50 ani de la fondarea Rezervației „Codrii”. Chișinău: Editura Pontos. SC Europres SRL, pp. 1-25.
3. Calestru, L. 2006. Noi date despre fauna crisomelidelor (Coleoptera, Chrysomelidae) din rezervația „Codrii”. În: *Materialele Simpozionului Jubiliar Rezervația „Codrii” – 35 ani*. Lozova: Editura Divicam, pp. 36-37.

4. Calestru, L. 2008. К фауне жуков листоедов заповедника „Кодры”. În: *Transboundary Dniester river basin management and the EU water framework directive*. Proceedings of the International Conference. Chișinău: Editura „Elan Poligraf”, pp. 59-61.
5. Calestru, L., Manic, G. 2023. Coleopteran species (Coleoptera: Chrysomelidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Curculionidae) from the entomological collection of the Codrii Nature Reserve museum. Muzeul Olteniei Craiova. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. Tom. 39, No. 1/2023: 129-134. ISSN 1454-6914
6. Enciu, E.; Calestru, L. 2023. The coleoptera (Insecta: Coleoptera) from the collection of the museum of the Codri reserve. In: Sesiunea de comunicări științifice „Biologia și dezvoltarea durabilă” ediția a XX-a. Bacău, 25-26 noiembrie 2023. p.32.
7. Gîrneț, M., Calestru, L. 2007. Noi date despre fauna scelionidelor (Hymenoptera: Scelionidae) și crizomelidelor (Coleoptera: Chrysomelidae) din rezervația „Codrii”. Probleme actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale. Materialele Conferinței a VI-a a Zoologilor din R.Moldova cu participare internațională. Edit. Bons. Offices. Chișinău: 106-107.

SPECII DE LILIECI DIN ECOSISTEMELE REZERVAȚIEI NATURALE „CODRII”

DIBOLSCAIA Natalia ORCID: 0000-0001-9516-7476

NISTREANU Victoria ORCID: 0000-0002-9726-9684

CALDARI V. ORCID: 0000-0002-8114-6751

LARION Alina ORCID: 0000-0002-5313-4518

Institutul de Zoologie, USM, Chișinău, Moldova.

Societatea Teriologică din Republica Moldova, Chișinău, Moldova

e-mail: dibolsckaya.natali@gmail.com

INTRODUCERE

Ecosistemele rezervației constituie un punct important pentru biodiversitatea liliecilor a Republicii Moldova, oferind o combinație de zone umede cu habitate forestiere unice sălbatice cu o mulțime de ascunzișuri naturale precum sunt crăpături în copaci bătrâni, scorburii sau sub scoarța copacilor. Cercetările faunei în rezervație au început imediat după crearea ei în 1971. În rezultatul primei inventarii a faunei din anii 1970 s-a stabilit prezența a 6 specii de lilieci – *Myotis daubentonii*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Plecotus auritus* și *Vespertilio murinus* [4]. După 2010 studiul chiropterofaunei în rezervație a fost reluat și au fost identificate speciile *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis dasycneme*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus* și *Eptesicus serotinus* [2].

În ultimii ani nu există date recente disponibile despre liliecii din ecosistemele Rezervației Naturale „Codrii”. Lucrarea de față prezintă rezultatele unor monitorizări recente axate pe identificarea unor specii rare și comune de lilieci în această zonă, utilizând metoda de determinare acustică a speciilor de lilieci. În luna august a anului 2024, în ecosistemele silvice ale rezervației (interiorul pădurii, liziera pădurii, malul lacurilor) au fost amplasate loggere acustice. Descifrarea înregistrărilor a evidențiat prezența unor specii de lilieci dendrofile atât rare, cât și comune. Un aspect de o semnificație științifică deosebită, confirmat în cadrul descifrării datelor colectate de pe teren este activitatea speciilor critic periclitate, ceea ce confirmă importanța ecosistemelor rezervației pentru activitatea liliecilor.

MATERIALE ȘI METODE

Studiu a fost realizat în luna august anului 2024. Pentru înregistrarea ultrasunetelor a fost utilizate loggerele AudioMoth, plasate pe copaci la nivel de cca 2 m de la sol, cu microfonul îndreptat spre spațiul deschis sau lac. Loggerul a avut setările audio implicite, cu excepția frecvenței minime de declanșare, care a fost setată la 15 kHz. Loggerele AudioMoth a fost instalate la liziera pădurii, în apropierea lacurilor și în regiunea sediului (Fig. 1). Înregistrările au fost analizate

În laborator cu ajutorul programului Kaleidoscope 5, utilizând caracteristicile apelurilor de ecolocație conform literaturii de specialitate după 5 parametri a sunetului: interval între pulsuri (ms); durata sunetului (ms), frecvența maximă de energie (kHz), începutul frecvenței sunetului (kHz) și sfârșitul frecvenței (kHz) [3]. Totodată, seara, înainte de apus, au fost efectuate trasee de-a lungul lacurilor cu detectoare heterodine (Petterson D-200), de-a lungul lizierei pădurii și în regiunea sediului. Activitatea liliecilor a fost măsurată prin numărul de treceri de lilieci. O trecere de liliac a fost definită ca o înregistrare care conținea apeluri de ecolocație sau apeluri sociale ale unui anumit taxon de liliac. Nu toate înregistrările au putut fi determinate până la nivel de specie, de aceea au fost incluse și unele grupuri de specii fonice de lilieci.

AudioMoth-uri a fost plasate în trei locații (Fig. 1): Locația 1 (47.10811°N, 28.36101°E) la aproximativ 100 m de malul lacului, în interiorul pădurii; Locația 2 (47.10964°N, 28.36250°E) pe malul lacului; Locația 3 (47.11040°N, 28.36801°E) la cca 80 m de malul lacului, la marginea pădurii.

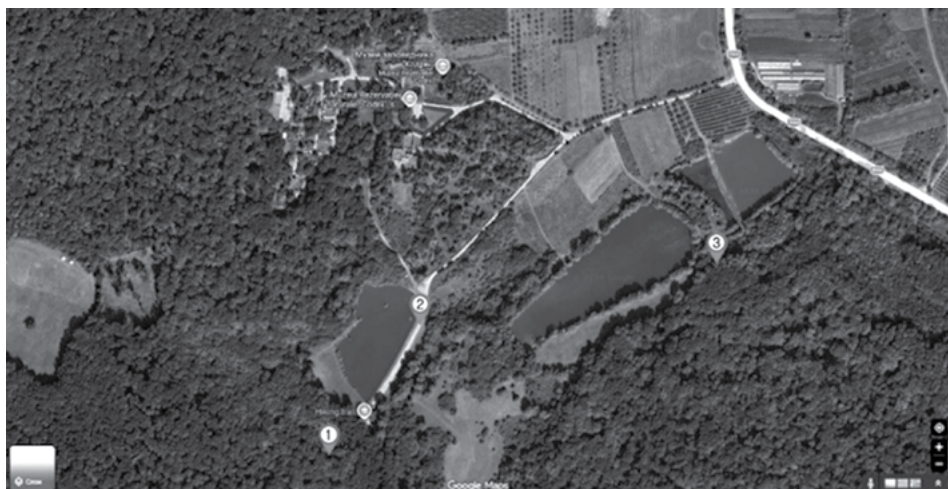


Figura 1. Locațiile AudioMoth-urilor plasate în Rezervația Naturală „Codrîi”

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ciclul anual al liliecilor perioada august – septembrie este una din cele mai active, când lilieci au o activitatea trofică intensivă înainte de perioada de hibernare. Seara, înainte de apus, au fost efectuate trasee de-a lungul lacurilor cu detectoare heterodine. Analiza înregistrărilor a relevat prezența a cel puțin 10 specii de lilieci, dintre care cinci au putut fi determinate la nivel de specie și încă trei taxoni de lilieci: *Rhinolophus hipposideros* (107 -114 kHz), *Nyctalus leisleri* (23,1 kHz), *N. noctula* (19.3 kHz), *Pipistrellus pipistrellus* (45.9 kHz), *P. pygmaeus* (55,1 kHz), *Myotis myotis/blythii* (32 kHz), *P. kuhlii/nathusii* (39 – 40 kHz), *Plecotus auritus/austriacus* (43 – 50 kHz). Unele specii precum *R. hipposideros*, *N. leisleri* au fost înregistrate doar de câteva ori, caracteristicile apelurilor demonstrează clar prezența acestor specii.

În urma analizei datelor colectate cu AudioMoth-uri, la compararea numărului de treceri de lilieci pe parcursul nopții, a fost observat că activitatea cumulativă a liliecilor și distribuția activității totale pe parcursul nopții diferă. Cea mai mare activitate a avut loc de la ora 20:00 până la 00.00 și de la 3:30 până la 5:40. Activitatea maximă înregistrată în aceste perioade ale nopții este tipică pentru speciile care exploatează resursele trofice abundente generate de ecosistemele acvatice (insecte acvatice și terestre) evitând astfel prădători avieni.

Conform datelor analizate a fost înregistrate 14 specii de lilieci: *Rhinolophus hipposideros*; *Myotis daubentonii*; *Myotis dasycneme*; *Myotis bechsteini*; *Pipistrellus pipistrellus*; *Pipistrellus pygmaeus*; *Pipistrellus kuhlii*; *Pipistrellus nathusii*; *Plecotus auritus*; *Plecotus austriacus*; *Nyctalus noctula*; *Nyctalus leisleri*; *Barbastella barbastellus*; *Eptesicus serotinus*. Speciile cu mai mult de jumătate de treceri înregistrate sunt *N. noctula*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *P. nathusii*. Specia comună în aceste ecosisteme cu cele mai multe treceri era *Nyctalus noctula* (fig.2). Este o specie arboricolă care habitează în păduri, dar a devenit comună și în regiunile antropice – în parcuri, sub acoperișuri și în diferite fisuri ale construcțiilor umane. În timpul vânatului zboară la înălțime medie și mare, de-asupra copacilor. Are viteza de zbor mare cu traiectoria zborului de vânătoare slab sinuoasă.

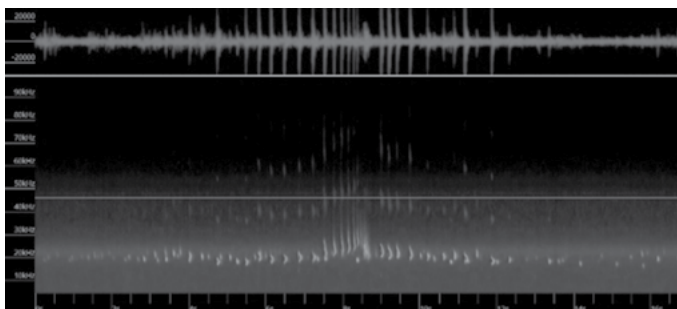


Figura 2. Sonograma speciei *Nyctalus noctula* în Rezervația Naturală „Codrii”

La fel de activi pe parcursul nopții au fost lilieci din genul *Pipistrellus* sp. (fig. 3). Din acest gen au fost identificate 4 specii de lilieci: *P. pipistrellus*; *P. pygmaeus* și *P. kuhlii*, *P. nathusii*. În mare parte sunt specii silvicole, dar se adaptează ușor la diferite condiții de mediu, fiind răspândite în diferite tipuri de habitate.

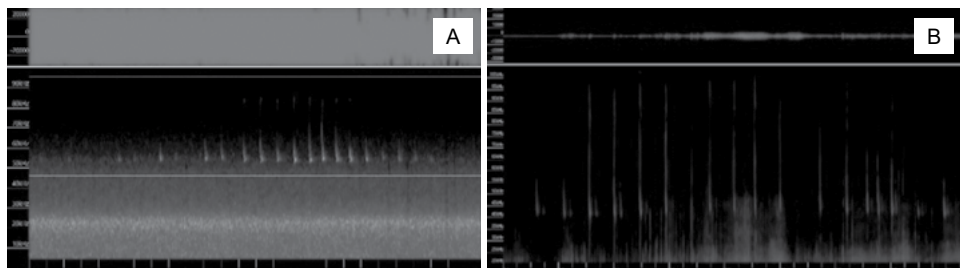


Figura 3. Sonogramele speciilor *Pipistrellus pipistrellus* (A) și *Pipistrellus pygmaeus* (B)

În timpul vânatului au zbor un sinuos, cu cotiri bruște la înălțime joasă, aproape de elementele forestiere sau de-asupra apelor. Speciile din acest gen se adăpostesc în diferite formațiuni ascunse ale copacilor, dar se adăpostesc și în construcții. Reprezentanții acestui gen la fel a avut o activitate înaltă pe tot parcursul nopții în ecosistemele studiate.

În situl 1 aflat în pădure au fost depistate speciile critic periclitare incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova: *Myotis bechsteinii* și *Barbastella barbastellus* (fig. 4). Aceste specii sunt predominant silvicole, populează zonele împădurite cu păduri foioase, mixte și umede adăpostindu-se în scorburii și sub scoarța arborilor, mai rar, în perioada de hibernare, în cavități subterane. Caracteristicile lor morfologice permit un zbor rapid deasupra arborilor în timpul vânatului. Aceste specii au cerințe stricte față de arborii maturi scorburoși, de aceea au nevoie de habitate forestiere bine conservate pentru activitate.

Compararea rezultatelor obținute cu datele din literatură elucidează particularități specifice ale ecosistemelor Rezervației „Codrii”. Prezența a 14 specii, inclusiv *Myotis bechsteinii* și *Barbastella barbastellus*, corespunde cu diversitatea înregistrată în alte situri centrale ale țării (Cricova, Goianul Nou, Furceni), însă structura comunităților diferă semnificativ. În adăposturile subterane predomină speciile cavernicole (*Myotis daubentonii*, *R. hipposideros*), în timp ce în ecosistemele forestiere riverane din „Codrii” predomină speciile dendrofile și oportuniste (*Nyctalus noctula* și genul *Pipistrellus*).

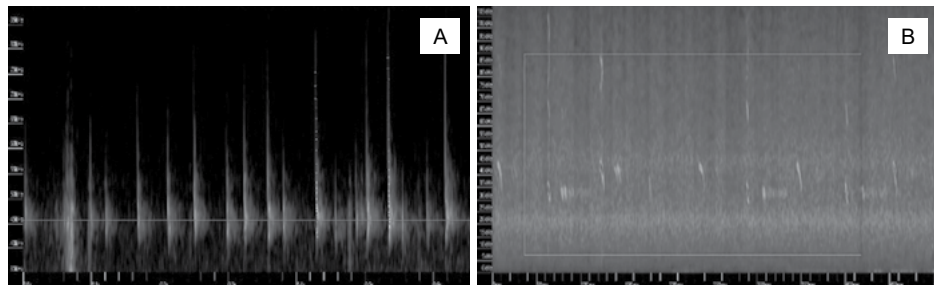


Figura 4. Sonogramele speciilor *Myotis bechsteinii* (A) și *Barbastella barbastellus* (B)

Metoda acustică utilizată (logger AudioMoth combinate cu detectoare manuale) s-a dovedit eficientă pentru evaluarea activității lilieciilor în habitate complexe, forestiere. Spre deosebire de metodele acustice clasice sau monitorizare vizuală în adăposturi, aceasta permite obținerea datelor cantitative non-invasive pe parcursul întregii nopți.

Ecosistemele acvatice și palustre în apropierea iazurilor, precum și teritoriile forestiere adiacente creează un mediu favorabil pentru dezvoltarea și activitatea diferitor grupe de insecte, ciclul biologic al cărora este strâns legat de bazinele acvatice. Insectele servesc ca baza trofică pentru lilieci, și diversitatea insectelor favorizează diversitatea speciilor de chiroptere. Preferințele trofice specifice pentru fiecare specie permit crearea strategiilor de vânătoare și concurență trofică reușită.

CONCLUZII

Monitorizarea acustică cu înregistratoare automate a permis semnalarea a 14 specii de lilieci în rezervație. Acestea au inclus atât specii comune, cât și taxoni rari și vulnerabili, 10 specii fiind incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova [1]. Cea mai mare activitate a fost observată la *Nyctalus noctula*, precum și la reprezentanți ai genului *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii* și *P. nathusii*), indicând condiții favorabile de hrănire și reproducere în ecosistemele studiate. Din punct de vedere metodologic, utilizarea combinată a sistemelor automate de înregistrare (AudioMoth) și a observațiilor active pe trasee a demonstrat eficiența abordării acustice în monitorizarea chiropterelor în medii forestiere complexe.

Datele obținute evidențiază că Rezervația Naturală „Codrii” reprezintă un sit important pentru conservarea diversității liliecilor în Republica Moldova. Prezența speciilor rare și vulnerabile subliniază necesitatea menținerii unui regim strict de protecție, în special prin conservarea arborilor maturi și a structurii naturale a pădurii. Astfel, Rezervația Naturală Codrii nu numai că prezintă un interes semnificativ pentru studiile privind biodiversitatea, dar servește și ca un sit strategic important pentru conservarea pe termen lung a faunei de lilieci din ecosistemele forestiere ale Moldovei.

Notă: Studiul a fost realizat în cadrul subprogramului USM 010701 și Acordului de colaborare cu Rezervația Codrii.

BIBLIOGRAFIE

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova, ediția a III-a. Chișinău „Știința”, 2015, p. 236-265.
2. Nisteanu, V., Larion, A. Fauna de mamifere mici (*Erinaceomorpha*, *Soricomorpha*, *Chiroptera*, *Rodentia*) din zona strict protejată a Rezervației Codrii. „Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor”. Simpozion științific internațional consacrat aniversării a 50 ani de la fondarea Rezervației „Codrii”, 24-25 septembrie 2021, Lozova. Chișinău, 2021, p. 234-240. ISBN 978-9975-72-585-9.
3. Russ J. (ed). Bat calls of Britain and Europe. Pelagic publishing, 2021, 412 p.
4. Аверин Ю. В. Птицы и млекопитающие заповедника «Кодры». Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинэу «Штиинца», 1975, стр. 73-81.

DIVERSITY AND SYNECOLOGICAL STRUCTURE OF EPIGEIC BEETLE COMMUNITIES IN THE STRICTLY PROTECTED AREA OF THE “CODRII” SCIENTIFIC RESERVE

ENCIU Elena¹ ORCID: 0009-0006-4573-9265

MANIC Gh.²

¹ Institute of Zoology, Moldova State University, Chișinău, Republic of Moldova

² «Codrii» Scientific Reserve, Lozova, Strășeni district, Republic of Moldova
e-mail: baban.elena@gmail.com

Abstract: This paper presents the results of a study on the diversity of epigeic beetles in a sessile oak (*Quercus petraea*) forest mixed with small-leaved lime (*Tilia cordata*) and common ash (*Fraxinus excelsior*) located in the strictly protected area of the „Codrii” Nature Reserve. A total of 48 species, belonging to 25 genera and 5 families, were identified, and their taxonomic composition, trophic structure, and synecological characteristics were analyzed. The results highlight the characteristic species of the forest ecosystem and document the occurrence of several rare species included in the Red Book of the Republic of Moldova.

Keywords: epigeic beetles, species diversity, synecological analysis, trophic structure, „Codrii” Nature Reserve

INTRODUCTION

Epigeic beetles represent an important component of forest entomofauna, playing a key role in organic matter decomposition, nutrient cycling, regulation of invertebrate populations, and maintenance of ecosystem functioning. Owing to their sensitivity to environmental changes, they are widely recognized as valuable bioindicators for assessing biodiversity and the conservation status of forest ecosystems.

The „Codrii” Nature Reserve preserves some of the most representative deciduous forest ecosystems in the Republic of Moldova, characterized by a high degree of naturalness and biological diversity [10]. The insect fauna of the reserve, including Coleoptera, has been documented in several studies [1-6; 9]. Investigating epigeic beetle communities provides valuable information on forest biodiversity and contributes to the scientific basis for the conservation and sustainable management of natural forest ecosystems.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out in the strictly protected area (Plot 48) of the „Codrii” Nature Reserve, within a sessile oak (*Quercus petraea*) forest mixed with small-leaved lime (*Tilia cordata*) and common ash (*Fraxinus excelsior*), characterized by a high degree of naturalness and minimal anthropogenic disturbance.

Epigeic beetles were collected during the vegetation period of 2024 using Barber pitfall traps. A total of 780 specimens, belonging to 48 species, 25 genera, and 5 families, were collected and analyzed. Species identification was performed using standard taxonomic keys and specialized literature [9, 13].

The structure of the beetle community was evaluated using the following synecological parameters: abundance (A), dominance (D), constancy (C), and the ecological significance index (W), according to the methods proposed by Simionescu [11] and Stan [12].

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 780 epigeic beetle specimens, belonging to 48 species, 25 genera, and 5 families, were collected from the sessile oak (*Quercus petraea*) forest mixed with small-leaved lime (*Tilia cordata*) and common ash (*Fraxinus excelsior*) located in the strictly protected area (Plot 48) of the „Codrii” Nature Reserve using Barber pitfall traps. The family Carabidae was the most species-rich, comprising 29 species distributed among 13 genera, followed by Silphidae with 11 species from 6 genera, Scarabaeidae with 6 species from 2 genera, Lucanidae with 2 species from 2 genera, and Geotrupidae, represented by a single species (Table 1).

Table 1.

Taxonomic composition of epigeic beetles in the sessile oak forest mixed with small-leaved lime and common ash

Family	Genus	Species
Carabidae	13	29
Silphidae	6	11
Scarabaeidae	2	6
Lucanidae	2	2
Geotrupidae	1	1

Four rare and threatened beetle species included in the 3rd edition of the Red Book of the Republic of Moldova were recorded in the investigated forest ecosystem: *Carabus ullrichi* Germ., *Carabus violaceus* L., *Lucanus cervus* L., and *Oryctes nasicornis* L. The occurrence of these species highlights the conservation value of the strictly protected forest ecosystem.

The trophic structure of the epigeic beetle community was dominated by zoophagous species (24 species; 42%), followed by necrophagous (11 species; 20%), phytophagous (8 species; 16%), coprophagous (7 species; 12%), while mixophagous and xylophagous species were each represented by three species (5%) (Fig. 1). The predominance of zoophagous species is typical of well-preserved mature forest ecosystems and reflects the stability of trophic relationships within the investigated habitat

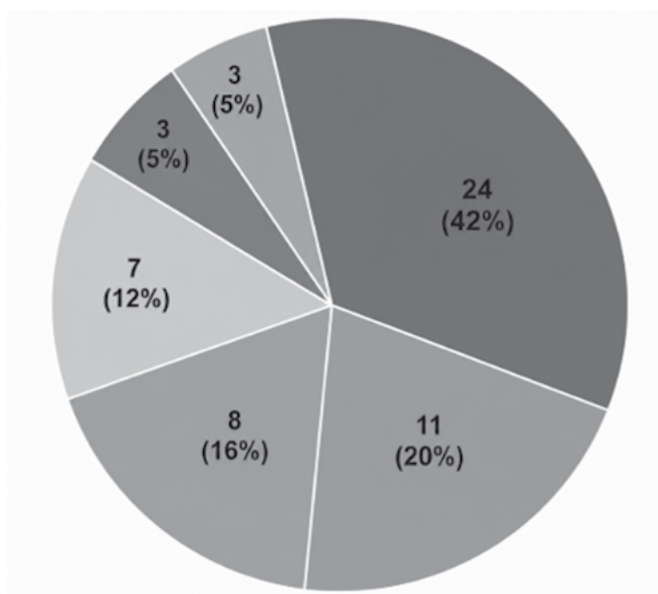


Fig. 1. Trophic structure of the epigeic beetle community in the sessile oak forest mixed with small-leaved lime and common ash

The analysis of analytical ecological indices, including abundance (A), dominance (D), and constancy (C), together with the ecological significance index (W), revealed a well-structured epigeic beetle community in the investigated forest ecosystem. The highest values of abundance and dominance were recorded for *Carabus coriaceus* (163 specimens; 20.90%) and *Necrophorus vespilloides* (159 specimens; 20.38%), both classified as eudominant species (D5). The dominant species (D4) were represented by *Carabus convexus* (42 specimens; 5.38%) and *Silpha carinata* (39 specimens; 5.00%), while the remaining community included 7 subdominant (D3), 10 recedent (D2), and 27 subrecedent (D1) species.

The highest constancy value was recorded for *Carabus coriaceus* (66.67%), classifying it as the only constant species (C3). Two species were classified as accessory (C2), whereas the remaining 45 species were considered accidental (C1).

The ecological significance index (W) identified *Carabus coriaceus* (13.94%) and *Necrophorus vespilloides* (5.76%) as the characteristic species of this forest ecosystem, belonging to categories W5 and W4, respectively. In addition, 12 species were classified as accessory species (W2–W3), whereas 34 species were considered accidental (W1) (Table 2).

Table 2.

Synecological analysis of epigeic beetle species in the sessile oak forest mixed with small-leaved lime and common ash in the strictly protected area of the "Codrii" Nature Reserve

Nr.	Species	A	D		C		W	
			%	Class	%	Class	%	Class
1.	<i>Carabus coriaceus</i>	163	20,9	D5	66,7	C3	13,94	W5
2.	<i>Necrophorus vespilloides</i>	159	20,38	D5	28,3	C2	5,76	W4
3.	<i>Carabus convexus</i>	42	5,38	D4	32,8	C2	1,76	W3
4.	<i>Silpha carinata</i>	39	5,00	D4	15,2	C1	0,76	W2
5.	<i>Phosphuga atrata</i>	36	4,61	D3	8,3	C1	0,38	W2
6.	<i>Nicrophorus investigator</i>	30	3,84	D3	9,1	C1	0,35	W2
7.	<i>Molops piceus</i>	27	3,46	D3	8,3	C1	0,28	W2
8.	<i>Carabus cancellatus</i>	25	3,20	D3	6,4	C1	0,20	W2
9.	<i>Pterostichus melanarius</i>	23	2,95	D3	6,4	C1	0,20	W2
10.	<i>Abax paralellus</i>	22	2,82	D3	8	C1	0,23	W2
11.	<i>Onthophagus fracticornis</i>	18	2,30	D3	5,3	C1	0,20	W2
12.	<i>Carabus excellens</i>	16	2,05	D2	8,5	C1	0,12	W2
13.	<i>Onthophagus coenobita</i>	14	1,80	D2	6,2	C1	0,11	W2
14.	<i>Abax parallelipedus</i>	14	1,80	D2	6,4	C1	0,11	W2
15.	<i>Necrophorus vespillo</i>	13	1,67	D2	6,4	C1	0,1	W1
16.	<i>Ophonus gammeli</i>	11	1,41	D2	4,8	C1	0,07	W1
17.	<i>Onthophagus verticicornis</i>	10	1,28	D2	6,2	C1	0,06	W1
18.	<i>Onthophagus ovata</i>	9	1,15	D2	4,6	C1	0,03	W1
19.	<i>Brachinus crepitans</i>	8	1,03	D2	4,6	C1	0,03	W1
20.	<i>Onthophagus taurus</i>	7	0,90	D2	6,2	C1	0,04	W1
21.	<i>Oiceoptoma thoracica</i>	7	0,90	D2	4,8	C1	0,03	W1
22.	<i>Carabus arcensis</i>	6	0,77	D1	2,3	C1	0,01	W1
23.	<i>Carabus ullrichi</i>	6	0,77	D1	2,3	C1	0,01	W1
24.	<i>Platynus assimile</i>	6	0,77	D1	2,3	C1	0,01	W1
25.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	6	0,77	D1	2,3	C1	0,01	W1
26.	<i>Necrophorus humator</i>	6	0,77	D1	2,3	C1	0,01	W1
27.	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	5	0,64	D1	2,3	C1	0,01	W1
28.	<i>Tanatophilus rugosus</i>	5	0,64	D1	2,3	C1	0,01	W1
29.	<i>Cychrus caraboides</i>	4	0,51	D1	2,3	C1	0,01	W1
30.	<i>Amara ovata</i>	4	0,51	D1	2,3	C1	0,01	W1
31.	<i>Pterostichus oblogopunctatus</i>	4	0,51	D1	2,3	C1	0,01	W1
32.	<i>Silpha obscura</i>	4	0,51	D1	2,3	C1	0,01	W1
33.	<i>Harpalus rubripes</i>	4	0,51	D1	2,3	C1	0,01	W1

34.	<i>Abax carinatus</i>	3	0,39	D1	2,3	C1	0,01	W1
35.	<i>Harpalus tardus</i>	3	0,39	D1	2,3	C1	0,01	W1
36.	<i>Nicrodes littoralis</i>	3	0,39	D1	2,3	C1	0,01	W1
37.	<i>Pterostichus niger</i>	2	0,26	D1	2,3	C1	0,01	W1
38.	<i>Harpalus tenebrosus</i>	2	0,26	D1	2,3	C1	0,01	W1
39.	<i>Silpha tristis</i>	2	0,26	D1	2,3	C1	0,01	W1
40.	<i>Dorcus paralellopedus</i>	2	0,26	D1	2,3	C1	0,01	W1
41.	<i>Lucanus cervus</i>	2	0,26	D1	2,3	C1	0,01	W1
42.	<i>Oryctes nasicornis</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
43.	<i>Agonum glacillipes</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
44.	<i>Carabus violaceus</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
45.	<i>Brachinus psophia</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
46.	<i>Anchomenus dorsale</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
47.	<i>Pterostichus hungaricus</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1
48.	<i>Poecilus cupreus</i>	1	0,13	D1	2,3	C1	0,01	W1

* Species in the table are arranged in descending order of abundance

The synthetic diversity indices indicated a high diversity of the epigeic beetle community throughout the vegetation period. The Shannon diversity index reached its highest values in spring (0.91) and summer (0.94), while a lower value was recorded in autumn (0.78), reflecting the seasonal decline in the activity of epigeic beetle species. The high evenness values indicate a relatively uniform distribution of individuals among the characteristic species of the investigated forest ecosystem.

CONCLUSIONS

The results of the present study revealed a high diversity of epigeic beetles in the sessile oak forest mixed with small-leaved lime and common ash within the strictly protected area of the “Codrii” Nature Reserve, where 48 species belonging to 25 genera and 5 families were recorded, with the family Carabidae being the most species-rich. The trophic structure of the community was dominated by zoophagous species, while the synecological analysis identified *Carabus coriaceus* and *Necrophorus vespilloides* as the characteristic species of the investigated ecosystem, exhibiting the highest values of abundance, dominance, and ecological significance index.

The occurrence of *Carabus ullrichi*, *Carabus violaceus*, *Lucanus cervus*, and *Oryctes nasicornis*, all listed in the Red Book of the Republic of Moldova, emphasizes the conservation importance of the strictly protected area. Furthermore, the synthetic diversity indices indicate that the epigeic beetle community is well-structured and stable, reflecting the favorable ecological conditions of this natural forest ecosystem.

REFERENCES

1. Andreev A., Baban E., Bușmachi G., Calestru L., Cilipic G., Culicova L., Derjanschi V., Manic Gh., Neculiseanu Z., Ostaficiuc V., Poiras A., Stratan V., Vereșceaghin B., 2005: Starea actuală a entomofaunei în ecosistemele forestiere din Rezervația „Codrii”. Anal. Științ. ale USM. Chișinău: 168-173.
2. Baban E. 2012: Diversity of coleopterans (Coleoptera: Carabidae, Rhysodidae, Silphidae, Scarabaeidae, Cucujidae, Cerambycidae) from the „Codri” scientific reserve of the Republic of Moldova. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii, vol. XXVIII/2. Craiova: 67-73. ISSN 1454-6914
3. Baban E., 2006: Diversitatea coleopterelor din ecosistemele forestiere ale Podișului Moldovei Centrale. Craiova, Muzeul Olteniei. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Vol. XXII: 164-169.
4. Baban E., Bacal S., Calestru L. Diversity of coleopterans (Coleoptera: carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, lucanidae) from the forest ecosystems of central area of the Republic of Moldova. // Drobeta, 2016, Vol. XXVII, p. 24-32.
5. Conspectul diversității biologice. Rezervația ”Codrii”, 2011. Chișinău: Editura Știința, 327p.
6. Derjanschi V., Baban E., Calestru L., Stahi N., Țugulea C., 2016: Catalogue of the N. Zubowsky entomological collection. Ch.: ”Bons Offices”, 296p.
7. Drugescu C., 1990: Zoogeografia României. București, 140p.
8. Giliarov M., 1963: Pocivennaia fauna cac pocazateli raspostranenia burozemov v Moldavshih Codrah. Zoologhiceschii Jurnal, XLII(8): 1135-1141.
9. Neculiseanu Z. Carabidele din Republica Moldova. Chișinău, 2021. 495 pp.
10. Postolache Gh., 1995: Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, 220 p.
11. Simionescu V. 1983: Lucrări practice de ecologie. - Iași: Universitatea „A. I. Cuza”: 174-190.
12. Stan G., 1994: Metode statistice cu aplicații în cercetări entomologice. Bul. de informare. N. 5(2): 113-126.
13. Крыжановский О. 1965: Семья Carabidae – жужелицы. (Family Carabidae – ground beetle) В кн: Определитель насекомых европейской части СССР. (Keys to the insects of the European part of the USSR) Том. II: 29-77.

STRUCTURA COMUNITĂȚII AVIFAUNISTICE DIN ZONA STRICT PROTEJATĂ A REZERVAȚIEI „CODRII”

GLĂVAN-CARANGHEL Teodor ORCID: 0009-0004-5496-2288

SÎTNIC Victor ORCID: 0000-0002-0449-1527

SOCHIRCĂ Natalia ORCID: 0009-0004-6800-6609

*Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova; Rezervația „Codrii”
teodor.glavan.caranghel@sti.usm.md*

Rezumat: Lucrarea analizează structura comunității avifaunistice din zona strict protejată a Rezervației „Codrii” (720 ha) în baza cercetărilor de teren desfășurate în perioada 2024–2026. Utilizând metode combinate (transecte și puncte de observare), au fost evaluate comunitățile de păsări din arboretele mature de cvercinee (stejărete, gorunete) și făgete. În total, în aspectul vernal, au fost documentate 27 de specii evidențiindu-se dominanța speciilor *Fringilla coelebs*, *Parus major*, *Erithacus rubecula*, *Sitta europaea* etc. Studiul evidențiază starea critică a unor specii periclitare și vulnerabile incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, precum ciocănitoarea neagră (*Dryocopus martius*) și ciocănitoarea de stejar (*Leiopicus medius*), ambele strâns dependente de prezența arborilor bătrâni și a lemnului mort. Sunt analizate efectele presiunii antropice din zonele tampon și de tranziție ale rezervației, propunându-se măsuri concrete de conservare bazate pe monitorizare digitală și implicare comunitară.

INTRODUCERE

Ecosistemele forestiere de foioase din spațiul est-european se confruntă cu transformări profunde cauzate de modificările climatice globale și de fragmentarea habitatelor sub presiune antropică. În acest context, păsările reprezintă indicatori ecologici veritabili. Ele ocupă nișe trofice diverse și reacționează rapid la cele mai fine modificări structurale ale biomasei și arhitecturii forestiere. În Republica Moldova, Podișul Codrilor reprezintă principalul refugiu biogeografic pentru fauna silvică de origine central-europeană, iar zona strict protejată a Rezervației „Codrii” conservă habitate forestiere mature cu caracter secular, esențiale pentru menținerea biodiversității aviare regionale. Deși în cadrul laboratorului Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie, USM au fost întreprinse diverse studii avifaunistice focalizate pe zonele umede, acvatice sau pe ecosistemele antropizate din mediul urban și parcuri [1-5], monitorizările sistematice desfășurate în astfel de habitate forestiere virgine sau strict protejate rămân, din păcate, insuficiente.

Teritoriul actual al Rezervației „Codrii” se compune din trei zone funcționale: *zona de tampon* - cu o suprafață de 4455,8 ha care înconjoară zona strict protejată, îndeplinind funcția de limitare a impactului activității umane; *zona de tranziție* - cu o suprafață de 12300 ha, care cuprinde teritorii cu o rază de până la 2 km și reprezintă masive agricole private sau publice și *zona strict protejată* (Fig. 1).

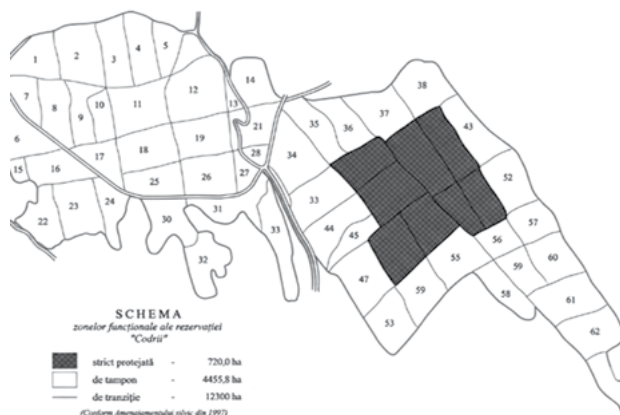


Fig. 1. Zona strict protejată a Rezervației „Codrii”

Zona strict protejată a rezervației acoperă o suprafață de 720 ha și constituie nucleul rezervației. Ea cuprinde sectoare silvice reprezentative a pădurilor de foioase central europene, de cvercinee (stejărete, gorunete și făgete), specii de floră și faună (nevertebrate și vertebrate) importante în aspect de cercetare, de o valoare ecologică înaltă și de conservare a biodiversității regionale și locale. În limitele acestei zone sunt interzise orice gen de activitate cu impact antropic, exceptând cercetarea științifică. Prezența în acest perimetru a arborilor bătrâni, cu numeroase scorburi naturale și zone cu lemn mort, asigură adăpostul necesar pentru speciile cavernicole, în timp ce densitatea coronamentului și bogăția subarboretului oferă condiții optime de cuibărit și hrănire. Menținerea echilibrului biocenotic în zonă depinde critic de eficiența controlului biologic exercitat de speciile insectivore și de rolul reglator al prădătorilor de vârf asupra populațiilor de micromamifere. Prin urmare, monitorizarea acestor comunități aviare este importantă pentru managementul activ al conservării.

Obiectivul prezentului studiu a fost evaluarea structurii comunității de păsări din zona strict protejată, analiza efectelor presiunii antropice și fundamentarea măsurilor de conservare.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările avifaunistice au fost realizate în habitatele forestiere din zona de protecție integrală a Rezervației Științifice „Codrii”, corespunzătoare parcelor 40 și 46–49 din sectoarele 2 și 3, pe parcursul aspectului vernal din perioada 2024–2026. Alegerea acestei perioade a fost determinată de faptul că aceasta reprezintă unul dintre intervalele cele mai potrivite pentru studiul comunităților de păsări forestiere, permițând înregistrarea unui număr reprezentativ de specii prin observații vizuale și auditive. Monitorizarea a fost realizată prin aplicarea a două metode ornitologice standardizate, recomandate în literatura de specialitate [6, 7], care s-au completat reciproc pentru a asigura o acoperire cât mai eficientă a habitatelor investigate. Metoda transectului a constituit principala tehnică de

colectare a datelor. Aceasta a presupus parcurgerea unor trasee prestabilite prin pădure, cu o viteză constantă de aproximativ 2–3 km/h, în primele ore după răsăritul soarelui, interval în care activitatea păsărilor este cea mai intensă. Pe parcursul deplasării au fost înregistrate toate observațiile vizuale și auditive, fiind notate speciile identificate, numărul exemplarelor, localizarea acestora și alte informații relevante privind comportamentul sau utilizarea habitatului. În completare a fost utilizată metoda punctului fix, aplicată în special în zonele caracterizate prin relief accidentat, vegetație foarte deasă sau accesibilitate redusă, unde deplasarea pe transecte era dificilă sau putea influența detectarea speciilor. Aceasta a contribuit la estimarea mai precisă a frecvenței de întâlnire și la identificarea speciilor cu detectabilitate redusă.

Suportul tehnic al cercetărilor a fost asigurat prin utilizarea unor echipamente specializate precum:

- ✓ Sisteme de poziționare globală (GPS) pentru documentarea observațiilor.
- ✓ Optică de înaltă performanță (binocluri) pentru identificarea speciilor în coronament.
- ✓ Camere foto-video digitale pentru documentarea vizuală a exemplarelor identificate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Urmare a evaluării abundenței speciilor de păsări din zona strict protejată au fost documentate 27 specii, dintre care efective mai însemnate au înregistrat: *Fringilla coelebs*, *Parus major*, *Erithacus rubecula*, *Sitta europaea*, *Dendrocopos major*. Efective reduse au înregistrat speciile: *Dryocopus martius*, *Accipiter gentilis*, *Dendrocopos medius*, *Phylloscopus trochilus*, *Turdus philomelos*, *Picus canus*, *Strix aluco* ș.a. (Fig. 2). Echilibrul biocenotic este consolidat de prezența prădătorilor de vârf - răpitoarele de zi și de noapte (*Buteo buteo*, *Accipiter gentilis*, *Strix aluco*), care reglează dinamic populațiile de micromamifere.

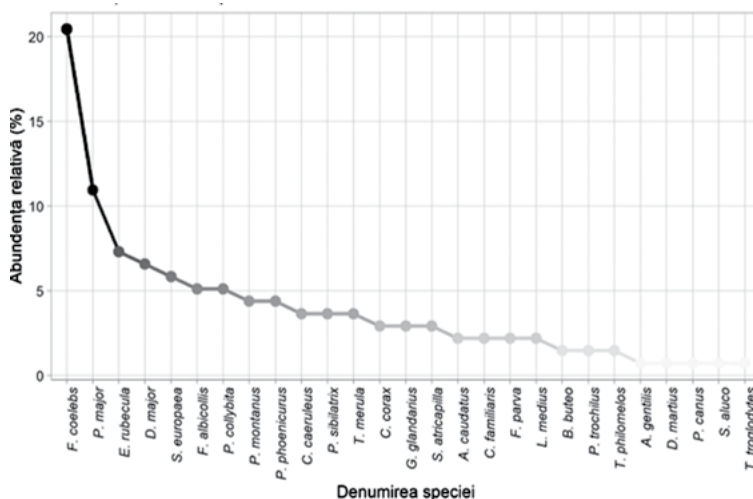


Fig. 2. Abundența relativă a avifaunei în aspect vernal

Un rol crucial în controlul biologic al insectelor defoliatoare din zona strict protejată o are avifauna insectivoră (entomofagă). Grupul este reprezentat de silvii (*Sylvia atricapilla*), muscari (*Ficedula albicollis*, *F. parva*), sturzi (*Turdus philomelos*, *T. merula*), pitulici (*Phylloscopus collybita*, *P. sibilatrix*), codroșul de pădure (*Phoenicurus phoenicurus*), cojoaica de pădure (*Certhia familiaris*), țiclean (*Sitta europaea*) și diverse piciforme (*Picus canus*, *Dendrocopos major*, *Leiopicus medius*, *Dryocopus martius*). Dintre acestea speciile de piciforme *Dryocopus martius* și *Leiopicus medius* sunt protejate, fiind incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova (ed. a III-a.).

Dryocopus martius este o pasăre de talie mare. Densitatea speciei depinde de prezența arborilor bătrâni și a lemnului mort, ce determină distribuția speciei.



Fig.3. *Dryocopus martius* (Ciocănitoarea neagră), foto Clément Bardot [8]

În spațiul dintre Prut și Nistru este o specie sedentară și cubăritoare, identificată în pădurile din văile Nistrului, Prutului și zonei Codrilor centrali. În Rezervația “Codrii” se întâlnește în sectoarele de stejărete și gorunete printr-un efectiv redus. Cuibărește în habitate forestiere cu fag. Este o specie periclitată, inclusă în: Directiva Păsări (Anexa I); Convenția de la Berna, 1979 (Anexa II).

Leiopicus medius repărezintă o specie de ciocănitori de talie mai mică, răspândită în habitate forestiere de cvercinee.



Fig. 4. *Leiopicus medius* (Ciocănitoarea de stejar), foto Victor Sîtnic

În Republica Moldova are statut de specie sedentară, cuibăritoare, cu efectiv relativ redus. În Rezervația „Codrii” cuibărește în sectoarele silvice din stejar și gorun, cu arbori maturi și bătrâni, cu lemn mort abundent, servind ca un indicator al managementului forestier. Este o specie vulnerabilă, inclusă în: Directiva Păsări (Anexa I); Convenția de la Berna, 1979 (Anexa II).

În ce privește influența compoziției forestiere asupra structurii comunităților de păsări, cele mai mari valori ale abundenței și diversității specifice au fost înregistrate în gorunete, urmate de stejărete și, la o distanță semnificativă, de fâgete. Pădurile de gorun oferă o stratificare complexă a vegetației (subarboret bine dezvoltat, strat ierbos bogat), oferind resurse trofice diverse, locuri sigure de adăpost și cuibărit. În contrast, fâgetele pure prezintă un coronament extrem de dens care blochează lumina, limitând dezvoltarea straturilor inferioare ale vegetației, fapt ce determină o nișă ecologică mai îngustă pentru păsările de talie mică.

De-a lungul ultimelor decenii starea ecosistemelor silvice din rezervație a avut de suferit urmare a presiunii antropice exercitate din afara rezervației (zona de tranziție), prin extinderea așezărilor umane, realizarea diverselor construcții, a căilor de comunicații (ex. drumuri de acces), practicarea agriculturii ș.a., cât și în interiorul ariei protejate urmare a executării lucrărilor silvice de întreținere a arboretelor, regenerării pădurii și a menținerii echilibrului ecologic în ceea ce privește exploatarea resurselor forestiere. Avifauna locală rezervației și a zonelor limitrofe a înregistrat modificări majore, reducându-se efectivele și distribuția multor specii silvice (păsări insectivore, răpitoare de zi și noapte), unele specii aflându-se într-o stare critică (*Leipicus medius*, *Dryocopus martius*), altele semnalate doar în migrație sau fiind dispărute din zonă, implicit și din zona strict protejată. Dintre acestea se pot enumera acvila țipătoare mare (*Aquila clanga*), acvila țipătoare mică (*Aquila pomarina*), acvila mică (*Hieraaetus pennatus*), viesparul (*Pernis apivorus*), buha (*Bubo bubo*) ș.a. specii incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Pentru a eficientiza starea ecologică a avifaunei Rezervației „Codrii” și în special a zonei sale strict protejate, este necesară implementarea unui set de măsuri de conservare aliniate principiilor Programului „Analele Naturii”. Această strategie vizează consolidarea fundamentelor științifice necesare pentru protecția, regenerarea și gestionarea speciilor de floră și faună, cu prioritate pentru cele vulnerabile sau periclitare, atât din interiorul rezervației, cât și din ariile limitrofe. Planul de acțiune include un sistem de monitorizare permanentă a vertebratelor, cu un accent special pe avifaună, prin evaluarea periodică a densității populaționale și a dinamicii grupelor ecologice — de la speciile sedentare și cele migratoare, până la oaspeții de vară sau de iarnă. Totodată se impune observarea atentă a succesului reproductiv și a stării specifice a taxonilor rari, incluși în Cartea Roșie a Republicii Moldova și pe listele IUCN. În acest scop monitorizarea în teren trebuie susținută de tehnologii moderne, precum utilizarea echipamentelor performante de înregistrare acustică și a camerelor de monitorizare, care vor permite documentarea fidelă a activității păsărilor în habitatele forestiere. Dincolo de componenta strict tehnică, succesul acestor demersuri depinde de o colaborare strânsă între instituțiile de cercetare, autoritățile publice locale și organizațiile nonguvernamentale. Implicarea activă a publicului larg în programe de voluntariat și proiecte educaționale va facilita implementarea măsurilor de conservare a

avifaunei din Rezervația „Codrii” și creșterea gradului de responsabilitate față de întreg ecosistemul Codrilor Centrali ai Republicii Moldova.

Notă: Studiul a fost efectuat în cadrul subprogramului 010701 al USM „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și bunăstării populației”.

BIBLIOGRAFIE

1. Paladi, Viorica, Nisteanu, Victoria, Larion, Alina, Sîtnic, Victor, Caldari, Vladislav, Dibolscaia, Natalia. Diversitatea avifaunei în ecosistemele acvatic-palustre ale lacului Cahul și habitatele adiacente. In: Starea ecosistemelor acvatice transfrontaliere ale Republicii Moldova, Ed. 1, 17 octombrie 2025, Chișinău. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al Universității de Stat din Moldova, 2025, Ediția 2, pp. 135-140. ISBN 978-9975-62-940-9.
2. Nisteanu, Victoria, Sîtnic, Victor, Savin, Anatolie, Larion, Alina, Glăvan-Caranghel, Teodor. Diversitatea păsărilor acvatice din ecosistemele acvatic-palustre ale lacurilor Dănceni și Nimoreni, r-nul Ialoveni, Republica Moldova. In: Integrare prin cercetare și inovare.: Științe exacte și ale naturii, 6-7 noiembrie 2025, Chișinău. Chisinau, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al Universității de Stat din Moldova, 2025, ȘEN, pp. 307-314. ISBN 978-9975-62-687-3. ISBN (pdf) 978-9975-62-989-8. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.59295/spd2025e>
3. Sochircă (Vasilașcu), Natalia, Sîtnic, Victor, Glăvan-Caranghel, Teodor. Diversitatea speciilor de păsări acvatice din habitatele umede ale municipiului Chișinău. In: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”, 2025, nr. 3(78), pp.47-53. ISSN 1857-0461. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.25.3-78.05>
4. Sochircă (Vasilașcu), Natalia, Sîtnic, Victor. Avifauna biotopurilor acvatice din orașul Chișinău. In: Abordarea O singură sănătate pentru securitatea sănătății globale, Ed. Ediția a III-a, 20-21 noiembrie 2025, Chișinău. Chișinău: Tipogr. "Print Caro", 2025, p. 30. ISBN 978-5-85748-245-2. ISBN (pdf) 978-5-85748-246-9.
5. Sîtnic, Victor, Sochircă (Vasilașcu), Natalia, Nisteanu, Victoria, Larion, Alina, Glăvan-Caranghel, Teodor. Analiza comunității avifaunistice în ecosistemele periurbane din zona lacurilor Dănceni-Nimoreni (Republica Moldova). In: Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii), 2026, nr. 1(191), pp. 270-277. ISSN 1814-3237. DOI: [https://doi.org/10.59295/sum1\(191\)2026_33](https://doi.org/10.59295/sum1(191)2026_33)
6. Bibby C, Jones M and Marsden S (1998). Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Royal Geographical Society, London
7. Voříšek, P., J. Frederic, J., van Strien, A., Škorpilová, J., Klvaňová, A. & Gregory, R.D. 2010. Trends in abundance and biomass of widespread European farmland birds: how much have we lost? BOU Proceedings – Climate Change and Birds. <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/ccb/vorisek-et-al.pdf>
8. Bardot, C. (2022). *Black woodpecker (Dryocopus martius)* [Imagine]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black_woodpecker_%28Dryocopus_martius%29.jpg

INFLUENȚA FACTORILOR CLIMATICI ASUPRA FORMĂRII REZERVEI DE IARNĂ A ARTROPODELOR LA CULTURA PRUNULUI

IODOSOPOL Elena¹ ORCID: 0000-0003-3492-8045

BATCU Mihail² ORCID: 880000-0002-3711-4429

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM

iordosopol@yahoo.com

INTRODUCERE

Actualmente a rămas în umbră studiul activității complexului de artropode benefice în perioada de după recoltare a fructelor la culturile de pomi fructifere, cum ar fi mărul și prunul. Este știut faptul, că rezerva de iarnă de artropode utile depinde de densitatea dăunătorilor, care activează în fenofazele de dezvoltare a prunului. Influența factorilor climatici asupra formării rezervei de iarnă a artropodelor în plantația de pun este evidentă. Este cunoscut, că unii sau alți dăunători sugători își măresc populațiile în momentul stabilirii condițiilor optime de dezvoltare, care sânt temperatura și umiditatea aerului (precipitații). Atunci, când densitatea speciei fitofage plecată spre hibernare este cu în număr mare, raportul fitofag: prădător: parazit este mai mic și se datorează rezistenței fitofagului sau a sensibilității prădătorului, parazitului față de unele produse de uz fitosanitar. Însă, condițiile agroclimatice optime din toamnă sau din primăvară repara dezechilibrul apărut, numai în cazul când sânt utilizate produse ecologice.

Informația obținută în urma cunoașterii rezervei de iarnă de insecte benefice ne ajută la prognozarea dezvoltării complexului de dăunători și în luarea deciziilor de executare a tratărilor chimice. Totodată, avem cunoștință de biodiversitatea în succesiune la cultura prunului și influența factorilor biotici în timp și spațiu. Iar, colectarea materialului biologic din lunile de iarnă a unor prădători sau paraziți importanți, hibernați în brăiele de capturare, ulterior acomodați în condiții controlate sau necontrolate de laborator, scoși din diapauză, poate crea culturi materne pentru tehnologiile de multiplicare a lor și utilizare ca agenți biologici în focarele de dezvoltare ale dăunătorilor.

Scopul principal al investigărilor a constatat în determinarea potențialului de artropode utile la cultura prunului în condițiile schimbărilor climatice și notarea eficienței lor în reglarea speciilor de dăunători.

MATERIALE ȘI METODE

În procesul investigărilor pentru detectarea speciilor de dăunători plecați spre hibernare s-au utilizat brăiele capcană montate din jumătate a doua a lunii iunie în anii 2022, 2023, 2024, 2025 și extrase din plantația de prun în luna februarie a anilor 2023, 2024, 2025 și 2026. În dependență de condițiile meteorologice ale fiecărui an brăiele au fost scoase când au fost destul de umede, astfel a fost mai

ușor de separat gofra de pereții brâului. Ulterior, ele au fost introduse în pungi (pentru păstrarea pâinii) și amplasate în frigider cu temperaturi de până la +5°C. În fiecare an s-a utilizat a câte 36 brăie pe o suprafață de 150 ari din o suprafață a plantației de 0,5 ha, la 2 soiuri de prun cu termeni diferiți de fructificare *Stenley* și *Angeleno*.

Analiza lor s-a efectuat prin numărarea formațiunilor pufoase albe per 1 centimetru pătrat și prin extragerea mumiilor de păduchi parazitați de paraziți monoembrionali și poliembrionali, indivizii mobili s-au colectat (coccinelide, aranele e.t.c.) cu pensula și puși în eprubete Florinschi sau Ulinguta (Figura 1).

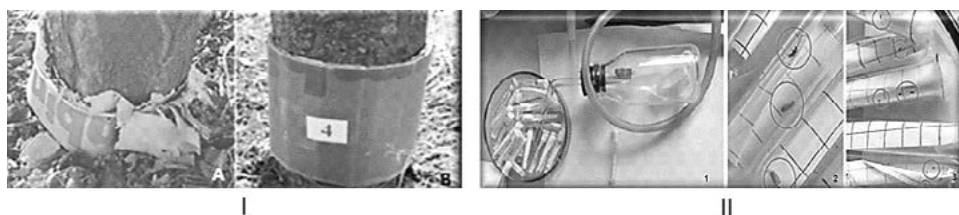


Figura 1. (în original). Metode și material de cercetare (I și II): I - A, B - tipuri de brăie capcană: A - clasic și B - modificat; II - 1 - exhaustorul specificat pentru colectarea paraziților apteri și 2, 3 paraziții mono și poliembrionali în eprubeta Ulinguta.

Expunerea la zbor a paraziților din familia Encyrtidae s-a efectuat prin introducerea în eprubete Ulinguta căptușite cu bumbac în condiții necontrolate de laborator cu varieri ale temperaturii de la +10 - 15°C. Prin urmare, zborul a avut loc eşalonat, iar divizarea de sex a indivizilor s-a realizat prin intermediul exhaustorului. Ulterior, indivizilor li s-a administrat siropul de miere cu apă de 5%. După divizarea sexuală, indivizii au fost lansați înapoi în plantația de prun.

Diagnozarea speciilor atât de dăunător cât și de paraziți s-a realizat prin cheile de diagnostic clasice.

REZULTATE ÎN DISCUȚII

Investigările efectuate în perioada anilor 2022-2025 prin analiza brăielor capcane din plantația de prun în anul al 9-a an de rod au scos în evidență un complex de artropode, care cu succes ierneză în ele. Complexul dat este constituit din fitofagi, prădători, paraziți, saprofagi și detritivori, care au un rol primordial în reglare ulterioară a densității numerice a dăunătorilor în perioada vegetativă.

Pornind de la condițiile climatice ale anului 2022 din zona de Centru, care s-au manifestat printr-o secetă severă din lunile iunie-august și precipitații ce au reprezentat doar 35-70% din normă și au coincis cu fenofazele BBCH 71-79 de dezvoltare a prunului (formarea sâmburelui și acumularea de substanțe uscate). În această fenofază, complexul de dăunători în coronament a fost reprezentat de acarianul *Tetranychus viennensis* și păduchele cenușiu *Hyalopterus pruni*, care preponderent a atacat numai soiul *Stenley*, astfel localizându-se în 5 focare. Prin urmare, rata complexului de artropode și numărul în medie per brâu de capturare

a rezervei de iarnă pentru anul vegetativ 2023, la prun, a constat din fitofagi-dăunători. Complexul de fitofagi-dăunători în brâiele de capturare din perioada toamnă-primăvară 2022-2023 a constituit 56,2%, prădătorii 39,3 %, iar paraziții 4,5%. Paraziții la rândul lor au fost reprezentați de specii din familiile: Braconidae (Aphidiinae) *Praon volucre*, Pteromalidae (*Dybrachis cavus*); Scelionidae (*Telenomus* spp.) și Ichneumonidae (*Diadegma* sp., *Ichneumon* sp., *Exeristes* sp., *Scambus* sp.).

Prădătorii au fost reprezentați de mai mult de 10 specii din 7 ordine taxonice, care au constat din pupe din familia Syrphidae, adulți din familia Coccinellidae (*Harmonia axyridis*, *Stethorus* spp.); acarieni din familia Trombidiidae (*Trombidium holosericerum*), plosnițe din familiile Anthicoridae (*Orius* spp., *Amphyareus obscuriceps*) și Miridae (*Deraeocoris ruber*); larve din familia Chrysopidae (*Chrysopa ciliata*) și speciile de hranei reprezentați de 5 specii cu predominarea familiei Thomisidae (*Phylodrominae*), care au constituit până la 73 indivizi în medie per capcană.

Ploșnița prădătoare *Amphyareus obscuriceps* a fost cu un număr în medie per brâu capcană de 22,5 indivizi, iar araneii - 72,5 indivizi. Restul taxoni au avut valori mai jos de 8,4 indivizi per brâu.

În al doilea an de investigare, 2023, condițiile agroclimatice au fost determinate de un regim termic deosebit de înalt și un deficit sever de precipitații în a doua jumătate a anului. A fost un an din cei mai calzi ani din istoria observațiilor meteorologice. Temperatura anuală a depășit norma climatică cu 2,2-2,9°C. Primăvara acestui an a oferit stare de umiditate satisfăcătoare. Sezonul de vară a înregistrat temperaturi cu 2,1-2,7°C mai ridicat decât norma. Luna august a fost deosebit de caldă cu temperaturi lunare ce au depășit valorile observate cu 3,5-4,5°C, maximele atingând valori spre +39°C. Perioada august-octombrie a avut un deficit semnificativ de precipitații. Iar, pentru cultura prunului au fost favorabile. Condițiile sezonului vegetativ 2023 au influențat rezerva de iarnă (a. 2023, 2024), unde la cultura prunului în brâiele de capturare sau observat unele schimbări. Complexul de fitofagi a fost reprezentat de păduchele pufos (*Pseudococcus comstoki*) și colonii mixte de acarianul păducelului (*T. vienennsis*) și acarianul comun (*T. urticae*). În brâiele de capturare s-au mai găsit larve de molii diapauzate din familiile Tortricidae și Ghelechiidae (3%), din care ulterior au zburat 4 specii de paraziți așa ca: *Ascogaster quadridentata* (Braconidae, Braconinae), *Diadegma* sp., *Scambus elegans* (Ichneumonidae), care au constituit 1%.

Rata complexului de prădători a constat din 18 specii de aranei și prădători de acarieni (8 și 3%, respectiv). S-a observat prezența speciei de buburuză *Chilocorus bipustulatus* prădătorul păduchelului pufos *P. comstoki*, hibernat în brâiele capcană în stadiul de ouă în ponte ovisaci cu o rată de 8%. Printre, pontele de ouă s-au observat și unele femele ale dăunătorului parazitare de 2 specii de encyrtid (*Leptomastix dactylopii*, *Prochiloneurus bolivari*). Specia *L. dactylopii* [1] poate fi încadrată în specie invazivă, având în vedere că este o specie de origine sud americană și africană. Din acest gen în țară a fost notată *L. flava* și *L. histrio*

(ultima specie se găsește în colecția IGFP al USM).

Acarienii fitofagi au constituit 65% din totalul de artropode și cu o rată de 95% a dominat acarianul păducelului *T. viennensis*, care a avut densități ce au depășind al doilea prag economic de daună de 5 ori (PED II - 7-15 indivizi în medie per frunză). Prezentă cu 10% din total a fost ploșnița stejarului *Coryntucha arcuata*, care a fost observată în decurs de 8 la prun (cu o prezență în perioada vegetativă, în abundență în primii ani de rod a prunului și în exemplare unitare în ultimii doi ani, în brăiele de capturare). Alte specii de artropode au constituit 2%.

Anul al treilea de investigare, 2024, condițiile au fost cu un regim agroclimatic instabil, marcat de o iarnă foarte caldă, primăvara neomogenă și o vară caniculară ce a generat un deficit masiv de umiditate. Vara a fost una din cele mai fierbinți, depășind temperaturile medii de la normele multianuale cu 3-4°C. În luna iulie, valorile au urcat până peste 40°C, ce a cauzat o puternică secetă atmosferică. Neuitând la faptul, că luna mai a avut precipitații semnificative, vara la rândul ei a avut un deficit accentuat de ploi. Acest dezechilibru a epuizat rezervele de umiditatea productivă din sol. Pentru cultura prunului anul a fost mai puțin favorabil. Spre deosebire de vară, sezonul de toamnă a fost canicular cu temperaturi mai ridicate, decât norma și precipitații abundente în luna septembrie. Complexul de dăunători în coronamentul prunului a fost reprezentat în afară de *P. comstoki* și de păduchele californian *Diaspidiotus perniciosus*, păduchele țestos al ulmului *Partenolecanium corni*.

Analiza complexului de artropode din brăiele de capturare format în sezonul vegetativ 2024 și activat în sezonul 2025 a scos în evidență prezența printre fitofagi a păduchelui pufos, care a hibernat în brăie localizându-se mai mult în gofra cu canalicule mai mici. Paraziții în anul dat au fost prezenți cu dominarea a unei specii din familia Encyrtidae (*Stematosteres bochemicus*) notat în premieră în Republica Moldova.

Prădători și paraziți în rezerva de iarnă au fost reprezentate de: coccinelidul *Scimnus suturalis*, larve de malachiide *Malachius bipustulatus*, adulți din familia Scelionidae, aranei cu specia invazivă *Aphantaulax trifasciata*, pupe a muștelor parazite din familia Tachinidae, ponte de ouă de araneu, larve de coniopterigidă *Conwetzia* sp. și parazitul larvelor de molii *Scambus inanis*.

În al patrulea an de investigare, 2025, condițiile agroclimatice în zona de Centru s-au caracterizat printr-un regim normal de ridicat și un stres hidric pronunțat în timpul verii, urmat de o toamnă caldă și ploioasă. Regimul termic a fost cu 1,6 până la 2,3°C mai ridicat față de norma multianuală. În lunile iulie și august s-au înregistrat perioade caniculare prelungite, care au generat un stres hidric moderat asupra culturilor. Primăvara acestui an a adus precipitații satisfăcătoare (85-100%) din normă și s-a înregistrat un fenomen critic în luna aprilie cu temperaturi scăzute de minus 3,5°C. Vara s-a remarcat printr-un deficit accentuat de ploi, iar în lunile iunie și iulie au adus temperaturi maxime frecvente de 32°C (abateri de la normă cu 4,7°C) și un deficit pronunțat de precipitații. Situația s-a redresat spre toamnă, când zona dată a primit cantități generoase de precipitații (95-140

mm), adică 95-155% din normă asigurând regimul optimal. Reieșind din condițiile stabilite în sezonul vegetativ 2025 în complexul de artropode din rezerva de iarnă au parvenit schimbări unde s-au înregistrat în cantități medii de fitofagi cu prezența a 2 specii de acarieni din familia Briobiidae (ouă depuse solitar de *Bryobia redikorzevi* și adulți ai speciei *B. praetiosa*), care au fost reglați de specia nouă de acarian din familia Erycatreidae. S-a mai observat o altă specie invazivă de păduche făinos *Pseudococcus maritima*, care iernează în stadiul de larve și s-a văzut reglat în perioada așa numitei „ferestre”, din luna ianuarie de specia din familia Hemerobiidae (*Hemerobius humulinus*) și specia de trips prădător din familia Phlaeothripidae (*Haplothrips kurdjumovi*) (figura 2). Reprezentanții familiei Coccinelidae (*Scimnus frontalis* și *Cryptolaemus montrouzeri*) au fost observați repetat în ultimii doi ani, atât în brăiele de capturare cât și în coronamentul prunului unde cu succes au reglat primăvara în faza BBCH 10-20 alimentându-se cu stadii de larve de afide, ouă de acarianul brun și nimfe, ouă de acarianul păducelului.

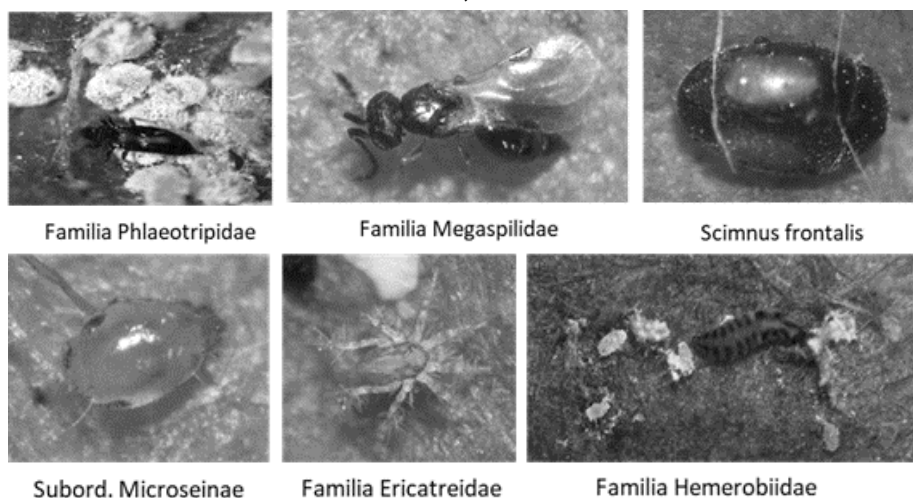


Figura 2. Specii de artropode utile reglatori ai fitofagilor (acarieni ai acarienilor) în rezerva de iarnă din brăiele de capturare la prun.

CONCLUZII

La cultura prunului în brăiele de capturare s-a evidențiat un număr de mai mult de 45 de taxoni, care a și constituit complexul rezervei de iarnă constat din fitofagi, saprofagi, prădători, paraziți, saprofagi și detritivori.

S-a observat preferința de soi a păduchelui pufos *Pseudococcus comstoki* la prun, unde s-a stabilit un număr în medie de ponte de ouă per brâu de 145,5. Populația păduchelui pufos *P. comstoki* a fost reglat în mare măsură de parazitul poliembrionali *Stemmatosteres bohemicus* găsit în premieră în țară. Raportul de sex (♀: ♂) al populației de parazit a fost de 2:1. Specia de parazit monoembrională *Leptomastix dactylopii* a fost în cantități mai mici și la fel poate fi considerată ca specie invazivă.

În brâiele de capturare au dominat speciile polifage a 5 familii din ordinul Aranea, care au constituit în medie de 33,5% din totalul de indivizi evidențiați, iar familia Coccinellidae (7 specii) - în medie de 6,5%. Parazitul *Scambus inanis* (Ichneumonidae) a realizat un grad de parazitare a larvelor de molii în medie de 29,4%.

Condițiile agroclimatice în sezonul vegetativ influențează direct asupra formării rezervei de iarnă de artropode la cultura prunului

BIBLIOGRAFIE

1. Salman Al-Shami and Jawwad A. Qureshi *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae): parasitoid of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae). IFAS Extension, University of Florida, USA, 2024 p. 5. <https://doi.org/10.32473/edis-IN1420-2024>
2. Иордосопол Елена. *Stematosteres bohemicus* Hoffer (Encyrtidae) паразит *Pseudococcus comstoki* Kuwana в сливовом саду. Сборник тезисов международной научно-практической онлайн – конференции «Роль биотехнологий в устойчивом развитии аграрного сектора», Ашхабад, 2025, Туркменистан с. 420-422.

PRIMA MONITORIZARE A MAMIFERELOR PRIN METODA FOTO CAPCANELOR

NISTREANU Victoria ^{1,2} ORCID: 0000-0002-9726-9684

SÎTNIC V. ^{1,2} ORCID: 0000-0003-3919-9232

CALDARI V. ^{1,2} ORCID: 0000-0002-8114-6751

LARION Alina ORCID: 0000-0002-5313-4518

DIBOLSCAIA Natalia ^{1,2} ORCID: 0000-0001-9516-7476

GLĂVAN-CARANGHEL T. ^{1,3} ORCID: 0009-0004-5496-2288

¹*Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova,*

²*Societatea Teriologică din Republica Moldova*

³*Rezervația „Codrii”*

e-mail: vicnistreanu@gmail.com

INTRODUCERE

Capcanele foto sunt camere video activate de la distanță, utilizate pentru a monitoriza fauna sălbatică în mediul lor natural, fără prezența umană. Poziționate strategic, aceste dispozitive sunt declanșate de mișcare și căldură, captând fotografii sau videoclipuri scurte atunci când un animal trece prin fața senzorului.

Metoda capcanelor foto (camera trapping) reprezintă un instrument neinvaziv de monitorizare a faunei sălbatice care permite colectarea date vizuale consistente, marcate temporal, pe perioade lungi de timp. Deoarece funcționează pasiv și continuu, sunt deosebit de eficiente pentru studierea speciilor eluzive, nocturne sau cu arie largă de răspândire, care sunt rareori observate în timpul observațiilor tradiționale pe teren.

Utilizarea capcanelor foto a crescut considerabil în ultimele decenii, devenind principalul instrument pentru studiul mamiferelor medii și mari în habitatele lor naturale (Wearn & Glover-Kapfer, 2019, Dhakal et al., 2024). Popularitatea lor este legată de ușurința în utilizare, fără necesitatea unor instruirii speciale, și de capacitatea de a funcționa continuu pe perioade lungi de timp, cu mentenanță minimă și impact redus asupra faunei studiate (Lyra-Jorge et al., 2008, McCallum, 2013, Rovero et al., 2010, Wix și Reich, 2019).

În Republica Moldova monitorizarea mamiferelor prin metoda capcanelor foto nu a fost realizată până în prezent. Date sporadice au fost acumulate în cadrul Institutului de Zoologie, USM, în rezervațiile Plaiul Fagului și Codii, în întreprinderi silvo-cinegetice. Însă informația colectată nu a fost analizată sau publicată, iar protocoalele de monitorizare nu corespundeau standardelor.

Scopul lucrării constă în prezentarea datelor monitorizării standard de lungă durată cu capcane foto a mamiferelor din Rezervația Codrii.

MATERIALE ȘI METODE

În perioada iulie – octombrie, 2024 în Rezervația „Codrii” a fost demarat un studiu internațional în cadrul rețelei European Observatory of Wildlife (EOW), care a urmărit monitorizarea diversității mamiferelor de talie medie și mare din cadrul rezervației. Studiul are la bază aplicarea metodei Camera trapping, iar protocolul aplicat prevede instalarea uniformă a capcanelor foto pe o suprafață de 2400 hectare care cuprinde și zone din aria strict protejată a rezervației (fig. 1). Designul studiului și activitățile în teren au fost realizate în parteneriat cu colaboratorii Rezervației „Codrii”.



Figura 1. Schema punctelor de amplasare a capcanelor foto în Rezervația Codrii și sectoarele adiacente

Conform protocolului EOW, metodele de estimare a densității cu capcane foto (CF) necesită o eșantionare reprezentativă, plasând camerele aleatoriu în funcție de mișcarea animalelor. Punctele aleatorii au fost generate de computer și se includ într-o grilă sistematică cu distanțe fixe între ele. Pentru sectorul selectat de 2400 ha au fost selectate 36 locații.

Fiecare CF a fost amplasată pe tulpini sau vegetație la 50 cm deasupra solului și a fost activă timp de 4 săptămâni. CF au fost configurate să funcționeze 24 de ore pe zi și să realizeze până la opt imagini consecutive, cu un timp de așteptare minim între activări. Pentru fiecare punct s-a ales un câmp vizual de cel puțin 5 m, la necesitate a fost curățat de vegetație, cu orientare nordică. După 4 săptămâni cardurile din fiecare CF au fost extrase, iar informația din fiecare punct au fost procesate și analizate în programul specializat Agouti.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma analizei datelor de monitorizare, s-a constatat capturarea imaginilor mamiferelor de talie mare, medie și mică, în total 10 specii din 3 ordine: 2 specii de rozătoare 4 specii de carnivore și 4 specii de copitate (tab. 1).

Printre rozătoare a fost înregistrată de 9 ori veverița (*Sciurus vulgaris*), morfe roșcate, cenușii și intermediare, și șoarecele de pădure (*Apodemus sylvaticus*), una dintre cea mai răspândite specie de rozătoare silvicole.

Tabelul 1.

Diversitatea faunei de mamifere în ecosistemele Rezervației „Codrîi”

Nr.	Specie	Nr de înregistrări
Ord. Rodentia - rozătoare		
1	Sciurus vulgaris – veveriță	9
2	Apodemus sylvaticus – șoarece de pădure	1
Ord. Carnivora – carnivore		
3	Felis sylvestris – pisica sălbatică	2
4	Martes martes – jder de pădure	14
5	Meles meles – viezure, bursuc	12
6	Vulpes vulpes – vulpe	46
Ord. Artiodactyla – copitate		
7	Capreolus capreolus – căprior	262
8	Cervus elaphus – cerb comun	71
9	Cervus nippon – cerb cu pete	51
10	Sus scrofa – mistreț	41

Mamiferele carnivore au fost reprezentate de 4 specii, cu cel mai mare număr de înregistrări la vulpe (46), urmată de bursuc (12), jder de pădure (10) și pisica sălbatică cu doar 2 înregistrări. Speciile de carnivore au fost înregistrate pe timp de zi și noaptea, cu excepția bursucului, care a fost înregistrat doar noaptea (fig. 2, 3, 4).



Figura 2. Vulpe (*Vulpes vulpes*) înregistrată cu CF pe timp de zi și de noapte



Figura 3. Jder de pădure (*Martes martes*) capturat pe timp de zi și noaptea



Figura 4. Bursuc sau viezure (*Meles meles*) și pisică sălbatică (*Felis silvestris*)

Cele mai multe înregistrări s-au efectuat la căprior – în 28 puncte de amplasare a CF cu 262 înregistrări (fig. 5). Cerbul comun a al doilea după frecvență, cu 71 înregistrări. A fost observat atât solitar, cât și în turme, uneori în turme mixte cu cerbul cu pete (fig. 5). Cel mai probabil, turmele mixte conțin indivizi hibrizi. Cerbul cu pete, cu 51 înregistrări a fost capturat cu CF pe timp de zi și noaptea, solitar și în turme, uneori în turme mixte cu cerbul comun (fig. 6).



Figura 5. Căprior (*Capreolus capreolus*) și cerb comun (*Cervus elaphus*)



Figura 6. Cerb cu pete (*Cervus nippon*) în diverse locații din rezervație

Mistrețul a fost înregistrat în 17 puncte de amplasare CF de 41 ori, solitar, în perechi sau în grupuri (fig. 7). Au fost capturate și imagini cu indivizi hibrizi.



Figura 7. Mistreț (*Sus scrofa*) înregistrat în peste 40 puncte

În afară de mamifere, cu ajutorul CF au fost înregistrate și specii de păsări: șorecarul comun (*Buteo buteo*), cocănițoare pestriță mare (*Dendrocopos major*), ciocănițoarea neagră (*Dryocopus martius*), ghionoaia sură (*Picus canus*), popumbelul gulerat (*Columba palumbus*), gaița (*Garrulus glandarius*), mierla (*Turdus merula*). De asemenea, pe timp de noapte a fost înregistrat de câteva ori o bufniță, probabil huhurez mic (*Strix aluco*).



Figura 8. Șorecar comun (stânga) și pereche de ciocănițoare neagră (dreapta)

Printre speciile înregistrate, 3 sunt rare, listate în Cartea Roșie a Moldovei, și anume jderul de pădure, pisica sălbatică și ciocănițoarea neagră.

CONCLUZII

În urma monitorizării standardizate prin metoda capcanelor foto au fost înregistrate 10 specii de mamifere și 8 specii de păsări. Cele mai multe înregistrări au fost ale căpriorului (262), urmat de cerbul comun (peste 70), cerbul cu pete (peste 50), vulpe (46), mistreț (41), jder de pădure (14), viezure (12). Alte specii au fost înregistrate mai rar.

Metoda capcanelor foto este potrivită în special pentru mamiferele de talie mare și medie, iar analiza datelor furnizează informații privind abundența, frecvența, ritmurile circadiene, gradul de hibridizare, comportament etc. Se recomandă continuarea monitorizărilor faunei prin metoda CF.

Notă: Studiul a fost realizat în cadrul subprogramului USM 010701 și Acordului de colaborare cu Rezervația Codrii.

BIBLIOGRAFIE

1. Dhakal T., Kim T.-S., Kim S.-H., Tiwari Sh., Woo S.-H, Lee D.-H, Jang G.-S. Declining planetary health as a driver of camera-trap studies: Insights from the web of science database. *Ecological Informatics*, 2024, No 83, 102801. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102801>.
2. Lyra-Jorge, M.C., Ciocheti, G., Pivello, V.R. *et al.* Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *Eur J Wildl Res*, 2008, no 54, p. 739–744. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0205-8>
3. McCallum J. Changing use of camera traps in mammalian field research: habitats, taxa and study types, *Mammal Review*, No 43(3), p. 196-206. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2012.00216.x>
4. Mendoza E., Camargo-Sanabria A. A., Godínez-Gómez O. Is camera trapping helping us to fill knowledge gaps related to the conservation of wild mammals? *Journal for Nature Conservation*, Volume 70, 2022, 126282. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126282>
5. Rovero F, Zimmermann F, Berzi D, Meek P. “Which camera trap type and how many do I need?” A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix*. 2013, no 24(2), p. 148–156. <https://doi.org/10.4404/hystrix-24.2-8789>
6. Wearn O. R., Glover-Kapfer P. Snap happy: camera traps are an effective sampling tool when compared with alternative methods. *R. Soc. Open Sci.* 2019; 6 (3): 181748. <https://doi.org/10.1098/rsos.181748>

CARACTERISTICA REPRODUCTIVĂ ȘI ADAPTAREA SPECIEI INVAZIVE HALYOMORPHA HALYS ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

RUSU Iuliana ORCID: 0000-0002-6551-0955

ZAVATIN Maria ORCID: 0009-0001-2877-7757

*Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor
al Universității de Stat din Moldova
e-mail: julianarusu@gmail.com*

Rezumat: A fost realizat un studiu asupra biologiei reproductive a speciei invazive *H. halys* Stal în condițiile unei culturi de laborator, create pe baza unei populații din Republica Moldova. S-a constatat că fecunditatea medie a femelelor a fost de 221,3 ouă, iar fecunditatea maximă a atins 292 de ouă. Ponderele ouălor sterile nu a depășit 2,2–3,0 %, ceea ce demonstrează eficiența reproductivă ridicată a speciei. Cea mai intensă activitate reproductivă și cea mai mare fecunditate au fost înregistrate la adulții care au iernat, aceștia asigurând 65,7 % din numărul total de ouă depuse. S-a evidențiat că perioada de maximă dăunare a insectei coincide cu diminuarea activității reproductive și intensificarea hrănirii adulților înainte de iernare. Rezultatele obținute confirmă potențialul adaptativ ridicat al speciei *H. halys* și argumentează necesitatea aplicării unor strategii de protecție integrată a plantelor, adaptate particularităților sezoniere.

Cuvinte-cheie: *Halyomorpha halys*, biologie reproductivă, specie invazivă, protecția integrată a plantelor, Republica Moldova.

INTRODUCERE

Plosnița marmorată brună *Halyomorpha halys* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) reprezintă unul dintre cei mai periculoși fitofagi invazivi ai prezentului. Specia este originară din Asia de Est, însă în ultimele două decenii s-a răspândit cu succes în America de Nord și Europa, unde a dobândit statutul de dăunător de importanță economică pentru culturile pomicole, legumicole și plantele ornamentale [1, 2]. Plasticitatea ecologică ridicată, spectrul larg de plante-gazdă (peste 170 de specii) și capacitatea de a ierna eficient favorizează creșterea rapidă a populațiilor [3].

În Europa, *H. halys* a fost semnalată pentru prima dată în anul 2004, în Elveția, după care s-a răspândit în peste 25 de țări [4]. În Republica Moldova, specia a fost înregistrată în anul 2019, iar în prezent formează populații stabile, cu tendință de extindere continuă a arealului [5]. Dăunătorul prezintă un risc deosebit pentru măr, păr, piersic, vița-de-vie, soia și culturile legumicole, provocând deformarea fructelor, reducerea calității comerciale și pierderi semnificative de producție.

Conform studiilor realizate în alte țări, potențialul reproductiv al *H. halys* este strâns influențat de temperatură, fotoperioadă și starea fiziologică a adulților (imago) [6]. Totuși, pentru condițiile Republicii Moldova, informațiile privind

dinamica sezonieră a reproducerii și contribuția diferitelor generații la dezvoltarea populațiilor sunt încă limitate.

Scopul cercetării a constat în studierea fecundității, activității sexuale și dinamicii reproductive sezoniere a speciei *H. halys* în condițiile unei culturi de laborator, create pe baza unei populații invazive din Republica Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate pe o cultură de laborator de *H. halys*, constituită din indivizi colectați din diferite agrocezoane ale zonei centrale a Republicii Moldova. Adulții au fost menținuți în recipiente din plastic ventilate, la o temperatură de 27 ± 2 °C și o umiditate relativă a aerului de 65 ± 5 %.

Ca hrană au fost utilizate fructe de ardei dulce, tomate, mazăre, soia, știuleți tineri de porumb, precum și fructe de scoruș, măceș și mandarin. Lotul experimental a inclus 30 de adulți (15 femele și 15 masculi), cu un raport al sexelor de 1:1.

Au fost efectuate observații zilnice privind durata copulației, momentul începerii ovipозиției, numărul pontelor, numărul de ouă din fiecare pontă și procentul de eclozare a larvelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După ieșirea din iernare, primele copulații au avut o durată de 8–20 de minute. După 1–2 săptămâni, durata acestora a crescut până la 2–2,5 ore, iar primele ponte au fost depuse la 4–7 zile după împerechere.

O dinamică similară a fost descrisă și pentru populațiile din Statele Unite și Italia, unde, după încheierea diapauzei de iarnă, se observă activarea treptată a sistemului reproducător și prelungirea duratei copulațiilor [6]. Acest fenomen este asociat cu refacerea rezervelor energetice și maturarea gonadelor.

Femelele au depus ouă, în medie, de 3–4 ori pe parcursul a 6–13 zile. Numărul de ouă dintr-o pontă a variat între 10 și 42, cele mai frecvente fiind ponte de 28 de ouă.

Fecunditatea medie a unei femele a fost de 221,3 ouă, iar valoarea maximă a atins 292 de ouă. Valorile obținute corespund datelor raportate de autorii străini, care indică o fecunditate de 200–300 de ouă/femelă în condiții optime de întreținere [5, 6].

Ouăle au prezentat o culoare verde-deschis, formă sferică și un diametru de 1,3–1,6 mm.

Durata dezvoltării embrionare a fost de 4–7 zile la temperatura de 27 ± 2 °C. Procentul de eclozare a larvelor din primele ponte a variat între 82 și 97 %, iar viabilitatea generală a ouălor în populația de laborator a atins 99,6 %.

Rata ridicată de supraviețuire a embrionilor demonstrează buna adaptare a populației la condițiile de laborator și confirmă potențialul invaziv considerabil al speciei. Potrivit lui Nielsen și Hamilton [2], fertilitatea ridicată și mortalitatea redusă în stadiile timpurii de dezvoltare reprezintă principalii factori care determină creșterea rapidă a populațiilor de *H. halys*.

Pe parcursul întregii perioade de vegetație au fost obținute 5 055 de ouă, repartizate în 190 de ponte, iar ponderea ouălor sterile a constituit 2,2 % (tabelul 1).

Tabelul 1.

Fecunditatea femelelor pe parcursul perioadei de vegetație (n = 15)

Generația	Numărul de ouă depuse	Contribuția la fecunditatea totală, %
Adulți iernați	3319	65,7
Generația I	1226	24,2
Generația II	510	10,1

Distribuția contribuției diferitelor generații la fecunditatea totală s-a dovedit a fi neuniformă. Astfel, cele 15 femele iernate au depus 3319 de ouă, dintre care doar 3 % au fost sterile. Prin urmare, cea mai ridicată activitate reproductivă a fost înregistrată la adulții (imago) care au iernat. Reducerea fecundității generațiilor următoare este asociată cu reorganizarea fiziologică a organismului și cu pregătirea pentru iernare.

Se cunoaște că, la *H. halys*, spre sfârșitul verii și în perioada de toamnă are loc o redistribuire a resurselor energetice, acumularea rezervelor lipidice devenind prioritară față de procesele reproductive [7, 8]. Sub influența reducerii fotoperioadei se instalează diapauza reproductivă, ceea ce determină diminuarea ovipoziției și intensificarea hrănirii adulților.

IMPORTANȚA PRACTICĂ A REZULTATELOR

Cea mai importantă concluzie a studiului este că vârful dăunării produse de insectă nu coincide cu vârful activității reproductive. În perioada maturării fructelor, activitatea reproductivă se reduce, însă adulții se hrănesc intensiv, provocând cele mai mari pierderi de recoltă.

Prin urmare, sistemele de protecție integrată a plantelor trebuie orientate nu numai spre combaterea ouălor și nimfelor la începutul sezonului de vegetație, ci și spre controlul adulților în perioada premergătoare iernării. În acest context, utilizarea monitorizării cu feromoni, a capturării în masă și a metodelor biologice de reglare a densității populațiilor reprezintă direcții promițătoare pentru limitarea răspândirii și impactului speciei *H. halys*.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011103 „Elaborarea mijloacelor ecologic inofensive de reducere a impactului organismelor nocive asupra culturilor agricole în contextul schimbărilor climatice”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării.

BIBLIOGRAFIE

1. Hoebeke, E., R., Carter, M., E. *Halyomorpha halys* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 2003, 105: 225–237. https://www.researchgate.net/publication/279897494_Halyomorpha_halys_Stal_Heteroptera_Pentatomidae_A_polyphagous_plant_pest_from_Asia_newly_detected_in_North_America
2. Nielsen, A., L., Hamilton, G., C. Seasonal occurrence and impact of *Halyomorpha halys* in tree fruit. *Journal of Economic Entomology*, 2009, 102(3): 1133–1140. https://www.researchgate.net/publication/26678159_Seasonal_Occurrence_and_Impact_of_Halyomorpha_halys_Hemiptera_Pentatomidae_in_Tree_Fruit
3. Leskey, T., C., Nielsen, A., L. Impact of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe. *Annual Review of Entomology*, 2018, 63: 599–618. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-ento-020117-043226>
4. Haye T., Garipey, T., Hoeimer, K., Rossi J.-P., Streito, J.-C., et al. Range expansion of the invasive brown marmorated stinkbug, *Halyomorpha halys*: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide. *Journal of Pest Science*, 2015, 88, pp.665-673. <https://surl.li/heolva>
5. Rusu, Iu.; Elisovetcaia, D.; Nastas, T. Bioecological features of *Halyomorpha halys* Stal. (Heteroptera: Pentatomidae) in the Republic of Moldova. In: *Scientific Study and Research. Biology*, 2021. vol. 30, nr. 2, pp. 19-23. ISSN: 1224-919X. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/189121
6. Lee, D., H., Short, B., D., Joseph, S., V. et al. Review of the biology, ecology, and management of *Halyomorpha halys* in China, Japan, and Korea. *Environmental Entomology*, 2013, 42(4): 627–641. https://www.researchgate.net/publication/254262991_Review_of_the_Biology_Ecology_and_Management_of_Halyomorpha_halys_Hemiptera_Pentatomidae_in_China_Japan_and_the_Republic_of_Korea#fullTextFileContent
7. Niva, C., C., Takeda, M. (2003). Effects of photoperiod, temperature and melatonin on nymphal development, polyphenism and reproduction in *Halyomorpha halys*. *Zoological Science*, 20(8), 963–970. https://www.mdpi.com/2075-4450/13/10/866?utm_source=chatgpt.com
8. Skillman, V., P., Wiman, N., G., Lee, J., C. Nutrient declines in overwintering *Halyomorpha halys* populations. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2018. Vol. 166. P. 970–985. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eea.12708>

MAMMAL SPECIES DIVERSITY IN THE HÂRBOVĂȚ LANDSCAPE RESERVE, REPUBLIC OF MOLDOVA

SÎTNIC V. ORCID: 0000-0003-3919-9232

*Institute of Zoology of the State University
of Moldova, Chișinău, Republic of Moldova
e-mail: sitnicv@gmail.com*

Abstract: The research was carried out in the Hârbovăț Landscape Reserve. The study was conducted based on materials collected in the area during 1985–2025. Twenty-nine mammal species were identified. Six species are included in the Red Book of the Republic of Moldova. A decrease in the mammal diversity index over the last 40 years, from 1.97 to 1.62, was established. The Hârbovăț Landscape Reserve is of particular importance for the conservation of biological diversity.

Keywords: diversity, landscape reserve, rare species, adaptation, abundance, ecotone.

INTRODUCTION

Community structure and ecological diversity represent the fundamental manifestations of species interactions. Diversity is an intrinsic feature of ecosystems and the main parameter of the evolutionary process, while simultaneously acting according to the feedback principle. The theoretical importance of biodiversity studies lies in the possibility of elucidating the mechanisms of community and ecosystem structure formation, while the practical importance consists in its role as a material resource for civilization. The theoretical maximum of diversity is recorded where the size of biotopes and the total length of their boundaries are sufficiently large. The manifestation of the ecotone effect is an additional factor confirming the concept of continuity [4, p.354-358; 6, p.74-81]. In cases of biodiversity disturbance, along with the disappearance of dominant species, some auxiliary species also disappear, while newly integrated species within the biocenosis cause a redistribution of ecological niche space within the community and reduce the opportunities for species with low competitive potential, leading to their disappearance or decline in population size. In biotopes with extreme conditions, species with narrow specialization and increased abundance dominate. These processes are strongly manifested in protected natural areas. The Hârbovăț Landscape Reserve is situated between the villages of Hârbovăț and Bulboaca, Hârbovăț forestry district, Vila Hârbovăț, including plots 8–36, and is managed by the State Forestry Enterprise Bender. It covers an area of 2218 ha [1, p.53]. It is located in the southeastern part of Moldova, approximately 50 km southeast of Chișinău and 10 km northwest of Bender, within the Lower Bîc Plain, on the

watershed and adjacent slopes of the Bîc and Dniester rivers and their small tributaries, with a moderate impact of anthropogenic and natural processes [1, p.53]. The reserve contains habitats of European importance: 9170(B), 91 HO [1, p.53]. The presence of certain mammal species is indicated in the Atlas of Vertebrate Species (mammals, reptiles, amphibians, fish) included in the Cadastre of the Animal Kingdom and the Red Book of the Republic of Moldova [3, p.55-65; 2, p. 236-265]. The aim of the study was to identify mammal species and investigate the species diversity of this class of terrestrial vertebrates within the Hârbovăț Landscape Reserve.

MATERIALS AND METHODS

Research in the Hârbovăț Landscape Reserve was conducted during 1985–2025, selecting sampling plots in different types of biotopes with varying degrees of heterogeneity. The geographic coordinates of the reserve are 46°51'55" N, 29°23'44" E. Absolute altitudes are: maximum – 165 m, minimum – 25 m, average altitude – 135 m, elevation differences – 43 (60–115) m, slope inclinations – 5–30°, with predominant exposures S, SW, E, SE, W, NW [1, p.53]. The Hârbovăț Landscape Reserve is represented by forests of downy oak, sessile oak, and smoke tree characteristic of Moldova. Within the reserve, valuable forest sectors and steppe microbiotopes have been preserved. According to previous studies, 28 mammal species were identified in the reserve, including 11 species of small rodents. Four species are included in the Red Book of Moldova, 13 species are listed in the Bern Convention lists, and 7 species are included in Annex IV of the Habitat Directive [1, p.53]. The determination of species composition and abundance of small mammals was carried out using the relative abundance assessment method — trap-nights. Absolute numerical evaluation was performed using traps on 1 ha sample plots over a period of 5 days [5, p.51]. For captured animals, the following parameters were recorded: species, sex, age, physiological and reproductive status. For the characterization of species biotopic distribution, the frequency index was used: $F=100 \cdot p/P$, where P - number of samples, p- samples in which the species was present. Species dominance was calculated as: $D=100 \cdot n/N$, where n - number of individuals of species i in the sample, N- total number of individuals. Both indices are expressed as percentages. To highlight the position of a species or taxonomic group within the biocenosis, ecological significance (WA) was calculated according to: $WA=F \cdot Da/100$, where F- group frequency and Da abundance index.

RESULTS AND DISCUSSION

The mammal fauna of the Hârbovăț Landscape Reserve is rich and includes the rodent species *Microtus arvalis*, *Microtus rossiaemeridionalis*, *Mus musculus*, *Mus spicilegus*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus uralensis*, and *Cricetulus migratorius*. In the reserve, the edge effect index value in the floodplain biotope is 0.17, while in the forest biotope it is 0.38. The proportion of rodents according to habitat preference was established as

follows: floodplain – 33.4%, ecotone – 44.4%, and forest – 22.2%. If in spring the Simpson index in the studied biotopes was respectively: floodplain – 0.072; ecotone – 0.204; forest – 0.109, later during autumn a considerable increase in this index was recorded, with diversity values of 0.478; 0.752; and 0.522 respectively.

At the ecotone of the ash nursery situated near the acacia plot, among which apple, oak, ash, and pear trees also grew, the dominant species was *A. agrarius* (46%), while at the edge of the feeding glade *A. sylvaticus* dominated (41%). In agricultural plots with 50% dominance, the most frequent species was *Mus spicilegus*, followed by *A. sylvaticus*, *M. arvalis*, and *A. uralensis* with 16.7%. The density of *Mus spicilegus* mounds on corn stubble cultivated as supplementary food for game mammals in October was 1-8 per hectare. A considerable reduction in the number and size of mounds compared to previous years was recorded due to summer drought. In some stations, micropopulations of *M. spicilegus* were recorded on abandoned arable lands without mound construction.

Within microtine populations, due to intrapopulation factors and unfavorable climatic conditions in previous years, a low population size was established. The reproductive process was partially halted, favoring increased mortality of autumn functional groups. During autumn, a density of *M. arvalis* colonies of 50–60 colonies per hectare was recorded in alfalfa fields.

A summary analysis of the abundance (%) of small mammal species in different types of biotopes was carried out. At the forest-floodplain ecotone, *A. flavicollis* dominated (42.1%), followed by *Myodes glareolus* (21%). These were followed by *A. agrarius* (10.5%) and *A. sylvaticus* (16%). *A. uralensis* was recorded in lower numbers (5.2%). In another type of ecotone — the forest-glade ecotone — the highest abundance is also exhibited by *A. flavicollis* (48%), followed by *M. glareolus* (25%), with an abundance almost half as large. These species exceed *A. agrarius* and *A. sylvaticus* (10.7%). In the forest–wheat field ecotone, *M. arvalis* dominates with 35%. For *M. arvalis*, pasture degradation proved to be quite favorable, and with the expansion of agricultural crop areas, the species found optimal biotopes. This species is also dominant during the peak phase year in the floodplain (44%), followed by *A. agrarius* (21%). The ecological indices are presented in Table 1.

Table 1.
Ecological indices (%) of small mammal species

Species	Dominance	Frequency	Ecological significance
<i>A. uralensis</i>	8	57,1	4,6
<i>A. sylvaticus</i>	13,1	71,4	7,9
<i>A. agrarius</i>	21,7	65,3	21,6
<i>A. flavicollis</i>	23,6	85,7	20,2
<i>M. musculus</i>	2,8	28,6	0,8
<i>M. spicilegus</i>	4,7	42,9	2,01

<i>M.glareolus</i>	9,3	42,9	3,9
<i>M.arvalis</i>	12,1	57,1	6,9
<i>M.rossimeridionalis</i>	2,6	42,9	1,1
<i>Cr.migratorius</i>	2,1	28,6	0,6

Among the recorded small rodent species, the highest dominance (21.6% and 23.6%) was shown by *A. sylvaticus* and *A. flavicollis*, while their frequency was maximal (71.4% and 85.7%). An analysis of species diversity indices of rodents established the highest species diversity at the forest-floodplain ecotone (1.62), followed by the forest-wheat field ecotone (1.57).

Regarding the Simpson diversity index, the biotopes are arranged in descending order as follows: fallow land (5.88), forest-wheat ecotone (5.58), forest-floodplain ecotone (4.75), alfalfa-forest edge (3.96), and forest-glade ecotone (3.26). Biological diversity is directly proportional to the diversity of environmental factors. Under optimal environmental , interspecific competitive pressure intensifies, and one species influences another as a limiting or regulatory factor. Consequently, the populations of the respective species tend to decrease. Under unfavorable and homogeneous environmental conditions, competition decreases, while species populations show a positive trend. Even if the number of species is higher in one sample compared to another, due to lower evenness in the first sample, lower diversity will be recorded in that community. Floodplain biotopes and the forest-wheat field ecotone form a distinct group in which species composition and population size are similar. Another group consists of the forest-floodplain ecotone and forest. The most distant group, separated from the first two, consists of the forest belt and glade. The carrying capacity index is maximal at the forest-agroecosystem ecotone (12.0). The anthropic adaptation index of small mammal species was determined. The highest values were recorded for *A. sylvaticus* (14.3) and *A. uralensis* (12.5). The anthropic adaptation index for the forest-wheat ecotone (50%) exceeds that calculated for fallow land (38.8%), indicating greater adaptation in the ecotone area. Community anthropic adaptation increases with the number of eusynanthropic, synanthropic, and anthropophilic species with higher anthropic adaptation indices, and with decreasing abundance of "neutral" and anthropophobic species.

The density of carnivorous mammals in the reserve per 1000 ha is: *Vulpes vulpes* – 10 individuals, *Meles meles* – 13, *Martes martes* – 3, *Martes foina* – 5, *Mustela putorius* – 8, *Mustela nivalis* – 28, and *Felis silvestris* – 6. The reserve provides favorable conditions for game species development (*Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*). Currently, the population size of *Capreolus capreolus* is 14 individuals/1000 ha, while wild boar numbers reach 11 individuals/1000 ha.

A decrease in mammal diversity in the Hârbovăț Landscape Reserve over the last 40 years from 1.97 to 1.62 was established. A considerable negative impact on mammal species is caused by clearing forest edges of shrubs, destruction of

vegetation clusters, collecting dry or fallen trees for firewood, removal of hollow and old trees, and forest clear-cutting, especially in oak forests. Disturbance caused by local inhabitants and visitors is high, while mammal protection remains insufficient. The aesthetic landscape elements are also of inestimable value.

CONCLUSIONS

The proportion of rodents according to habitat preference is: floodplain – 33.4%, ecotone – 44.4%, and forest – 22.2%. Regarding the Simpson diversity index, the biotopes are arranged in descending order as follows: fallow land (5.88), forest-wheat ecotone (5.58), forest-floodplain ecotone (4.75), alfalfa-forest edge (3.96), and forest-glade ecotone (3.26). Mammal diversity over the last 40 years decreased from 1.97 to 1.62. The reserve has outstanding social and economic value, and its protection measures should be intensified.

Acknowledgements.: *The study was carried out within the subprogram “Evaluation of the structure and functioning of the animal world and aquatic ecosystems under the influence of biotic and abiotic factors in the context of ensuring ecological security and population well-being”. Subprogram code: 010701*

REFERENCES

1. Andreev, A.; Bezman-Moseiko, O.; Bondarenco, A. et al. Registrul zonelor nucleu ale Rețelei Ecologice Naționale a Republicii Moldova. BIOTICA, 2012, 495 p.
2. Cartea Roșie a Republicii Moldova, ed. III-a. Chișinău „Știința”, 2015, p. 236-265.
3. Munteanu, A.; Nistoreanu, V.; Savin, A. et. al. Atlasul speciilor de vertebrate (mamifere, reptile, amfibieni, pești) incluse în cadastrul regnului animal al Republicii Moldova. Chișinău, S.n., Ed. Elan Poligraf 2013, 100 p.
4. Natura Rezervației “Plaiul Fagului”. Chișinău, Rădenii Vechi, 2005. 431 p.
5. Nistoreanu, V.; A. Savin; V. Țurcan; A. Larion; V. Paladi Și V. Sîtnic. Metode de cercetare în teren a faunei de vertebrate terestre. *Indicație metodică*. Chișinău: 2021, 64 p.
6. Sîtnic, V.; Savin, A.; Nistoreanu, V.; Larion A. Contribuții la cunoașterea faunei de mamifere mici la ecotonul luncă-pădure în Rezervația “Plaiul Fagului”. In: *Analele ICASP*. V.1. 2018. P. 74-81.

DINAMICA POPULAȚIILOR CERBILOR ÎN ECOSISTEMELE FORESTIERE ALE REPUBLICII MOLDOVA

ȘCERBLIUC M. ^{1,2} ORCID: 0009-0008-4311-4936

SAVIN A. ^{3,4} ORCID: 0009-0004-6933-4196

NISTREANU Victoria ^{3,4} ORCID: 0000-0002-9726-9684

LARION Alina ^{3,4} ORCID: 0000-0002-5313-4518

¹*Societatea vânătorilor și pescarilor din Republica Moldova*

²*Școala doctorală Științe ale Naturii, USM*

³*Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova*

⁴*Societatea Teriologică din Republica Moldova*

e-mail: mihail.scerbliuc@mail.ru

INTRODUCERE

Cervidele reprezintă unele dintre cele mai importante specii de mamifere erbivore din ecosistemele forestiere europene, având un rol esențial atât în funcționarea ecosistemelor, cât și în gospodărirea resurselor cinegetice. Prin consumul vegetației lemnoase și ierboase, acestea influențează procesele de regenerare naturală a pădurilor, structura vegetației și dinamica habitatelor. În același timp, ele constituie o resursă cinegetică de valoare economică și conservativă.

În Republica Moldova, populațiile de cervide au înregistrat fluctuații importante în ultimele decenii, determinate de modificările intervenite în utilizarea terenurilor, reducerea suprafețelor forestiere, schimbările climatice, măsurile de conservare și programele de repopulare. În special după anul 2010 se observă o creștere evidentă a efectivelor, iar după anul 2018 dezvoltarea populațiilor de cerb cu pete devine deosebit de rapidă.

Scopul studiului constă în evaluarea evoluției numerice a populațiilor de cerb comun și cerb cu pete din ecosistemele forestiere ale Republicii Moldova și identificarea tendințelor necesare fundamentării unui management cinegetic durabil.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evoluția generală a cervidelor. Analiza evoluției populațiilor pe intervalul 1982–2025 evidențiază două perioade distincte. Prima perioadă este caracterizată printr-un regres accentuat al efectivelor până în jurul anului 2000, când populațiile de cervide ating valori minime. Această reducere poate fi explicată prin presiunea antropică, diminuarea habitatelor forestiere, intensificarea braconajului și lipsa unor programe eficiente de repopulare.

Cea de-a doua perioadă, începută după anul 2012, marchează refacerea progresivă a efectivelor. Cerbul comun înregistrează o creștere constantă, în timp ce cerbul cu pete prezintă o expansiune exponențială după anul 2018.

Cervidele prezintă cea mai accentuată creștere numerică din zona Rezervației „Codrii” din ultimul deceniu, ceea ce demonstrează eficiența măsurilor de conservare, dar indică și apariția unor noi provocări privind capacitatea de suport a ecosistemelor forestiere.

În dinamica efectivelor animalelor paricopitate, în ecosistemele forestiere republicane, pe parcursul anilor 1982-2025 (fig. 1) observăm o depresie profundă către anii 2000 cu o creștere treptată la cervide și destul de bruscă, din anul 2019, la cerbul cu pete [2].

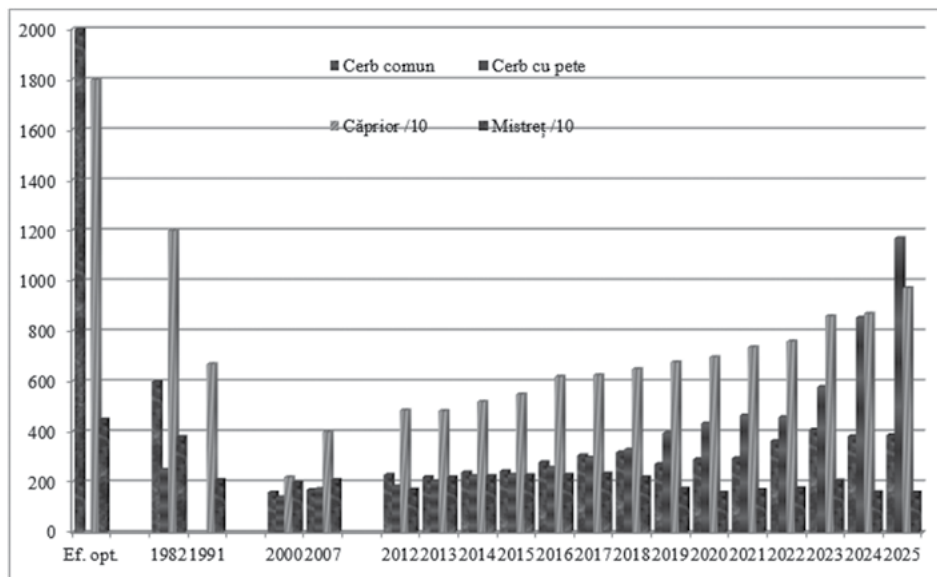


Figura 1. Dinamica efectivelor animalelor paricopitate în ecosistemele silvice pe parcursul anilor 1982-2024

Cerbul comun (*Cervus elaphus*). În perioada 2012–2025 efectivul cerbului comun aproape s-a dublat, crescând de la aproximativ 209 la 388 exemplare. Rata medie anuală de creștere de circa 6% demonstrează existența unei populații stabile și aflate într-un proces de dezvoltare lentă.

Distribuția teritorială nu este însă uniformă. Cele mai importante efective sunt concentrate în Rezervația Științifică „Plaiul Fagului”, Rezervația Științifică „Codrii”, ÎSC Strășeni. Alte întreprinderi silvice prezintă efective reduse, ceea ce indică existența unor diferențe semnificative privind calitatea habitatelor și gradul de protecție.

Pe parcursul a 14 ani (2012-2025) efectivul a crescut de la 209 la 388 cerbi (cu 86%), fapt asigurat de o creștere medie anuală de circa 6,1% (fig. 2), iar la un spor mediu anual posibil de circa 10%, efectivul ar putea fi de peste 750 cerbi. Densitatea medie în 2025 a populației cerbului comun este de 9,6 sp./1000 ha cu variații de la 1,6 sp./1000 ha (ÎS Tighina) la 41,1 sp./1000 ha (RN Plaiul Fagului).

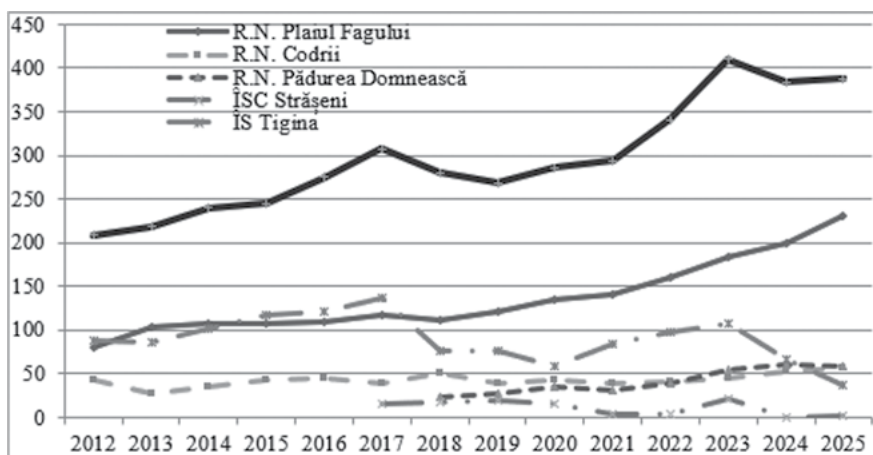


Figura 2. Dinamica multianuală a efectivelor (specimene)
Cerbului comun în populațiile ecosistemelor forestiere a R. Moldova

Cerbul cu pete (*Cervus nippon*) reprezintă specia cu cea mai rapidă dezvoltare dintre toate ungulatele. În numai 14 ani populația a crescut de peste șase ori, de la 182 la 1170 exemplare, corespunzător unei creșteri medii anuale de aproape 39%. Această evoluție este explicată prin adaptabilitatea ridicată la condițiile locale, succesul reproductiv superior, mortalitatea redusă, lipsa unor factori limitativi importanți. Expansiunea rapidă demonstrează capacitatea speciei de a coloniza eficient habitatele forestiere din Republica Moldova.

Densitatea medie în 2025 a populației este de 31,4 sp./1000 ha cu variații de la 0,9 sp. /1000 ha (IS Nisporeni-Silva) și 24 sp. /1000 ha (ÎSC Strășeni) la 114,6 sp. /1000 ha (RN Codrii). În perioada anilor 2012-2025 efectivul cerbului cu pete a crescut cu 543%, de la 182 la 1170 specimene (fig. 3), având o creștere medie anuală de 38,8% (de 6,4 ori mai mare în raport cu această creștere la cerbul comun).

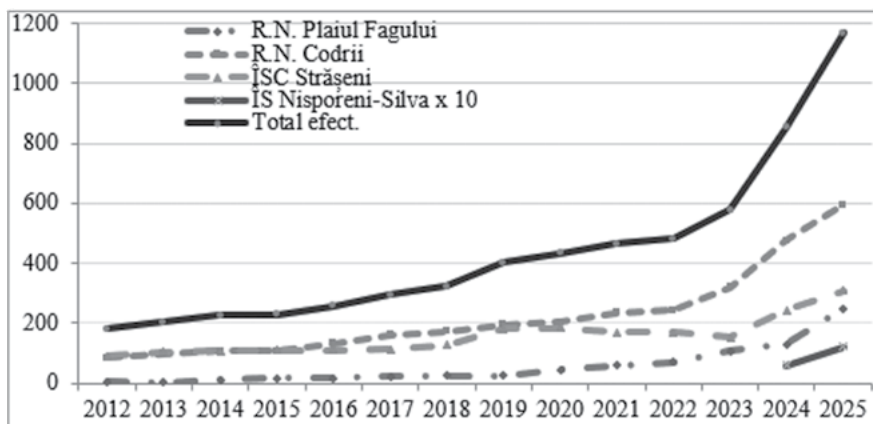


Figura 3. Dinamica multianuală a efectivelor (specimene)
Cerbului cu pete în populațiile ecosistemelor forestiere a R. Moldova

În ecosistemele forestiere republicane populate cu cerbi (circa 87 mii ha) în 2025 numărăm circa 1560 cerbi (fig. 2, 3) cu o densitate medie de 18 cerbi la 1000 ha. În zona Codrilor Centrali la o suprafață de circa 37 mii ha (RN Codrii - 5,2 mii ha, RN Pădurea Domnească-5,9 mii ha, RN Plaiul Fagului- 5,6 mii ha, ISC Strășeni- 13 mii ha, ÎS Nisporeni-Silva-13,7 mii ha) populează peste 1450 cerbi cu o densitate medie de circa 40 cerbi la 1000 ha, mult peste capacitățile de suport ale ecosistemelor populare. Totodată, în rezervațiile științifice din zona de centru, populațiile simpatrice de cerbi au densități medii de 85,7 sp. /1000 ha în R.N. “Plaiul fagului” și 125,4 sp. /1000 ha în RN „Codrii”. Densitățile optime pentru cerbi, conform capacităților de suport a ecosistemelor forestiere naționale, pot varia de la 12 la 30 sp./1000 ha cu o medie de peste 20 sp./1000 ha și ar putea popula circa 3000 cerbi pe o suprafață de circa 150 mii ha.

În anul 2012 efectivele celor două specii erau apropiate. După anul 2018 ritmul de creștere al cerbului cu pete devine semnificativ superior celui al cerbului comun. În anul 2025 efectivul cerbului cu pete depășește de aproximativ trei ori efectivul cerbului comun. Această modificare poate conduce, pe termen lung, la schimbări importante în structura comunităților de erbivore și la intensificarea competiției pentru resurse.

În Rezervația „Codrii” pe parcursul efectivul cerbului comun este inferior celui cu pete și are o creștere medie anuală neînsemnată, de doar 1,8%, cu variații de la 28 la 56 specimene, în contrast cu cerbul cu pete, efectivul căruia a crescut cu 600% - de la 85 specimene la 596 (42,8% în mediu anual) (fig. 4), având actual astfel o superioritate numerică de 10,6 ori [1, 3].

Rezervația „Codrii” constituie cel mai reprezentativ exemplu privind modificarea structurii populațiilor. În timp ce efectivul cerbului comun a rămas relativ stabil, cerbul cu pete a înregistrat o dezvoltare spectaculoasă, ajungând la aproape 600 exemplare. Raportul numeric dintre cele două specii depășește de zece ori valorile inițiale, ceea ce indică o dominanță clară a cerbului cu pete. Această situație necesită evaluarea atentă a impactului asupra regenerării naturale a pădurilor și asupra celorlalte specii erbivore.

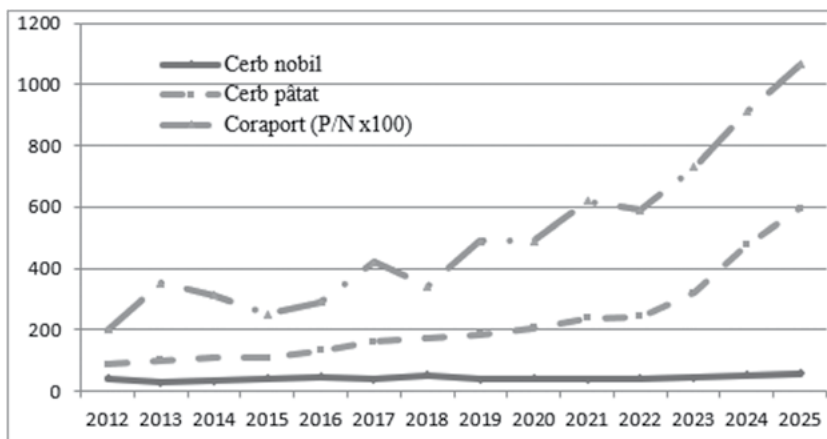


Figura 4. Dinamica numerică a cerbilor în ecosistemele forestiere a R.N. „Codrii” pe parcursul perioadei 2012-2025

Implicații pentru managementul cinegetic. Rezultatele cercetării demonstrează necesitatea aplicării unui management adaptiv al populațiilor de cervide. În primul rând, este necesară monitorizarea anuală standardizată a efectivelor și actualizarea permanentă a estimărilor privind densitatea populațiilor. În al doilea rând, în zonele unde densitățile depășesc capacitatea de suport a habitatelor, se recomandă redistribuirea efectivelor și aplicarea unor măsuri de reglare numerică. O altă direcție importantă constă în extinderea suprafețelor populate prin programe de colonizare controlată, astfel încât populațiile să fie distribuite mai uniform la nivel național. În același timp, este necesară monitorizarea relațiilor dintre cele două specii de cervide pentru a evalua eventualele efecte competitive și impactul asupra biodiversității forestiere.

CONCLUZII

Pe parcursul anilor 2012-2025 în ecosistemele forestiere republicane coraportul dintre efectivele cerbului cu pete și celui comun a crescut de la 87 la 301, cu salturi importante după anul 2018 și îndeosebi în ultimii trei ani.

Studiul demonstrează că populațiile de cervide din Republica Moldova se află într-o etapă de dezvoltare accentuată, însă ritmul de creștere diferă considerabil între cele două specii analizate. Cerbul comun prezintă o evoluție stabilă și moderată, în timp ce cerbul cu pete înregistrează o expansiune foarte rapidă, devenind specia dominantă în unele ecosisteme forestiere.

Densitățile ridicate înregistrate în anumite rezervații depășesc capacitatea optimă de suport a habitatelor și pot influența procesele naturale de regenerare a pădurilor. În aceste condiții, managementul viitor trebuie orientat spre menținerea echilibrului dintre conservarea biodiversității, capacitatea de suport a ecosistemelor și utilizarea durabilă a resurselor cinegetice.

Notă: Studiul a fost realizat în cadrul subprogramului USM 010701 și proiectului doctoral „Speciile sedentare de vânat din Republica Moldova – biologie, ecologie și gestionare durabilă”.

BIBLIOGRAFIE

1. Savin A., V. Caisîn, G. Chiriță. Dinamica efectivelor și activității copitatelor în ecosistemele forestiere a R. Moldova. Simpozionul științific internațional-50 ani de la fondarea Rezervației „Codrii”. Lozova-2021, p. 342-347.
2. Savin A. Specii de importanță cinegetică din fauna Republicii Moldova. Chișinău, 2024, 232 p. ISBN 978-9975-3660-7-6
3. Glavan-Caranghel T. Manic Ș., Nistoreanu V., Sitnic V., Savin A. Analiza dinamicii populațiilor de cervide din rezervația Naturală “Codrii”. Conferință națională cu participare internațională “Integrare prin cercetare și inovare”. USM, Chișinău 6-7 noiembrie 2025, p. 431- 439.

DIVERSITATEA FLUTURILOR DIURNI (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DIN PAJIȘTILE HIGROFILE ALE REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII” ȘI IMPORTANȚA CONSERVĂRII ACESTOR HABITATE

ȚUGULEA Cristina ORCID: 0000-0002-5882-4753

Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Zoologie

e-mail: tuguleacristy@yahoo.com

Rezumat. Prezentul studiu analizează componența specifică a comunităților de fluturi diurni (Lepidoptera: Papilionoidea) din pajiștile higrofile și mezohigrofile ale rezervației științifice „Codrii”. Cercetările evidențiază starea populațiilor a zece specii de fluturi diurni de importanță conservativă majoră, protejate prin legislația Republicii Moldova și convențiile internaționale: *Muschampia floccifera*, *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, *Papilio machaon*, *Hamearis lucina*, *Lycaena virgaureae*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus daphnis*, *Euphydryas maturna* și *Neptis sappho*. Dependența acestor taxoni de plantele-gazdă specifice higrofile le conferă statutul de bioindicatori excelenți ai calității biotopurilor umede. Pentru a preveni declinul ireversibil al acestor populații sensibile sub impactul aridizării și al succesiunii ecologice, lucrarea propune măsuri de management conservativ.

Cuvinte cheie: rezervație, fluturi diurni, pajiști higrofile, specii protejate, bioindicatori.

INTRODUCERE

Rezervația științifică „Codrii”, ca arie protejată de importanță majoră în peisajul forestier și de silvostepă, adăpostește pe lângă ecosistemele forestiere tipice și o serie de habitate specifice de o valoare conservativă excepțională – pajiștile higrofile și mezohigrofile. Situate preponderent în luncile inundabile ale râulețelor locale preum Botna și în microdepresiuni cu exces de umiditate, aceste ecosisteme ierboase concentrează o biodiversitate entomologică ridicată. Prezentul studiu analizează comunitățile de fluturi diurni strâns legate de aceste biotopuri și evidențiază rolul indicator al acestora în evaluarea stării de conservare a ecosistemelor acvatice și palustre din rezervație.

Pajiștile higrofile și mezohigrofile reprezintă ecosisteme de tranziție de o importanță critică, dezvoltate pe soluri cu un regim de umiditate accentuat sau moderat. Aceste habitate adăpostesc o biodiversitate remarcabilă, funcționând ca refugii pentru numeroase specii de insecte specializate. Printre cele mai sensibile specii bioindicatoare ale stării de sănătate a acestor biotopuri se numără fluturii diurni. Supraviețuirea lor este strâns legată de prezența plantelor gazdă specifice zonelor umede și de menținerea unui echilibru hidrologic stabil.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul fluturi diurni s-a desfășurat în ecosistemele naturale din rezervația științifică „Codrii” în perioada aprilie-septembrie a anilor 2016-2025. Rezervația științifică „Codrii”, înființată în anul 1971, reprezintă cea mai veche arie protejată din Republica Moldova, acoperind o suprafață de peste 5100 de hectare în centrul Podișului Central al Moldovei. Acest areal reunește ecosisteme forestiere, dominate de arborete de gorun, fag și stejar, specifice Europei Centrale. Pe lângă masivele forestiere compacte, rezervația adăpostește o rețea hidrografică reprezentată de bazinul râului Botna și o serie de microdepresiuni cu exces de umiditate.

Fluturii diurni au fost colectați prin metoda manuală sau utilizând fileul entomologic. În unele cazuri, speciile au fost înregistrate prin observație directă și documentate fotografic, fără capturarea indivizilor. Identificarea taxonomică a speciilor de fluturi diurni semnalate s-a realizat pe baza cheilor de determinare disponibile în literatura de specialitate: Rákosy, 2013; Klyuchko, 2006; Necrutenco 2005; Niculescu 1963, 1965, 1970 și siturile web Lepiforum și Lepidoptera Mundi (<http://www.lepiforum.de>; <https://lepidoptera.eu>). Statutul de conservare a fost evaluat conform listelor roșii naționale și internaționale: Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015), Directiva Habitate, Convenția Berna ș.a.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fauna insectelor din rezervația științifică “Codrii” a fost studiată de-a lungul anilor în diverse habitate din rezervație dar și în ecosistemele naturale și antropizate din împrejurimile acesteia. În rezultatul cercetărilor s-a stabilit că fauna fluturilor diurni (Lepidoptera: Papilionoidea) care populează diverse habitate naturale din rezervație constituie 68 de specii clasificate taxonomic în 6 familii: Hesperiidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae, Riodonidae și Nymphalidae. Dintre acestea, 12 specii sunt rare și protejate de legislația Republicii Moldova: *Muschampia floccifera* (Zeller, 1847), *Zerynthia polyxena* (Denis, Schiffermüller, 1775), *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* (Linnaeus, 1788), *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758), *Lycaena virgaureae* (Linnaeus, 1758), *Plebejus argyrognomon* (Bergstrasser 1779), *Polyommatus daphnis* (Denis, Schiffermüller, 1775), *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758), *Neptis sappho* (Pallas, 1771) și *Apatura ilia* (Denis, Schiffermüller, 1775). Specia *Euphydryas maturna* este inclusă în Lista Roșie IUCN cu statutul de VU. Speciile *Lycaena dispar* și *Zerynthia polyxena* se regăsesc în Convenția de la Berna, Anexa I și respectiv Anexa II. Următoarele specii sunt incluse în Directiva Habitat (Anexa II) – *Lycaena dispar*, *Euphydryas maturna* și *Leptidea morsei*, iar în Anexa IV sunt incluse speciile *Parnassius mnemosyne*, *Zerynthia polyxena*, *Leptidea morsei*, *Lycaena dispar* și *Euphydryas maturna*.

Dintre cele 68 de specii semnalate în rezervație, opt sunt higrofile și două mezohigrofile. Comunitățile de lepidoptere din aceste habitate sunt înalt specializate, speciile higrofile fiind strict dependente de umiditate ridicată iar cele mezohigrofile adaptate la o umiditate moderată. Familia Hesperiidae include speciile

Muschampia floccifera (Zeller, 1847) și *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771) care populează pajiștile umede, larvele lor dezvoltându-se pe diverse specii de plante erbacee, cum ar fi gramineele (*C. palaemon*). Acestea valorifică ecotonurile dintre pădure și pajiștile umede. Larvele de *C. palaemon* dezvoltă legături trofice cu gramineele higrofile, zborul adulților fiind strict limitat la perioadele cu umiditate optimă ale primăverii târzii. Familia Papilionidae este reprezentată de *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775), o specie mezohigrofilă, monofagă pe plantele din genul *Aristolochia* (mărul lupului sau cucurbețică), care cresc în zonele de luncă și în liziera pajiștilor umede. Densitatea populațiilor sale este strict corelată cu abundența plantei gazdă.

Familia Lycaenidae grupează taxoni cu cel mai înalt grad de specializare ecologică și vulnerabilitate, fiind specii cu o valoare conservativă ridicată. *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) și *Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) sunt specii strict higrofile. *Lycaena dispar* (fluturile de foc al măcrișului) este protejată la nivel european și se dezvoltă pe măcriș (*Rumex hydrolapathum*, *R. crispus* și *R. aquaticus*). *Maculinea alcon* prezintă un ciclu de viață complex, larvele sale dezvoltându-se inițial pe *Gentiana pneumonanthe*) fiind ulterior adoptate de furnici din genul *Myrmica*. Tot din această familie, speciile mezohigrofile *Lycaena tityrus* (Poda, 1761), *Lycaena thersamon* (Esper, 1784) și *Cupido argiades* (Linnaeus, 1758) valorifică din plin resursele trofice oferite de flora diversificată a acestor pajiști.

Din familia Nymphalidae a fost semnalată specia higrofilă *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775), ale cărei larve se hrănesc cu crețușcă (*Filipendula ulmaria*), și specia mezohigrofilă *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758), cunoscută pentru dimorfismul său sezonier remarcabil, strâns legată de prezența urzicilor din zonele umede și umbroase ale Codrilor.

Cercetările ecologice asupra lepidopterofaunei din rezervația științifică „Codrii” evidențiază faptul că pajiștile higrofile și mezohigrofile funcționează ca refugii biocenotice critice pentru specii cu valoare conservativă ridicată (*Lycaena dispar*, *Maculinea alcon*, *Zerynthia polyxena*). Gradul înalt de specializare ecologică al acestor fluturi îi transformă în bioindicatori excelenți ai calității biotopurilor umede. Degradarea sau fragmentarea acestor microhabitate sub impactul aridizării climatice și al succesiunii ecologice secundare atrage după sine colapsul populațiilor locale de lepidoptere. Schimbările climatice actuale, manifestate prin perioade prelungite de secetă, cumulate cu riscul de colmatare și succesiune ecologică spontană (invazia arbustivă), amenință direct aceste habitate. În prezent, acestea se confruntă cu presiuni majore: desecările, schimbările climatice (care accelerează aridizarea), pășunatul sau, dimpotrivă, abandonul terenurilor care duc la împădurirea spontană și pierderea florei ierboase. Menținerea unui management durabil, aplicarea unor măsuri de management conservativ (cosit selectiv manual pentru prevenirea împăduririi) și interzicerea perturbărilor hidrologice, este vitală pentru salvarea acestor specii bioindicatoare importante și a peisajelor ecologice unice pe care le populează.

Pajiștile higrofile reprezintă adevărate „insule” de biodiversitate, îndeplinind funcții ecosistemice vitale, precum asigurarea serviciilor ecosistemice (reglarea regimului hidrologic, filtrarea naturală a apei și stocarea carbonului); conservarea speciilor periclitare (în special *Lycaena dispar* și *Maculinea alcon*) care sunt incluse în directivele europene și listele roșii din cauza declinului sever al populațiilor lor; indicatori ai calității mediului – schimbările în structura comunităților de fluturi reflectă imediat degradarea habitatului.

Pentru a proteja populațiile de lepidoptere ce populează zonele umede din rezervația „Codrii” se recomandă monitorizarea regimului hidrologic: interzicerea lucrărilor de drenaj, îndiguire sau deviere a cursurilor de apă în zonele adiacente pajiștilor umede (bazinul hidrografic al râului Botna și afluenții săi) pentru a preveni deshidratarea solurilor; controlul succesiunii ecologice și combaterea ruderilizării prin aplicarea cositului manual selectiv, realizat rotativ (în mozaic) după perioada de zbor și ovipozitare a speciilor țintă (sfârșitul lunii august), pentru a preveni instalarea vegetației arbustive și a speciilor invazive fără a distruge pontele sau larvele; conservarea strictă a plantelor-gazdă – delimitarea unor micro-rezervații sau zone de protecție integrală în interiorul pajiștilor unde cresc populații dense de *Gentiana pneumonanthe*, *Aristolochia clematitis*, *Rumex hydrolapathum* ș.a. În cazul speciilor mirmecofile e importantă protejarea complexului mirmecofil prin evitarea tasării solului în habitatele populate de *Maculinea alcon* pentru a menține coloniile de furnici din genul *Myrmica*, vitale pentru finalizarea ciclului biologic al fluturelui. De asemenea, e necesară implementarea monitoringului pe termen lung prin monitorizări anuale a speciilor prin metoda transectelor fixe în programul permanent de cercetare al rezervației.

CONCLUZII

Diversitatea taxonomică a fluturilor diurni din rezervația științifică „Codrii” constă la momentul actual din 68 de specii, dintre care 11 specii dețin un statut strict de protecție la nivel național și internațional, fiind incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, Convenția de la Berna (*Lycaena dispar*, *Zerynthia polyxena*) și Directiva Habitate (*Euphydryas maturna*, *Leptidea morsei*).

Ecosistemele investigate adăpostesc comunități de fluturi înalt specializate, precum speciile higrofile (*Lycaena dispar*, *Maculinea alcon*, *Brenthis ino*) și cele mezohigrofile (*Zerynthia polyxena*, *Araschnia levana*) a căror dezvoltare este condiționată direct de menținerea populațiilor de plante-gazdă specifice zonelor umede.

Gradul extrem de specializare trofică și ecologică, inclusiv relațiile mirmecofile complexe ale speciei *Maculinea alcon* cu furnicile din genul *Myrmica*, transformă comunitățile de lepidoptere în bioindicatori excelenți ai calității habitatelor umede, sensibili la primele semne de aridizare climatică, colmatare sau fragmentare antropică.

Habitatele investigate sunt periclitare direct de modificările hidrologice, secetele prelungite și de succesiunea ecologică secundară spontană (invazia arbustivă

și ruderilizarea cauzate de abandonul terenurilor), factori perturbatori care pot declanșa un declin ireversibil al efectivelor locale de lepidoptere. Pentru a proteja speciile de lepidoptere cât și habitatele acestora se impune stoparea oricăror lucrări de drenaj în bazinul râului Botna, aplicarea unui cosit manual rotativ (în mozaic) abia la sfârșitul lunii august pentru protecția pontelor, interzicerea tasării solului în zonele cu mușuroaie de *Myrmica* și instituirea unor micro-rezervații pentru conservarea plantelor-gazdă. Este importantă monitorizarea anuală a lepidopterofaunei în programele de cercetare pe termen lung ale rezervației, pentru a evalua din timp dinamica ecosistemelor acvatice și palustre.

Notă: Studiul a fost susținut de subprogramul 010701 „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și a ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și a bunăstării populației”

BIBLIOGRAFICE

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova/Min. Mediului al Rep. Moldova, Acad. de Științe a Moldovei, Grădina Botanică & Inst. De Zoologie; Comisia Naț.: Valeriu Munteanu [et al.]; col. red.: Gheorghe Duca (președinte) [et al.] – Ed. a 3-a. – Ch.: Î.E.P. Știința, 2015 (Combinatul Poligr.). – 492 p.
2. Directiva 92/43/CEE a Consiliului din 21 mai 1992 privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică. În: Jurnalul Oficial al Comunităților Europene, L 206, 22.7.1992, pp. 7-50. Disponibil pe EUR-Lex.
3. Klyuchko Z. [Ключко, З.Ф.] Совки Украины. Серия Природа України, издательство Раєвського, Киев. 2006, 248 с.
4. *Lepidoptera Mundi (Formerly European Butterflies And Moths)*, Available on: <https://lepidoptera.eu>, (accessed in 2016-2024).
5. *Lepiforum: Bestimmung Von Schmetterlingen (Lepidoptera) Und Ihren Präimaginalstadien*. Available on: <http://www.lepiforum.de> (accessed in 2016-2024).
6. Necrutenco I., Cicoloveți V. [Некрутенко Ю., Чиколовецъ В.] Денні метелики України, Київ, 2005, 232 с.
7. Niculescu, E. Fauna Republicii Populare România, Insecta, Volumul XI, fas. 7. Lepidoptera. Familia Nymphalidae. București: Ed. Academiei Rep. Pop. România. 1965, p. 358 pp.
8. Niculescu, E. Fauna Republicii Populare România, Insecta, Volumul XI, fascicula 6. Lepidoptera. Familia Pieridae. București: Ed. Academiei Rep. Pop. România. 1963, p. 202 pp.
9. Niculescu, E.; Konig, F. Fauna Republicii Socialiste România, Insecta, Volumul XI, fas. 10. Lepidoptera. Partea generală. București: Ed. Academiei Rep. Soc. România. 1970, p. 3-10
10. Rákossy L. 2013. *Fluturii diurni din România. Cunoaștere, protecție, conservare*. Cluj-Napoca, Editura MEGA. 352 pp.

**ECTOPARAZITOFUNA LA FAZANI (*PHASIANUS COLCHICUS* L.)
ȘI PREPELIȚE (*COTURNIX COTURNIX* L.)
DIN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA**

ZAMORNEA Maria¹ ORCID: 0000-0001-8987-3390

ERHAN D.¹ ORCID: 0000-0001-9722-4382

RUSU Ș.¹ ORCID: 0000-0002-3204-5436

CHIHAI O.¹ ORCID: 0000-0002-5881-0722

RUSU Viorelia¹ ORCID: 0009-0006-2400-7030

BOTNARU N.² ORCID: 0000-0001-5308-8307

¹*Institutul de Zoologie al USM,*

²*IMSPD SM al M.A.I.*

e-mail: mariazamornea@gmail.com

INTRODUCERE

Fauna de interes vânătoresc este partea componentă a fondului cinegetic național. Atât efectivul, cât și totalitatea spectrului de specii principale și complementare determină valoarea acestui fond. Efectivul de fazani și prepelițe în Republica Moldova pentru sezonul 2025–2026 a fost stabilit în urma evaluărilor de primăvară realizate de Societatea Vânătorilor și Pescarilor din Moldova (SVPM) împreună cu Agenția Moldsilva și Inspectoratul pentru Protecția Mediului. În rezultatul efectuării evaluării efectivul total de fazani (*Phasianus colchicus*) este de aproximativ 193.000 de exemplare. Densitatea medie la nivel național este de circa 43 de păsări la 100 de hectare [1].

Este important de menționat că reintroducerea fazanilor în natură nu are doar un impact pozitiv asupra vânătoriei sportive, ci și asupra ecosistemului local. Fazanii contribuie la dispersia semințelor și la controlul insectelor dăunătoare, având astfel un rol vital în menținerea biodiversității” [2].

La fel a fost estimat efectivul populației de prepelițe (*Coturnix coturnix*), care constituie la peste 130.000 de exemplare, fiind însă variabilă din cauza caracterului migrator al speciei. Totodată, există un interes pentru sectorul privat în creșterea prepelițelor, unele crescătorii raportând efective de până la 2.000 de prepelițe (mature și pui) în ferme locale [1].

S-a stabilit, că păsările sălbatice de interes cinegetic contribuie esențial la păstrarea focarelor naturale de agenți parazitari comuni pentru animalele sălbatice, domestice și om. În acest context, studierea parazitofaunei la ele are o însemnătate deosebită atât din punct de vedere teoretic, cât și practic. Cunoașterea faunei parazitare la păsările de interes cinegetic este importantă îndeosebi din scopul evitării răspândirii agenților parazitari atât în rândul altor animale sălbatice și domestice, cât și la om [5].

Prezența bolilor parazitare este neglijată de cele mai multe ori, cu toate că

infestațiile pot fi fatale la pui și păsările slăbite. Prevalența și intensitatea infestațiilor pot fi influențat de numeroși factori, precum distribuția gazdelor intermediare, rata lor de infestație, numărul de ouă și larve infestante. Unii autori remarcă că dintre păsări, galinaceele, în general, sunt mai receptive la infestare cu malofagi, decât palmipede [3].

Studierea faunei parazitare la păsările sălbatice prezintă un interes major, prin faptul că, ele într-o perioadă scurtă de timp parcurg distanțe mari de la un continent la altul transportând, totodată, în/pe organismul lor o gamă bogată de agenți parazitari externi (malofagi, purici, acarieni) și interni (nematode, trematode, cestode etc.). Astfel, păsările sălbatice pot menține și vehicula aceste specii de paraziți [4,5].

Agenții parazitari sunt considerați a fi o cauză importantă nu doar a pierderilor în productivitate, dar și a îmbolnăvirilor și adesea mortalității. S-a stabilit, că frecvent la păsările sălbatice de interes cinegetic se înregistrează poliparazitism asociat [6].

Prevalența și abundența infestațiilor la păsările de interes cinegetic pot fi influențate de numeroși factori ca: distribuția gazdelor intermediare și complimentare, vârstă, sex, rata lor de infestare, numărul de ouă și larve infestante etc. Este constatat faptul că păsările de interes cinegetic sunt mai vulnerabile în primul lor an de viață, mortalitatea poate atinge cca 90%, fiind determinată de asocierea bolilor infecțioase și celor parazitare [7].

Totodată, s-a stabilit, că malofagii pot provoca efecte negative și probleme de sănătate păsărilor domestice și sălbatice, prin diminuarea sporului zilnic în greutate, calitatea penelor, precum și prin scăderea aptitudinii gazdelor sălbatice în ceea ce privește selecția naturală și supraviețuirea lor. Malofagii pot servi și ca vectori sau gazde intermediare ale altor specii de paraziți [8].

S-a stabilit, că infestațiile poliparazitare la fazani cu malofagi, purici și acarieni gamazizi duce la o reducere a masei corporale de 228 g, în raport cu păsările neinfestate. Totodată, provoacă modificări metabolice a organismului-gazdă, ca rezultat al acțiunii poliparazitismului [9,10].

Unii autori relevă, că bolile parazitare, prin particularitățile nișei ecologice a agenților cauzali, prin particularitățile evolutive a entităților determinate, îndeosebi prevalența ridicată, pierderile economice însemnate produse și de caracterul zoonotic al multora dintre ele, impun „o luptă antiparazitară” continuă. Această luptă se realizează prin controlul parazitologic și prin eradicarea parazitozelor [11].

MATERIAL ȘI METODE

Investigațiile, cu privire la stabilirea diversității agenților parazitari la fazani și prepelițe au fost efectuate în perioada anului 2020-2023. S-au recoltat 269 de eșantioane biologice din diverse biotopuri naturale și antropizate din Republica Moldova. Recoltarea probelor s-a efectuat individual și în grup. Ectoparaziții au fost colectați de pe păsări vii, conform unui procedeu nou, care este mai informativ [12] și metodei speciale de examinare și colectare a ectoparaziților de la păsări după Dubinina M. [13]. Materialul colectat a fost examinat ulterior cu ajutorul lupei

MBC-9 (ob.14x2) și la microscop Novex Holland B ob. 20-40 WF 10x Din/20mm în laboratorul de Parazitologie și Helminnologie al Institutului de Zoologie, USM.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor parazitologice efectuate la fazani (*Phasianus colchicus*, L) s-a stabilit infestarea lor cu o gamă bogată de ectoparaziți constituită din – 8 specii de malofagi, 2 specii de acarieni gamazizi și 2 specii de purici (Tabelul 1).

Tabelul 1.

Infestații cu malofagi, acarieni gamazizi și purici la fazani (*Phasianus colchicus*)

Nr. d/o	Speciile de paraziți	Gazda parazitată (<i>Phasianus colchicus</i>)	
		El, %	II, ex
Malofagi			
1	<i>Cuculotogaster cinereus</i> , (Nitzsch, 1866)	19,4	64,0
2	<i>Goniocotes chrysocephalus</i> , (Giebel, 1874)	23,8	76,0
3	<i>Goniodes colchici</i> , (Denny, 1842)	36,2	125,0
4	<i>Eomenacanthus stramineus</i> , (Nitzsch, 1818)	9,1	6,3
5	<i>Goniocotes gallinae</i> , (de Geer, 1778)	3,2	2,0
6	<i>Goniodes dissimilis</i> , (Denny, 1842)	2,7	4,0
7	<i>Menopon gallinae</i> , (Linnaeus 1758)	3,1	3,0
8	<i>Lipeurus caponis</i> , (Linnaeus, 1758)	2,5	2,0
Acarieni gamazizi			
9	<i>Dermanyssus gallinae</i> , (De Geer, 1778)	13,8	17,0
10	<i>Dermanyssus hirundinis</i> , (Dugès, 1834)	11,7	5,0
Purici			
11	<i>Ceratophyllus gallinae</i> , (Schrank, 1803)	15,2	11,0
12	<i>Ceratophyllus hirundinis</i> , (Curtis, 1826)	11,9	6,0

S-a stabilit, că cel mai sporit nivel de infestare cu malofagi a fost înregistrat cu specia *Goniodes colchici* EI-36,2%, urmat de speciile *Goniocotes chrysocephalus* cu o EI-23,8% și *Cuculotogaster cinereus* cu o EI-19,4%. Cel mai mic nivel de infestare a fost cu speciile: *Lipeurus caponis* EI-2,5% și *Goniodes dissimilis*, EI-2,7%. La fel s-a înregistrat o infestație moderată cu specii de purici (*Ceratophyllus gallinae*, EI-15, 2%, II-11,0 ex.) și cu acarieni gamazizi (*Dermanyssus gallinae*, EI-13, 8%, II-17,0 ex.)

În rezultatul cercetărilor parazitologice efectuate la prepelițe (*Coturnix coturnix* L.) s-a înregistrat infestarea lor cu ectoparaziți: – 6 specii de malofagi (*Cuculotogaster cinereus*, (Nitzsch, 1866), EI-34,5%, II-57 ex; *Amyrsidea perdicis* (Denny, 1842), EI-36,1%, II-42 ex; *Menacanthus cornutus*, (Schömmmer, 1913), EI-8,4%, II-3,0 ex; *Menacanthus abdominalis*, (Piaget, 1880), EI-7,3%, II-5,0 ex;

Menacanthus stramineus, (Nitzsch,, 1818), EI-5,9%, II-3,0 ex; *Menopon gallinae*, (Linnaeus 1758), EI-7, 8%, II-4,0 ex.), 2 specii de acarieni gamazizi (*Dermanyssus gallinae*,(De Geer, 1778), EI-9, 5%, II-6,0 ex; *Dermanyssus hirundinis*, (Dugès, 1834), EI-6, 1%, II-2,0 ex.) și o specie de purici (*Ceratophyllus gallinae*,(Schränk, 1803), EI-8, 4%, II-7,0 ex) (Tabelul 2).

Tabelul 2.

Infestații cu malofagi, acarieni gamazizi și purici la prepelițe (*Coturnix coturnix*)

Nr. d/o	Speciile de paraziți	Gazda parazitată (<i>Coturnix coturnix</i> L.)	
		El, %	Il, ex
Malofagi			
1	<i>Cuclotogaster cinereus</i> , (Nitzsch, 1866)	34,5	57,0
2	<i>Amyrsidea perdicis</i> , (Denny, 1842)	36,1	42,0
3	<i>Menacanthus cornutus</i> , (Schömmmer, 1913)	8,4	3,0
4	<i>Menacanthus abdominalis</i> , (Piaget, 1880)	7,3	5,0
5	<i>Menacanthus stramineus</i> , (Nitzsch,, 1818)	5,9	3,0
6	<i>Menopon gallinae</i> , (Linnaeus 1758)	7,8	4,0
Acarieni gamazizi			
7	<i>Dermanyssus gallinae</i> , (De Geer, 1778)	9,5	6,0
8	<i>Dermanyssus hirundinis</i> , (Dugès, 1834)	6,1	2,0
Purici			
9	<i>Ceratophyllus gallinae</i> , Schrank, 1803)	8,4	7,0

S-a stabilit, că cel mai sporit nivel de infestare cu malofagi a fost înregistrat cu specia *Amyrsidea perdicis* , cu o EI-36,1%, urmat de specia *Cuclotogaster cinereus*, cu o EI-34,5%. Cel mai mic nivel de infestare a fost stabilită cu speciile de ectoparaziți: *Menacanthus stramineus*, EI-5,9% și *Dermanyssus hirundinis*, EI-6, 1%.

CONCLUZII

1. La fazani (*Phasianus colchicu*, L.) s-a stabilit infestarea lor cu 8 specii de malofagi: *Cuclotogaster cinereus*, (Nitzsch, 1866), EI-19,4%, II-64 ex; *Goniocotes chrysocephalus*, (Giebel, 1874), EI-23,8%, II-76 ex; *Goniodes colchici*, (Denny, 1842), EI-36,2%, II-125 ex; *Eomenacanthus stramineus*, (Nitzsch, 1818), EI-9,1%, II-6,3 ex; *Goniocotes gallinae*, (de Geer, 1778), EI-3,2%, II-2,0 ex; *Goniodes dissimilis*, (Denny, 1842), EI-2, 7%, II-4,0 ex; *Menopon gallinae*, (Linnaeus 1758), EI-3, 1%, II-3,0 ex; *Lipeurus caponis*, (Linnaeus, 1758)), EI-2, 5%, II-2,0 ex., 2 specii de acarieni gamazizi: *Dermanyssus gallinae*,(De Geer, 1778), EI-13, 8%, II-17,0 ex; *Dermanyssus hirundinis*, (Dugès, 1834), EI-11, 7%, II-5,0 ex. și 2 specii de purici *Ceratophyllus gallinae*,(Schränk, 1803), EI-15, 2%, II-11,0 ex; *Ceratophyllus hirundinis*, (Curtis, 1826), EI-11, 9%, II-6,0 ex.

2. La prepelițe (*Coturnix coturnix* L.) s-a evidențiat infestarea cu ectoparaziți:

6 specii de malofagi *Cuclotogaster cinereus*, (Nitzsch, 1866), EI-34,5%, II-57 ex; *Amyrsidea perdicis* (Denny, 1842) , EI-36,1%, II-42 ex; *Menacanthus cornutus*, (Schömmmer, 1913), EI-8,4%, II-3,0 ex; *Menacanthus abdominalis*, (Piaget, 1880), EI-7,3%, II-5,0 ex; *Menacanthus stramineus*, (Nitzsch, 1818), EI-5,9%, II-3,0 ex; *Menopon gallinae*, (Linnaeus 1758), EI-7, 8%, II-4,0 ex., 2 specii de acarieni gamazizi: *Dermanyssus gallinae*, (De Geer, 1778), EI-9, 5%, II-6,0 ex; *Dermanyssus hirundinis*, (Dugès, 1834), EI-6, 1%, II-2,0 ex. și o specie de purici *Ceratophyllus gallinae*, (Schränk, 1803), EI-8, 4%, II-7,0 ex.

3. Cel mai sporit nivel de infestare la fazani a fost înregistrat cu specia *Goniodes colchici* EI-36,2%, urmat de speciile *Goniocotes chrysocephalus* cu o EI-23,8% și *Cuclotogaster cinereus* cu o EI-19,4%. Cel mai mic nivel de infestare a fost cu speciile: *Lipeurus caponis* EI-2,5% și *Goniodes dissimilis*, EI-2,7%.

4. La prepelițe predomină speciile: *Amyrsidea perdicis* cu o EI-36,1%, urmat de specia *Cuclotogaster cinereus*, cu o EI-34,5%, iar cel mai mic nivel de infestare a fost cu speciile: *Menacanthus stramineus*, EI-5,9%, II-3,0 ex. și *Dermanyssus hirundinis*, EI-6, 1%, II-2,0 ex.

BIBLIOGRAFIE

1. Societatea Vânătorilor și Pescarilor (SVPM). Note informative ale Ministerului Mediului.
2. <https://agroexpert.md/rom/moldova/ul-soroca-pentru-conservarea-biodiversitatii>
3. Șuteu, I., Cozma, V. Parazitologie clinică veterinară. Edit Risoprint, Cluj-Napoca. 2007. vol. 2, 349 p. ISBN 973-656-632-3.
4. Shah H.; Johnson C. Bhatia, et al. 1965 from the Hungarian quail in the United States and its attempted transmission to the chicken. *Eimeria bateri Coturnix coturnix*. J. Protozool., 1971, 18(2). – P. 219-220. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1550-7408.1971.tb03310.x>. PMID:5104608 [Links]. 7
5. Тодераш, И.К. и др. Роль птиц и эктопаразитов в поддержании, возобновлении и возможном появлении новых очаговых зоонозных инфекций. Сообщение. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2008, nr. 2, pp. 4-10. ISSN 1857-064X.
6. Olteanu, GH. ș.a. Poliparazitismul la om, animale, plante și mediu. București, 2001. 812p.
7. Коняев С. В., Климова С. Н., Шило В. А. Инвазии диких птиц отряда курообразных (*Galliformes*), разводимых в неволе. Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные, 2013. №5. – С. 19-22.
8. Johnson, Jp, Clayton, DH. The biology, ecology, and evolution of chewing lice. In Price RD, Hellenthal RA, Palma RL, Johnson KP, Clayton DH eds, The Chewing Lice: World Checklist and Biological Overview. Springfield, Illinois, USA. Illinois Natural History Survey, 2003. pp. 449–476]

9. Toderăș, I., Zamornea, M., Rusu, Ș., Erhan, D.ș.a. Cuantificarea unor indici biochimici și productivi la fazanii infestați cu ectoparaziți. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, vol. 2(338), Chișinău, 2019, p. 112-117. ISSN 1857-04X.
10. Zamornea, M., Erhan, D., Rusu, Ș., ș.a. Mixtinvazii cu ectoparaziți la fazani și impactul lor asupra indicilor productivi. Simpozionul „Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospects” Chișinău, Moldova, 13 octombrie 2017, p.229-233.
11. Mitrea, I. Controlul parazitologic - concept biologic, medical și economic. Scientia Parasitologica. Cluj-Napoca, 2002. vol. 1, p. 79-89.
12. Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei. Procedeu de colectare a ectoparaziților de la păsări: brevet de invenție: MD nr. 3441.G2 Inventatori: Luncașu, M., Zamornea, M. Publ. 2007.12.31, BOPI nr. 12/2007.
13. Дубинина, М. Н. Паразитологическое исследование птиц, 1955, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 132 с.

MONITORIZAREA SPECIEI INVAZIVE *HALYOMORPHA HALYS* STAL. PE PLANTELE ORNAMENTALE ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

ZAVATIN Maria ORCID: 0009-0001-2877-7757

RUSU Iuliana ORCID: 0000-0002-6551-0955

NASTAS Tudor ORCID: 0000-0002-0322-710X

*Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție
a Plantelor al Universității de Stat din Moldova*

e-mail: maria.zavatin4@gmail.com

Rezumat: Specia invazivă *Halyomorpha halys* (Stal, 1855), cunoscută sub denumirea de ploșnița marmorată brună, este unul dintre cei mai importanți dăunători polifagi ai culturilor agricole și plantelor ornamentale la nivel mondial, provocând pierderi economice semnificative în pomicultură, legumicultură și în ecosistemele urbane [1, 2]. În ultimii ani, extinderea arealului acestei specii în Europa a fost favorizată de intensificarea comerțului internațional, mobilitatea crescută a mărfurilor și schimbările climatice, care au contribuit la răspândirea, adaptarea și stabilirea populațiilor în noi regiuni [3]. În Republica Moldova, *Halyomorpha halys* a fost semnalată pentru prima dată în anul 2019, iar în prezent este răspândită în majoritatea zonelor cu vegetație ornamentală și în numeroase agroecosisteme [7]. Datorită caracterului său polifag, specia utilizează un număr mare de plante-gazdă, inclusiv arbori și arbuști ornamentali, care constituie importante surse de hrană și locuri favorabile pentru reproducere și dezvoltarea stadiilor preimaginale [6].

Cuvinte-cheie: *Halyomorpha halys*, specie invazivă, plante ornamentale, monitorizare, plante-gazdă.

INTRODUCERE

Invaziile biologice reprezintă una dintre cele mai importante componente ale schimbărilor globale, având efecte negative asupra biodiversității, funcționării ecosistemelor și producției agricole [1]. În ultimele decenii, creșterea mobilității internaționale a persoanelor și mărfurilor, precum și modificările climatice au favorizat introducerea și răspândirea accelerată a numeroase specii invazive în Europa [4].

Printre cele mai economic importante specii de insecte invazive din familia *Pentatomidae* se consideră *Halyomorpha halys* (Stal, 1855). Ea este originară din Asia de Est, fiind în prezent considerată unul dintre cei mai agresivi dăunători polifagi ai culturilor horticoale și ai vegetației ornamentale [4]. După prima semnalare în Europa în anul 2007, populațiile acestei specii s-au extins rapid în Italia, Elveția, Franța, Germania, România și în alte state europene, fiind favorizate

de plasticitatea ecologică ridicată și de lipsa unor dușmani naturali eficienți [4].

Conform cercetărilor recente, *Halyomorpha halys* utilizează pentru nutriție peste 300 specii de plante aparținând la mai mult de 50 de familii botanice, ceea ce demonstrează caracterul său puternic polifag [4]. Dintre acestea, speciile de plante ornamentale ocupă un loc important, deoarece asigură hrană, locuri pentru depunerea pontei și condiții favorabile dezvoltării nimfelor pe întreaga perioadă de vegetație [6].

În Republica Moldova, vegetația ornamentală este reprezentată de numeroase specii arboricole și arbustive utilizate în amenajarea spațiilor verzi urbane. Specii precum *Ailanthus altissima*, *Syringa vulgaris*, *Hibiscus syriacus*, *Catalpa bignonioides*, *Morus nigra*, *Acer platanoides* și *Platanus orientalis* sunt frecvent colonizate de *Halyomorpha halys*, contribuind la menținerea și dispersarea populațiilor în apropierea plantațiilor agricole [5, 6].

Scopul cercetării constă în evaluarea rolului plantelor ornamentale în răspândirea populației speciei invazive *Halyomorpha halys* în condițiile agroclimaterice a Republicii Moldova și identificarea speciilor cu cea mai mare importanță în sistemul de supraveghere fitosanitară.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în perioada de vegetație mai–octombrie în anilor 2024–2025 în diferite ecosisteme urbane din Republica Moldova. Investigațiile au fost realizate pe terenurile experimentale ale Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, precum și în parcuri, grădini botanice, aliniamentele stradale și spații verzi din municipiul Chișinău.

Obiectul cercetării l-a constituit toate stadiile ontogenetice a speciei invazive *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae), monitorizată pe cele mai răspândite specii de plante ornamentale, utilizate în amenajarea spațiilor verzi din Republica Moldova.

În cadrul studiului au fost selectate ca etalon 10 specii de plante ornamentale, considerate ca plante-gazdă potențiale pentru înmulțirea și răspândirea acestei specii: *Ailanthus altissima*, *Hibiscus syriacus*, *Syringa vulgaris*, *Morus nigra*, *Catalpa bignonioides*, *Acer platanoides*, *Platanus orientalis*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Aesculus hippocastanum*.

Monitorizarea populației speciei invazive *Halyomorpha halys* s-a efectuat prin metoda observațiilor vizuale directe pe întreaga perioadă de vegetație. Evidențele au fost efectuate la intervale de 7–10 zile, începând din decada unu a lunii mai și până la decada trei a lunii octombrie, când adulții migrează către locurile de iernare [5].

Monitorizarea s-a efectuat prin examinarea coroanei din toate cele patru puncte cardinale, acordându-se o atenție deosebită părții inferioare a frunzelor, lăstarilor tineri, inflorescențelor și fructelor, unde specia este întâlnită cel mai frecvent [5].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele monitorizării au demonstrat că vegetația ornamentală constituie unul dintre principalele habitate utilizate de specia invazivă *Halyomorpha halys* în perioada de vegetație. Specia a fost identificată pe toate speciile de plante investigate, însă frecvența apariției și densitatea populației au variat în funcție de specia vegetală și de fenofaza acesteia.

Primele exemplare adulte au fost depistate în prima decadă a lunii mai, imediat după ieșirea din diapauză. În această perioadă insectele s-au concentrat în special pe arborii de *Ailanthus altissima* și pe tufele de *Syringa vulgaris*, unde au fost depistate activități intense de nutriție. Începând cu luna iunie au fost identificate primele ponte, iar în prima decadă a lunii iulie au apărut nimfele din stadiile I–III, ceea ce confirmă dezvoltarea primei generații în condițiile climatice ale Republicii Moldova (Fig.1).



Figura 1. Monitorizarea speciei invazive *Halyomorpha halys* pe plante ornamentale: a – stadia imago pe specia *Syringa vulgaris*; b – stadia imago pe specia *Ailanthus altissima*.

Ulterior, pe parcursul lunilor iulie și august s-a înregistrat o creștere accentuată a densității populației pe majoritatea speciilor de plante ornamentale. Cele mai majore valori au fost identificate la speciile de *Ailanthus altissima*, *Hibiscus syriacus* și *Morus nigra*, unde au fost depistate simultan toate stadiile de dezvoltare ale insectei: adulți, ponte și nimfe. Aceste rezultate confirmă faptul, că speciile plantelor respective au un rol de plante-gazdă, preferențiale și contribuie la menținerea populațiilor locale pe întreaga perioadă de vegetație (Tab. 1).

Tabelul 1.

Gradul de colonizare a speciilor de plante ornamentale de către specia invazivă *Halyomorpha halys* în condițiile Republicii Moldova

Specia ornamentală	Adulți	Ponte	Nimfe	Grad de colonizare
<i>Ailanthus altissima</i>	+++	+++	+++	foarte ridicat
<i>Hibiscus syriacus</i>	+++	++	+++	foarte ridicat
<i>Syringa vulgaris</i>	+++	++	+++	foarte ridicat
<i>Morus nigra</i>	++	++	+++	ridicat

<i>Catalpa bignonioides</i>	++	+	++	moderat
<i>Acer platanoides</i>	++	+	++	moderat
<i>Platanus orientalis</i>	+	+	++	moderat
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	–	+	reduc
<i>Tilia cordata</i>	+	–	+	reduc
<i>Aesculus hippocastanum</i>	+	–	+	reduc

Notă: (+) – prezență redusă; (++) – prezență moderată; (+++) – prezență ridicată.

Rezultatele obținute evidențiază faptul, că speciile *Ailanthus altissima*, *Syringa vulgaris* și *Hibiscus syriacus* pot fi considerate ca specii indicatoare pentru monitorizarea timpurie a populației speciei invazive *H. halys* în ecosistemele urbane. Colonizarea timpurie a acestor plante și prezența simultană a tuturor stadiilor de dezvoltare demonstrează importanța lor în ciclul biologic al speciei date.

CONCLUZII

1. S-a demonstrat, că speciile plantelor ornamentale reprezintă un element important în ciclul biologic al speciei invazive *Halyomorpha halys* în condițiile agroclimaterice a Republicii Moldova;

2. S-a evidențiat, că dintre speciile investigate, doar *Ailanthus altissima*, *Hibiscus syriacus*, *Syringa vulgaris* și *Morus nigra* au manifestat cel mai major grad de colonizare și au constituit principalele specii de plante-gazdă pentru dezvoltarea populației *Halyomorpha halys*;

3. S-a constatat, că populația speciei *Halyomorpha halys* a manifestat o dinamică sezonieră bine definită, cu apariția adulților în luna mai, apariția a noi generații în perioada lunilor iunie–august și migrarea lor spre locurile de iernare în lunile septembrie–octombrie.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011103 Elaborarea mijloacelor ecologic inofensive de reducere a impactului organismelor dăunătoare ale culturilor agricole pe fundalul schimbărilor climatice, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării.

BIBLIOGRAFIE

1. Leskey T. C., Hamilton G. C., Nielsen A. L., Polk D. F., Rodriguez-Saona C., Bergh J. C. Pest status of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks on Pest Management*, 2012, 23(5), 218-226. DOI: 10.1564/23oct07
2. Mack R. N., Simberloff D., Lonsdale W. M., Evans H., Clout M., Bazzaz F. A. Biotic invasions: Causes epidemiology global consequences and control. *Ecological Applications* 2000, 10(3), 689-710. DOI: 10.2307/2641039
3. Hoebeke E. R., Carter M. E. *Halyomorpha halys*: An Asian bug threatening agriculture in the USA. *Invasive Species Bulletin*, 2003, 7, 45-50.

4. Wermelinger B., Wyniger D., Forster B. First records of *Halyomorpha halys* in Switzerland: an invasive species with potential for economic damage. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 2008, 81(1), 1-8. https://www.zobodat.at/pdf/BEF_16_0126-0129.pdf
5. Rusu, Iu., Nastas, T., Elisovetcaia, D. Influence of fecundity of female brown-marbled stink bug *Halyomorpha halys* Stal (1855) on the rate of development of the population in general. Rev. Scientific Studies and Researches", Biology series. Indexată pentru 5 baze de date internaționale (Thomson, Ebsco, Proquest, Copernicus). Universitatea V. Alecsandri, Bacău, 2023, p. 72-75.
6. Rice K. B., Bergh J. C., Bergmann E. J., Biddinger D. J., Dieckhoff C., Dively G. Biology, ecology, and management of brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*). Journal of Integrated Pest Management, 2014, 5(3), 1-13. DOI: 10.1603/IPM14002
7. Derjanschi V., Chimișliu C. Ploșnița marmorată *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) - specie alogenă invazivă nouă în fauna Republicii Moldova. Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie, 30(43), 2020, p. 18-22. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/104789.

МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЭНТОМОФАУНЫ В РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПАХ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННЫХ УБЕЖИЩ

ГЛАДКАЯ А. ORCID: 0000-0001-9182-4352

Государственный университет Молдовы, Институт Генетики, физиологии и защите растений, Кишинев
e-mail: alla.gladcaia@sti.usm.md

Аннотация. В работе представлены результаты мониторинга эффективности искусственных убежищ для привлечения энтомофауны на зимовку. Показано, что разработанные искусственные убежища позволяют аккумулировать живых, полноценных агентов биологической защиты, включая представителей отрядов Hymenoptera, Neuroptera и Coleoptera. Выявлены предпочтения различных таксономических групп к материалам-наполнителям и высоте размещения. Результаты показывают, что искусственные убежища являются эффективным инструментом не только для изучения биоразнообразия, но и для создания резерватов энтомофагов в агроландшафтах.

ВВЕДЕНИЕ

Биологическое разнообразие является фундаментальным условием устойчивости и гомеостаза экосистем. В процессе длительной эволюции естественные сообщества приобрели способность к саморегуляции и самовосстановлению, поддерживаемую сложными трофическими сетями. Однако значительное антропогенное воздействие на агроландшафты, связанное с интенсификацией сельского хозяйства, расширением монокультуры, применением пестицидов и урбанизацией, приводит к деградации естественных местообитаний и обеднению энтомофауны [1, 2]. Сокращение численности и разнообразия насекомых влечет за собой локальное снижение ключевых экосистемных услуг: опыления, хищничества и паразитизма [3, 4]. Актуальной задачей современного этапа взаимодействия общества и природы является проектирование антропогенных ландшафтов по образу и подобию естественных экосистем (лес, степь). Повышение эффективности природных популяций энтомофагов может быть достигнуто путем создания благоприятных экологических условий для их размножения и сохранения. В этих целях применяются различные приемы: подсевы нектароносных растений, оборудование мест для зимовки, создание природоохранных зон-резерватов, где происходит накопление и восстановление численности опылителей и естественных врагов фитофагов [5, 6]. Такие биотопы формируют полноценные трофические цепи, включающие растения (продуценты), фитофагов (первичные консументы), их хищников и паразитов-энтомофагов (вторичные консументы) и гиперпаразитов.

Поликультурные биотопы являются уникальными центрами изучения и сохранения биоразнообразия, что создает условия для стабильного существования и биоконсервации многочисленных таксономических групп насекомых и представляет собой естественный ресурс для биологической защиты растений. Положительным примером реализации принципа «естественного биометода» служит создание искусственных убежищ для привлечения энтомофагов на зимовку [9, 10].

Целью настоящих исследований является биомониторинг энтомокомплекса, привлеченного на зимовку в искусственные убежища, размещенные в различных биотопах, с выявлением таксономического состава, трофической структуры и предпочтений различных групп насекомых к материалам-наполнителям и высоте размещения.

Ключевые слова: искусственные убежища, биоразнообразие энтомофауны, мониторинг, энтомофаги, материалы-наполнители.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований был энтомокомплекс энтомофагов, привлеченных на зимовку в искусственные убежища. Предметом — искусственные убежища, размещенные в различных биотопах. В исследованиях использовали искусственные убежища, предложенные А. Гладкая (2022) [11]. Искусственное убежище состоит из деревянного корпуса; перегородок, разделяющих корпус; водонепроницаемой крыши; секций с различными типами материалов-наполнителей.

Исследования проводили в четыре этапа:

I этап – сбор натуральных материалов (тростник, солома, трубчатые стебли...) и создание искусственных убежищ, соответствующих биологии и требованиям для зимовки различных групп насекомых; выбор материала для каркаса и водонепроницаемой крыши; заполнение отдельных секций устройства различными видами материалов-наполнителей;

II этап – размещение искусственных убежищ в весенний период в различных биотопах, закрепление их на высоких опорах, фасадами в направлении на юг. Искусственные убежища в период 2021-2026 были расположены в следующих биотопах: плодовые сады, участки нектароносных растений; лесополоса; лесосад; Ботанический сад;

III этап – демонтаж искусственных убежищ в конце вегетационного периода (ноябрь-декабрь) и складирование их в холодном помещении;

IV этап – учет насекомых проводили путем последовательного осмотра секций искусственных убежищ, определение таксономической принадлежности особей и их подсчет. Анализ результатов использования искусственных убежищ насекомыми-энтомофагами. Определение насекомых проводили по Определителю насекомых Дальнего Востока России (Определитель, 1995) [12] и Определителю насекомых европейской части СССР (Определитель, 1978) [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предлагаемый нами прием использования искусственных убежищ позволил привлечь, аккумулировать и определить различные группы насекомых, привлеченных на зимовку. В результате анализа проб 2021 года, было установлено, что в данные искусственные убежища были привлечены представители 7 отрядов: Neuroptera – 73,0 %; Coleoptera – 1,0 %; Hymenoptera – 4,0 %; Hemiptera – 7,0 %; Lepidoptera – 3,0 %; Diptera – 11,0 %. В последующие годы исследований мы анализировали главные отряды, рассматриваемые как регуляторы численности вредителей, привлеченных на зимовку в искусственные убежища.

Отряд Hymenoptera. Известно, что отряд Hymenoptera содержит более 200 000 видов, крайне различных по своей биологии. Примерно половина семейств, имеющих в своем составе энтомофагов, относится к паразитам, в основном, используемым в классических программах биологического подавления вредных насекомых [14]. При анализе на предпочтение материала-наполнителя представители Hymenoptera (55,7 %) предпочитали для зимовки стебли тростника (диаметром 0,6-0,8 мм). Нами отмечено, что энтомофаги Hymenoptera предпочитали гнездовые устройства, размещенные на высоте 1 м (75,7 %) и редко заселяли устройства, размещенные у поверхности земли.

При анализе проб 2023 года и индивидуальном выведении установили 10 представителей отряда наездников из 9 семейств: Chalcidoidea (*Brachymeria intermedia*, Nees, 1834), Ichneumonidae, Bethyidae, Braconidae, Pompilidae, Sierolomorphidae, Sphecidae (*Sceliphron*, Klug, 1801), Vespidae, Formicidae (*Componotus consobrinus*, Erichson), зимовавших в искусственных убежищах. С 2024 года в искусственных убежищах ежегодно строит гнезда (размножается) и зимует инвазивный вид *Isodontia mexicana* (Sphecidae).

Отряд Neuroptera. В результате летних наблюдений, в искусственных убежищах нами были выявлены виды энтомофагов из семейства Chrysopidae и установлено их количественное соотношение на территории биотопа. Более половины (53,7 %) летней популяции составил вид *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836). У видов *Ch. carnea* Steph. и *Chrysopidia ciliata* (Wesmael, 1841) (1,1 %) имаго — полинофаги (питаются пылью в цветах), зимовка в имагинальной стадии. У видов *Chrysopa perla* (Linnaeus, 1758) (7,8 %), *Chrysopa septempunctata* (Wesmael, 1841) (10,5 %), *Chrysopa formosa* (Brauer, 1851) (10,5 %) имаго – хищники, что увеличивает их значимость в качестве энтомофагов. Подавляющее большинство зимовавших в искусственных убежищах златоглазок относится к виду *Chrysoperla carnea* (86,4 %). Были получены средние значения (2022-2025 годы) процентного соотношения насекомых, предпочитающих зимовать в стеблях ревеня (43,2 %) и скорлупе грецкого ореха (34,7 %). Отмечено, что энтомофаги Chrysopidae предпочитают высоту размещения искусственных убежищ 1 м (59,4 %) и 2 м (35,9 %) над поверхностью земли.

Отряд Coleoptera. В результате анализа данных установлено, что

энтомофаги Coleoptera: Coccinellidae заселили, в основном, скорлупу ореха (79 %) и стебли тростника (21 %). Нами зафиксирован выбор энтомофагами Coccinellidae искусственных убежищ, размещенных на высоте 10 см (44 %) - 1 м (56 %). К видам, привлеченным в искусственные убежища, относятся: *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758), *Harmonia axyridis* (Pallas 1773), *Calvia quatuordecimguttata* (Linnaeus, 1758), *Adalia bipunctata* (Linnaeus 1758). Имаго и личинки питаются тлями, щитовками, белокрылками, яйцами чешуекрылых, а также пылью растений.

Отряд Hemiptera. Биологическое разнообразие представителей отряда Hemiptera было представлено, в основном, видами клопов полифитофагов, зимующих в стадии имаго: *Rhyparochromus vulgaris* (Schilling, 1829) (82%); *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758) (2,5%); *Oxycarenus lavatae* (Fabricius, 1787) (12,5%). Одиночные особи инвазивного вредителя плодовых культур — восточноазиатского мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) составили 2,8% от всех зимовавших представителей отряда Hemiptera. Клоп крайне многояден, вредит плодово-ягодным, овощным, зерновым и зернобобовым культурам, декоративным насаждениям, лесным породам, нанося значительный экономический ущерб. Его присутствие в убежищах требует дальнейшего мониторинга. Другие группы насекомых предпочитают для зимовки следующие материалы-наполнители: Arachnida — шишки и солому; Hemiptera — ветки; Lepidoptera — солому.

Результаты исследования демонстрируют, что искусственные убежища — это эффективный и мало затратный инструмент, решающий одновременно две задачи: научную (мониторинг биоразнообразия и экологии энтомофагов) и практическую (аккумуляция агентов биозащиты). В условиях нарастающей инвазивной активности и деградации естественных мест зимовки насекомых, создание искусственных резерватов становится не просто желательным, а необходимым элементом современного управления агроландшафтом.

ВЫВОДЫ

1. Эффективность искусственных убежищ. Разработанные искусственные убежища доказали свою привлекательность для широкого спектра энтомофауны. В 2021 году зафиксировано 7 отрядов насекомых, при этом доля полезных групп (Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera) составила 78,0 % от общего числа зимовавших особей. Убежища позволяют аккумулировать живых, полноценных агентов биологической защиты в состоянии диапаузы, пригодных для транспортировки и последующего использования в программах биоконтроля.

2. Оптимальные параметры размещения. Выявлены четкие предпочтения ключевых таксономических групп:

- Hymenoptera: высота 1-1,5 м, наполнители — стебли тростника (диаметр 0,6–0,8 мм);

- Chrysopidae: высота 1,5–2 м, наполнители — стебли ревеня и скорлупа грецкого ореха;

- Coccinellidae: высота 0,1–1 м, наполнители — скорлупа грецкого ореха и стебли тростника. Эти данные являются основой для адресного проектирования убежищ в зависимости от целевых групп энтомофагов.

3. Мониторинг инвазивных видов. Предложенная методика может быть использована как инструмент раннего выявления и мониторинга инвазивных видов (*Halyomorpha halys*, *Isodontia mexicana*), что критически важно для своевременного реагирования.

4. Практическое значение для управления агроландшафтом. Искусственные убежища являются не просто учетным инструментом, но и элементом ландшафтной инфраструктуры, позволяющим создавать локальные «резерваты» энтомофагов в агроценозах. Их размещение вдоль лесополос, опушек, в садах и на полях может стать первым шагом к формированию самоподдерживающейся системы биологической защиты, снижающей потребность в химических обработках.

Благодарности. Исследование проводилось в рамках подпрограммы 011103 «Разработка экологически чистых средств снижения воздействия сельскохозяйственных вредителей в контексте изменения климата», финансируемой Министерством образования и науки.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Eggleton P. The State of the World's Insects // Annual Review of Environment and Resources. – 2020. – Vol. 45. – P. 61–82.
2. Wagner D.L., Grames E.M., Forister M.L., Berenbaum M.R., Stopak D. Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2021. – Vol. 118(2). – e2023989118.
3. Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C. et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers // Trends in Ecology & Evolution. – 2010. – Vol. 25(6). – P. 345–353.
4. Dainese M., Martin E.A., Aizen M.A. et al. Aglobal synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production // Science Advances. – 2019. – Vol. 5(10). – eaax0121.
5. Landis D.A., Wratten S.D., Gurr G.M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture // Annual Review of Entomology. – 2000. – Vol. 45. – P. 175–201.
6. Гладкая А.А. Применение гнездовых конструкций для аккумуляции энтомофагов (Chrysopa, Chrysopidae, Neuroptera) в агробиоценозах для биологической защиты растений // Экосистемы. – 2022. – Вып. 30. – С. 158–166.
7. OLD (Botanical Gardens Conservation International). The Role of Botanic Gardens in Biodiversity Conservation. – 2020.

8. Гладкая А.А. Разработка метода использования искусственных убежищ для привлечения энтомофагов и опылителей отряда Hymenoptera как способа оценки их природного потенциала в агроценозах // Экосистемы. – 2025. – Вып. 41. – С. 28–36.
9. Гладкая А.А. Применение гнездовых конструкций для аккумуляции энтомофагов (*Chrysopa*, *Chrysopidae*, *Neuroptera*) в агробиоценозах для биологической защиты растений // Экосистемы. – 2022. – Вып. 30. – С. 158–166.
10. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 1–6. – Владивосток: Дальнаука, 1995.
11. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1–5. – М.-Л.: Наука, 1978.
12. Замотайлов А.С. Биологическая защита растений: учебное пособие. – Краснодар, 2012.

REGIMUL HIDROTERMIC AL SOLURILOR DIN REZERVAȚIA „CODRII” ÎN PERIOADA DE VEGETAȚIE 2021-2025

BARCARI Ecaterina ORCID: 0009-0003-3361-8165

Rezervația „Codrii”

e-mail:ecaterina.barcari1960@gmail.com

Abstract: The hydrothermal regime of the soil highlights its richness in nutrients, transforming this richness into effective fertility. One of the essential factors of the hydrothermal regime is the extent to which the soil fulfills its main function throughout the period of supplying vegetation with water and accessible nutrients, while facilitating good air circulation.

Keywords: hydrothermal regime; sample surface; humidity, temperature, gray molisol, goruneto-șleau, degree of aridity.

INTRODUCERE

Regimul hidrotermic are o importanță colosală pentru procesul de pedogeneză și determină gradul de umiditate obișnuit al solului, condiționând regimul aerului în sol. De asemenea regimul hidrotermic al solurilor reprezintă interacțiunea dintre umiditate și temperatură în profilul solului, influențând direct dezvoltarea și creșterea arborilor [4, 6].

Acest regim pune în valoare bogăția solului în substanțe nutritive și transformă această bogăție în fertilitate efectivă. Un factor important al regimului hidrotermic este măsura , în care solul îndeplinește funcția sa principală de a aproviziona stațiunile forestiere cu apă și substanțe nutritive accesibile, și o bună circulație a aerului.

Elementele principale, care definesc acest regim este apa care determină cât de multă este disponibilă pentru arbori. De asemenea variațiile de temperatură în straturile solului, care influențează procesele biologice și chimice.

Un regim hidrotermic pozitiv, favorabil pentru procesele vegetative, este o combinație între umiditatea disponibilă și temperaturile optime pentru silvicultură. Acest regim este o sursă de apă și căldură din sol esențială pentru gestionarea culturilor silvice. Prin urmare, solul este unul din componenții esențiali ai stațiunilor forestiere și o sursă naturală extrem de greu regenerabilă.

Condițiile climatice condiționează în direct existența stațiunilor forestiere [4]. Pe teritoriul Rezervației clima se caracterizează prin variabilitatea condițiilor, alternarea perioadelor de secetă cu abundențe de precipitații. Iernile sunt cu puțină zăpadă iar perioada caldă mai mult secetoasă. Ploile abundente pot condiționa scurgerea superficială însă, în pădure ele nu provoacă eroziunea solului. Relieful are un rol important în formarea climei. Altitudinile variate și fragmentarea teritoriului provoacă perturbări, de la un loc la altul, ale presiunii atmosferice și temperaturii

aerului, ale cantității de precipitații atmosferice. Masivele silvice au un impact local asupra climei prin reducerea amplitudinilor temperaturii aerului, creșterea umidității și a precipitațiilor, micșorarea vitezei vântului ș.a.

MATERIAL ȘI METODE

Pe parcursul anilor 2021-2025 au continuat cercetările privind regimul hidrotermic al solurilor cenușii cu diferită textură [1]. Determinarea umidității și temperaturii solului pe profilul întreg a permis evidențierea particularităților de distribuire și mișcare a apei în sol în dependență și de componența granulometrică.

Conform datelor Stațiunii meteorologice „Codrii” cele mai mari valori ale temperaturii medii anuale, în această perioadă, a fost înregistrată în anul 2024 – 11,9°C [1]. Iar cele mai joase – în anul 2021 – 9,6°C (figura 1).

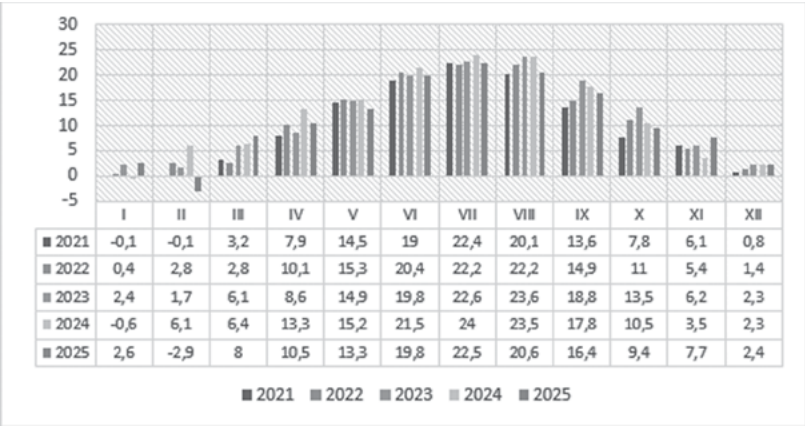


Figura 1. Temperatura medie a aerului (°C). Stațiunea meteorologică „Codrii” (2021-2025)

Cele mai multe precipitații atmosferice anuale au căzut în anul 2021- 745,9 mm. Cea mai mică cantitate de precipitații a căzut în anul 2022 – 423,6 mm (figura 2).

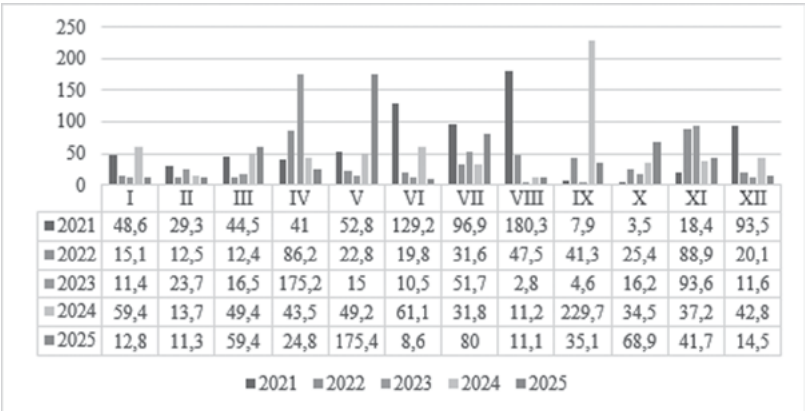


Figura 2. Suma precipitațiilor atmosferice (mm) anuale.
Stațiunea meteorologică „Codrii” (2021-2025)

Suprafața de probă 12F

Tipul de stațiune – 6253 – deluros de cvercete cu făgete de limită inferioară, amestecuri de șleau cu fag pe versanți umbriți cu soluri cenușii tipice, molice, brune luvice edafic mare cu *Asperula-Asarum*, Bs. Suprafața – 777,9 ha (15%) și categoria de bonitate superioară [2].

Tipul de pădure – 5311 – goruneto-șleau cu fag, Ps;

Tipul de sol – 1609 – (conform Amenajamentului 2020) - molisol cenușiu deschis argilo-lutos;

Partea superioară a versantului pe panta 3-4° a unui val mare de alunecări de teren cu expoziție sud-vestică, altitudine 230 m deasupra nivelului mării. Efervescența – de la adâncimea de 77 cm.

Denumirea solului - molisol cenușiu deschis argilo-lutos și argilos pe depozite subiacente (mai adânc de 110 cm) puternic pseudogleizate (stagnic) argilo-lutoase [5;6].

Comp. actuală – 1Go1Go2Go1Fr1Fr1Te2Te1Ca

Componența- țel - 5Go2Fa1Fr1Ca1Te

Suprafața de probă 12F este situată pe partea superioară a pantei, cu aflarea stratului freatic la adâncimi mari [6]. Pentru această suprafață este caracteristic regimul hidric periodic percolativ, adică are loc percolarea profilului de sol până la nivelul pânzei freatice numai în unii ani, și anume în acei cu precipitații abundente. Umiditatea se menține în sol numai din precipitațiile atmosferice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetând regimul de umiditate în molisolul cenușiu deschis argilo-lutos în perioada de vegetație 2021-2025, s-a constatat prezența sau lipsa deficitului de apă cedabil în perioadele critice de vegetație a arboretului. Cercetările efectuate demonstrează, că cel mai mare procent de umiditate pe parcursul acestei perioade în acest tip de sol a fost 45,53% (0-100 cm) în luna martie 2025 (figura 3). Cel mai mic indice a fost înregistrat în luna august 2024 – 17,2% (0-100 cm).

Umiditatea se păstrează în sol datorită coronamentului bine dezvoltat al arboretului, care micșorează intensitatea procesului de evaporare. Pe parcursul perioadei de vegetație, în acești ani de cercetare, umiditatea solului a fost cuprinsă între coeficientul de ofilire și capacitatea de apă în câmp, ceea ce a creat condiții favorabile pentru dezvoltarea arboretului [6;7].

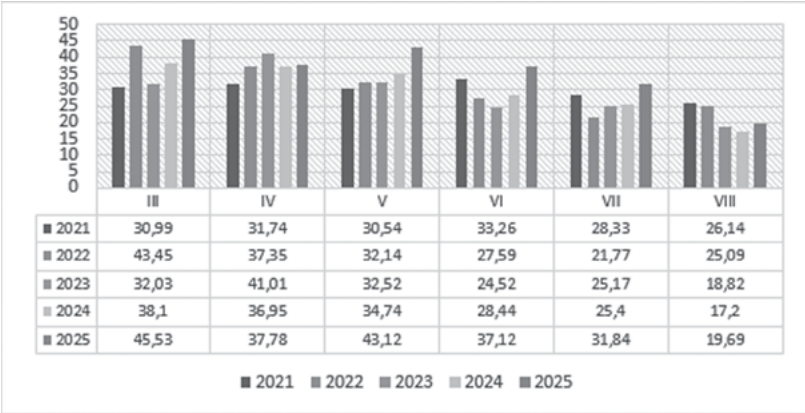


Figura 3. Umiditatea medie a molisolului cenușiu deschis argilo-lutos sub goruneto-șleau cu fag (0-100 cm) **în perioada de vegetație 2021-2025 (suprafața de probă 12 F, % față de solul uscat la 105°C)**

Cea mai joasă temperatură medie a molisolului cenușiu deschis argilo-lutos sub goruneto-șleau cu fag (0-100 cm), **în perioada de vegetație 2021-2025**, a fost înregistrată în luna martie 2022 – 4,8°C. iar cele mai mari valori – 26,1°C în luna august 2023 și luna iulie 2024 (figura 4).

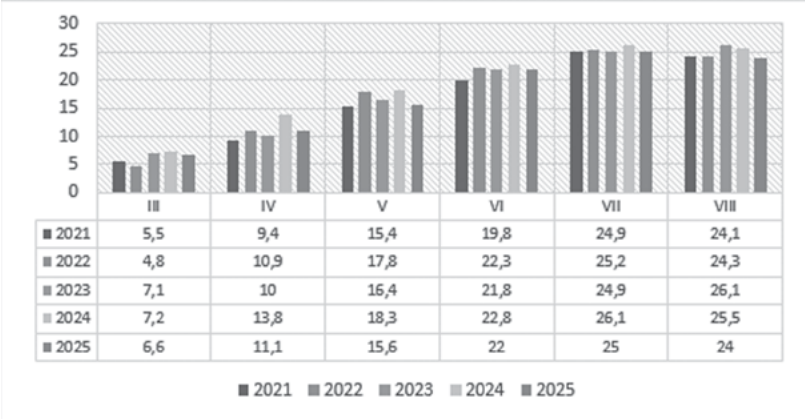


Figura. 4. Temperatura medie a molisolului cenușiu deschis argilo-lutos sub goruneto-șleau cu fag în perioada de vegetație 2021-2025 (supr. probă 12F, ad. 0-5cm; 95-100 cm; °C)

Conform evaluării vulnerabilității din cauza schimbărilor climei în fondul forestier al Rezervație nivelul de vulnerabilitate este cu o probabilitate de risc parțial. Uneori este resimțită seceta meteorologică prin creșterea temperaturii aerului și reducerea precipitațiilor [3].

Zona de vulnerabilitate a stațiunilor forestiere din Rezervație față de secetă este redată prin utilizarea Indicelui de Ariditate De Martonne, calculat după formula:
 $IDM = P / T + 10$, unde:

P – suma anuală a precipitațiilor atmosferice, mm

T – media anuală a temperaturii aerului, °C

Gradul de ariditate al suprafețelor cercetate, conform indicelui De Martonne, în anul 2021 a constituit 38,6 cu o climă moderat umidă, un nivel de vulnerabilitate mediu și cu mici perturbări ale umidității. În anul 2022 a constituit 20,48, cu o climă semi-aridă, un nivel de vulnerabilitate foarte înalt și un deficit de durată în umiditate, care poate duce la distrugerea fondului forestier. Același indice de ariditate a fost înregistrat în anul 2023 - 20,2. În anul 2024 – 29,9, cu o climă moderat aridă, cu un nivel de vulnerabilitate înalt și tulburări de durată ale umidității. Anul 2025 indicele de ariditate a constituit 26. Valorile acestui indice corespund condițiilor climatice ale zonei de stepă cu un nivel de vulnerabilitate înalt cu tulburări de durată ale umidității și o climă moderat aridă (figura 5).

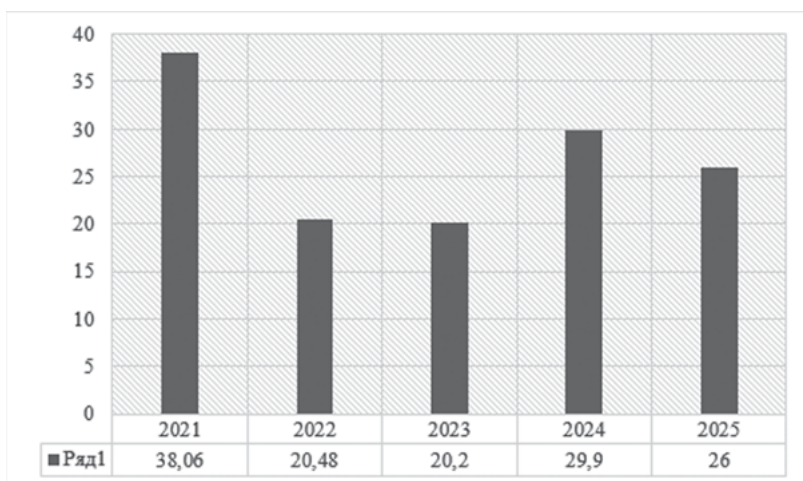


Figura 5. Dinamica Indicelui de Martonne în perioada 2021-2025

Fondul forestier din rezervație dispune de un nivel mediu de vulnerabilitate față de fenomenul de aridizare a climei. Valorile Indicelui de Martonne variază între 20,2 – 38.1 cu unele tendințe spre nivel înalt de vulnerabilitate datorită unor ani mai secetoși. Arboretul din Rezervație, va fi vulnerabil față de viitoarele aridizări ale climei în perioada de vegetație.

CONCLUZII

Luând în considerație cercetările efectuate putem considera, că solurile Rezervației corespund caracteristicilor unui sol sănătos. Porozitatea mică din aceste soluri permit ascensiunea capilară a apei din straturile mai adânci ale solului pentru a ajunge la arbori și arbuști. Porozitatea mare asigura prezența unui nivel suficient de oxigen în sol pentru a asigura activitatea biologică a solului.

Solurile cercetate sunt bine structurate, activitatea microorganismelor este intensă în favoarea descompunerii rapide a frunzelor și resturilor vegetale, rezultând în final în humus.

Rădăcinile arborilor adânci și bine ramificate ne indică de asemenea, că nutrienții minerali, elemente foarte important pentru o bună dezvoltare a rădăcinilor sunt disponibili în primii 25 cm ai solului.

Gradul de ariditate al suprafeței cercetate, conform indicelui De Martonne, corespunde condițiilor climatice ale zonei de stepă cu un nivel de vulnerabilitate înalt, cu tulburări de durată ale umidității și o climă moderat aridă.

BIBLIOGRAFIE

1. Analele Naturii, edițiile 2022, 2023, 2024, 2025, 2026. Lozova;
2. Amenajamentul Rezervației Naturale „Codrii”. Chișinău, 2020 V.I, 264 p., V.II 516 p.;
3. Nedealcov Maria, Donica Ala. Evaluări privind impactul secetei asupra speciilor de stejar (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) în condiții de aridizare a climei // *Starea actuală a componentelor de mediu*. Chișinău, 2019, p.236-243. CZU: 551.577.382.632.2:630. <https://doi.org/1053380/9789975315593.27>;
4. Ursu Andrei, Aureliu Overcenco, Stela Curcubăț, Aliona Miron. Solurile pădurilor din Republica Moldova. Chișinău, 2022.
5. Ursu Andrei, Barcari Ecaterina. Solurile Rezervației „Codrii”. Chișinău, 2011, 81 p. ISBN 978-9975-62-283-7;
6. Barcari Ecaterina. Proprietățile și regimul de umiditate ale solurilor cenușii cu textură diferită evolute sub gorunetele Podișului Codrilor. Autoreferat al tezei de doctor. Chișinău, 2001.
7. Кауричева И.С. Практикум по почвоведению. Moscovia «КОЛОС», 1980, с.72-76.

ASPECTE DE VALORIFICARE A PATRIMONIULUI NATURAL ȘI CULTURAL AL REZERVAȚIEI PEISAGISTICE RUDI-ARIONEȘTI

BEJENARI I. ORCID: 0009-0005-0306-8902

BÎRSAN Ana ORCID: 0000-0003-1696-080X

Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geoștiințe

e-mail: ionbejenari13@gmail.com

INTRODUCERE

Rezervația peisagistică “Rudi-Arionești” este localizată la nordul Republicii Moldova (48°20'55.9"N 27°54'13.3"E), ocupând o suprafață de (916 ha) este divizată teritorial între raionul Dondușeni (123 ha) și raionul Soroca (793 ha). Rezervația devine obiect protejat al naturii în anul 1975. Ulterior acest statut a fost reconfirmat și reglementat prin “*Legea nr. 1538-XIII din 25 februarie 1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat*” care a stabilit prin anexa nr.5 că aria “Rudi-Arionești” este rezervație peisajeră [1]. Statutul de rezervație peisajeră se datorează frumuseții și armoniei pitorescului sector al peisajului natural Rudi-Arionești cu componentele de bază: relieful și elementele terenului ce includ o diversitate impresionantă de plante, inclusiv unele specii relict.

În această regiune, panta Nistrului este întretăiată de trei văi adânci de cca 140-250 m și lungi de 2-5 km, acoperite aproape întregime de păduri de stâncării. În dezgolirile de pantă se observă depuneri sedimentare paleozoice, mezozoice și cainozoice, predominând calcarele tortoniene, iar pe alocuri apar calcarele Sarmațianului Inferior [2]. Patrimoniul natural, cultural și științific al rezervației peisagistice „Rudi-Arionești” prezintă o comoară inestimabilă pentru mediul înconjurător și pentru societatea umană, reflectând identitatea și evoluția acestui spațiu. Rezervația studiată se distinge printr-o biodiversitate impresionantă, evidențiată îndeosebi prin prezența speciilor cu statut special din flora spontană.

Studiul realizat vizează aspecte de valorificare mai eficientă a patrimoniului natural și cultural al rezervației peisagistice “Rudi-Arionești”, pentru o mai bună conservare a acestuia. În vederea realizării scopului propus, studiul s-a axat pe identificarea problemelor cu care se confruntă rezervația peisagistică “Rudi-Arionești” prin interviuarea populației locale, identificarea speciilor de plante cu statut de raritate din rezervație, identificarea speciilor alogene din rezervație și din teritoriul adiacent, și estimarea potențialului invaziv al unor specii alohtone de plante (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle și *Acer negundo* (L.)).

Conform autorului Primack R. B. (2004), gradul de conservare a unui ecosistem este caracterizat prin opt indicatori de bază (diversitatea biologică; starea habitatelor; calitatea apei, aerului și solului; structura și funcționalitatea ecosistemului; starea populațiilor speciilor-cheie; gradul de perturbare antropică; prezența speciilor invazive; capacitatea de regenerare și reziliența ecosistemului) [3].

Lucrarea dată se focusează pe trei indicatori relevanți și include analiza gradului de conservare a rezervației peisagistice „Rudi-Arionești”, în baza sondajului efectuat în cadrul populației locale, identificarea unor specii de plante cu statut special și estimarea potențialului invaziv al unor specii alohtone.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul s-a realizat în perioada anilor 2025 - 2026. Pentru identificarea și inventarierea speciilor de plante cu statut special, în concordanță cu “Cartea roșie a Republicii Moldova” ed.3 [4], și a speciilor invazive a fost utilizată metoda observațiilor în teren, combinată cu metoda transectelor liniare și scala DAFOR. Determinarea taxonomică a speciilor identificate a fost realizată prin analiza vizuală a caracteristicilor morfologice în baza “Determinatorului de plante din flora Republicii Moldova” [5].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Sursele bibliografice mărturisesc că cercetări asupra Rezervației Peisagistice „Rudi-Arionești” s-au efectuat de-a lungul secolelor, însă studiul minuțios asupra rezervației peisagistice începe în anul 1967, fiind realizat de așa personalități ca H. Okinșevici, T. Ghejdeman, K. Vitko, V. Chirtoacă, A. Istrati, L. Nikolaeva. El continuă și în timpul de față datorită cercetărilor efectuate de Gh. Postolache, P. Pînzaru și al. Acestea se concentrează pe conservarea biodiversității și a reliefului spectaculos din nordul Republicii Moldova, cercetările științifice punând în evidență aspecte-cheie ale acestui ecosistem, dar și aspecte problematice ecologice și geografice cu care se confruntă rezervația în contextul dezvoltării durabile.

Pentru a identifica problemele recente ale rezervației, studiul nostru a inițiat cu interviuarea populației locale în baza unui chestionar, realizat prin intermediul aplicației *Google Forms*. Acest studiu a demonstrat că din 2063 de persoane intervievate doar 51,77% dețin cunoștințe consistente cu referire la rezervația studiată, 40,81% sunt familiarizați, însă dețin informație parțială și 7,42% nu cunosc nimic despre problemele cu care se confruntă această rezervație.

În urma interviului, s-a stabilit că principalele surse de informare ale persoanelor intervievate sunt: vizite personale - 48%, școala - 19%, surse web - 12%, prieteni/familia - 11%, informația furnizată de către autoritățile locale - 2%; alte surse - 8% (Fig.1).

Conform sondajului de opinii, printre problemele actuale, interviuații menționează: degradarea ecosistemului, administrarea nechibzuită, dar și prezența unor specii exotice invazive.

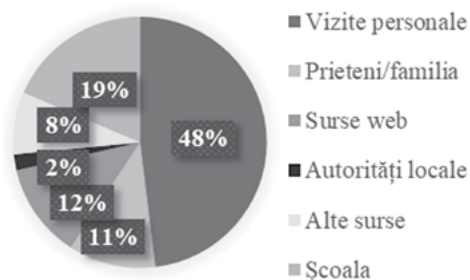


Figura 1. Distribuția surselor de informare despre rezervația Rudi-Arionești.

Pentru a confirma sau a infirma prezența problemelor specificate de intervievați, trei indicatori de conservare a unui ecosistem au fost aleși pentru verificare: diversitatea biologică, gradul de perturbare antropică și prezența speciilor invazive [3].

Studiul diversității biologice s-a axat pe identificarea speciilor de plante cu statut special. În urma ieșirilor în teren, pe parcursul anilor 2025 - 2026, au fost determinate 15 specii cu statut special, din care 5 specii vulnerabile *Hepatica nobilis* Mill. (Popâlnic-Nobil); *Galanthus nivalis* L. (Ghiocel); *Cephalanthera damasonium* ((Mill.)Druce (Căpșunică); *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (Ferigă feminină); *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (Feriga-mascăliă), 5 specii periclitare *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb. (Bobîțel-Nigrescent); *Aconitum lasiostomum* Reichenb. (Omag Lasiostom); *Ornithogalum flavescens* Lam. (Celușă-gălbui); *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. (Năvalnic/Limba cerbului) și 4 specii critic periclitare (Fig. 2): *Hypericum montanum* L. (Sunătoarea Montană); *Melittis melissophyllum* L. (Mentă de pădure/Dumbravnic); *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (Gimnocarpiu Ferigoideu); *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs (Feriga Cartusiană). Statutul special al acestor specii este acordat în conformitate cu Cartea Roșie a Republicii Moldova [6]. De menționat faptul că două specii din cele identificate (*Galanthus nivalis* și *Cephalanthera damasonium*) prezintă interes pentru UE, fiind incluse în tratatele convenției de la Berna, CITES și în liste internaționale de conservare, și supuse reglementărilor privind colectarea și comercializarea acestora [7, 8].

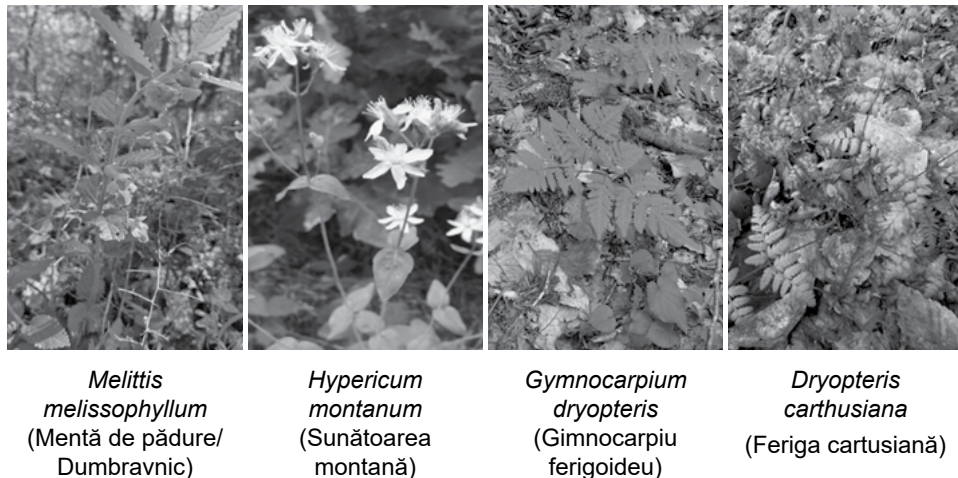


Figura 2. Specii critic periclitare identificate pe teritoriul rezervației Rudi-Arionești

Cu toate că Rezervația Rudi-Arionești dispune de un bogat potențial turistic, zona fiind accesibilă și favorabilă pentru practicarea turismului ecologic, pe parcursul ieșirilor în teren, nu au fost identificate panouri informative la intrare în rezervație sau pe teritoriul rezervației. De asemenea, panourile informative au lipsit și în localitățile apropiate, precum și în centrele raionale Dondușeni și Soroca. Aceste informații sugerează necesitatea acută de a eficientiza managementul

administrativ al rezervației, în scopul valorificării mai eficiente a resurselor naturale prezente.

De asemenea, în procesul ieșirilor în teren, a fost adeverită și prezența speciilor alogene invazive, prin identificarea *Ailanthus altissima* (Oțetar fals/Arborele paradisului) și *Acer negundo* (Arțar american). De menționat faptul că, în baza Regulamentului (UE) nr. 1143/2014, privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive, speciile date sunt considerate specii invazive pe teritoriul UE [9]. În opinia unor cercetători, pentru ca o specie să fie cu adevărat invazivă, aceasta trebuie să îndeplinească următoarele trei condiții:

1) lărgirea rapidă a arealului de origine; 2) naturalizare în teritoriile recipiente, cu majorarea semnificativă a efectivelor și 3) provocare a pagubelor ecologice și socio-economice semnificative [10]. Pe teritoriul Republicii Moldova, acte normative care să catalogheze speciile date ca specii invazive, la moment, nu au fost identificate. Totuși, unele lucrări științifice specifică și atribuie speciile menționate la categoria plante invazive [11].

Estimarea impactului cauzat de aceste două specii alogene luate în studiu, identificate pe teritoriul rezervației, a adeverit că ele prezintă pericol pentru biotopul și biocenoza ecosistemului natural prin competitivitatea lor sporită, creștere și dezvoltare rapidă, reproducere în masă, prin efecte alelopatice, dar și ca rezultat al eradicării dificile.

Subliniem faptul că, pericolul și pagubele provocate de speciile invazive identificate nu se limitează doar la nivelul componentelor de mediu, speciile date au capturat și treptat distrug situl arheologic "Farfuria turcului". Potrivit datelor arheologice, în secolele VIII–IX aici a existat o așezare neortificată, iar în secolele IX–X aceasta a fost transformată într-o așezare ortificată. Cetatea are un plan oval, cu un diametru de 60–70 m. Ea este înconjurată de un val de pământ circular și de un șanț de apărare. Înălțimea valului este de aproximativ 6 m, iar pe laturile sud-vestică și vestică ajunge la circa 4 m. În jurul cetății, pe conul aluvionar extins al pârâului Bulboaca și pe prima terasă de deasupra luncii, se afla așezarea aferentă acestuia [12]. Actualmente, se observă că valul Farfuriei turcului este invadat de *Acer negundo* și *Ailanthus altissima*, populația acestor specii este constituită dintr-un număr mare de indivizi, acesta depășind 100, ceea ce conform scării DAFOR încadrează speciile în categoria A (abundente). Cu toate că aceste specii protejează terenul de eroziune, se constată totuși diminuarea numărului de alte specii autohtone, caracteristice rezervației sau chiar lipsa acestora.

CONCLUZII

1. Nivelul de conservare a ecosistemului studiat, stabilit în baza indicatorilor specificați, este unul mediu, deși pe teritoriul dat au fost identificate 15 specii cu statut special, iar două din ele prezintă interes la nivel european.

2. Speciile invazive, identificate pe teritoriul rezervației, prezintă pericol pentru patrimoniul natural și istorico-cultural din motivul extinderii arealului și diminuării calităților peisagistice ale zonei.

3. Reieșind din valoarea natural-culturală a rezervației peisagistice “Rudi-Arionești”, acest ecosistem necesită o atenție mai mare din partea autorităților.

4. Pentru sporirea atractivității zonei este necesar un management mai eficient, inclusiv utilizând diverse surse oficiale de informare.

Notă: Această cercetare a fost susținută prin proiectul/subprogramul de cercetare PHYSTECH cu codul 011210 (subprogram), finanțat de Ministerul Educației și Cercetării.

BIBLIOGRAFIE

1. Legea nr. 1538-XIII din 25 februarie 1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Disponibilă: <https://surl.li/eryrbc>
2. Pînzaru P. Conspectul florei vasculare din rezervația peisagistică “Rudi-Arionești”. Problemele ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective, Grădina Botanică (Institut) a AȘM 2016. 240-245 p.
3. Primack R.B. A Primer of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc 2004. 311 p.
4. Odum E.P. Fundamentals of Ecology. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1971. 574 p.
5. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Universul 2007. 391 p.
6. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 3-a. Chișinău: „Știința”, 2015. 492 p.
7. Convenția de la Berna privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa. Disponibil: <https://www.coe.int/en/web/bern-convention>
8. Convenția privind comerțul internațional cu specii sălbatice de faună și floră pe cale de dispariție (CITES). Disponibil: <https://cites.org/eng/disc/text.php>
9. Regulamentul (UE) nr. 1143/2014 al Parlamentului European din 22 octombrie 2014 Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/1143/oj>
10. Bîrsan A. Specii de plante alogene invazive și potențial invazive în Rezervația Cultural-Naturală „Orheiul Vechi”. Studia Universitatis Moldaviae, 2022 nr.6(156): 64–71 p.
11. Cuharscaia L. Structura taxonomică, ecologia și impactul speciilor de plante invazive asupra ecosistemului Chișinău // Studia Universitatis Moldaviae , 2016, nr.1(91) Seria “Științe reale și ale naturii” ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X. p.103-107
12. Кравши Ю.И. и др. Заповедники и памятники природы Молдавии. Știința. 1976. 311 p.

ASPECTE ALE IRIGĂRII CERNOZIOMULUI TIPIC DIN RAIONUL PĂDURILOR COLINELOR CODRILOR

BOAGHE Lilia ORCID: 0009-0006-9273-9559

IP Institutul Național de Cercetări Aplicative

în Agricultură și Medicină Veterinară

e-mail: boaghelilia@yahoo.com

INTRODUCERE

În producția agricolă modernă, irigarea prin picurare a început să fie utilizată pe scară largă în locul metodelor de irigare de suprafață. Pe termen lung, irigarea cu ape mineralizate, duce la apariția unor procese negative la nivelul solurilor, inclusiv și a cernoziomurilor [1,2]. În Republică Moldova, la irigarea prin picurare, mai frecvent este folosită apa din surse locale (râuri mici, bazine de acumulare, iazuri). Aceasta se caracterizează prin grad sporit de mineralizare, reacție slab alcalină și compoziție chimică nefavorabilă. Utilizarea ei provoacă dezvoltarea accelerată a procesului de solonețizare secundară a cernoziomurilor și altor procese, provocând degradarea lor. Schimbarea regimului de umiditate natural al cernoziomului cu cel irigațional, chiar în cazul utilizării apei de calitate bună, conduce la degradarea structurii, intensificarea procesului de decalcifiere, modificarea raportului cationilor în complexul adsorbativ al solului [3].

MATERIAL ȘI METODĂ

Obiectul de studiu a poligonului experimental din Rassvet a fost cernoziomul tipic moderat profund cu un conținut mijlociu de humus, argilo-lutos. Terenul se include în raionului 8 a pădurilor Colinelor Codrilor [4], micropoligonului pedologic nr.53, Strășeni. Acest subtip de cernoziom ocupă peste 10% din suprafața de 26000 ha a micropoligonului.

Pentru studierea impactului irigării prin picurare asupra însușirilor cernoziomului au fost colectate probe de sol în raza de acțiune a picurătoarelor (în epicentru) și în afara acestei raze, în spațiul între rânduri a plantației de meri, pe adâncimile 0-5; 5-10; 10-20 și 20-30 cm. Însușirile solurilor studiate au fost determinate prin metoda comparativă "sol neirigat-sol irigat". Plantația de meri din Rassvet s-a irigat timp de șapte ani cu apă din bazinul de acumulare. Analizele în laborator au fost efectuate conform metodelor în uz.

Rezultate și discuții. În scopul aprecierii impactului irigării prin picurare asupra însușirilor solului este necesară cunoașterea compoziției chimice și indicilor de calitate ai apei utilizate. Pe parcursul perioadei de irigare au fost colectate probe de apă în 3 reprize pentru determinarea calității acesteia. În apa utilizată la irigarea cernoziomului tipic conținutul total de săruri solubile este cuprins între 605 și 676

mg/l și se caracterizează cu reacție slab spre moderat alcalină ($\text{pH}=8,05-8,40$). Compoziția anionică este clar predominată de HCO_3^- (6,30-8,36 me/l), iar cea cationică de Mg^{2+} (5,24-7,04 me/l). Conținutul de cloruri se află la limita admisibilă sau depășește ușor această limită. Raportul de adsorbție a sodiului (SAR) are valori mici între 1,7 și 1,9. Coeficientul magnezial este mare (64-67%), astfel că la irigarea îndelungată cationul Mg^{2+} se poate acumula în cantități apreciabile în complexul adsorbțiv al solului. O caracteristică în compoziția sărurilor solubile a sursei de apă analizate este conținutul înalt de compuși nocivi. Astfel, sărurile inofensive $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ și CaSO_4 în apa iazului Rassvet alcătuiesc 25% din total.

Alcătuirea granulometrică a cernoziomului tipic este omogenă pe întreg profilul de sol. Conținutul de nisip grosier și mijlociu alcătuiește 1,1-1,4 %, iar cel de nisip fin variază de la 26,7 la 29,1%. Praful grosier se conține la nivel de 24,0-26,7%, urmat de praful fin (12,6-14,2%) și cel mijlociu cu o participare de 6,1-7,0%. Argila fină este repartizată uniform pe profil alcătuind 25,3-26,2%. Distribuie similară are și argila fizică, conținutul cărei are valori cuprinse între 45,2 și 46,4%. Una dintre principalele caracteristici a compoziției microagregatice a solurilor cercetate este conținutul înalt de argilă fină hidropeptizată ea are o pondere de 5,8-7,5 %. Aceste cantități de argilă peptizată au determinat valorile foarte înalte ale factorului de dispersie (22-29%).

Determinarea proprietăților chimice a solului irigat cu apă din surse locale arată că cernoziomul tipic are un conținut mijlociu de humus în orizontul desfundat (2,41%), acesta micșorându-se treptat în adâncime. Carbonații de calciu și magneziu apar în partea superioară a orizontului de tranziție B și se conțin în cantități de 5,3-7,5%.

La irigarea cernoziomului tipic cu apă din iaz, în compoziția extractului apos se observă o tendință de creștere a rezidului uscat, în special în straturile inferioare. De asemenea s-a constatat o deplasare ușoară a reacției actuale a solului irigat spre alcalizare. Pe ansamblul stratului de 0-30 cm a solului neirigat, valoarea medie a pH-lui este de 7,24 unități. La solul în regim de irigare acest indice este de 7,52.

La utilizarea apei cu conținut sporit de magneziu într-o perioadă de 7 ani s-au înregistrat schimbări în conținutul de cationi al extractului apos. (tab.1). Determinările au scos în evidență o scădere semnificativă a conținutului de calciu, în paralel cu creșterea concentrației de magneziu și, în deosebi, a celei de sodiu. Raportul dintre cationii bivalenți și monovalenți $\text{Ca}+\text{Mg}:\text{Na}$ s-a redus brusc de la 12-14:1 la 1-2:1. În straturile superficiale a cernoziomului tipic irigat raportul $\text{Ca}:\text{Mg}$ este de 4-5 ori mai mic comparativ cu varianta neirigată. Această scădere s-a produs preponderent prin reducerea conținutului de calciu în straturile superficiale. În aceleași straturi se dublează conținutul de magneziu .

Unul dintre indicatorii principali în evaluarea stării ameliorative a solurilor irigate este conținutul și componența cationilor schimbabili în complexul adsorbțiv.

Tabelul 1.

Modificarea indicilor extractului apos a cernoziomului tipic
la irigarea cu apă din iazul Rassvet

Adâncimea, cm	Reziduul uscat, %	pH	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	<u>Ca+Mg</u> Na	<u>Ca</u> Mg
			me/100 g sol							
Sol neirigat										
0 – 5	0,038	7,27	0,20	0,08	0,33	0,47	0,10	0,04	14:1	5:1
5 - 10	0,030	7,27	0,17	0,10	0,25	0,38	0,10	0,04	12:1	4:1
10 – 20	0,032	7,23	0,18	0,09	0,24	0,34	0,13	0,04	12:1	3:1
20 - 30	0,029	7,19	0,13	0,12	0,25	0,32	0,14	0,04	12:1	2:1
Sol irigat 7 ani										
0 – 5	0,042	7,44	0,36	0,12	0,24	0,21	0,23	0,28	2:1	1:1
5 - 10	0,044	7,56	0,30	0,11	0,29	0,22	0,20	0,28	2:1	1:1
10 – 20	0,040	7,48	0,24	0,12	0,31	0,24	0,12	0,31	1:1	2:1
20 - 30	0,046	7,59	0,23	0,14	0,35	0,25	0,13	0,34	1:1	2:1

Datele tabelului 2 demonstrează că la irigarea cu apă magnezială timp de 7 ani s-au produs schimbări profunde în complexul adsorbtiv al cernoziomului tipic irigat. În solul neirigat conținutul de Ca²⁺ adsorbit variază între 22,50 și 23,15 me/100 g sol, având o repartitie uniformă. Cationul de Mg²⁺ la fel se distribuie omogen pe grosimea 0-30 cm, cuprinzând valori de 3,55 – 3,90 me/100 g sol. O particularitate a solului cercetat este conținutul înalt de Na⁺ care alcătuiește 1,30-1,52 me/100 g sol. Aplicarea irigației cu apă în care conținutul de Mg²⁺ alcătuiește 67% din suma Ca+Mg, a avut drept rezultat substituirea intensivă a Ca²⁺ din complexul adsorbtiv a solului și înlocuirea lui cu cationul de magneziu. Astfel, în stratul superficial conținutul de calciu adsorbit s-a micșorat cu 9,52 me, iar cel de magneziu s-a majorat cu 9,68 me/100 g sol. În straturile inferioare de sol modificările sunt nesemnificative. După conținutul de Na⁺ schimbabil solul irigat se atestă ca moderat solonețizat (6 - 8%).

Tabelul 2.

Modificarea conținutului de cationi adsorbiți la irigarea cernoziomului tipic

Adâncimea,	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Suma	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
cm	me/100 g sol				% din sumă		
Sol neirigat							
0 – 5	22,50	3,55	1,30	27,35	82	13	5
5 - 10	23,15	3,85	1,30	28,30	81	14	5
10 – 20	23,35	3,70	1,39	28,44	82	13	5
20 - 30	22,75	3,90	1,52	28,17	81	14	5

Sol irigat 7 ani							
0 – 5	12,98	13,23	1,64	27,85	47	47	6
5 - 10	16,64	9,36	1,87	27,87	60	33	7
10 – 20	20,63	5,58	2,22	28,43	72	20	8
20 - 30	21,30	4,78	2,44	28,62	75	17	8

CONCLUZII

Aplicarea la irigație a apei din lacurile de acumulare cu indici de calitate necorespunzători are ca consecință: modificarea compoziției sărurilor solubile cu predominarea compușilor toxici de sodiu și magneziu; schimbarea reacției actuale în direcția alcalinizării; solonețizarea secundară a solului, inclusiv solonețizarea magnezială.

BIBLIOGRAFIE

1. Danilov, A.; Filipciuc, V.; Rozloga, Iu. Efecte halochimice ale irigației cu apă de adâncime asupra cernoziomului carbonatic. Conferința științifică cu participare internațională "Solul și gestionarea durabilă a resurselor de sol." 8 decembrie, USM. Chișinău, p. 98-109. ISBN 978-9975-62-609-5.
2. Филиппчук, В.Ф.; Боаге, Л.В. Об осолонцевании чернозема при орошении водами местного стока. Материалы Международной научно-практической конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков «Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия». Минск, 2015, с.360-363. ISBN 978-985-7133-17-8.
3. Boaghe L., Rozloga Iu., Gamurar M., Șalaghina N. The impact of irrigation with Dniester River water on the physico-chemical properties of leached chernozem. Международная научно-практическая конференция «Био- и геоэкологические проблемы бассейна Среднего и Нижнего Днестра», 15 ноября 2024 г. Тирасполь, Тира: Tipografia Foxtrot SRL, с.32-33. ISBN 978-9975-89-320-6.
4. Ursu A. Solurile Moldovei. Ed: Știința, 2011, p.261-267.

ANTIOXIDANT SYSTEMS AND OXIDATIVE STRESS RESPONSE IN FUNGI: BIOACTIVE METABOLITES WITH ANTIOXIDANT ACTIVITY

CEBOTARI D.¹ ORCID: 0009-0005-1955-1261

SARDARI Veronica¹ ORCID: 0000-0002-1047-9145

GRUȘAC E.¹ ORCID: 0009-0005-0719-3882

CRISTEA D.¹ ORCID: 0009-0005-0613-3933

RAILEAN Nadejda² ORCID: 0000-0001-7818-9200

GARBUZ Olga² ORCID: 0000-0001-8783-892X

¹ *Department of Biochemistry and Clinical Biochemistry,
Nicolae Testemițanu State University*

of Medicine and Pharmacy, Chișinău, Republic of Moldova

² *Laboratory of Systematics and Molecular Phylogeny, Institute of Zoology,
Moldova State University, Chișinău, Republic of Moldova
e-mail: cebotaridionisie@gmail.com*

Abstract: Fungi are continuously exposed to reactive oxygen species (ROS) generated both by their own metabolism and by environmental and host-derived stress. To preserve redox homeostasis, they rely on a layered antioxidant network that combines enzymatic systems — superoxide dismutases, catalases, glutathione peroxidases, peroxiredoxins and the thioredoxin system — with low-molecular-weight and metabolite antioxidants such as glutathione, ergothioneine, melanins, phenolic compounds and polysaccharides. This response is coordinated mainly at the transcriptional level through activator protein 1 (AP-1)-like regulators (Yap1 and its orthologues), which sense oxidation and induce protective genes. Beyond their physiological role, many of these fungal metabolites display marked antioxidant activity *in vitro*, making macro- and micromycetes — particularly medicinal and wild edible mushrooms — a valuable and renewable source of natural antioxidants. The present review summarizes the main enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems of fungi, the regulation of the oxidative stress response, and the diversity and applied potential of fungal antioxidant metabolites, underlining the relevance of conserving fungal biodiversity as a reservoir of bioactive compounds.

Keywords: oxidative stress; reactive oxygen species; antioxidant systems; fungi; ergothioneine; melanin; mushroom polysaccharides.

INTRODUCTION

Reactive oxygen species (ROS) — including the superoxide anion, hydrogen peroxide and the hydroxyl radical — are unavoidable by-products of aerobic metabolism and are further generated when fungi are challenged by environmental fluctuations, competing organisms, antifungal compounds or, in pathogenic species, the oxidative burst of the host [1, p. 333]. At low, controlled concentrations ROS

act as signaling molecules that regulate growth, differentiation and development; when they accumulate, however, they damage lipids, proteins and nucleic acids, causing oxidative stress and, ultimately, cell death [1, p. 333; 2, p. 235–250]. To preserve this balance, fungi possess a complex and tightly regulated antioxidant network. It combines enzymatic components — superoxide dismutases, catalases, glutathione peroxidases, peroxiredoxins and the thioredoxin and glutathione systems — with low-molecular-weight and metabolite antioxidants, and it is controlled at the transcriptional level by dedicated stress-responsive regulators [2, p. 235–250]. Importantly, the fungal oxidative stress response is closely interconnected with secondary metabolism, so that the conditions which trigger antioxidant defenses also modulate the production of bioactive metabolites [3, p. 295–308]. Beyond their physiological role, many fungal metabolites — phenolic compounds, polysaccharides, ergothioneine, carotenoids and melanins — display strong antioxidant activity *in vitro*, which has turned macromycetes, and particularly medicinal and wild edible mushrooms, into a valued and renewable source of natural antioxidants [4, p. 1899]. This dual, biological and applied significance places fungal antioxidant systems at the intersection of cell biology, biotechnology and biodiversity conservation. The present review summarizes the main enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems of fungi, the regulation of their oxidative stress response, and the diversity and applied potential of fungal antioxidant metabolites.

AIM OF THE STUDY

The aim of the present work was to review and synthesize current knowledge on the antioxidant systems and the oxidative stress response of fungi, focusing on three directions: (1) the enzymatic and non-enzymatic (metabolite) antioxidant defenses; (2) the transcriptional regulation of the oxidative stress response; and (3) the diversity and applied potential of fungal antioxidant metabolites — in order to highlight fungal biodiversity as a valuable, renewable reservoir of natural antioxidant compounds.

MATERIALS AND METHODS

This paper was conceived as a narrative review based on the analysis of the specialized scientific literature. Relevant publications were retrieved from international bibliographic databases and publisher platforms — PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, SpringerLink, MDPI and Frontiers — as well as from the National Bibliometric Instrument of the Republic of Moldova (IBN). The search combined keywords such as “fungal oxidative stress”, “antioxidant systems in fungi”, “reactive oxygen species”, “ergothioneine”, “fungal melanin”, “mushroom polysaccharides antioxidant”, “Yap1” and “fungal secondary metabolites with antioxidant activity”, used individually and in combination. Preference was given to peer-reviewed reviews and original articles published mainly over the last two decades (up to 2026), covering both model and filamentous fungi and

macromycetes (medicinal and wild edible mushrooms). The selected sources were assessed for relevance, and the extracted information was organized and analyzed thematically, focusing on the enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems, the regulation of the oxidative stress response, and fungal metabolites with antioxidant activity.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Oxidative stress and sources of ROS in fungi

In fungal cells, ROS arise from both endogenous and exogenous sources. The main internal source is the mitochondrial electron transport chain, complemented by nicotinamide adenine dinucleotide phosphate reduced (NADPH) oxidases (Nox), peroxisomal fatty-acid β -oxidation and various cellular oxidases [1, p. 333]. Externally, ROS generation is amplified by environmental factors — ultraviolet radiation, extreme temperatures, desiccation, heavy metals and xenobiotics — by competition with other microorganisms and, in pathogenic species, by the oxidative burst of the host's immune cells [2, p. 235–250]. A moderate, controlled level of ROS is physiologically necessary, acting as a signal in growth, hyphal differentiation, morphogenesis and sporulation [1, p. 333]. When the rate of ROS formation exceeds the cell's neutralizing capacity, oxidative stress sets in: membrane lipids undergo peroxidation, proteins are carbonylated and DNA is damaged, compromising cell viability [1, p. 333; 2, p. 235–250]. Counteracting this imbalance is precisely the role of the antioxidant systems presented below.

2. Enzymatic antioxidant systems

The enzymatic defense represents the first and most efficient line against ROS in fungi. Superoxide dismutases (SODs) initiate detoxification by dismutating the superoxide anion (O_2^-) into hydrogen peroxide (H_2O_2); fungal cells typically express several isoforms, including a cytosolic Cu/Zn-SOD and a mitochondrial Mn-SOD [1, p. 333]. The resulting hydrogen peroxide is then removed by catalases, which decompose it into water and oxygen, and by glutathione peroxidases and peroxiredoxins, which reduce both H_2O_2 and organic peroxides [2, p. 235–250]. The activity of these peroxidases depends on two central thiol-based redox systems — the glutathione/glutaredoxin and the thioredoxin/thioredoxin reductase systems — which provide reducing power, regenerate the oxidized enzymes and maintain the intracellular redox balance, ultimately at the expense of NADPH [1, p. 333; 2, p. 235–250]. In pathogenic species such as *Candida albicans*, the coordinated action of catalase, glutathione and thioredoxin pathways is essential for surviving host-imposed oxidative stress [5, p. e0137750].

3. Non-enzymatic and metabolite antioxidants

Alongside enzymes, fungi accumulate a range of low-molecular-weight and metabolite antioxidants. Glutathione is the major cellular thiol: it buffers the intracellular redox potential, directly scavenges ROS and serves as the cofactor of glutathione peroxidases and glutaredoxins [1, p. 333]. A particularly important fungal antioxidant is ergothioneine, a sulfur-containing histidine derivative synthesized

by many fungi, which accumulates in the cell and protects proteins, lipids and DNA against oxidative damage [6, p. 35306]. Melanins — dark pigments deposited mainly in the cell wall — act as efficient scavengers of ROS and free radicals and shield the cell against ultraviolet radiation and environmental stress, contributing to survival and, in pathogens, to virulence [7, p. 491–495]. Further contributions come from carotenoids, which quench singlet oxygen, and from compatible solutes such as mannitol and trehalose, which also display radical-scavenging properties. Many of these metabolites are, moreover, valuable bioactive compounds, as discussed below.

4. Regulation of the oxidative stress response

The antioxidant defenses are not entirely constitutive but are induced in a coordinated manner, mainly through transcriptional regulation [2, p. 235–250]. In yeast, the central sensor is Yap1, an AP-1-like basic leucine zipper (bZIP) transcription factor. Under basal conditions Yap1 is continuously exported from the nucleus, but upon exposure to hydrogen peroxide specific cysteine residues are oxidized — a reaction relayed by the thiol peroxidase Gpx3/Orp1 — generating intramolecular disulfide bonds that mask its nuclear export signal [8, p. 917–921]. As a consequence, Yap1 accumulates in the nucleus and activates a broad regulon of antioxidant and detoxification genes, including those encoding catalase, superoxide dismutase, glutathione biosynthesis enzymes and the thioredoxin system [8, p. 917–921]. Functionally equivalent AP-1-like regulators operate in other fungi — Cap1 in *Candida albicans* and Pap1 in fission yeast — frequently acting together with the response regulator Skn7 and the Hog1 mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathway [9, p. 245–258]. This network couples ROS sensing to the timely deployment of the defenses described above.

5. Fungal antioxidant metabolites of applied and biodiversity interest

Macrofungi are among the richest natural sources of antioxidant compounds, which explains their growing use in nutraceuticals, functional foods and pharmaceuticals. The antioxidant activity of mushroom extracts is attributed mainly to phenolic compounds — phenolic acids and flavonoids — and to polysaccharides, particularly β -glucans, whose radical-scavenging and reducing capacity is routinely demonstrated by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), ABTS (2,2-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) and FRAP (ferric reducing antioxidant power) assays [4, p. 1899; 10, p. 674–678]. Medicinal species such as *Ganoderma lucidum* [11, p. 2725] and widely consumed wild edible mushrooms, including *Boletus edulis* [12, p. 313905], are recognized for their high antioxidant potential. Beyond this applied value, the findings carry an ecological dimension directly relevant to the present symposium: fungal diversity constitutes a vast and still largely unexplored reservoir of bioactive antioxidant molecules. The conservation of natural habitats such as the “Codrii” Reserve is therefore essential not only for preserving species, but also for safeguarding a genetic and biochemical resource of considerable scientific and biotechnological value.

CONCLUSIONS

Fungi rely on an integrated and finely regulated antioxidant system, combining enzymatic components — superoxide dismutases, catalases and the peroxidase, nonenzymatic glutathione and thioredoxin systems — with metabolite antioxidants such as glutathione, ergothioneine and melanins, coordinated at the transcriptional level by AP-1-like regulators. This network allows them to preserve redox homeostasis under both endogenous and environmentally imposed oxidative stress. At the same time, many of these fungal metabolites display marked antioxidant activity and represent valuable bioactive compounds for the food, nutraceutical and pharmaceutical fields. Fungal biodiversity therefore constitutes a significant reservoir of natural antioxidants, and the conservation of protected areas such as the “Codrii” Reserve is essential for safeguarding both species diversity and the associated biochemical resources.

BIBLIOGRAPHY

1. Yaakoub H, Mina S, Calenda A, Bouchara JP, Papon N. Oxidative stress response pathways in fungi. *Cell Mol Life Sci.* 2022;79(6):333. doi:10.1007/s00018-022-04353-8.
2. Park J, Son H. Antioxidant systems of plant pathogenic fungi: functions in oxidative stress response and their regulatory mechanisms. *Plant Pathol J.* 2024;40(3):235–250. doi:10.5423/PPJ.RW.01.2024.0001.
3. Montibus M, Pinson-Gadais L, Richard-Forget F, Barreau C, Ponts N. Coupling of transcriptional response to oxidative stress and secondary metabolism regulation in filamentous fungi. *Crit Rev Microbiol.* 2015;41(3):295–308. doi:10.3109/1040841X.2013.829416.
4. Chun S, Gopal J, Muthu M. Antioxidant activity of mushroom extracts/ polysaccharides—their antiviral properties and plausible antiCOVID-19 properties. *Antioxidants.* 2021;10(12):1899. doi:10.3390/antiox10121899.
5. Komalapriya C, Kaloriti D, Tillmann AT, Yin Z, Herrero-de-Dios C, Jacobsen MD, et al. Integrative model of oxidative stress adaptation in the fungal pathogen *Candida albicans*. *PLoS One.* 2015;10(9):e0137750. doi:10.1371/journal.pone.0137750.
6. Sheridan KJ, Lechner BE, O’Keeffe G, Keller MA, Werner ER, Lindner H, Jones GW, Haas H, Doyle S. Ergothioneine biosynthesis and functionality in the opportunistic fungal pathogen, *Aspergillus fumigatus*. *Sci Rep.* 2016;6:35306. doi:10.1038/srep35306.
7. Shcherba VV, Babitskaya VG, Kurchenko VP, Ikonnikova NV, Kukulyanskaya TA. Antioxidant properties of fungal melanin pigments. *Appl Biochem Microbiol.* 2000;36:491–495. doi:10.1007/BF02731896.
8. Wood MJ, Storz G, Tjandra N. Structural basis for redox regulation of Yap1 transcription factor localization. *Nature.* 2004;430(7002):917–921. doi:10.1038/nature02790.

9. Rodrigues-Pousada C, Menezes RA, Pimentel C. The Yap family and its role in stress response. *Yeast*. 2010;27(5):245–258. doi:10.1002/yea.1752.
10. Palacios I, Lozano M, Moro C, D'Arrigo M, Rostagno MA, Martínez JA, García-Lafuente A, Guillamón E, Villares A. Antioxidant properties of phenolic compounds occurring in edible mushrooms. *Food Chem*. 2011;128(3):674–678. doi:10.1016/j.foodchem.2011.03.085.
11. Seweryn E, Ziła A, Gamian A. Health-promoting of polysaccharides extracted from *Ganoderma lucidum*. *Nutrients*. 2021;13(8):2725. doi:10.3390/nu13082725.
12. Vamanu E, Nita S. Antioxidant capacity and the correlation with major phenolic compounds, anthocyanin, and tocopherol content in various extracts from the wild edible *Boletus edulis* mushroom. *BioMed Res Int*. 2013;2013:313905. doi:10.1155/2013/313905.

BENEFICIILE DE MEDIU ALE SPAȚIILOR VERZI URBANE (STUDIUL DE CAZ)

DONICA Alina¹ ORCID: 0000-0003-3308-8048

BEJAN Iuliana² ORCID: 0000-0001-5141-0315

RAILEAN Veronica³ ORCID: 0000-0002-1416-8707

¹ Laboratorul „Ecosisteme naturale și antropizate”, Institutul de Ecologie și Geografie al Universității de Stat din Moldova (IEG al USM);

² Laboratorul „Geografie”, (IEG al USM);

³ Laboratorul „Impact ecologic și reglementări de mediu”, (IEG al USM)
e-mail: aladonica1980@gmail.com

INTRODUCERE

Extinderea suprafețelor construite în detrimentul celor naturale și seminaturale, induc presiuni și amenințări asupra mediului înconjurător, generând poluarea aerului, poluarea fonică, degradarea habitatelor naturale, reducerea biodiversității locale, precum și riscuri crescute, asociate cu schimbările climatice [1,2]. Din perspectivă ecologică, spațiile verzi urbane sunt un adevărat moderator al impactului activităților umane asupra mediului înconjurător (contribuție importantă la epurarea chimică, fizică și bacteriologică a atmosferei; moderarea climatului urban; atenuarea poluării fonice; protecția vegetației naturale autohtone etc.) [3,4]. În același timp, spațiile verzi, ca spații publice, prestează un șir de beneficii sociale: contribuie la creșterea incluziunii sociale; promovează un stil de viață mai activ, susținând sănătatea populației; răspund nevoilor de recreere și petrecere a timpului liber etc. [5]. În orașe, necesitatea planificării strategice a unei rețele de zone naturale și semi-naturale, menite să furnizeze beneficii de mediu (servicii ecosistemice), se asociază conceptului de infrastructură verde-albastră [6]. Prin componentele sale: infrastructura verde (vegetație, arbori, păduri urbane, parcuri, grădini, zone umede) și infrastructura albastră (râuri, lacuri, canale, bazine de retenție și coridoare acvatice), spre deosebire de infrastructura „gri” tradițională (beton, asfalt), oferă soluții bazate pe natură (Nature-Based Solutions), cu multiple beneficii, inclusiv reziliența climatică [7].

Cuantificarea beneficiilor aduse de spațiile verzi este esențială pentru a le transforma din simple elemente estetice în investiții publice justificate. Fără cifre clare, factorii de decizie riscă să considere parcurile drept cheltuieli, în loc să le vadă ca pe o infrastructură vitală care generează economii uriașe pe termen lung. Motivele principale pentru care aceste beneficii trebuie măsurate includ: argumentarea investițiilor și a fondurilor; economii directe în sănătatea publică; adaptarea la schimbările climatice; creșterea valorii imobiliare; combaterea inechității sociale, etc. [8].

MATERIALE ȘI METODE

Aspecte temporale și cantitative ale spațiilor verzi urbane din Republica Moldova - conform datelor Biroului Național de Statistică (BNS) [9]. Cartografierea și reprezentarea schematică a obiectelor de studiu - conform imaginilor satelitare Sentinel-2 cu rezoluția de 10 m [10, 11]. Cuantificarea beneficiilor de mediu prestate de infrastructura verde -conform [12, 13]. Obiectul de studiu: municipiul Edineț, Grădina Publică “Vasile Alecsandri”. Cercetările sunt încadrate în Proiectul **25.80012.7007.24SE** „Fundamente pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente”.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Republica Moldova s-a angajat să implementeze Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă, axată pe 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD), printre care și ODD 11, numit „Orașe și comunități durabile”, care are ca scop îmbunătățirea condițiilor din orașele și așezările umane, acestea devenind mai incluzive, sigure, reziliente și durabile până în 2030. BNS prezintă, în raportările anuale, ponderea suprafeței spațiilor verzi și a străzilor orașenești (convențional spații publice) în suprafața intravilanului localităților urbane din țară, ca indicator ODD 11.7.1.1 (în an. 2025 a constituit 24,2%).

În baza datelor din Cadastrul funciar, în limitele mun. Edineț, ponderea infrastructurii verzi a variat ca valoare, de la 1,0% în 1964 până la 21,2% în 1995 (Fig. 1). În perioada 2000-2005 aceasta a fost de 15,9%, iar începând cu anul 2010 aceasta s-a stabilizat la cota de 14,5%. Trebuie de menționat că această descreștere a fost cauzată și de numeroasele reforme administrative, când perimetrul municipiului se extindea pe contul terenurilor extravilane, o bună parte din care erau acoperite cu păduri. Cele mai întinse suprafețe împădurite adiacente sunt amplasate în partea de nord și de sud a mun. Edineț (Fig.2). Dacă analizăm modificările în acoperirea terenurilor numai în limitele orașului Edineț, în baza imaginilor satelitare Sentinel-2, atunci se observă că suprafața acoperită cu păduri s-a extins cu 2,1 ha (de la 26,7 ha în 2017 până la 28,9 ha în 2024) (Fig. 3). Extinderea s-a produs pe baza Grădinii Publice “V. Alecsandri” (partea central vestică) din contul terenurilor construite (intravilane) și a terenurilor agricole, în partea estică a orașului, și în partea sudică a orașului - din contul terenurilor acoperite cu ape.

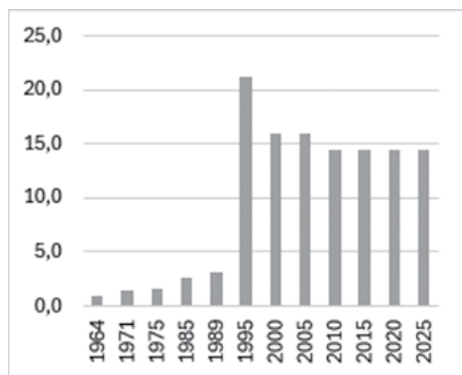


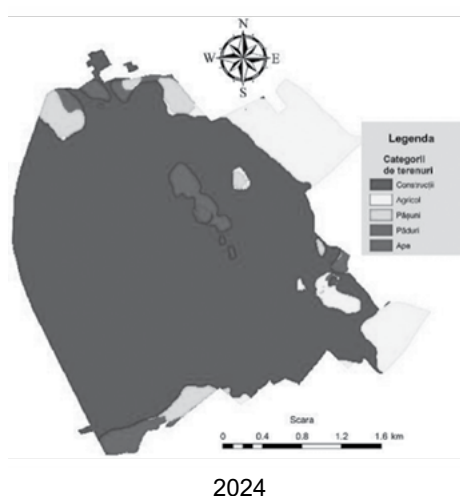
Figura 1. Pondere infrastructurii verzi în suprafața totală a municipiului Edineț



Figura 2. Repartiția spațiilor verzi în perimetrul municipiului Edineț



2017



2024

Figura 3. Dinamica acoperirii terenurilor 2017-2024 în perimetrul intravilanului Edineț

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) recomandă un minim de 9 metri pătrați de spațiu verde urban pe persoană (ținta ideală - 50 m.p./loc), și prezența unui spațiu verde la o distanță de 15 minute de mers pe jos, pentru o sănătate mai bună [5]. Regula 3-30-300 a IUCN se concentrează mai mult pe accesibilitate și calitate, decât doar pe suprafața brută pe cap de locuitor (3 copaci maturi pentru fiecare locuință; 30% acoperire cu coroană de copaci în fiecare cartier; 300 de metri de cel mai apropiat parc public) [14]. În limitele mun. Edineț, suprafața de spațiu verde pe cap de locuitor a variat de la 27,5 m² în 2000 până la 51,5 m² în 2025, fiind în concordanță cu cerințele OMS. Această creștere se datorează diminuării numărului populației, de la 20774 locuitori în anul 2000 la 12369 în 2025, pe când suprafața împădurită a rămas constantă în ultimii 15 ani (922 ha).

La nivelul orașului Edineț, conform BNS, suprafața spațiilor verzi urbane acoperă 47,5 ha. Cuantificate, principalele beneficii de mediu, prestate de ecosistemul

seminatural - Grădina Publică “V. Alecsandri”, mun. Edineț (Fig.4), identifică rolul major al vegetației în susținerea vieții (Tab. 1).



Figura 4. Grădina Publică “V. Alecsandri”, mun. Edineț

Tabelul 1.

Cuantificarea beneficiilor de mediu prestate de vegetație (studiu de caz).

Denumirea	CO2 captat		O2 produs		Particule de praf, tone
	Cantitatea, tone	Prețul, mii MDL	Cantitatea, tone	Prețul, mii MDL	
Grădina Publică “V. Alecsandri”, mun. Edineț	237,4	139,5	98,3	76,9	1522

Reieșind din standarde recreative [15] pentru spațiile verzi/spații deschise, Grădina Publică se plasează la categoria parc comunitar (care deservește o zonă extinsă, cum ar fi mai multe cartiere sau un oraș întreg), raza de deservire între 1.500–3.000 m de la spațiul verde.

În planificarea urbană, se recomandă ca orașele să *nu fie preocupate doar de cantitatea spațiilor verzi, ci și de calitatea și integrarea acestora cu restul structurii urbane*. În loc să se concentreze exclusiv pe îndeplinirea obiectivelor agregate, planificatorii ar trebui să promoveze strategii de ecologizare la nivelul întregului oraș, care să includă standarde calitative și politici sociale privind utilizarea, accesul și efectele sociale ale acestora. O abordare centrată pe om ia în considerare funcția socială și diversitatea necesară a spațiilor verzi publice, de la parcuri de cartier mai mici, aproape de locuințe, la parcuri urbane mai mari, conectate prin transport public, precum și păduri-parcuri la marginea orașelor. De asemenea, este important ca orașele să se asigure că spațiile lor verzi nu sunt fragmentate, ci

fac parte dintr-o rețea interconectată albastră-verde, iar speciile edificatoare sunt adaptate condițiilor pedo-climatice locale. Îndeplinirea standardelor privind spațiile verzi adecvate în orașe nu este o sarcină ușoară, iar o dată cu aderarea la UE, prin *Legea restaurării naturii*, Republica Moldova se va angaja în stoparea declinului biodiversității, prin stabilirea obiectivelor de restaurare pentru ecosistemele degradate (inclusiv urbane) până în 2050, cu extinderea spațiilor verzi urbane, reîmpăduriri, reconstrucția zonelor umede etc. [16]

CONCLUZII

Aplicarea metricilor peisagistici în analiza modificărilor acoperirii terenurilor a permis identificarea în dinamică a unor procese de degradare a infrastructurii albastre și unele tendințe pozitive în dinamica infrastructurii verzi (păduri și pășuni) în mun. Edineț. Necesitatea menținerii și creării în orașe a spațiilor verzi reiese din faptul că acestea îndeplinesc un șir de funcții ecologice, social-culturale și economice ca: îmbunătățirea calității mediului prin reducerea poluanților și aport de oxigen în aer; conservarea resursele de apă, combaterea eroziunii solurilor și alunecărilor de teren; reducerea zgomotului; influențarea pozitivă a sănătății fizice și psihice a oamenilor; armonizarea peisajelor artificiale cu cele naturale; etc., de aceea dezvoltarea și extinderea carcasei verzi în urbe trebuie să constituie obiectiv prioritar în planificările urbane.

REFERINȚE

1. Humă, C. Spații verzi urbane în sprijinul calității vieții populației. În: *Calitatea vieții*, Vol. 33, Nr. 1 (2022), p.1-19.
2. Cities and Climate Actions. World Cities Report. 2024 United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). ISBN 978-92-1-132955-1.
3. Chiriac, D., Humă, C., Stanciu, M. Spațiile verzi – o problemă a urbanizării actuale. În: *Calitatea Vieții*, XX, nr. 3–4, 2009, p. 249–270.
4. Athokpam, V., Chamroy, T., Ngairangbam, H. The Role of Urban Green Spaces in Mitigating Climate Change: An Integrative Review of Ecological, Social, and Health Benefits. *Environmental Reports - International Journal*, Vol.6., Issue 1, 2024, p. 10-14.
5. Urban Green Space Interventions and Health. A review of impacts and effectiveness. Centre for Environment & Health (BON), Environment & Health Impact Assessment (EHI). WHO Regional Office for Europe. 2017. 203p.
6. Comisia Europeană în Comunicarea (2013/0249) “Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe’s Natural Capital” <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52013DC0249>
7. Castellari, S., Davis, M. Global and European policy frameworks. Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction. EEA Report No 1/2021.

8. Who benefits from nature in cities? Social inequalities in access to urban green and blue spaces across Europe. European Environment Agency. Briefing no. 15/2021. doi: 10.2800/160976
9. Biroul Național de Statistică. Statistici pe domenii. Mediul Înconjurător. https://statistica.gov.md/ro/statistic_indicator_details/24
10. Imaginile satelitare Sentinel-2 L3A pentru anul 2025, <https://browser.dataspace.copernicus.eu>
11. Esri. Sentinel-2 Land Cover Explorer. <https://livingatlas.arcgis.com/land-coverexplorer/>
12. Raport - A9-0066/2023 referitor la cicluri sustenabile ale carbonului. Parlamentul European. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0066_RO.html
13. Țurcanu, Gh., Platon, I., Considerațiuni practice în evaluarea economică complexă a resurselor forestiere gestionate de Agenția „Moldsilva”, În: Analele ASEM, ediția a XII-a. Nr.1/2014, pp. 38-49.
14. The 3+30+300 Rule for Healthier and Greener Cities. Nature Based Solutions. <https://nbsi.eu/the-3-30-300-rule/>
15. Șenik, B., Uzun, O. A process approach to the open green space system planning. Landscape and Ecological Engineering. 18. 2022. 10.1007/s11355-021-00492-5.
16. Regulamentul (UE) 2024/1991 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2024 privind restaurarea naturii și de modificare a Regulamentului (UE) 2022/869 (Text cu relevanță pentru SEE).

THE IMPACT OF THE SPECIES *ZEUZERA PYRINA* L. ON THE BIODIVERSITY AND STABILITY OF WALNUT ECOSYSTEMS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

FRON A. ORCID: 0000-0001-9709-483X

FRON Argentina

FILIMON V. ORCID: 0009-0000-5842-9270

Moldova State University

Institute of Genetics, Physiology, and Plant Protection

e-mail: arcadie.fron@gmail.com

PURPOSE

Walnut ecosystems (*Juglans regia* L.) represent an important component of agroecosystems in the Republic of Moldova, having both economic and ecological value through their contribution to maintaining biodiversity and environmental stability. In recent years, the expansion of walnut plantations has been accompanied by increased pressure from various pests, among which *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) is considered one of the most dangerous xylophagous species (Fig. 1).



Fig. 1. A. adultul de *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae)

B. larva de *Z. pyrina* identificată în procesul de distrugerea a integrității pomului

This species is recognized as a major pest of trees, with larvae developing inside woody tissues, where they create extensive galleries and compromise the structural integrity of plants (Karimzadeh et al., 2023). In the Republic of Moldova, recent studies highlight the emerging nature of this pest and its significant impact on walnut orchards (Fron, 2024).

The aim of the research is to evaluate the impact of *Zeuzera pyrina* on the biodiversity and stability of walnut ecosystems in the Republic of Moldova.

MATERIALS AND METHODS

Monitoring was carried out in two plantations (Fernor variety) of 1 ha: station I - Bubuieci village, Chișinău municipality, aged 17 years, and station II - Sadova village, Călărași district, aged 10 years. Delta pheromonal traps were used to monitor adult activity, placed in the tree canopy at a height of 1.5-2.0 meters above ground level. Traps were checked weekly, and the number of captured males was recorded. In parallel, a systematic visual inspection was carried out to identify symptoms of infestation (presence of holes, galleries, branch and trunk breaks).

RESULTS

The results revealed that *Zeuzera pyrina* has a significant impact on walnut trees through the development of larval galleries within the wood, which can reach lengths of up to 50 cm, (Fron & Batco, 2025). Severely affecting the structural integrity of the trees (Fig. 2).

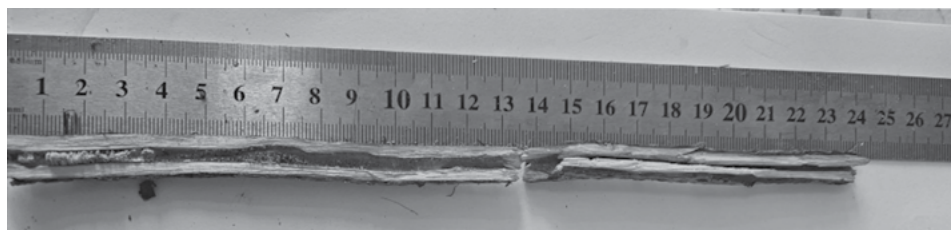


Fig.2. Dezvoltarea galeriilor în ramurile *Junglas regia*

Following infestation:

- approximately 24.4% of the analyzed trees were infested;
- over 58% of the branches showed signs of degradation (Fig. 3);
- progressive branch dieback and a decline in tree vitality were observed.

Additionally, it was found that:

- affected trees become more vulnerable to other biotic factors;
- degraded wood facilitates the establishment of fungi and saproxylic insects;
- new microhabitats are created, altering the structure of biological communities.



Fig.3. Gradul de infestare produs de către *Z. pyrina*

CONCLUSIONS

The continued expansion of the species requires the urgent application of integrated pest control methods. Pheromone traps are an essential tool for the early detection and assessment of the distribution of this dangerous pest, but their use is not sufficient in the absence of other complementary measures.

BIBLIOGRAPHY

1. Karimzadeh, R., Malekzadeh, M., Iranipour, S., & Trematerra, P. (2023). Spatio-temporal distribution and mass-trapping of leopard moth, *Zeuzera pyrina*, in walnut orchards. *International Journal of Pest Management*.
2. Fron, A. (2024). Modul de atac al *Zeuzera pyrina* și impactul său devastator asupra pomilor din livezi. În *Genetics, Physiology and Plant Breeding* (pp. 546–550). CEP USM.
3. Fron, A., & Batco, M. (2025). Evaluation of *Zeuzera pyrina* infestation in walnut orchards and proposal of an alternative ecological control method. În *Proceedings of the International Congress of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova* (pp. 379–383). Editura USM.

STAREA ECOLOGICĂ A SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂRBOVĂȚ”

FASOLA Regina ORCID: 0000-0003-2968-5210

LIOGCHII Nina ORCID: 0000-0002-8202-1934

BRAȘOVEANU V. ORCID: 0009-0006-0488-8096

BRAȘOVEANU Cristina ORCID: 0009-0002-9612-6355

Institutul de Ecologie și Geografie al Universității de Stat din Moldova

e-mail: reginaf21@mail.ru

Abstract. În lucrare sunt prezentate rezultatele evaluării stării habitatelor din situl Emerald „Pădurea Hârbovăț”. În urma cercetărilor din teren au fost puse în evidență prezența unor habitate naturale favorabile pentru 26 de specii de floră cu valoare conservativă la nivel național și internațional. În rezultatul analizelor de laborator a concentrațiilor și stocurilor de metale grele în solul compartimentelor ecosistemelor forestier s-a stabilit conținuturi sporite de Cu și, uneori, Zn, ca rezultat al prelucrării intensive a terenurilor agricole limitrofe și a pădurilor cu chimicale ce conțin aceste metale. Cu toate acestea, nu s-a înregistrat poluarea solului cu metale chiar nici depășirea pragului de alertă, fapt ce exclude riscul de toxicitate pentru plante și organismele din sol. Datele obținute confirmă importanța conservativă a sitului și starea ecologică favorabilă a habitatelor evaluate.

Cuvinte-cheie: habitate naturale, sit Emerald, conservarea biodiversității, statut de protecție, metale grele, poluare atmosferică.

INTRODUCERE

Conservarea biodiversității reprezintă o prioritate în contextul degradării accelerate a ecosistemelor naturale și al reducerii populațiilor speciilor rare. Biodiversitatea este un activ natural care trebuie conservat, iar conservarea acestuia are la bază, printre altele, protecția habitatelor naturale. Prin intermediul rețelei EMERALD, înființată în cadrul Convenției de la Berna, se asigură conservarea habitatelor naturale și a speciilor de floră și faună sălbatică, supuse unei protecții speciale la nivel European [1, 2].

Obiectivele prezentului studiu sunt identificarea și evaluarea speciilor rare de floră împreună cu habitatele lor naturale ale sitului Emerald „Pădurea Hârbovăț”, înregistrarea abundenței și a gradului de acoperire a substratului, evaluarea stării ecologice a biotei și solului în baza conținutului metalelor grele.

Unul dintre factorii care influențează starea ecosistemelor forestiere este persistența depunerilor atmosferice [3, 4]. Există corelații clare între chimismul solului forestier și depunerile acide și de metale grele. Majoritatea metalelor au un rol bivalent în mediul ambiant, în dependență de concentrație acestea pot fi micronutrienți esențiali sau componente toxice pentru plante și organismele din sol. Prin urmare, emisiile și depunerile de metale grele și ciclul acestora în mediul

Înconjurător sunt probleme importante în cercetarea calității mediului [5, 6]. Astfel, evaluarea stării solului furnizează informații cu privire la factorii de stres ai solului asupra stării de sănătate a ecosistemelor forestiere, evidențiați prin dezechilibre nutritive sau afectarea creșterii biodiversității vegetale [6].

METODE ȘI MATERIALE

Cercetările au fost efectuate în cadrul sitului Emerald „Pădurea Hârbovăț” (Fig.1), utilizându-se următoarele metode: metoda transectelor [7], pentru înregistrarea speciilor de floră și metoda descrisă de Braun-Blanquet [8], pentru estimarea abundenței și a gradului de acoperire a substratului de către speciile rare. Determinarea apartenenței sistematice a speciilor colectate a fost realizată cu ajutorul microscopelor Micmed-5 și MBS-10, precum și al determinatoarelor de specialitate [9]. Gradul de raritate și statutul de conservare al speciilor de floră au fost stabilite în conformitate cu criteriile UICN și cu prevederile actelor normative naționale, regionale și internaționale [10-12]. Totodată, au fost identificate speciile de floră de interes european pentru a căror conservare au fost desemnate siturile Emerald, în conformitate cu prevederile Legii nr. 225 din 13.10.2022 [13].

Nivelurile metalelor grele (MG) în componentele de mediu au fost studiate conform metodologiei recomandate de convenția LRTAP, programelor ICP Forests, EMEP, ICP Vegetation [5, 6, 20]. Pregătirea probelor de sol și biotă a avut loc în cadrul laboratorului Ecosisteme Naturale și Antropizate, IEG al USM, utilizând metoda spectrometriei Roethgen fluorescentă, la aparatul Spectroscan MAX-G [14]. Rezultatele obținute au fost interpretate în baza gradației metalelor grele din RM, conform Кирилюк (2006), aprecierea riscului de toxicitate a metalelor grele, conform valorilor Klarkului (Lăcătușu, 2008), pragul de alertă (PA), pragul de intervenție (PI), după Kloke (1980) și pragul de toxicitate, după Bergman (1992), Bonneau (1998), etc [15, 16, 17].

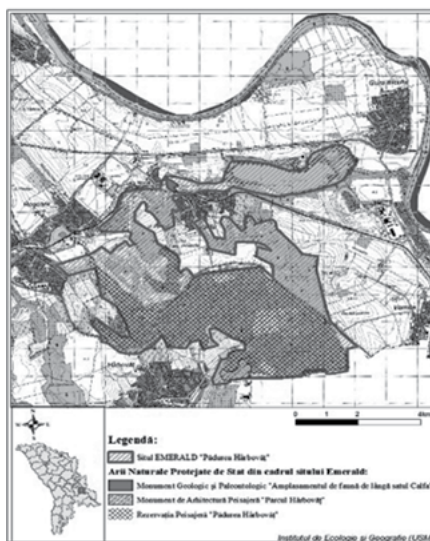


Fig. 1. Schema amplasării sitului EMERALD „Pădurea Hârbovăț”

REZULTATE

Situl Emerald „Pădurea Hârbovăț” reprezintă unul dintre cele mai importante complexe forestiere din centrul Republicii Moldova. Fiind localizat pe un relief deluros și dispunând de diverse condiții geomorfologice și microclimatice beneficiază de un mozaic de ecosisteme forestiere de silvostepă și stepă, care contribuie și creează condiții favorabile pentru un număr semnificativ de specii de

plante protejate la nivel național și European menționate de noi și în alte lucrări [2, 18].

Conform Formularului Standard al sitului, biodiversitatea vegetală este asociată cu patru habitate principale de interes conservativ: F3.247 – desișuri de foioase ponto-sarmatice, G1.7 – păduri termofile de foioase, G1.A1 – păduri de stejar și carpen și X18 – stepe împădurite. Aceste habitate constituie elemente reprezentative ale zonei de interferență dintre ecosistemele forestiere și cele stepice din sud-estul Europei [2, 19].

În baza rezultatelor obținute a fost elaborată lista taxonilor de interes conservativ. Din cele 26 specii rare de plante identificate pe teritoriul sitului [18] 9 plante sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. Dintre acestea 5 specii (*Crambe tataria*, *Ornithogalum boucheanum*, *Pulsatilla grandis*, *Stipa dasyphylla*, *S. tirsia*) sunt încadrate în categoria **periclitat** (EN), 2 specii (*Pyrus elaeagrifolia* și *Rindera umbellata*) în categoria **critic periclitat** (CR) și 2 specii (*Bellevalia sarmatica* și *Securigera elegans*) în categoria **vulnerabil** (VU). Speciile *Crambe tataria* și *Pulsatilla grandis* prezintă o importanță conservativă deosebită deoarece se regăsesc și în Cartea Roșie a Ucrainei, Lista Roșie Europeană, Convenția de la Berna, Directiva Habitate și Lista de referință a speciilor de floră de interes european, pentru care au fost declarate siturile Emerald (Anexele 2, 3, Legea nr. 94/2007). Prezența lor constituie unul dintre argumente pentru desemnarea și menținerea statutului de protecție al sitului.

Analizând distribuția speciilor rare constatăm o legătură strânsă cu caracteristicile habitatelor. De exemplu, Habitatul F3.247 adăpostește specii caracteristice lizierelor și zonelor de tranziție, precum *Amygdalus nana*, *Pyrus elaeagrifolia*, *Adonis vernalis* și *Securigera elegans*. Habitatul G1.7 este asociat speciilor xeroterme și silvostepice, inclusiv *Pulsatilla grandis*, *P. montana* și *Asparagus tenuifolius*. În habitatul forestier dominant G1.A1 se întâlnesc specii precum *Convallaria majalis*, *Epipactis helleborine*, *Ornithogalum boucheanum* și *Staphylea pinnata*. Habitatul X18 concentrează cea mai mare diversitate de specii rare, inclusiv *Crambe tataria*, *Bellevalia sarmatica*, *Rindera umbellata* și speciile de *Stipa spp.*

Analiza distribuției acestor specii în cadrul habitatelor sitului arată că majoritatea sunt asociate habitatului X18 – stepe împădurite, ceea ce demonstrează importanța deosebită a ecosistemelor de silvostepă pentru conservarea florei rare din centrul Republicii Moldova.

Starea și dezvoltarea stratului ierbos sunt influențate de sezonalitate și de condițiile climatice. Primăvara, datorită umidității ridicate, se înregistrează cel mai mare grad de acoperire a substratului. La momentul cercetărilor (a. 2024) speciile *Convallaria majalis* și *Polygonatum latifolium* au prezentat cele mai mari valori ale acoperirii (50–75%), fiind favorizate de condițiile specifice pădurilor mature de stejar și carpen. Speciile *Asparagus tenuifolius*, *Ornithogalum boucheanum*, *Staphylea pinnata* și *Stipa dasyphylla* au avut un grad de acoperire de 10–25%, în timp ce majoritatea speciilor rare au înregistrat valori sub 10%, fiind reprezentate

prin populații mici și dispersate. Aceste populații sunt mai vulnerabile la schimbările de mediu și la impactul factorilor antropici.

Rezultatele pun în evidență faptul că Situl Emerald „Pădurea Hârbovăț” adăpostește numeroase specii rare de plante ceea ce sugerează necesitatea monitorizării și conservării acestora împreună cu habitatele lor naturale.

Evaluarea conținutului metalelor grele în sol s-a efectuat pentru stratul superior (0-20 cm), care este în relație directă cu toate componentele biotice (vegetația edafică și bioindicatori, microorganisme din sol) și abiotice (depuneri atmosferice, procese fizico-chimice ș.a.) ale ecosistemelor. Conținutul MG s-a încadrat în categoriile de niveluri *scăzute – mare* (Tab. 1), conform Кирилюк (2006). Nu s-a înregistrat nici un caz de poluare pentru nici un metal analizat. Pentru toate ecosistemele studiate, caracteristic sunt tendințe de acumulare a metalelor Zn și Cu, dar chiar și aceste concentrații nu depășesc valorile PA (Tab. 1).

Tabelul 1.

Conținutul MG în solul din situl EMERALD “Pădurea Hârbovăț”, mg/kg s.u.

Obiectul de studiu	Stratul (cm)	Zn	Cu	Ni	Co
MNB - Schinoasa Mare	0-20	145	41	33	8
RNS - Voinova	0-20	115	57	24	6
RP - Hârbovăț	0-20	154	74	35	5
RP- Telița	0-20	97	49	27	7
RP - Hârbovăț (SE 1117)		58	26	29	11
Pragul de alertă (PA) (Kloke, 1980)		300	100	75	30
Pragul de intervenție (PI) (Kloke, 1980)		600	200	150	50
Diapazonul în solurile RM (Кирилюк, 2006)		10-166	2-400	5-75	4-18
Nivelurile conținutului metalelor grele în solurile din RM, pH – 6-8,5 (Кирилюк, 2006)					
Nivelul conținutului		Zn	Cu	Ni	Co
Foarte scăzut		< 20	< 10	< 15	< 5
Scăzut		21-50	11-25	16-30	5,1-10
Mediu		51-100	26-50	31-50	11-20
Sporit		101-150	51-75	51-70	21-30
Mare		151-200	76-100	71-100	31-40
Foarte mare		201-250	101-150	101-150	41-50
Nivelul de poluare					
Poluare slabă		251-500	151-250	151-250	51-100
Poluare moderată		501-1000	251-350	251-350	101-150
Poluare puternică		1001-2000	351-500	351-500	151-250
Poluare critică		>2000	>500	>500	>250

Privind acumularea MG în biotă (Fig. 2), s-a stabilit cumulări mai mari pentru Cu în bioindicatori (licheni și mușchi) și în materialul foliar al speciilor edificatoare de arbori (*Quercus pubescens*). Aceste valori depășesc de 2 ori pragul de toleranță (12 mg/kg), pentru plantele lemnoase, dar se încadrează în limitele conținutului Cu în frunzele de stejar (5-80 mg/kg) din RM, după Кирилук (2006).

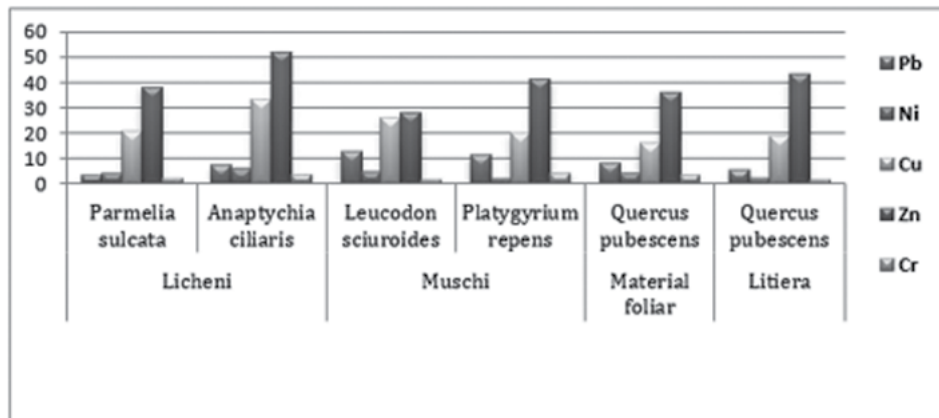


Fig. 2. Conținutul MG în biota edificatoare și ecobioindicatoare a ecosistemelor forestiere studiate, mg/kg s.u.

Estimarea gradului de poluare cu MG (după conținutul MG în mușchi) în baza scalei europene, ICP Vegetation (2013), demonstrează pentru Zn niveluri *foarte scăzute – moderate*, Pb, Ni și Cr niveluri *optime – sporite* și Cu, cu cel mai sporit nivel de poluare – *mari și foarte mari*. Valorile mari de Cu și Zn din probele de licheni accentuează aportul depunerilor atmosferice cumulate cu aportul substanțelor ce conțin Zn și Cu utilizate în tratarea terenurilor agricole adiacente și masivelor pădurilor.

Conform modelărilor EMEP (2022), 70-90% din depunerii totale antropice de Pb, Cd și Hg din RM sunt de origine transfrontalieră, în special, din Ucraina, România, Polonia [2, 20]. Impactul transfrontalier asupra pădurilor din centru țării, inclusiv Sitului EMERALD “Pădurea Hârbovăț”, este mai pronunțat comparativ cu ecosistemele forestiere amplasate în zonele de nord și sud.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Situl Emerald „Pădurea Hârbovăț” are o valoare conservativă important datorită diversității habitatelor forestiere, de silvostepă și prezenței a 26 de specii rare și amenințate de floră, dintre care 9 sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. Speciile *Crambe tataria* și *Pulsatilla grandis* se remarcă prin importanța lor conservativă la nivel național și european.

Majoritatea speciilor rare sunt reprezentate prin populații mici și dispersate, dependente de condiții ecologice specifice și vulnerabile la modificările habitatelor. În acest context, menținerea integrității habitatelor naturale și monitorizarea continuă a stării acestora sunt esențiale pentru conservarea biodiversității sitului.

Prin patrimoniul său floristic și habitatelor de interes european pe care le adăpostește, Situl Emerald „Pădurea Hârbovăț” constituie un teritoriu important prioritar pentru conservarea biodiversității în Republica Moldova și în cadrul Rețelei Emerald.

După conținutul MG în solurile studiate, acestea s-au încadrat în categoriile cu niveluri *scăzute* – *mari*, după Кирпилюк (2006), pentru toate metalele studiate. Deci, nu s-a înregistrat nici un caz de poluare cu MG și nici o depășire a pragului de alertă, fapt ce exclude riscul de toxicitate, în ecosistemele forestiere studiate, pentru plante și organisme din sol.

În materialul foliar de stejar pufos (*Quercus pubescens*) s-au stabilit cumulări mai mari pentru Cu, valori ce depășesc de 2 ori pragul de toleranță pentru plantele lemnoase, dar se încadrează în limitele conținutului Cu în frunzele de stejar din RM. Bioindicatorii analizați (licheni și mușchi) ne indică, asemenea, valorile mari de Cu și Zn, ceea ce accentuează aportul depunerilor atmosferice.

Notă: Studiul a fost dezvoltat în cadrul proiectului 010801 “Sporirea securității ecologice și rezilienței geo-ecosistemelor la modificările actuale de mediu” (2024-2027), finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Republica Moldova

BIBLIOGRAFIE

1. Comisia Europeană, 1992, Directiva 92/43/CEE a Consiliului din 21 mai 1992 privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică.
2. Tărlăuț A. et al. Plan de management al site-ului EMERALD „Pădurea Hârbovăț”. Chișinău: Tipograf. „Impressum” 2024. 110 p.
3. Adriano D. C. *Trace elements in Terrestrial Environments*. Biogeochemistry, Bioavailability and Risk of Metals, second edition, Springer, 2001. 867 p.
4. Lăcătușu R. Noi date privitoare la abundența generală a metalelor grele în soluri, 2008. 154 p.
5. ICP Forests. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre, Hamburg, 2010. <http://www.icp-forests.org/Manual.htm> [Accesat: 2025]
6. Harmens H., Norris D., Mills G. Heavy metals and nitrogen in mosses: spatial patterns in 2010/2011 and long-term temporal trends in Europe. ICP Vegetation Programme Coord. Centre, Centre for Ecology and Hydrology, Bangor, UK, 2013. 63 p.
7. Sîrbu, I., Benedek Ana Maria. *Ecologie practică* Ed. a 3-a, rev. – Sibiu: Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, 2012. 294 p. (metoda transectelor) Pp 152-159 ISBN 978-606-12-0311-6.
8. Braun Blanquet, J. *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl. Wien, N. Y., 1964. 865 p.
9. Negru, A. *Determinator de plante din flora R. Moldova*. Ch.: Univers, 2007. 391p. ISBN 978-9975-47-007-0.

10. Negru, A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. Chișinău, 2002. 198 p. ISBN: 9975701493.
11. Oltean, M.; Negrean, G.; Popescu, A. ș. a; *Lista roșie a plantelor superioare din România. București. 1994*
12. Bilz, M., Kell, Sh. P., Maxted, N., Lansdown, R.V. *European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 144 p. ISBN 978-92-79-20199-8.*
13. LP225/2022 (Monitorul oficial Nr. 343-348 din 04.11.2022).
14. Кузнецов А. и. д. Методические указание по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М., 1992, 100 с.
15. Bolea V., Chira D. *Flora indicatoare a poluării*. București: Ed. Silvică, 2008. 368 p.
16. Lăcătușu R. Noi date privitoare la abundența generală a metalelor grele în soluri, 2008. 154 p.
17. Кирилюк В. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Ch., 2006. 156 с.
18. Liogchii, Nina, Fasola, Regina. Caracteristica speciilor de interes special din situl emerald „Pădurea Hîrbovăț” și măsuri de conservare. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*, 2025, nr. 6(186), pp. 36-43. ISSN 1814-3237.
19. <https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=MD0000018>
20. EMEP/MSCE website: <http://en.msceast.org/index.php/moldova> (accesat 2026).

SOLURILE CENUȘII DE PĂDURE ÎNȚELINITE ȘI ARABILE DIN ZONA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA: CARACTERISTICI COMPARATIVE

LEAH Tamara ORCID: 0000-0001-9232-435X

LUNGU V.

LEAH N.

*Institutul de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară, Chișinău
e-mail: tamaraleah09@gmail.com*

Solurile zonale principale pe terenurile cu destinație agricolă din Republica Moldova sunt cernoziomurile (1499,9 mii ha sau 77,8%) și solurile cenușii (123,7 mii ha sau 6,7% din suprafața totală). Solurile cenușii din zona moderat călduroasă semiumedă ocupă Podișul Moldovei de Nord. Podișul Moldovei de Nord reprezintă o suprafață primară de denudație, formată în pliocen. Rocile de suprafață sunt alcătuite din depozite loess luto-argiloase de proveniență eoliană (grosimea stratului 1-2 m), sub care sunt situate depozitele pliocene nisipo-lutoase cu fragmente mari de roci calcaroase [1]. Acest raion geomorfologic se caracterizează prin forme domoale de relief, fapt ce determină manifestarea slabă a proceselor de eroziune [2].

Solurile cenușii s-au format sub vegetația de pădure foioasă în condiții de climă temperată (suma $t^{\circ}\text{C} > 10^{\circ} = 2700-2800^{\circ}$, cantitatea anuală de precipitații – 550-650 mm, coeficientul de umiditate, $K = 0,7-0,9$), [3]. În rezultatul defrișării pădurilor în diferite perioade istorice aceste soluri au fost utilizate la arabil. Cele mai mari suprafețe de păduri au fost defrișate și refăcute în terenuri agricole în ultimii 100-150 ani. Materialele parentale sunt reprezentate, predominant, prin depozite de loess. Se caracterizează cu o diferențiere clară a texturii pe profil [4]. Pentru a determina schimbările în starea de calitate a solurilor cenușii arabile din zona de nord a Republicii Moldova în comparație cu cele naturale/înțelinite, au fost amplasate două profile: pe teren arabil (P.24) și în pădure (P.25), pe suprafața orizontală a unei culmi largi (com. Alexandreni, r-l Edineți).

În teren s-au efectuat descrierea morfologică, recoltarea probelor de sol pe orizonturi genetice, determinarea densității aparente. În laborator s-au efectuat analizele necesare cu utilizarea metodelor în uz existente în Republica Moldova.

Solul cenușiu arabil (P.24) se caracterizează cu profil de tipul: *Ahp1 - Ahp2 - Bhtw - Btw - BCtw - 1CRk* (Fig.1). Adâncimea - 120 cm. La adâncimea 100 cm apare roca subiacentă formată din material galben neconsolidat nisipo-lutos cu fragmente mari de grezii. După defrișarea pădurii și utilizarea terenurilor la arabil, ca rezultat al modificării regimului hidrotermic și a circuitului biologic al substanțelor, procesul de eluviere-iluviere în profilul acestor soluri a încetat.

Solul cenușiu înțelinit (P.25) se caracterizează cu profil de tipul: *Ah_t - AEh - BEhtw - Bhtw - Btw - BCtw - 1CRk* (Fig.2). Profilul a fost amplasat în pădurea vis-à-vis de profilul nr. 24, 100 m la sud de la limita nordică a terenului arabil.

Efervescența – de la adâncimea 120 cm, după 120 cm apar carbonații sub formă de pseudo micelii și vinișoare și fragmente mici și mijlocii de grezii.

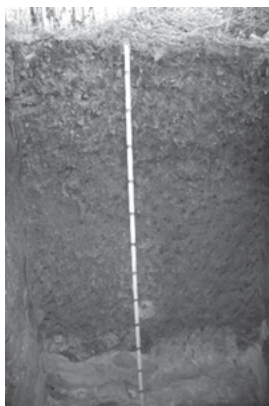


Fig.1. Profilul 24 - sol cenușiu submoderat humifer cu profil humifer semiprofund lutos 0-35 cm și luto-argilos 35-100 cm, arabil

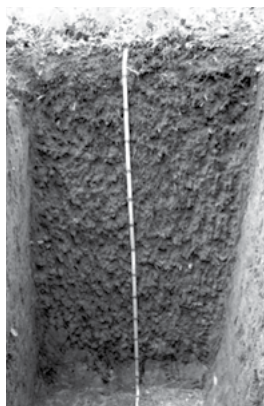


Fig.2. Profilul 25 - sol cenușiu submoderat humifer cu profil humifer semiprofund lutos 0-26 cm și luto-argilos 26-120 cm, înțelenit

Caracteristica comparativă a însușirilor solurilor cenușii arabile și înțelenite. Rezultatele obținute confirmă că textura solurilor arabile și înțelenite este practic analogică – lutoasă în partea superioară a profilului și luto-argiloasă în orizonturile iluviale sau iluviale- cambice (tab.1). În condițiile recente ale stării structurale a stratului arabil al acestor soluri textura lutoasă poate fi apreciată ca bună din punct de vedere a lucrării solului.

Datorită texturii lutoase stratul arabil se lucrează comparativ ușor, arătura este mai puțin bulgăroasă, decât în cazul solurilor cu textură fină (luto-argiloasă, argilo-lutoasă, argiloasă), bulgării se fărâmă comparativ ușor [5]. Textura orizonturilor iluviale (iluviale - cambice) Bhtw și Btw este luto-argiloasă. Textura mijlocie-fină și structura monolită au condus la compactarea excesivă a acestor orizonturi și la formarea în ele a unei stări de calitate fizică nefavorabilă.

Structura stratului arabil al solurilor cenușii este de calitate mijlocie, iar hidrostabilitatea agregatelor - mică. Astfel, starea favorabilă de calitate fizică pentru acest strat poate fi creată doar prin lucrări periodice a solului pe parcursul întregii durate de vegetație a plantelor [6, 7].

Tabelul 1.

Datele medii statistice privind textura solurilor cenușii arabile și înțelenite

Orizonturile genetice și adâncimea, cm		Limitele fracțiunilor granulometrice, mm; conținutul, % g/g						
		0,25-0,05	0,05-0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01	
1-0,25								
Soluri cenușii arabile (P.24)								
Ahp1	0-24	2,2	23,6	31,2	9,6	13,2	20,2	43,0
Ahp2	24-35	2,4	23,4	31,1	9,2	13,9	20,0	43,1

Secțiunea III.

CONSERVAREA NATURII, MICOLOGIE, PEDOLOGIE

Bhtw	35-53	2,1	21,7	28,3	8,2	12,5	27,2	47,9
Btw	53-71	1,6	21,5	27,8	8,7	10,8	29,6	49,1
BCtw	71-80	2,4	22,2	26,3	8,4	10,9	29,8	49,1
BCtw	80-100	2,8	26,4	23,0	9,7	10,1	28,0	47,8
1CRk	100-120	9,7	63,7	9,2	5,1	5,3	7,0	17,4
Soluri cenușii înțelenite (P.25)								
Ahț	0-9	1,1	23,3	32,9	11,0	12,4	19,3	42,7
AEh	9-26	0,7	22,9	32,8	10,8	12,0	20,8	43,6
BEhtw	26-37	0,9	22,4	30,2	10,2	11,3	25,0	46,5
Bhtw	37-54	1,0	22,7	28,9	9,9	10,0	27,5	47,4
Btw	54-72	0,8	22,8	27,4	9,9	10,9	28,2	49,0
BCtw	72- 100	1,1	28,1	23,7	9,5	9,9	27,7	47,1
BCtw	100-120	2,4	31,3	20,7	9,1	8,9	27,6	45,6
1CRk	120-140	1,5	55,2	18,5	5,7	6,3	12,8	24,8

Orizonturile superioare ale solului virgin Ahț, AEh, BEhtw se caracterizează cu structură foarte bună formată din agregate hidrostabile (tab.2). Deci, utilizarea la arabil a condus la distrugerea structurii inițial favorabile a solurilor înțelenite. Destructurarea a micșorat esențial rezistența la compactare a acestui strat. Spre sfârșitul perioadei de vegetație densitatea aparentă a stratului arabil atinge valori de 1,4-1,5 g/cm², iar a stratului subiacent postarabil – mai mari de 1,5 g/cm² ce creează condiții nefavorabile pentru creșterea plantelor.

Tabelul 2.

Datele medii statistice a alcătuirii structurale a solurilor cenușii arabile și înțelenite

Adâncimea, cm	Conținutul de elemente structurale, (numărător), mm și agregate hidrostabile (numitor), % g/g				Calitatea structurii (cernere uscată)	Hidrostabilitatea structurii (cernere ume-dă)
	>10	< 0,25	Σ10 – 0,25	Σ >10 + < 0,25		
Sol cenușiu arabil (P.24)						
Ahp1 0-12	<u>23,8</u> -	<u>8,5</u> 64,6	<u>67,7</u> 35,4	<u>32,3</u> 64,6	bună	mică
Ahp1 12-25	<u>39,6</u> -	<u>4,3</u> 64,1	<u>56,2</u> 35,9	<u>43,9</u> 64,1	satisfăcă-toare	mică
Ahp2 25-35	<u>34,5</u> -	<u>3,5</u> 69,4	<u>62,3</u> 30,6	<u>38,0</u> 69,4	bună	mică
Bhtw 35-53	<u>22,3</u> -	<u>2,9</u> 64,9	<u>74,9</u> 35,1	<u>25,2</u> 64,9	bună	Mică
Sol cenușiu înțelenit (P.25)						
Ahț 0-9	7,2	9,3	83,5	16,5	foarte bună	foarte mare
	-	26,1	73,9	26,1		
AEh 9-24	9,5	5,2	85,2	14,7	foarte bună	foarte mare
	-	17,8	82,2	17,8		

BEhtw 24-35	31,0	3,6	65,4	34,6	bună	mare
	-	23,7	70,2	23,7		
Bhtw 35-53	46,1	4,7	49,2	50,8	mijlocie	mare
	-	33,5	66,5	33,5		

Orizonturile iluviale Bhtw și Btw ale solurilor arabile și înțelenite sunt analogice și se caracterizează cu o structură practic monolită, densitate aparentă ($1,61-1,66 \text{ g/cm}^3$) și grad de tasare (20-24) foarte mare. O oarecare remediere a stării de calitate fizică a orizontului iluvial este posibilă doar prin efectuarea subsolajului la adâncimea 40-70 cm (tab.3).

Tabelul 3.
Parametrii medii statistici a însușirilor solurilor cenușii arabile și înțelenite

Adâncimea, cm	<0,001 mm	<0,01 mm	CH*	D	DA	PT	GT	Humus, %	CaCO ₃	pH	AH
P.24. Soluri cenușii submoderat humifere lutoase 0-35 cm și luto-argiloase 35-100 cm, arabile											
0-30	20,2	43,0	5,2	2,60	1,40	46,2	8	2,23	0	6,4	3,5
30-50	25,4	46,7	4,7	2,65	1,59	40,0	21	1,60	0	6,4	2,6
0-50	22,3	44,5	5,0	2,62	1,48	43,5	13	1,98	0	6,4	3,2
50-100	28,9	48,5	4,8	2,68	1,61	39,9	22	0,61	0	7,0	-
0-100	25,6	46,5	4,9	2,65	1,55	41,5	17	1,30	0	6,7	-
P.25. Soluri cenușii moderat humifere lutoase 0-26 cm și luto-argiloase 26 -100 cm, înțelenite											
0-30	21,2	43,9	5,6	2,58	1,28	50,4	-1	3,84	0	5,8	5,0
30-50	26,9	47,3	5,5	2,66	1,58	40,6	20	1,47	0	5,6	4,3
0-50	23,5	45,3	5,6	2,61	1,40	46,3	8	2,89	0	5,7	4,7
50-100	27,9	47,8	6,5	2,69	1,66	38,3	24	0,57	0	5,6	-
0-100	25,7	46,6	6,1	2,65	1,53	42,3	16	1,73	0	5,7	-

Notă: **CH** - coeficientul de higroscopicitate, % g/g; **D** - densitatea, g/cm^3 ; **DA** - densitatea aparentă echilibrată, g/cm^3 ; **PT** - porozitatea totală, % v/v; **GT** – gradul de tasare; **AH** – aciditatea hidrolitică, me/100g sol.

Conținutul de humus în stratul 0-30 cm al solurilor arabile (2,23%), comparativ cu conținutul de humus în același strat al solurilor înțelenite (3,84%), s-a micșorat cu 1,6%. Solurile arabile au pierdut până la 42% din conținutul inițial de humus. Dehumificarea și lucrarea solului, la rândul lor, au cauzat destructurarea și compactarea solurilor cenușii arabile și înrăutățirea stării de calitate fizică. Ca rezultat al degradării fizice s-a micșorat permeabilitatea și capacitatea pentru apă, conductivitatea și accesibilitatea apei în solurilor arabile.

Solurile cenușii înțelenite se caracterizează cu o acumulare semnificativă a elementelor biofile (N, P, K) în orizonturile superioare, iar cele arabile – cu o scădere considerabilă a conținutului acestora în stratul arat (tab.4).

Reacția solurilor înțelenite este acidă (pH=5-6, aciditatea hidrolitică – 4-6 me), iar a solurilor arabile – slab acidă (pH= 6-7, aciditatea hidrolitică – 2,5-3,5 me), ceea ce a condus la stoparea procesului de eluviere-iluviere în aceste soluri.

Tabelul 4.

Indicii statistici medii a însușirilor chimice a solurilor cenușii arabile și înțelenite

Orizonturile genetice și adâncimea, cm	pH, uni-tăți	CaCO ₃ , %	P ₂ O ₅ total, %	Humus, %	N total, %	C : N P ₂ O ₅	Forme mobile, g/100 g sol		Aciditatea hidrolitică me/100g sol	
							K ₂ O			
Soluri cenușii arabile, P. 24										
Ahp1	0-25	6,4	0	0,104	2,28	0,114	11,6	2,0	14	3,6
Ahp2	25-35	6,3	0	0,086	2,07	0,107	11,2	1,7	12	3,2
Bhtw	35-53	6,5	0	0,059	1,44	0,077	10,8	1,2	10	2,4
Btw	53-71	6,8	0	-	0,84	-	-	-	-	-
BCtw	71-80	7,0	0	-	0,43	-	-	-	-	-
BCtw	80-100	7,2	0	-	0,37	-	-	-	-	-
1CRk	100-120	8,0	9,7	-	0,17	-	-	-	-	-
Soluri cenușii înțelenite, P. 25										
Ahț	0-9	6,4	0	0,147	6,16	0,272	12,9	7,6	39	2,4
AEh	9-24	5,6	0	0,095	3,14	0,153	12,2	3,1	17	6,3
BEhtw	24-35	5,5	0	0,075	2,12	0,112	11,5	2,1	14	5,4
Bhtw	35-53	5,6	0	0,057	1,25	0,067	10,9	2,2	12	3,9
Btw	53-72	5,6	0	-	0,75	-	-	-	-	-
BCtw	72- 100	5,6	0	-	0,37	-	-	-	-	-
BCtw	100-120	6,1	0	-	0,32	-	-	-	-	-
1CRk	120-140	7,5	4,5	-	0,15	-	-	-	-	-

CONCLUZII

Solurile cenușii arabile din zona de Nord a Moldovei, comparativ cu cele înțelenite, se caracterizează cu o degradare moderată a însușirilor ca rezultat al dehumificării, destructurării și scăderii considerabile a conținutului de elemente biofile.

Orizonturile iluviale ale solurilor înțelenite și arabile se caracterizează cu însușiri fizice chimice nefavorabile – compactare excesivă, reacție acidă, conținut scăzut de elemente nutritive. Procesele care a condus la schimbarea cardinală a conținutului de argilă în stratul Btw al solului cercetat sunt atât iluvierea argilei din stratul 0-26 cm, cât și procesul cambic de alterare „in situ” a materialului parental inițial al acestui orizont.

În condiții de agrotehnică corespunzătoare unei agriculturi durabile, pe solurile cenușii arabile, datorită regimului favorabil de umiditate atmosferică, se pot căpăta recolte înalte ale culturilor agricole. Dar, utilizarea lor în continuare la arabil, fără

aplicarea îngrășămintelor organice și chimice va conduce la sărăcirea acestora în elemente nutritive și la agravarea stării lor de calitate.

Măsurile pedoameliorative și agrotehnice necesare pentru aceste soluri sunt următoarele: ridicarea conținutului de materie organică în stratul arabil prin aplicarea îngrășămintelor organice, utilizarea îngrășămintelor verzi, reziduurilor și resturilor organice, implementarea asolamentelor zonale; introducerea în doze inofensive a îngrășămintelor chimice; perfecționarea sistemului de lucrare a solului (efectuarea odată în 3-4 ani a aratului la adâncimea 35 cm pentru a fărâmița stratul post arabil recent compactat puternic, lucrarea periodică cu cizelul la adâncimea 40-50 cm pentru afânarea parțială a orizontului iluvial natural extrem de compact.

BIBLIOGRAFIE

1. Cerbari V., 2021. Griziomurile din nord-vestul Podișului Moldovei de Nord, $K=0,9-1,0$. În: Griziomurile (solurile cenușii) și bruneziomurile (solurile brune) virgine și arabile din silvostepa Republicii Moldova. MADRM, IPAPS "N.Dimo". Chișinău: Lexon-Prim, p.30-40. ISBN 978-9975-3502-8-0.
2. Ursu A., 2006. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Ch.: Tipogr. AȘM, 232 p.
3. Грати В.П., 1977. Лесные почвы Молдавии и их рациональное использование. Кишинев: Штиинца, 136 с.
4. Lungu M., 2010. Evoluția solurilor cenușii arabile din Moldova centrală și măsuri de remediere a însușirilor negative. Teza de doctor, Chișinău, 2010, 186 p.
5. Leah T., Cerbari V., 2020. Changes of the grey soils properties after long term utilization in conventional agriculture of Moldova. Research Journal of Agricultural Science, 52 (1), p.140-147.
6. Лях Т., 2017. Мониторинг качества зональных почв: серые лесные почвы северной зоны Молдовы. Журнал Системы контроля окружающей среды. Изд-во: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение „Институт природно-технических систем. Севастополь: ИПТС. Вып. 8 (28), с.118-123.
7. Рябинина Л.Н., 1968. Серые лесные почвы Центральной Молдовы. Автореф. дисс. канд. геогр. наук. Кишинев, 20 с.

NOI CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MICOBIOTEI REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII”

MANIC Ș.^{1,3} ORCID: 0009-0002-0972-3873

NEGREAN G.² ORCID: 0000-0001-5896-2518

MANIC Teodora³ ORCID: 0009-0008-7402-2081

¹Rezervația "Codrii"

²Institutul de biologie al Academiei Române

³Grădina Botanică Națională (Institut) Alexandru Ciobotaru USM

e-mail: stefan.manic@gmail.com

INTRODUCERE

Ciupercile pe bună dreptate pot fi considerate agenți fundamentale ai echilibrului biologic în natură. O bună parte din ele formează simbioze, stimulând creșterea arborilor, altele descompun rămășițele vegetale, îndeplinind rolul de sanitari ai pădurii. O serie de ciuperci sunt patogene și provoacă diferite boli la plante și animale. Aceste valori cu efect direct asupra proceselor naturale nu au putut să rămână în afara studiului multilateral al unei arii protejate.

În cadrul Programului de cercetare din Rezervația științifică „Codrii”, în decursul a 5 decenii a fost monitorizată diversitatea taxonomică a fungilor. Prima listă cu un număr de 101 taxoni de macromicete a fost publicată în „Конспект флоры заповедника «Кодры», 1980 [11]. Un studiu special al fungilor a fost efectuat în anii 1993- 1994 cu concursul dr. Gavril Negrean – cercetător de la Institutul de Biologie al Academiei Române. În urma investigațiilor făcute au fost identificate 258 de specii de micromicete [3, 8].

Pe parcursul următorilor ani a fost acumulată o vastă colecție științifică de ciuperci care a servit către jubileul de 40 ani a Rezervației științifice „Codrii”, la întocmirea conspectului micobiotei din acest teritoriu ce cuprinde mai bine de 700 taxoni de fungi și publicat în lucrarea „Conspectul diversității biologice al Rezervației „Codrii” [5].

Cercetările sistematice ale fungilor pe parcursul celor 55 de ani de activitate a rezervației a progresat continuă numărul speciilor și în prezent sunt inventariate peste 1000 de taxoni fungici cu stabilirea bioecologiei acestui grup de ciuperci în ecosistemele naturale ale rezervației, ce ne permite să venim cu o lucrare de sinteză asupra acestor organisme atât de enigmatice în relațiile omului cu natura [1].

METODE DE CERCETARE

Complexitatea problemei luate în studiu, ca și multitudinea obiectivelor vizate, au impus utilizării unei metodologii diversificate. Activitățile desfășurate în teren au debutat cu explorarea, prin metoda de itinerar, din diverse tipuri de pădure de pe

întreg teritoriul în studiu. Pentru a obține o diversitate specifică cât mai amplă, au fost frecventate și unele micro-habitate [10].

Prelevarea materialului biologic pentru investigare a fost efectuat după îndrumarul metodic «Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения» [9]. Conform acestui îndrumar, macromicetele au fost colectate din diverse biotopuri de pe teritoriul rezervației, în diferite faze de dezvoltare. Aceasta a fost precedată de analiza macroscopică la fața locului a sporoforilor cu înregistrarea tuturor caracterelor ecologice și fenotipice, după cum urmează: locul de creștere a speciilor, expoziția, tipul de vegetație, natura habitatului, substratul, abundența relativă a fiecărui taxon, observații privind unele caractere morfo-fiziologice ale speciilor din diverse microhabitate.

Cercetarea particularităților ecologice și corologice ale macromicetelor s-a bazat pe o documentare amplă științifică și pe experiența proprie, cu aplicarea tehnicii fotografice pe tot parcursul cercetărilor.

Analizele macroscopice din teren au fost completate cu cele microscopice-fotonice care au vizat structura stratului himenial și schimbările structurale ale sporoforului în urma reacțiilor chimice

Eșantioanele de fungi colectate, identificate și sistematizate au fost trecute în colecții, urmând metodologia promovată de literatura de specialitate [2, 10].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetarea microbiotei Rezervației științifice „Codrii” în perioada 1976–2025 a permis inventarierea a 1176 taxoni fungici [1, 3, 4, 5, 6, 7, 11]. Pe grupuri mari taxonomice cele 1176 de specii inventariate pe teritoriul rezervației „Codrii” se regasesc în 3 regnuri, 5 filumuri, 15 clase și 40 de ordine (Tab. 1).

La nivel de regnum cel mai reprezentativ este regnul Fungi reprezentat de 2 filumuri Ascomycota și Basidiomycota.

Filumul Ascomycota este reprezentată de 229 specii ce aparțin la 87 genuri, încadrate în 31 familii, 12 ordine și 6 clase (Tab. 1.). Cel mai reprezentativ ordin din filumul Ascomycota este ordinul Capnodiales cu 79 specii din 13 genuri ce aparțin la 2 familii, urmat de ordinul Pezizales cu 55 specii din 27 genuri, ce aparțin la 10 familii și ordinul Erysiphales cu 44 specii din 9 genuri din familia Erysiphaceae, care este cea mai reprezentativă după numărul de specii din filumul Ascomycota.

Filumul Bazidiomycota este cel mai reprezentativ din microbiota luată în studiu. În acest filum sunt încadrate 907 specii din 220 de genuri, 86 de familii, 21 ordine și 6 clase. Cel mai reprezentativ ordin din filumul Bazidiomycota este ordinul Agaricales cu 510 specii, urmat de ordinul Russulales cu 147 specii și Boletales cu 58 specii.

Cele mai reprezentative familii din acest ordin sunt familiile Russulaceae cu 131 specii, Agaricaceae cu 57, urmată de Tricholomataceae cu 56 și Cortinariaceae cu 53 specii (Tab. 1).

După părerea lui A. И. Толмачев [12], la caracteristica structurii sistematice a biotei o imagine destul de elocventă a „feței” ei ne-o acordă informațiile despre efectivul numeric al primelor 10 familii, care ocupă o poziție dominantă printre ceilalți taxoni.

În microbiota Rezervației în primele 10 familii se regăsesc 539 de specii, sau (45, 83 %) din numărul total de specii inventariate de pe teritoriul luat în studiu. După primele locuri pe care le ocupă familiile Agaricaceae, Boletaceae și Pluteaceae, ai căror reprezentanți sunt răspândiți pe larg în pădurile de foioase, se poate concluziona că macromicrobiota din Rezervație poartă caracter nemoral.

O diversitate ridicată din acest filum se regăsește în genurile *Russula* cu 89 de specii, *Cortinarius* cu 53 de specii, *Lactarius* cu 39 de specii, *Mycena* și *Pluteus* cu câte 21 de specii. Abundența speciilor din genurile *Russula*, *Lactarius*, *Mycena*, și *Pluteus*, caracteristice pentru mycobiotele pădurilor de foioase la fel indică linii nemorale a microbiotei studiate. Taxonii enumerați cuprind 224 de specii, sau 27 % din componența totală de specii [10, 12].

O parte semnificativă a genurilor *Lactarius* și *Russula* indică la relația microbiotei Rezervației științifice „Codrii” cu microbiota Europei de Vest [12].

Regnul Protozoa este reprezentat de două Filumuri: Mycetozoa și Amoebozoa. Filumul Mycetozoa este reprezentat prin 17 specii ce aparțin la 10 genuri, încadrate în 7 familii, 5 ordine din clasa Myxogastria. Cel mai reprezentativ ordin din clasa Myxogastria este ordinul Trichiales cu 6 specii urmat de ordinul Physarales cu 6 specii. La polul opus se găsesc ordinele Liciales 3 specii și Protosteliales respectiv cu 1 specii. Majoritatea genurilor sunt reprezentate doar printr-o singură specie, excepție fac genurile *Fuligo* și *Arcyria* cu câte 3 specii.

Filumul Amoebozoa este reprezentat de o singură specie *Ceratiomyxa fruticulosa* T. Macbr.

Regnul Chromista cuprinde Filumul Oomycota cu 24 specii ce aparțin la 8 genuri, încadrate în 2 familii, 2 ordine din clasa Peronosporomycetes. Cel mai reprezentativ ordin din clasa Peronosporomycetes este ordinul Peronosporales cu 20 specii. Genul cu cele mai multe specii este *Peronospora* cu 14 specii (Tab. 1).

Tabelul 1.

Raportul numeric al categoriilor taxonomice ale Microbiotei Rezervației „Codrii

Regnum	Filum	Clasa	Ordin	Nr. fam.	Nr. gen	Nr. spec.
Protozoa	Mycetozoa	Myxogastria	Liceales	1	3	3
			Physarales	2	2	6
			Trichiales	2	3	6
			Stemonitales	1	1	1
	Amoebozoa	Protostelia	Protosteliales	1	1	1
Chromista	Oomycota	Peronosporomycetes	Albogonales	1	4	4
			Peronosporales	1	4	20

Fungi	Ascomycota	Dothidiomycetes	Botryosphaerales	1	2	3
			Capnodiales	2	13	79
			Pleosporales	3	4	4
		Incertaesedes	Geoglossales	1	1	1
			Incertaesedis	3	3	3
		Geoglossomycetes	Erysiphales	1	9	44
			Helotiales	4	18	23
		Leotiomycetes	Leotiales	2	2	2
			Rhizismatales	1	1	2
		Pezizomycetes	Pezizales	10	27	55
		Sordariomycetes	Hypocreales	2	2	4
			Xylariales	2	5	9
	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	29	106	510
			Auriculariales	1	2	6
			Boletales	7	17	58
			Cantharellales	3	4	8
			Corticiales	2	3	4
			Geastrales	1	1	7
			Gloeophyllales	1	2	4
			Gomphales	2	3	6
			Hymenochaetales	3	10	20
			Phallales	1	2	3
			Polyporales	13	39	57
			Russulales	5	10	147
			Sebacinales	1	1	1
			Thelephorales	2	2	5
		Atractiellomyces	Atractiellales	1	1	1
		Dacrymycetes	Dacrymycetales	1	1	1
		Pucciniomycetes	Helicobasidiales	1	1	1
			Pucciniales	7	9	62
		Tremellomycetes	Tremellales	1	2	2
		Ustilaginomycetes	Urocystidiales	1	1	1
			Ustilaginales	3	3	3
3	5	15	40	124	325	1176

Ciupercile sunt destul de pretențioase la anumiți factori ecologici: temperatură, umiditate, substrat, lumină, tipuri de sol, etc.. Din toți acești factori cel mai important pentru creșterea și dezvoltarea ciupercilor este substratul [7, 8, 10]. Dat fiind faptul că ciupercile sunt organisme heterotrofe, sursa de hrană este factorul determinant pentru creșterea și răspândirea lor. Astfel după modul de nutriție, se disting: ciuperci saprotrofe, ciuperci simbiotrofe, ciuperci parazite și saproparazite (Fig. 1).

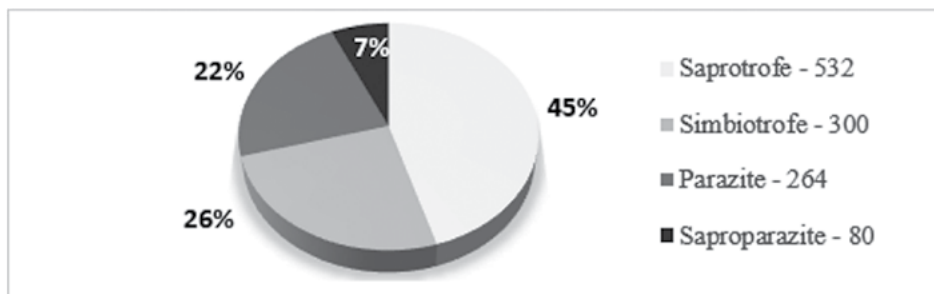


Fig. 1. Ponderea numerică și procentuală a speciilor în grupele ecotrofice

Ciupercile saprotrofe sunt prezente prin 532 de specii, ceea ce constituie 45% din numărul total. Ciupercile saprotrofe au anumite cerințe față de substratul pe care cresc și în funcție de aceasta se divizează în: lignicole, humicole, folicule, coprofile, etc.

Ciupercile simbiotrofe cuprind 300 de specii, ceea ce constituie 26 % din numărul total. Cele mai multe specii micorizante sunt din familiile Russulaceae, Boletaceae, Cortinariaceae și Amanitaceae. Majoritatea ciupercilor micorizante au o specializare largă și intră în simbioză cu mai multe specii de arbori, dar sunt și unele cu o specializare îngustă care preferă anumite specii de arbori. De regulă, aceste specii au denumiri populare provenite de la specia de arbore cu care se află în relație de simbioză. De exemplu: pitărcuța-de-plop, hribul-de-stejar, hulubiță-de-fag, etc.

Ciupercile cu mod de hrană parazitar întrunesc în rezervație 264 de specii, ceea ce constituie 22%. Cea mai mare pondere a ciupercilor parazite se regăsește în filumul Ascomycota, cu 169 de specii din ordinele Capnoidales, Erysiphales și Peronosporales și filumul Basidiomycota, ordinul Puccinales cu 62 de specii. Răspândirea ciupercilor parazite în rezervație este neuniformă. Deși cea mai mare parte din suprafața rezervației este acoperită de pădure, însă cele mai multe specii de ciuperci parazite se găsesc în pajiști și liziere. Acest fenomen poate fi explicat prin faptul, că diversitatea plantelor – gazdă este cu mult mai bogată în locurile deschise decât în fitocenozele forestiere. E destul de mare și numărul de specii colectate pe plante ruderales. Acest lucru demonstrează că presiunea antropică asupra teritoriului rezervației este semnificativă.

Un grup aparte formează și ciupercile facultativ parazite în număr de 80 specii, ceea ce constituie 7 %. Aceste specii, de obicei, se instalează pe substraturi moarte, însă pot fi întâlnite și pe trunchiurile arborilor vii slăbiți fiziologic. Cele mai frecvente specii care manifestă astfel de parazitism sunt cele din ordinul Polyporales.

Repartizarea spațială a speciilor de macromicete în diverse tipuri de habitate nu este aleatorie. Aflarea lor în diverse nișe ecologice cu o deosebită diversificare este determinată de tipul lor de hrană (saprotrof, simbiotrof, parazit și saproparazit), în strânsă legătură cu anumiți factori ecologici și cenologici

Din cele 1176 specii inventariate pe teritoriul Rezervației 944 (80%) specii

habitează în vegetația forestieră și circa 20% habitează în terenuri neîmpădurite (vegetația de păgiști - 155 (13%), vegetația sinantropă - 77 (7%)), (Fig.2).

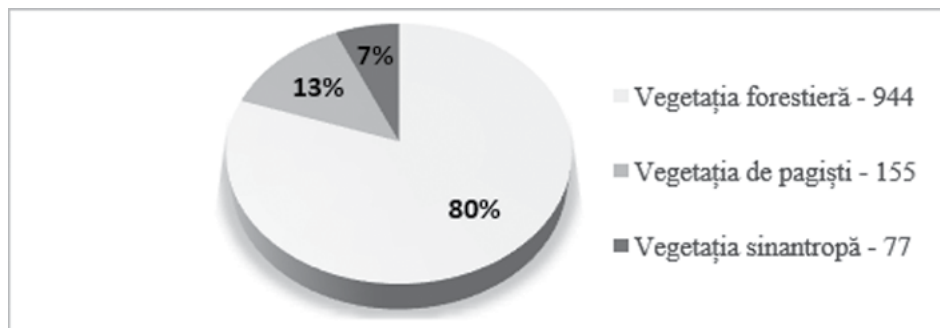


Fig. 2. Distribuția numerică și procentuală a macromicetelor pe tipuri de vegetație

Ciupercile pot fi întâlnite în rezervație pe parcursul întregului an, însă majoritatea speciilor apar în perioada lunilor mai-noiembrie. Pe parcursul unei perioade de vegetație componența specifică și abundența speciilor se schimbă [6]. Analiza datelor multianuale obținute a permis să stabilim începutul fenofazelor de formare a corpurilor sporifiere cu evidențierea a 4 perioade sezoniere (Fig. 3): vernală 79 specii (7 %) estivală 321 specii (27%); autumnală 432 specii (37 %) și multisezoniere (primavara-vara; vara-toamna; primăvara-vara-toamna) 344 specii (29%) (Fig. 3).

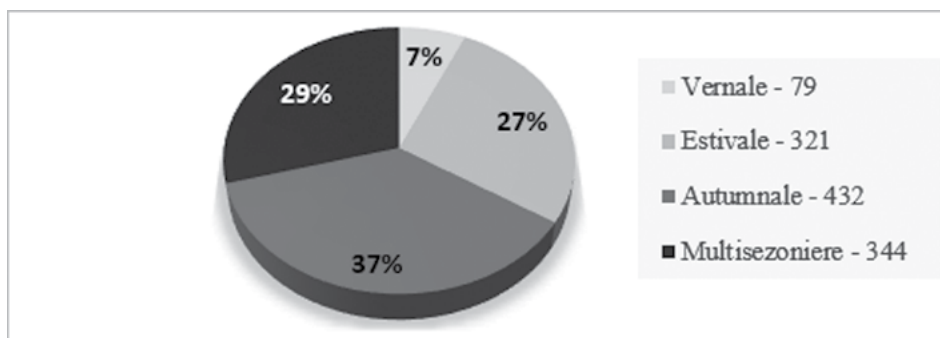


Fig. 3. Repartizarea macromicetelor după epoca de creștere a sporomului

Cea mai bogată epocă de apariție și sporomurilor este toamna. În această perioadă apar majoritatea speciilor din epoca de vară (genurile *Russula*, *Lactarius*, *Boletus*, *Amanita*, *Agaricus* etc.) plus speciile ce apar la temperaturi mai joase de 15°C, așa cum sunt reprezentanții familiei Cortinariaceae, și genurile *Pholiota* și *Armillariella* etc [4, 5]. (Fig. 3).

CONCLUZII

1. Cercetările vizând diversitatea taxonomică a fungilor s-au finalizat prin identificarea în micobiota Rezervației științifice „Codrii” 1176 de taxoni, ce aparțin

la 324 genuri, 124 familii, 40 ordine, 15 clase, încadrate în 6 Încrengături din 3 regnuri Protozoa, Chromista și Fungi

2. Filumul Bazidiomycota este cea mai reprezentativă și cuprinde 907 specii ceia ce reprezintă 77%, Filumul Ascomycota conține de 229 specii ceia ce reprezintă 19%, celelalte trei Filumurile (Mycetozoa, Amaebozoa și Oomycota) împreună sunt prezente cu 21 specii, ce reprezintă 4%.

3. Cercetările vizând modul de nutriție a macromicetelor a scos în evidență 4 grupe ecotrofice: saprotrofe (532 specii), simbiotrofe (300 specii), parazite (264 specii) și saproparazite (80 specii).

4. În decursul perioadei de vegetație se disting 4 aspecte sezoniere de apariție a sporoforilor: vernal, estival, autumnal și multisezonier.

5. Majoritatea macromicetelor sunt concentrate în vegetația forestieră, iar micromicetele în pajiști și cea sinantropă.

BIBLIOGRAFIE

1. Analele rezervației științifice „Codrii” (2014 – 2025)
2. Constantinescu O. Metode și tehnici în micologie. *București: Ceres*, 1974. 215p.
3. Manic Ș., Negrean G. Micromicete parazite din Rezervația naturală „Codrii” În: Revista pădurilor. *București*, 2000, nr 1, p. 17-22, nr. 2, p. 27-34.
4. Manic Ș. ș. a. Rezervația „Codrii” diversitatea biologică. *Chișinău: Știința*, 2006. 92 p.
5. Manic Ș. ș. a. Conspectul diversității biologice a Rezervației „Codrii”. *Chișinău: Știința*, 2011. 328 p.
6. Manic Ș., Manic T. Macromicetele vernale În: Materialele simpozionului științific internațional Rezervația „Codrii”. *Chișinău: Știința*, 2011, p. 248-250.
7. Manic Ș. Particularitățile ecologice ale macromicetelor saprotrofe din Republica Moldova. În: Buletinul Academiei de științe a Moldovei. *Științele vieții*, 2014, nr. 3 (324), p. 167 – 173.
8. Negrean G., Manic Ș. Ciuperci parazite din Rezervația „Codrii. În: Realizări, probleme, perspective”. Tezele rapoartelor simpozionului jubiliar Rezervația „Codrii”-25 de ani. *Lozova*, 1996, p. 215-217.
9. Бондарцев А. С. и Зингер П. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. В кн: *Тр. БИН АН СССР, сер. В, Споровые растения*, 1950, вып. 6, с. 499-543.
10. Васильева Л. Н. Методика изучения макромицетов в лесных фитоценозах. В кн.: Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965, с. 5-13.
11. Гейдеман Т. С. и др. Конспект флоры заповедника „Кодры”, Штинца, 1980, 233 p.
12. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Ленингр. ун-т, 1974. 243 с.

CERNOZIOMULUI DIN STEPĂ BĂLȚILOR, APRECIERI ȘI PROPUNERI DE UTILIZARE DURABILĂ

NAGACEVSCHI Tatiana¹ ORCID: 0000-0002-2897-4785

CURCUBĂȚ Stela² ORCID: 0000-0002-9921-2139

CANȚÎR Angela³ ORCID: 0000-0001-7014-3486

Universitatea de Stat din Moldova

e-mail: tatiana.nagacevschi@usm.md

Rezumat: A fost studiat cernoziomul tipic moderat humifer înțelenit timp de 35 ani, argilo-lutos din stepa Bălților, pe loturile experimentale de lungă durată a ICCC “Selecția”. În urma comparațiilor indicilor de calitate ai solului înțelenit, cu cei ai loturilor arabile adiacente utilizate sub diferite variante de utilizare agricolă, s-a stabilit că în rezultatul utilizării cernoziomurilor tipice moderat humifere are loc dehumificarea și destructurarea în dependență de forma de utilizare. Înțelenirea pe parcurs de 35 ani a cernoziomului tipic moderat humifer, a contribuit la remedierea radicală a structurii și conținutului de humus, adică la restabilirea potențialului de fertilitate naturală. Evidențierea însușirilor fizice ale solului și a proceselor din sol, în special a stabilității structurii, care influențează direct și indirect viața plantelor, alcătuind un ansamblu funcțional unitar, numit complexul ecologic al solului.

Este necesară studierea și dirijarea acestor factori, atunci când solurile sunt lucrate mecanic în urma căreia deseori au loc consecințe negative.

INTRODUCERE

Solul, componentul de bază al Biosferei, reprezintă în sine un ecosistem complex și bine organizat. Modificarea sau reducerea unor elemente din ecosistemul sol, cu rol important în echilibrul acestuia, determină impactul funcției ecologice, care, cu timpul, pot deveni foarte distructivi și, în consecință, ecosistemul însuși devine vulnerabil cu urmări grave.

Solurile oferă, servicii precum faptul că servesc drept suport fizic pentru infrastructurile și activitățile umane și drept sursă de materii prime. Deși aceste servicii sunt adesea considerate servicii ecosistemice ale solului, nu toate au nevoie de un ecosistem funcțional ca să fie oferite și sunt adesea – în special în cazul utilizării drept suport pentru infrastructură și drept sursă de materii prime – incompatibile cu celelalte servicii ecosistemice ale solului, întrucât implică în mod inerent o degradare a solului. De asemenea, acestea sunt adesea utilizările cele mai răspândite ale unui sol, cauzând o pierdere semnificativă a serviciilor ecosistemice vitale și contribuind la degradarea solurilor. Ca atare, este important să se găsească un echilibru între aceste două tipuri de servicii ecosistemice ale solului. [1]

Învelișul de sol este componentul principal al Capitalului Natural al Republicii

Moldova. Majoritatea solurilor, inclusiv cernoziomurile funcționează în regim seminatural de secole, fiind parte componentă a agroecosistemelor antropice. Pentru rezolvarea problemelor socio-economice ale țării este necesar de a cunoaște originea capacității productive a solurilor arabile și totodată capacitatea lor de suport la sistemele existente de exploatare agricolă.

De calitatea solurilor depinde în mare măsură productivitatea plantelor, situația ecologică și bunăstarea populației. Cu regret, calitatea învelișului de sol al Republicii Moldova, care este reprezentat în mare parte de cernoziom, pe majoritatea terenurilor agricole, este nesatisfăcătoare, iar pe o parte de terenuri critică. Degradarea solurilor se exprimă prin modificarea indicilor de calitate fizici, chimici și biologici.

MATERIALE ȘI METODE:

Managementul corect al fertilității resurselor de sol este o problemă socială primordială. Cernoziomurile se caracterizează cu fertilitate naturală înaltă, iar cernoziomul tipic moderat humifer este considerat ca etalon al bonității solurilor. Actualmente aceste soluri, ca rezultat al presingului antropic, și-au modificat însușirile inițial favorabile în direcția negativă.

Grație oferirii cernoziomului tipic din Stepa Bălților titlul de Sol al Anului 2024, la Congresul Mondial al Societății Științei Solurilor, consacrat celor 100 de ani de la fondarea prestigioasei organizații, care a avut loc în perioada 19-20 mai 2024, la Florența, Italia (fig 1.)



Figura 1.

Au fost efectuate cercetări pedologice în vara anului 2024, pe cernoziomul tipic moderat humifer, profund, luto argilos, înțelenit mai mult de 35 ani servind ca martor pe loturile experimentale de lungă durată a ICC „Selecția”, fondată în anul 1971. Au fost determinați parametri fizici și chimici ai solului și comparați cu cei ai terenurilor arabile din proximitate, efectuate anterior pe diferite variante de utilizare agricolă. O atenție deosebită s-a atras structurii și conținutului de humus, ce prezintă parametri de bază a fertilității cernoziomurilor.

Metodele de analiză aplicate: humusul și carbonul organic – prin metoda I.V. Tiurin în modificarea lui V.N. Simakov [2]. Componenta granulometrică – metoda pipetei după N.A. Kacinskii; densitatea fazei solide – prin metoda Petinov, analiza structural – agregatică – metoda N.I. Savinov [3]

Structura solului este o caracteristică proprie solului, de o mare importanță, pentru procesele fizice în parte cât și pentru cele chimice și biologice care se dezvoltă în sol și în sistemul sol–plantă–atmosferă. În condițiile contemporane structura reprezintă una din cercetările esențiale cu influențe directe și indirecte asupra tuturor proceselor fizice, mecanice și biologice care au loc în sol [4].

Solurile Moldovei și în primul rând cernoziomurile după cercetările anilor 60 ai secolului trecut (И.А. Крупеников, 1967) [5] dispun de o structură bine exprimată și hidrostabilă, mai ales în orizontul subarabil, unde conținutul de agregate hidrostabile cu diametrul mai mare de 0,25mm alcătuiesc 75-80%. Degradarea fizică tehnoproductivă a solurilor din ultimii ani, este cauzată de multiplele și diversele procese, preponderent de natură fizică.

Rezultatele cercetărilor efectuate în probele de sol a cernoziomului tipic moderat humifer luto argilos din Stepa Bălților (tab.1), nefiind deranjat mai mult de 35 de ani, demonstrează calități fizico-chimice excepționale, dar oferă și dovezi incontestabile ale proceselor de degradare la cel arabil. Actualmente, este oportun faptul salvării cernoziomului tipic, prin reconstruirea și protejarea lui, asigurând natura sa esențială prin conservare.

Cernoziomul tipic moderat humifer înțelenit se caracterizează cu o structură agregatică foarte bună, în comparație cu a cernoziomului utilizat sub culturile de grâu și porumb a loturilor experimentale din proximitate pe care sunt corect utilizate asolamentele și introduse îngrășemintele minerale și organice. La cernoziomul înțelenit, ponderea majoră îi revine agregatelor agronomice valoroase 93-97% (după Kacinski agregatele cuprinse între 10-0.25mm, asigură în soluri regimuri optime de realizare a funcțiilor solului, inclusiv cele bioproductive) [6]. La solul utilizat sub grâu: 70-83 % și corespunzător la cel sub porumb 62-77%. Conținutul macroagregatelor (agregatele >10, ce exprimă bulgărozitatea) demonstrează gradul de degradare al structurii, la solul înțelenit valorile nu depășesc 5%, la solul sub grâu 15-28% și la porumb 10-36%. Este evident că cea mai mare bulgărozitate la cernoziomul arabil o are stratul 30-40cm, numit și subarabil.

Tabelul 1.

Componența structural agregatică a cernoziomului tipic moderat humifer luto-argilos (Numitor-fracționarea în aer, numărator –fracționarea în apă), densitatea aparentă, humusul și pH

Adâncimea, cm	Conținutul fracțiunilor în%, diametrul agregatelor, mm					Densit. aparentă	Humus	pH
	>10	10-0,25	< 0,25	> 0,25	K _s	g/cm ³	%	
Grâu 0-10	18,00	80.81 63.34	1.19 36.66	98.81 63.34	4.21	1,11	3,29	7,30
10-20	21,00	78.10 64.38	0.90 35.62	99.1 64.38	3.56	1,14	3,19	7,25
20-30	15,30	83.40 72.93	1.30 27.07	98.7 72.93	5.02	1,16	3,58	7,22
30-40	28,50	70.40 73.28	1.10 26.82	98.9 73.28	2.37	1,25	3,26	7,10
Porumb 0-10	10,30	77.70 66.72	2.00 33.28	98.0 66.72	5.13	1,12	3,19	7,03
10-20	25.60	71.70 79.94	2.70 20.06	97.3 79.94	2.53	1,16	3,15	7,15
20-30	25,50	73.10 81.68	1.40 18.32	98.6 81.68	2.71	1,20	3,60	7,14
30-40	36.00	62.30 83.45	1.70 16.45	98.3 83.45	1.65	1,26	3,30	7,25
Întelenit 0-10	1,10	95.77 89.30	3.13 10.70	96.87 89.30	22.64	1,00	5,37	7,00
10-20	5,80	93.10 88.93	1.10 11.07	98.90 88.93	13.47	1,02	5,03	7.04
20-30	4,30	94.70 79.21	1.00 20.79	99.00 79.21	17.86	1,02	4,50	7,05
30-40	2.0	97.10 84.77	0.90 15.23	99.10 84.77	33.48	1,02	4,16	7.09

Bulgorozitatea evidențiată la această adâncime demonstrează apariția stratului tasat ce apare la adâncimea de 30cm la cernoziomurile arabile în urma lucrărilor de arătură și alte proceduri de prelucrare a utilizării lor sub culturile agricole.

Dacă stratul tasat, bulgăros este prezent la cernoziomul tipic moderat humifer arabil o demonstrează și valorile majorate a densității aparente la aceste adâncimi, ce demonstrează impactul antropic al arăturii de toamnă, cât și al altor lucrări mecanice de întreținere la solurile arabile ce se petrec în stratul 0-30cm (fig.2) și lipsa acestui strat tasat la cernoziomul întelenit (fig. 3).



Figura 2. Cernoziomul arabil

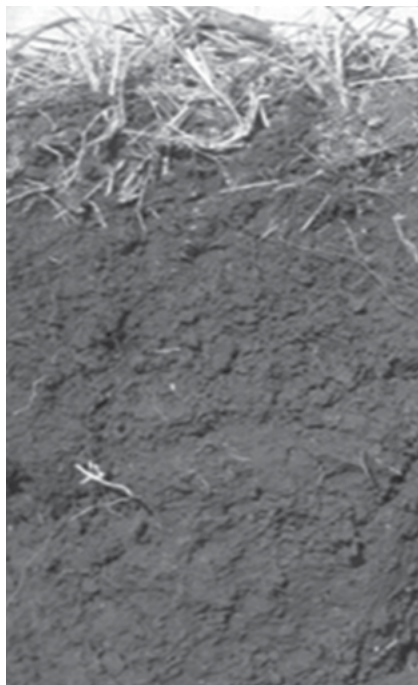


Figura 3. Cernoziomul înnierbat

Un important criteriu de evaluare a structurii, este stabilitatea hidrică a agregatelor. Cercetările efectuate [7] au arătat, că stratul arabil a cernoziomului are o așezare stabilă, dacă conțin nu mai puțin de 40 – 45 % agregate hidrostabile cu diametrul mai mare de 0,25mm, în caz contrar solul este supus ușor tasării și duce la înrăutățirea însușirilor fizice, mai ales a permeabilității pentru apă și aer.

Aceasta poate servi drept punct de bază pentru argumentarea și fundamentarea teoretică a diferitor metode de lucrare a solului care în practică să asigure păstrarea hidrostabilității agregatelor > 0,25mm la un nivel de 40 – 45 %.

La cernoziomurile tipice moderat humifere, atât la arabil cât și la cel înnierbat, suma agregatelor hidrostabile > 0,25mm alcătuiesc 63-83% la arabil și 79-89% la cel înnierbat. Din punct de vedere al sumei agregatelor hidrostabile la toate variantele parametrii sunt optimali, dar coeficientul de structurare (K_s) demonstrează, că macroagregatele servesc ca pseudoagregate și datorită compacității lor practic nu se descompun la cernerea umidă, mai cu seamă de la adâncimea de 30-40cm al solurilor arabile. Aceasta o dovedește K_s la cernoziomul arabil unde la 30-40cm parametrii lui alcătuiesc 1,65-2,37 față de 33,48 la cel înnierbat. Aceasta o confirmă și conținutul de humus la cernoziomul înnierbat de 4-5%, comparativ cu 3% la arabil. Utilizarea cernoziomului tipic moderat humifer în agricultură, chiar și cu utilizarea corectă a asolamentelor și fertilizanților, modifică procesele pedogenetice și ca rezultat și parametrii fizico – chimici.

CONCLUZII

1. Cernoziomul tipic moderat humifer luto-argilos arabil, comparativ cu cel înțelenit și-a modificat însușirile fizice, ca regulă, în direcție negativă în rezultatul presingului antropic .

2. Utilizarea cernoziomurilor în agricultură, conduc la dehumificare, destructurare și compactarea solului cu accentuare la 30cm.

3. Cernoziomul tipic moderat humifer din stepa Bălților înțelenit timp de 35 ani, demonstrează că pedogeneza cernoziomurilor se produce în condițiile naturale caracteristice pentru zonele de stepă.

BIBLIOGRAFIE

1. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law), <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11299-2024-INIT/en/pdf>
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв, Издательство Московского Университета, 1970, 487 с.
3. Jigău Gh., Nagacevschi T. Ghid al disciplinei Fizica Solului, - Chișinău: CEP USM, 2006, 77 p.
4. Canarache A. "Fizica solurilor agricole", București, Ceres, 1990,-268 p.6.
5. Крупеников И.А. Чернозёмы Молдавии-Кишинев, Картя Молдовеняскэ. 1967, 427с.
6. Качинский Н. А., Физика почв – Москва, Из-во Высшая школа, 1965,Т1, 264с.
7. Кузнецова И.В., Влияние длительной обработки на сложение мощных чернозёмов// Теоретические вопросы обработки почв, - Ленинград: Гидрометеиздат, 1979, с.80-86.

MONITORIZAREA DINAMICII SEZONIERE A SPECIEI *HELICOVERPA ARMIGERA* (HÜBNER) ÎN AGROECOSISTEME PRIN UTILIZAREA CAPCANELOR FEROMONALE

NEMERENCO Olesea ORCID: 0000-0002-0028-4547

NASTAS T. ORCID: 0000-0002-0322-710X

LABUȘNEAC Iana ORCID: 0009-0007-8612-1936

*Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor,
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova
e-mail: oleseanemerenco05@gmail.com*

Rezumat: *Helicoverpa armigera* (Hübner) este una dintre cele mai importante specii de lepidoptere fitofage cu impact economic major asupra culturilor agricole, datorită polifagiei, mobilității ridicate și capacității de adaptare la condițiile climatice variabile [1, 2]. În contextul dezvoltării conceptului de protecție integrată a plantelor, monitorizarea populațiilor prin utilizarea capcanelor feromonale reprezintă o metodă biotehnică eficientă pentru avertizarea apariției dăunătorului, estimarea densității populațiilor și optimizarea momentului aplicării măsurilor de combatere, contribuind totodată la reducerea utilizării insecticidelor și la conservarea entomofaunei utile.

Rezultatele au evidențiat dezvoltarea a trei generații succesive ale dăunătorului în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova. Densitatea populației a înregistrat variații în funcție de agroecosistem, cele mai ridicate valori fiind constatate în cultura de soia în generațiile a II-a și a III-a. Dinamica sezonieră a capturilor a demonstrat existența unor perioade distincte de intensificare a zborului, sincronizate cu fazele fenologice ale culturilor și favorizate de condițiile climatice specifice sezonului de vegetație. Rezultatele confirmă eficiența capcanelor feromonale ca instrument de monitorizare și avertizare fitosanitară și evidențiază importanța utilizării acestora în managementul durabil al agroecosistemelor și în conservarea biodiversității.

Cuvinte-cheie: *Helicoverpa armigera*, capcane feromonale, monitorizare sezonieră, protecție integrată, agroecosisteme.

INTRODUCERE

Specia *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) este unul dintre cei mai importanți dăunători polifagi ai culturilor agricole, fiind răspândită pe scară largă în regiunile tropicale, subtropicale și temperate ale globului. Importanța economică a acestei specii este determinată de mobilitatea ridicată, fecunditatea mare și capacitatea de adaptare la o gamă extinsă de plante gazdă, fiind semnalată pe peste 200 de specii cultivate și spontane, inclusiv porumb, floarea-soarelui, soia, tomate, bumbac și leguminoase [1, 4].

În ultimii ani, modificările climatice au influențat considerabil biologia și ecologia dăunătorilor agricoli, iar *H. armigera* este considerată una dintre speciile cu cea

mai mare capacitate de răspuns la aceste schimbări. Creșterea temperaturilor medii, prelungirea sezonului de vegetație și modificarea regimului precipitațiilor favorizează extinderea arealului de răspândire, apariția timpurie a adulților și dezvoltarea unui număr mai mare de generații în regiunile temperate, ceea ce conduce la creșterea presiunii de atac asupra culturilor agricole și la sporirea riscului economic pentru producători [1].

În contextul agriculturii durabile și al implementării principiilor protecției integrate a plantelor, monitorizarea populațiilor de insecte fitofage reprezintă o etapă esențială pentru fundamentarea măsurilor de combatere. Utilizarea capcanelor feromonale permite detectarea începutului zborului, stabilirea dinamicii sezoniere a populațiilor, identificarea vârfurilor de activitate și delimitarea generațiilor biologice, oferind informații indispensabile pentru prognoza și avertizarea fitosanitară [2]. Aplicarea acestor metode contribuie la optimizarea tratamentelor fitosanitare, reducerea numărului de intervenții chimice și diminuarea impactului asupra entomofaunei utile și a biodiversității din agroecosisteme [2, 3].

În Republica Moldova, buha *H. armigera* este unul dintre principalii dăunători ai culturilor prășitoare, iar în ultimii ani au fost observate variații ale perioadelor de zbor și ale densității populațiilor, asociate condițiilor climatice din sezonul de vegetație. Aceste modificări evidențiază necesitatea actualizării informațiilor privind dinamica sezonieră a speciei în principalele agroecosisteme cultivate și utilizarea unor metode moderne de monitorizare care să permită elaborarea unor programe eficiente de avertizare și management integrat.

În acest context, scopul cercetării a constat în evaluarea dinamicii sezoniere a speciei *Helicoverpa armigera* în culturile de floarea-soarelui și soia prin utilizarea capcanelor feromonale, în vederea evidențierii particularităților dezvoltării populațiilor și a eficienței acestei metode biotehnice în sistemele moderne de protecție integrată a plantelor.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate pe parcursul sezonului de vegetație pe loturile experimentale ale Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, la culturile de floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) și soia (*Glycine max* (L.) Merr.).

Monitorizarea dinamicii sezoniere a populațiilor speciei *H. armigera* a fost efectuată cu ajutorul capcanelor feromonale de tip "DELTA", echipate cu dispensere impregnate cu feromonul sexual specific speciei. În fiecare cultură au fost instalate câte trei capcane feromonale, amplasate uniform pe o suprafață experimentală de aproximativ 1 ha, conform metodei în șah, cu o distanță minimă de 70 m între capcane, pentru a evita suprapunerea câmpurilor de atracție și interferența capturilor. Instalarea și exploatarea capcanelor s-au realizat în conformitate cu recomandările metodologice privind monitorizarea lepidopterelor fitofage prin utilizarea atractanților feromonali [1, 3].

Capcanele au fost instalate înaintea începerii zborului adulților și au fost

menținute active pe întreaga perioadă de vegetație. Evidența masculilor capturați s-a efectuat la intervale de două zile, iar suporturile adezive și dispenserele feromonale au fost înlocuite periodic, în funcție de durata lor de utilizare și de gradul de uzură, pentru menținerea eficienței monitorizării [1].

Datele experimentale au fost sistematizate în funcție de cultura gazdă, perioada de monitorizare și generația biologică a speciei. Dinamica sezonieră a populațiilor a fost evaluată pe baza numărului de masculi capturați în capcanele feromonale, fiind identificate perioadele de intensitate maximă a zborului și succesiunea generațiilor pe parcursul sezonului de vegetație.

Prelucrarea statistică a rezultatelor a fost realizată utilizând pachetul software STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., SUA). Pentru caracterizarea datelor experimentale au fost calculate valorile medii și indicatorii statistici descriptivi. Diferențele dintre valorile medii au fost evaluate utilizând testul t (Student) pentru probe independente, pragul de semnificație statistică fiind stabilit la $p \leq 0,05$, conform recomandărilor pentru analiza datelor experimentale din domeniul științelor biologice. Tabelele au fost elaborate cu ajutorul aplicației Microsoft Excel 2019.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Monitorizarea populațiilor speciei *H. armigera* prin utilizarea capcanelor feromonale a permis evidențierea particularităților activității sezoniere a adulților și delimitarea generațiilor dezvoltate în condițiile agroclimatice ale Republicii Moldova. Analiza capturilor efectuate pe parcursul perioadei de vegetație a demonstrat dezvoltarea a trei generații succesive ale speciei atât în cultura de floarea-soarelui, cât și în cultura de soia, fapt ce confirmă adaptabilitatea ecologică ridicată a acestui dăunător și corespunde datelor raportate în literatura de specialitate pentru regiunile temperate ale Europei și Asiei (Tab.1).

Tabelul 1.

Densitatea populației speciei *Helicoverpa armigera*
în funcție de cultura gazdă și generația biologică

Cultura agricolă	Generația I (masculi/capcană)	Generația II (masculi/capcană)	Generația III (masculi/capcană)
Floarea-soarelui	161,0	151,0	43,0
Soia	127,0	244,0	210,0

Rezultatele obținute evidențiază variații ale densității populației în funcție de cultura gazdă și de succesiunea generațiilor biologice. În prima generație, în cultura de floarea-soarelui au fost capturați 161,0 masculi/capcană, comparativ cu 127,0 masculi/capcană în cultura de soia, ceea ce reprezintă o diferență de aproximativ 21,1%. Acest aspect poate fi explicat prin sincronizarea începutului zborului adulților cu fazele timpurii de dezvoltare ale culturii de floarea-soarelui, care oferă condiții favorabile pentru localizarea plantelor gazdă și inițierea ovipozității (Fig. 1).



Fig. 1. Repartizarea capcanelor feromonale pe câmpurile experimentale:
a) la cultura de soia; b) la cultura de floarea soarelui

O modificare evidentă a structurii populației a fost observată în generațiile următoare. În generația a II-a, numărul masculilor capturați în cultura de soia a fost de 244,0 exemplare/capcană, depășind de aproximativ 1,6 ori valoarea înregistrată în cultura de floarea-soarelui (151,0 exemplare/capcană). Diferențe și mai accentuate au fost constatate în generația a III-a, când în cultura de soia au fost capturați 210,0 masculi/capcană, comparativ cu doar 43,0 masculi/capcană în cultura de floarea-soarelui, ceea ce reprezintă o creștere de aproape 4,9 ori.

Distribuția diferențiată a capturilor poate fi explicată prin modificarea atractivității culturilor pe parcursul sezonului de vegetație. În perioada dezvoltării generațiilor a II-a și a III-a, plantele de soia se aflau în fazele de înflorire și formare a păstăilor, caracterizate printr-o activitate metabolică intensă și emiterea unui complex de compuși volatili care stimulează localizarea plantelor gazdă de către femelele speciei *H. armigera*. În același timp, cultura de floarea-soarelui intră progresiv în faza de maturare fiziologică, ceea ce reduce atractivitatea acesteia pentru adulți și explică diminuarea intensității capturilor înregistrate în capcanele feromonale. Observații similare au fost raportate și de către alți savanți, care au demonstrat că distribuția sezonieră a populațiilor este determinată atât de condițiile climatice, cât și de stadiul fenologic al culturilor gazdă [1].

Pe întreaga perioadă de monitorizare, în cultura de floarea-soarelui au fost capturați în medie 119,0 masculi/capcană, în timp ce în cultura de soia media a constituit 217,0 masculi/capcană. Aceste rezultate confirmă că soia a reprezentat agroecosistemul cel mai favorabil pentru dezvoltarea populațiilor speciei în perioada analizată și demonstrează influența culturii gazdă asupra intensității activității adulților.

Din punct de vedere practic, rezultatele demonstrează eficiența capcanelor feromonale ca metodă biotehnică de monitorizare a populațiilor de *H. armigera*. Informațiile privind începutul zborului, intensitatea capturilor și succesiunea

generațiilor permit fundamentarea sistemelor de avertizare fitosanitară și stabilirea momentului optim pentru aplicarea măsurilor de protecție integrată a plantelor. Aplicarea acestor metode contribuie la reducerea numărului de tratamente insecticide inutile, limitând impactul asupra entomofaunei utile și susținând conservarea biodiversității în agroecosistemele agricole [2, 3].

CONCLUZII

1. Monitorizarea populațiilor speciei *Helicoverpa armigera* prin utilizarea capcanelor feromonale a evidențiat dezvoltarea a trei generații succesive pe parcursul sezonului de vegetație, atât în cultura de floarea-soarelui, cât și în cultura de soia, confirmând adaptabilitatea speciei la condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova;

2. Densitatea populației a variat în funcție de cultura gazdă și de generația biologică. În prima generație au predominat capturile din cultura de floarea-soarelui (161,0 masculi/capcană), în timp ce în generațiile a II-a și a III-a cele mai ridicate valori au fost înregistrate în cultura de soia (244,0, respectiv 210,0 masculi/capcană), ceea ce indică o atractivitate mai mare a acestei culturi în a doua parte a sezonului de vegetație;

3. Pe parcursul perioadei de monitorizare au fost capturați în medie 119,0 masculi/capcană în cultura de floarea-soarelui și 217,0 masculi/capcană în cultura de soia, fapt ce demonstrează dezvoltarea unor populații mai numeroase în agroecosistemul de soia în condițiile experimentale studiate;

4. Rezultatele obținute confirmă eficiența capcanelor feromonale în monitorizarea dinamicii sezoniere a populațiilor de *Helicoverpa armigera*, acestea reprezentând un instrument util pentru identificarea perioadelor de maximă activitate a dăunătorului și pentru fundamentarea sistemelor de avertizare fitosanitară și a măsurilor de protecție integrată a plantelor.

Notă: Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011103 „Elaborarea mijloacelor ecologic inofensive de reducere a impactului organismelor dăunătoare asupra culturilor agricole în contextul schimbărilor climatice”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. He W., Lv C., Zhang H., Cang X., Chu B., Yang X., Liang G., Wu K. Monitoring and Occurrence Prediction of the Migration Population of *Helicoverpa armigera* (Hübner) Based on Adult Semiochemical Attractants. *Agronomy*. 2024; 14(7):1497. <https://doi.org/10.3390/agronomy14071497>.
2. Karakasis A., Tsoumanis V., Margaritopoulos J.T., et al. Factors Affecting Adult Captures of the Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), in Pheromone-Baited Traps. *Agronomy*. 2021; 11(12):2539. <https://doi.org/10.3390/agronomy11122539>.

3. Demirel N., Akgül M.G. Seasonal Population Trends and Environmental Influences on *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Soybean Fields of the Eastern Mediterranean Region of Türkiye. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. 2025; 13(8):2244–2250. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i8.2244-2250.8005> .
4. Lampiri E., Zisimou C., Kavallieratos N.G., et al. Effect of Trap Type and Killing Agent on the Capture of *Helicoverpa armigera* (Hübner) Adults in Cotton. *Journal of Pest Science*. 2025.

CONSERVAREA PATRIMONIULUI NATURAL ÎN REZERVAȚIA BIOSFEREI „PRUTUL DE JOS”: ROLUL EDUCAȚIEI ECOLOGICE ȘI AL IMPLICĂRII COMUNITARE

PALADI Viorica ORCID: 0009-0005-0515-0723

Rezervația Naturală „Prutul de Jos”

e-mail: vioricapaladi.c@gmail.com

Rezumat: Lucrarea analizează modelul de guvernare participativă transpusă în practică în Rezervația Biosferei „Prutul de Jos”, subliniind rolul implicării comunitare în promovarea sustenabilității ecosistemelor naturale. Studiul evidențiază importanța ecologică a zonei umede Ramsar și a siturilor Emerald „Lacurile Prutului de Jos”, definite printr-o biodiversitate semnificativă, confirmată de prezența a 252 specii de păsări, 51 specii de mamifere, 10 specii de amfibieni, 9 specii de reptile și 320 specii de plante. Rezultatele obținute confirmă că acțiunile dintre sectorul public, privat și cel civic, optimizate prin GAL (Grup de Acțiune Locală) „Lunca Prutului de Jos” și Clusterul „VIA Cahul”, a facilitat implementarea unor inițiative de infrastructură verde, programe de instruire ecologică și inițiative direcționate spre dezvoltare durabilă.

Cuvinte-cheie: Rezervația Biosferei, Zonă umedă Ramsar, sit Emerald, biodiversitate, educație ecologică, implicare comunitară.

Sectorul Prutului Inferior constituie un ecosistem de o însemnătate deosebită pentru Republica Moldova, constituind un pilon central în asigurarea conectivității ecologice pan-europene, în mod special ca element a coridorului de migrație a păsărilor. Sub aspect peisagistic și hidrologic, regiunea este definită de configurația variabilă a râului Prut și a luncii sale inundabile, concomitent cu prezența celor mai mari lacuri naturale din țară, Belevu și Manta, care acționează ca nuclee ale biodiversității regionale.

Validarea recunoașterii internaționale a teritoriului a parcurs etape consecutive: desemnarea ca Zonă umedă Ramsar, includerea în Rețeaua Emerald și, ulterior, înființarea primei Rezervații a Biosferei din Republica Moldova – „Prutul de Jos”, în cadrul programului UNESCO „Omul și Biosfera”. Microregiunea vizată reunește atât aria naturală protejată, cât și cele nouă localități rurale, ceea ce impune un model de management special, în care conservarea biodiversității se armonizează cu activitățile umane tradiționale.

În etapa actuală, regiunea se situează în fața unor presiuni multiple, generate de schimbările climatice, colmatarea lacurilor, managementul necorespunzător al deșeurilor și dezvoltarea practicilor agricole, care generează efecte asupra regimului hidrologic și calitatea habitatelor. Având în vedere aceste circumstanțe, lucrarea demonstrează că simpla aplicare a cadrului normativ nu este corespunzătoare

pentru asigurarea conservării pe termen lung. Soluția se axează pe consolidarea unei modalități de acțiune participativă, bazată pe educație ecologică, sensibilizarea populației și implicarea comunităților locale.

Scopul principal al cercetării este de a analiza modul în care parteneriatele public-private locale își aduc aportul la armonizarea obiectivelor de protecție a mediului cu cele de dezvoltare socio-economică. Sunt estimate inițiativele de creștere a eficienței energetice a instituțiilor educaționale, managementul integrat al deșeurilor și activitățile de educație non-formală, care contribuie la formarea unei conștiințe ecologice colective și transformarea regiunii într-un pol de dezvoltare durabilă pe plan local, regional și republican.

Studiul de față operează cu metode de monitorizare biologică, combinate cu tehnici de analiză socială și estimare a managementului participativ. Aprecierea biodiversității în cadrul Prutului Inferior s-a bazat pe cercetări de teren sistematice, recurgând la metodele clasice aplicabile pentru faună și floră.

Pentru analiza elementului constitutiv de dezvoltare comunitară, s-a realizat prin studiul de caz asupra inițiativelor implementate prin GAL „Lunca Prutului de Jos” și Clusterul „VIA Cahul”.

Rezultatele investigațiilor de teren în sectorul Prutului Inferior, marchează o dinamică ecologică detaliată, în care statutul de zonă umedă Ramsar și sit Emerald, rezervație a biosferei, simbolizează nu doar o recunoaștere a valorii, ci și un angajament de monitorizare continuă.

Importanța biodiversității în sectorul Prutului Inferior este determinată de bogăția floristică notabilă, zona umedă adăpostind peste 320 de specii de plante, care conturează un mozaic vegetal valoros. Printre speciile botanice protejate se numără *Nymphaea alba*, *Salvinia natans*, *Trapa natans* și *Leucojum aestivum*.

Vegetația este caracterizată de asociații specifice zonelor umede, unde pădurile de luncă se află în alternanță cu suprafețe vaste de stufăriș (*Phragmites*) și păpuriș (*Typha*). Aceste habitate palustre operează ca un „filtru biologic” natural pentru apele Prutului, însă echilibrul lor este extrem de vulnerabil. Analiza datelor de monitorizare demonstrează faptul că plantele acvatice sunt grav afectate de episoadele de caniculă, la fel ca și întreaga vegetație de luncă. Atunci când nivelul apei scade considerabil, plantele hidrofile prezintă un grad ridicat de sensibilitate la secetă, iar diminuarea arealului acvatic duce la moartea masivă a fitocenozelor submerse și flotante. Tendința de degradare a învelișului vegetal are un efect în lanț, influențând semnificativ capacitatea de oxigenare a apei și distrugând micro-habitatele critice, ceea ce scoate în evidență încă o dată nevoia unui management hidrologic sever și a inițiativelor de împădurire a terenurilor afectate pentru a menține umiditatea necesară în sol.

Evaluarea ornitofaunei, bazată pe datele multianuale, atestă prezența a 252 specii de păsări, un număr impresionant care reprezintă peste 80% din avifauna Republicii Moldova [1]. Valoarea ornitologică a regiunii este confirmată de densitatea

populațiilor de păsări acvatice și semiacvatice care, în perioadele de migrație și staționare, pot depăși pragul de 40.000 de indivizi înregistrați pe parcursul unei singure zile pe ambele lacuri. Printre speciile de o valoare internațională excepțională se remarcă pelicanii: *Pelecanus onocrotalus* și *Pelecanus crispus*, acesta din urmă fiind o raritate la nivel global al calității habitatelor lacustre.

Un succes al eforturilor de conservare și un indicator al sănătății ecosistemului forestier de luncă este faptul că în zona umedă cuibărește *Haliaeetus albicilla*, cea mai mare pasăre de pradă din regiune. Prezența acestui prădător, situat în vârful piramidei trofice, demonstrează existența unei baze trofice bogate și a unor arbori necesari pentru amplasarea cuiburilor masive, fiind o specie extrem de sensibilă la deranjul antropic.

Discuția acestor date relevă însă o vulnerabilitate crescută a celor 51 de specii rare în fața factorilor de mediu abiotici. Schimbările climatice, manifestate prin perioade de secetă severă și imprevizibilitate hidrologică, au condus la scăderea nivelului apei în lacurile Belevu și Manta sub cota critică de retenție. Acest fenomen provoacă o fragmentare a habitatelor de stufăriș, izolând sau, dimpotrivă, creând punți terestre care expun efectivele de cuibărit în fața prădătorilor terestri. Sunt direct afectate specii de o valoare conservativă, precum *Platalea leucorodia*, *Ardea alba*, *A. purpurea*, *A. cinerea*, *Egretta garzetta*, *Plegadis falcinellus*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Microcarbo pygmaeus* etc. Acești factori naturali sunt adesea amplificați de presiunea antropică istorică, precum colmatarea albiilor prin eroziunea solurilor de pe pantele adiacente și pășunatul excesiv în zona de luncă, fenomene care duc la modificarea structurii vegetației acvatice și palustre, afectând păsările ihtiofage și succesul lor reproductiv.

În contrast cu dificultățile întâmpinate de speciile care cuibăresc în colonii, monitorizările realizate în ultimii 15 ani indică o tendință surprinzătoare și pozitivă în ceea ce privește diversitatea avifaunei limicole: numărul speciilor acestora s-a mărit aproape dublu, reflectând capacitatea ecosistemului de a genera noi nișe ecologice chiar și în condiții de fluctuație hidrologică. Printre noile prezențe și speciile care au o prezență regulată, se numără *Haematopus ostralegus*, *Recurvirostra avosetta*, *Himantopus himantopus* și *Glareola pratincola*. Diversitatea limicolelor demonstrează că zonele de țărm măloase rezultate din retragerea apelor oferă condiții de hrănire și cuibărit pentru speciile adaptate zonelor deschise, subliniind caracterul dinamic și reziliența sectorului umed în fața transformărilor de mediu [2].

Corelarea datelor de teren cu cele din literatura de specialitate subliniază importanța menținerii integrității ecotonului apă-uscat pentru cele 51 de specii de mamifere identificate în regiune. Un succes ecologic deosebit, care atestă refacerea conectivității habitatelor ripariene, este reapariția speciei *Castor fiber* după o absență de aproximativ 200 de ani [3]. Această revenire a fost posibilă prin migrația naturală a exemplarelor provenite din populațiile repopulate anterior în Delta Dunării, România, care au urcat pe cursul Prutului găsind în zona umedă

condiții optime de hrană și adăpost. Prezența castorului are un impact asupra dinamicii hidrologice locale, contribuind la crearea unor micro-habitate favorabile altor specii.

Alături de castor, speciile de mamifere semi-acvatice rare, depind direct de calitatea chimică a apei și de abundența resurselor piscicole, fiind sensibile la bioacumularea metalelor grele sau a pesticidelor. În mod similar, biodiversitatea este susținută de cele 10 specii de amfibieni și 9 specii de reptile, care funcționează ca bioindicatori de precizie ai stării de sănătate a mediului. Sensibilitatea lor fiziologică la poluanții agricoli și la degradarea zonelor de luncă face ca prezența lor constantă să fie o dovadă a eficienței zonelor tampon și a managementului durabil al resurselor de apă. Rolul lor ecologic este nu doar în controlul biologic al populațiilor de insecte, ci și ca verigă de bază în lanțurile trofice ale vertebratelor superioare, inclusiv pentru păsările răpitoare și mamiferele carnivore de talie mică.

Procesul de tranziție către o „civilizație a sustenabilității” în regiunea Luncii Prutului de Jos este bazat pe o corelare între educația ecologică și modernizarea infrastructurii prin soluții bazate pe natură. Această transformare a fost impulsionată de implementarea în instituțiile de învățământ a unor proiecte precum „Școala Verde în Rezervația Biosferei Prutul de Jos”, „Educație pentru dezvoltare durabilă în comunitățile rurale” și „Observatori ai naturii – elevii monitorizează biodiversitatea locală”. Aceste inițiative au transformat elevii în actori principali ai conservării, oferindu-le competențe de monitorizare a speciilor și consolidând conceptul de „educație prin exemplu”. Prin dotarea liceelor și grădinițelor cu sisteme fotovoltaice și soluții de eficiență energetică, s-a reușit o reducere a amprente de carbon, generând un fundament pentru structurile de guvernare participativă: GAL „Lunca Prutului de Jos” și Clusterul „VIA Cahul”.

În cadrul acestor grupe sociale, GAL-ul acționează ca un pilon de gestionare a resurselor, promovând activ antreprenoriatul eco-responsabil. Pe lângă implementarea continuă a proiectelor prietenoase mediului, o componentă esențială o reprezintă promovarea produselor ecologice locale. Aceste bunuri, alături de traseele turistice și gastronomia locală, sunt promovate la festivaluri regionale și târguri internaționale de turism, transformând tradițiile moldovenești într-un vector de dezvoltare economică sustenabilă. Această strategie de branding regional a atins cote de excelență internațională: în anul 2023, la Samarkand, Uzbekistan, localitatea Văleni a obținut titlul „Best Tourism Villages”, acordat de Organizația Mondială a Turismului (UNWTO) într-o competiție cu peste 260 de candidați din 60 de țări. Succesul a continuat în 2024, când satul Văleni a adjudecat marele premiu „Destinația Anului în Republica Moldova” la gala de la Ateneul Român din București.

Impactul acestor eforturi asupra conservării biodiversității este dublat de recunoașterea instituțională a ariei protejate; în cadrul Zilei Mondiale a Turismului 2024, Rezervația „Prutul de Jos” a fost nominalizată pe locul I la categoria „Atracții

ecoturistice”. Această distincție validează sinergia dintre sectoarele public, privat și civic în protejarea speciilor de floră și faună sălbatică și a habitatelor acestora. Integrarea expertizei științifice în planurile strategice de dezvoltare ale celor 9 localități, corelată cu participarea la Proiectul Național de Împădurire, asigură că progresul turistic nu perturbă siturile Emerald și Ramsar. Prin reconstrucția ecologică a terenurilor degradate și promovarea unui turism non-extractiv, regiunea reușește să stabilizeze solul și să extindă coridoarele biologice, oferind tinerilor oportunități de afirmare în localitățile natale. Rezultatele monitorizării sociale confirmă succesul modelului: implicarea elevilor în sesiuni de inelare și lecții tematice a crescut disponibilitatea pentru voluntariat, demonstrând că recunoașterea internațională și protecția capitalului natural sunt componente esențiale ai rezilienței regionale.

CONCLUZII

Prezența celor 252 de specii de păsări, 51 specii de mamifere, 10 specii de amfibieni, 9 specii de reptile și a peste 320 de specii de plante, confirmă statutul regiunii de nucleu al biodiversității la nivel european. Instituționalizarea colaborării prin GAL „Lunca Prutului de Jos” și Clusterul „VIA Cahul” a demonstrat că progresul economic poate fi decuplat de degradarea mediului. Implementarea proiectelor de tip „Școala Verde” crește disponibilitatea pentru voluntariat și transformarea elevilor în „observatori ai naturii”. Promovarea produselor locale ecologice și a patrimoniului cultural sub brandul Rezervației Biosferei transformă conservarea biodiversității dintr-o restricție administrativă într-un activ economic generator de prosperitate. Experiența dată demonstrează că succesul managementului unei rezervații a biosferei rezidă în capacitatea de a integra cercetarea științifică cu inovația socială și antreprenoriatul verde, creând astfel o bază solidă pentru reziliența regională în fața provocărilor globale de mediu.

BIBLIOGRAFIE

1. Nisteanu, V., et al., Rezervației Biosferei „Prutul de Jos”, Vertebrate terestre. Căpățână Print, Chișinău, 2023, 198 p.
2. Paladi, V., Nisteanu, V., *Diversitatea faunei de vertebrate terestre din Rezervația „Prutul de Jos” Republica Moldova*, publicat în Materialele Simpozionului cu participare Internațională „Ecologia funcțională a animalelor” dedicat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, p.103-105.
3. Bouroș, G., Paladi, V., Cassir, P., First report of Eurasian beaver (*Castor fiber* Linnaeus 1758) in the Republic of Moldova. In: North-Western Journal of Zoology, 2022, vol. 18, pp. 71-76. ISSN 1584-9074.

**SPECIILE PICIFORME CA BIOINDICATORI AI ECOSISTEMELOR
FORESTIERE: REVIZUIREA LITERATURII PENTRU SITURILE EMERALD
„CODRII” ȘI „CODRII STRĂȘENILOR”**

PALADI Viorica^{1,2} ORCID: 0009-0005-0515-0723

PORTARESCU Anastasiia³ ORCID: 0000-0001-7620-7049

¹ Rezervația Naturală „Prutul de Jos”;

² Institutul de Zoologie al Universității de Stat din Moldova;

*³ Institutul de Ecologie și Geografie al Universității de Stat din Moldova
e-mail: vioricapaladi.c@gmail.com*

Bioindicatorii sunt specii, populații, sau grupări de specii care, datorită diversității lor, creează condiții pentru evaluarea stării unui ecosistem și scot în evidență, cât mai timpuriu posibil, transformările naturale sau antropice ale acestuia. În cadrul ecosistemelor forestiere, păsările din ordinul Piciformes, sunt unele dintre cele mai importante grupe de indicatori vitali ai sănătății acestora: prezența, abundența, diversitatea, modificarea comportamentului sau a aspectului și a capacității de reproducere reflectă calitatea, structura și continuitatea habitatelor forestiere. Datorită dependenței lor de condiții specifice ale pădurii, precum densitatea și vârsta arborilor, de prezența lemnului mort (care este în legătură directă cu accesibilitatea surselor specifice de hrană, cum ar fi insectele și larvele acestora), și de diversitatea structurală a pădurii, ciocănitările pot fi utilizate pentru a examina efectele pe termen lung ale fragmentării habitatelor, efectul introducerii de noi specii în ecosistem, precum și starea de conservare a habitatelor forestiere [1, p.54].

Scopul lucrării constă în analiza, în aspect istoric, a speciilor piciforme semnalate în siturile Emerald: Codrii (MD0000004) și Codrii Strășenilor (MD0000010), zone situate în partea centrală a Republicii Moldova. Valoarea acestor locuri este amplificată prin prezența Rezervației „Codrii”, prima rezervație creată în anul 1971, în scopul conservării celor mai reprezentative sectoare de păduri tipice zonei din Podișul Central al Codrilor. O particularitate specifică a acestor sectoare, o prezintă dominanța de specii mezofile de fag, de gorun, de stejar pedunculat, unde predomină speciile de plante xeromezofile (34-36%) și mezofile (35%) [2, p.298; 3, p.10]. Deși pădurile naturale din Republica Moldova reprezintă un component natural, bine păstrat, actualmente acestea se află într-un declin de dezvoltare, determinat în mare măsură de interacțiunea complexă a factorilor de mediu, inclusiv modificările actuale climatice.

Întrucât speciile de păsări dispun de o mobilitate sporită, iar între sit-urile luate în studiu, nu există hotare care le-ar limita traversarea acestora, am descris speciile ca aparținând ambelor situri Emerald. Informațiile obținute acoperă o perioadă de câteva decenii, din anii 1955 până în anul 2024. Literatura evidențiază atât prezența speciilor, cât și statutul lor de cuibărit și modificările efectivelor în timp.

În baza analizei a peste 30 de surse bibliografice, au fost identificate toate cele 9 specii de ciocănitori înregistrate pe teritoriul republicii. Diversitatea ridicată a acestui grup indică existența unei structuri forestiere complexe și a unei continuități ecologice pe termen lung.

Capântortură (*Jynx torquilla*). Cea mai veche mențiune datează din 25 martie 1955, ulterior, în anii 1967-1968, fiind raportată atât în timpul migrației, cât și în perioada de reproducere (2 perechi/10 ha) în numeroase lucrări ulterioare. Datele indică un statut stabil de reproducere în ecosistemele forestiere rare și de margine ale Codrilor Centrali; este urmărită în liziere și în poieni, acolo unde sunt disponibili arbori cu scorbură. Începând cu anul 1967, pentru această specie au fost raportate 4-16 indivizi/10 ha și 3-12 indivizi/15 ha în perioada de primăvară, iar în sezonul de reproducere au fost urmărite 3

3-6 perechi/15 ha [4, p.115; 5, p. 162]. În anul 1998, densitatea populației a fost estimată la 18 perechi/ km², iar în anul 2010, efectivul reproductiv la nivelul Republicii Moldova era apreciat la 1200-2000 perechi [6, p.83; 7, p. 198].

Ciocănițoare cu spate alb (*Dendrocopos leucotos*). Primele observații provin din anul 1956, fiind una dintre speciile rare ale avifaunei forestiere. Literatura o menționează ca specie sedentară și cuibăritoare, cu densități reduse (1-2 perechi/1000 ha), ceea ce sugerează o dependență ridicată de pădurile mature și de arborii bătrâni [7, p.194].

Ciocănițoare pestriță mare (*Dendrocopos major*). Toate sursele o consideră specie sedentară și cuibăritoare, cu o plasticitate ecologică ridicată, fiind mai puțin sensibilă la modificările habitatelor decât celelalte ciocănitori. Preferă habitatele silvice cu arbori bătrâni, livezile bătrâne ale zonei de tranziție. Este una dintre cele mai frecvent menționate specii în literatura analizată, cu observații începând din 1958, când au fost înregistrate 4 perechi/10 ha. În perioada 1966-1968 au fost raportate 3 cuiburi/15 ha, iar în anul 1969 densitatea a crescut la 6 cuiburi/15 ha. Pentru anul 1998 este indicată o densitate de 22 perechi/km², iar în intervalul 2000-2020 au fost înregistrate, în medie, 26,04 indivizi/km². În perioada de reproducere, densitatea păsărilor clocitoare a variat în funcție de tipul habitatului, fiind de 8,93 indivizi/km² în sectoarele de fâget și de 50 indivizi/km² în gorunete. La nivelul întregului teritoriu al republicii, efectivul populațional era estimat până în anul 2010 la aproximativ 3500-4000 de perechi, iar în Codrii Centrali densitatea poate atinge 2-4 perechi/10 ha [6, p.89; 8, p.192; 9, p. 175].

Ciocănițoare de stejar (*Dendrocoptes medius*). Literatura o prezintă ca specie vulnerabilă, sedentară și cuibăritoare caracteristică pădurilor de foioase mature și cele amestecate. Primele semnalări ale speciei datează din anul 1958, când a fost înregistrată o densitate de 1 pereche/10 ha. Ulterior, în anul 1966, au fost raportate efective de 1-4 perechi/5 ha, iar în anul 1968 densitatea a fost estimată la 1-2 perechi/ha. În perioada 2000-2022, în sectoarele de gorunete au fost înregistrați 8 indivizi/km². La nivelul întregii republici, până în anul 2010 a fost constatată o reducere a efectivelor populaționale, acestea fiind estimate la doar 120-200 perechi [7, p. 196; 10, p. 46; 11, p.70].

Ciocănițoare pestriță mică (*Dryobates minor*). Majoritatea surselor o consideră specie sedentară și cuibăritoare. Primele mențiuni datează din anul 1958, când a fost înregistrată o densitate de 1 pereche/10 ha. Ulterior, în anul 1967 au fost raportate 3-4 indivizi/5 ha în perioada de toamnă, iar în anul 1968 densitatea a fost de 1-2 indivizi/5 ha primăvara [5, p. 119].

În cadrul observațiilor de teren efectuate în rezervația „Codrii”, pe itinerariu, au fost semnalate 5 exemplare în anul 2008, respectiv 3 exemplare în anul 2009 și 3 exemplare în anul 2010 [7, p.196; 12, p.54; 13, p. 14, p. 100].

Ghionoaie sură (*Picus canus*). Primele date privind prezența speciei datează din anul 1958, când a fost înregistrată o densitate de 1 pereche/10 ha la nivelul teritoriului Republicii Moldova. În cazul observațiilor efectuate pe itinerar în Rezervația „Codrii”, au fost semnalate 5 exemplare în anul 2008, 5 exemplare în 2009 și 3 exemplare în 2010. [7, p. 191; 11, p.70; 14, p. 100; 15, p. 132; 16, p. 77; 17, p. 187].

Ciocănițoare de grădini (*Dendrocopos syriacus*). Apare relativ târziu în literatura referitoare la Codri, prima observație fiind din 1968. Acest fapt corespunde tendinței de extindere a arealului speciei în Europa de Est în a doua jumătate a secolului XX. Ulterior este raportată constant ca specie sedentară și cuibăritoare [13, p. 14, p.110; 16, p.70; 17].

Ciocănițoare neagră (*Dryocopus martius*). Primele mențiuni datează din 1976. Literatura indică prezența sa regulată în sectoarele bătrâne de păduri întinse, cu arbori înalți și scorburoși din Codrii Centrali. Are statut de specie periclitată, sedentară, cuibăritoare, cu densități relativ reduse – 1,5 perechi/100 ha până în anul 2006 pe întreg teritoriul republicii; 1,5 perechi/100 ha până în anul 2016 în Codrii Centrali [6, p. 72; 7, p. 198; 11, p. 70; 15, p. 131; 16, p. 73; 17, p. 180]. Efectivele speciei depind de starea ecologică a habitatelor de reproducere și a celor de hrănire, preferând sectoarele bătrâne de pădure cu arbori bătrâni.

Ghionoaie verde (*Picus viridis*). Specie periclitată, ce populează diverse tipuri de pădure; sectoare luminoase și rarefiate cu copaci de diferite vârste. Este cea mai recentă specie semnalată în baza de date, primele observații provenind din 1981, atunci când a fost confirmat cuibăritul speciei în rezervația „Codrii” [18, p. 193].

În anul 1985, specia era considerată migratoare pe teritoriul studiat, însă rezultatele cercetărilor desfășurate în perioada 2000-2022 indică încadrarea acesteia în categoria speciilor sedentare. Informațiile disponibile în literatura de specialitate sunt relativ reduse, majoritatea lucrărilor limitându-se la confirmarea prezenței speciei. Datele bibliografice evidențiază o distribuție restrânsă și efective reduse, estimate la 5-10 perechi pe teritoriul Republicii Moldova până în anul 2015. Cele mai recente informații, publicate în anul 2024 și referitoare la întreg teritoriul țării, menționează că specia este rară și este asociată în principal cu habitatele forestiere, perdelele forestiere de protecție, livezi și terenurile adiacente acestora [7, p. 126; 8, p. 142; 9, p.126].

CONCLUZII

Revizuirea literaturii evidențiază faptul că speciile din ordinul Piciformes reprezintă bioindicatori relevanți ai stării de conservare și ai calității ecosistemelor forestiere din siturile Emerald „Codrii” și „Codrii Strășenilor”. Prezența constantă a majorității speciilor, documentată începând cu anii 1955, confirmă continuitatea habitatelor forestiere și importanța acestora pentru avifauna silvicolă.

Cronologia observațiilor indică o diversitate ridicată a comunităților de piciforme, majoritatea speciilor având statut de cuibărit confirmat și caracter sedentar. În același timp, prezența unor specii cu plasticitate ecologică redusă, dependente de arbori maturi și de lemn mort, precum *Dendrocopos leucotos*, *Dendrocoptes medius* și *Dryocopus martius*, reflectă existența unor habitate forestiere bine conservate și cu un grad ridicat de maturitate ecologică.

Analiza surselor arată că informația științifică referitoare la speciile de ciocănitori din regiune este relativ fragmentată și limitată, majoritatea datelor fiind reprezentate de simple mențiuni ale prezenței speciilor, fără studii detaliate privind dinamica populațiilor, succesul de cuibărit sau utilizarea habitatelor.

Astfel, deși, rolul speciilor piciforme ca bioindicatori este evident, se constată necesitatea unor cercetări sistematice și de lungă durată, pe indicatori de biodiversitate, și o evaluare mai riguroasă a stării ecosistemelor forestiere din regiunea Codrilor.

Notă: *Prezentul studiu a fost realizat în cadrul proiectului PN-IV-PCB-RO-MD-2024-0274 „Evaluarea transfrontalieră a tendințelor populaționale pentru speciile de păsări ca bioindicatori în raport cu schimbările climatice și utilizarea terenurilor” și subprogramului 010701 „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și bunăstării populației”.*

BIBLIOGRAFIE

1. Măciucă, A. *Aspecte privind utilizarea bioindicatorilor în supravegherea ecosistemelor*. Bucovina Forestieră, 11(1): 2003, p. 54.
2. Postolache, Gh. *Probleme actuale a rezervărilor științifice din Republica Moldova*. În: *Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor*, 24-25 septembrie 2021, Chișinău, Republica Moldova: „Print-Caro” SRL, 2021, p. 298. ISBN 978-9975-72-585-9.
3. *Planul de Management pentru Situl Emerald „Codru” din Republica Moldova*. p.10. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.eu4environment.org/app/uploads/2025/12/Planul-de-Management-pentru-Situl-Emerald-%E2%80%9ECodru-din-Republica-Moldova.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.eu4environment.org/app/uploads/2025/12/Planul-de-Management-pentru-Situl-Emerald-%E2%80%9ECodru-din-Republica-Moldova.pdf)
4. Ганя, Ю.М., Литвак, Д.М. Птицы - истребители вредных насекомых. Штиинца, Кишинёв, 1976. 176 p.
5. Аверин, Ю.В., Ганя, И. М. Птицы Молдавии. т.1. Кишинев: Академия Наук Молдавской ССР, Институт Зоологии, 1970. стр. 240. УДК 598.598.2(478.9)

6. Munteanu, A., et al. *Atlasul păsărilor clocitoare din Republica Moldova*, Chișinău: 2010, Tip. „Elena-V.I.” SRL.100 p. ISBN 978-9975-106-10-8.
7. Cozari, T. *Păsările. Enciclopedie ilustrată*, Chișinău: Arc, 2016. 288 p. ISBN 978-9975-137-46-1.
8. Аверин, Ю.В. и др. Птицы Молдавии. т.2., Кишинёв: Штиинца, 1971. 236с.
9. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ediția III, Chișinău: Știința, 2015. pp. 5-465. ISBN 97978-9975-67-998-5.
10. Успенский, Г. А. Птицы. Животный мир Молдавии. АН Молд. СССР Инст зоол и физиол. Кишинёв, 1981.
11. Ганя, И. М. и др. Животный корм в питании некоторых насекомоядных птиц Молдовы. В: Вопросы экологии и практическое значение птиц и млекопитающих Молдавии. Выпуск 4. Кишинау, Картя Молдовеняска, 1969, стр. 26-54.
12. Manic, ȘT. et.al., *Rezervația Codrii*. Diversitatea biologică. Știința, Chișinău, p.70.
13. Țibuleac, T., Glăvan-Caranghel, T., Nistoreanu, V. *Diversitatea avifaunei în livezile din Republica Moldova*. Acta et Commentationes, Exact and Natural Sciences. Vol. 17(1), 2024, pp. 53–63.
14. Munteanu, A., Cozari, T., Zubcov, N. *Lumea animală a Moldovei*, Volumul 3, Păsări, Chișinău, Î.E.P. Știința, 2006.
15. Cârlig, T. *Dinamica păsărilor pici-și passeriforme în rezervația „Codrii”*, In: Mater. Simp. științific internaț. „Rezervația Codrii - 40 de ani”, Lozova, 2011, pp. 99-102.
16. Ajder, V., Ursul, S., Baltag, E. *Situația avifaunei din ariile de importanță avifaunistică, bază a Rețelei Emerald*. In: *Serviciile ecosistemice și rolul acestora în sporirea securității ecologice și rezilienței*, Ed. 1, Chișinău: 2024, pp. 130-134.
17. Munteanu, A., et. al. *About the evolution of hollow-nesting birds in the Republic of Moldova*. In: IX-th International Conf. of Zoologists, 12-13 October 2016, pp.71-73.
18. Glăvan-Caranghel, T., Nistoreanu, V. *Particularitățile ecologice ale ciocănitărilor (aves: piciformes) din Republica Moldova*. In: *Patrimoniul cultural de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine*, Ed. 8, 8-9 februarie 2024, Chișinău. Iași – Chișinău-Lviv: 2024, Ediția 9, pp. 179-180.
19. Toderas, I., Ungureanu, L., Calestru, L. *Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei. Istorie și contemporanietate*. Buletinul AȘM, Științele vieții. Nr. 1 (328), Chișinău, 2016, p. 193.

CONSIDERAȚIUNI PRIVIND CONSERVAREA GENOFONDULUI SPECIILOR POMICOLE AL REPUBLICII MOLDOVA

PINTEA Maria ORCID: 0000-0002-5589-4158

BUCARCIUC V., ORCID: 0000-0002-2475-4216

COZMIC R., ORCID: 0000-0002-2879-4936

CEBAN Ecaterina ORCID: 0000-0001-7607-9649

CLIPA-CUCU Mariana ORCID: 0000-0002-4361-2627

IP «Institutul Național de Cercetări Aplicative

În Agricultură și Medicină Veterinară»

e-mail: mariapintea@yandex.ru

INTRODUCERE

În Agenda strategică europeană de cercetare pentru agricultură, securitate alimentară și schimbări climaterice au fost identificate 5 priorități importante: a) securitatea alimentară sustenabilă sub impactul schimbărilor climaterice; b) creștere durabilă din punct de vedere al mediului și intensificarea activităților agricole; c) compatibilitate între producere, biodiversitate și ecosistem; d) adaptarea la schimbările climaterice; e) diminuarea impactului schimbărilor climaterice. În această ordine de idei este semnificativ de notat faptul că în teoria și practica ameliorării plantelor de cultură una din principalele probleme este doctrina, privind materialul inițial [6-10]. N. I. Vavilov [19] a elaborat bazele metodei ecologo-geografice de utilizare a materialului inițial, care mai apoi au fost continuate P. M. Jucovschii [7]. Biodiversitatea naturală, inclusiv a plantelor, precum și cea creată de om a generat progrese binevenite. Astfel, îmbogățirea, conservarea, cercetarea și utilizarea în ameliorarea speciilor pomicole a genotipurilor valoroase a condus în toate țările la evoluția dinamică a sortimentelor, la îmbunătățirea calitativă și cantitativă a soiurilor noi, implicit la sporirea producției, diversificarea consumului și dezvoltarea securizării alimentației zilnice a oamenilor [6,8, 10]. Protecția și conservarea biodiversității a devenit un obiectiv prioritar la nivel planetar, importanța acestora fiind consimțită din anul 1992 la Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare (UNCED) desfășurată la Rio de Janeiro și a semnării Convenției asupra Diversității Biologice (CBD) [1, 2, 5].

MATERIALE ȘI METODE

Cu toate că persistă pricini obiective din punct de vedere biologic și genetic, după cum sunt heterozigocitatea pronunțată a speciilor pomicole, perioada juvenilă îndelungată pînă la intrarea pe rod, etc, cercetările, bazate pe teoria ecologo-geografică [1, 2, 19], a implementării ajunsurilor din domeniul geneticii, inclusiv a metodologiilor moleculare, statisticii biologice etc. și pentru speciile pomicole s-a ajuns la realizări importante [8-10]. Au fost selectate, introduse și

create soiuri noi de pomi fructiferi, biotipuri de portaltoi ceia ce a contribuit la modernizarea metodelor de înființare a livezilor și de dezvoltare a tehnologiilor noi de conducere a plantațiilor pomicole [3, 6]. Procesul de introducere, conservare, cercetare și utilizare în ameliorare a speciilor pomicole, a soiurilor, formelor și biotipurilor de portaltoi pomicoli a reprezentat dintotdeauna una din sarcinile de bază a Institutului de Cercetări în Pomicultură (actualmente parte componentă a IP «Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară» (IP ICAAMV)). În colecțiile naționale soiurile și elitele locale și introduse din diferite țări sunt reprezentate prin 5-10 pomi fiecare, alături pe portaltoi aprobați la speciile respective, conform utilizării oficiale și în practica de producere. În microculturile de concurs soiurile și elitele sunt plantate a câte 24-32 pomi. Distanțele de plantare sunt respectate pentru fiecare specie conform cerințelor îndrumărilor agrotehnice pentru pomicultură. Distanțele de plantare pentru hibrizi sunt diferite de la 4 x 0,5m până la 5 x 1m. În fondul de hibrizi se efectuează testul de calitate, iar în colecții și microculturile de concurs testul de productivitate. Metodele de cercetare se aplică conform standardelor internaționale [8, 15, 17, 18]. Conform metodelor de câmp și laborator [18] se determină variabilitatea caracterelor la soiuri și hibrizi în funcție de condiții și genotip, diversitatea ecologo-geografică a grupelor de soiuri și a soiurilor în grup, heritabilitatea caracterelor cantitative și calitative prin analiza descendenților, capacitatea combinativă generală și specifică a soiurilor parentale pentru alegerea celor mai buni donori de caractere valoroase și a combinațiilor de perspectivă pentru hibridările din programele ulterioare, conținutul de substanțe biologic active în fructele soiurilor și elitelor de perspectivă, rezistența plantelor la boli (inclusiv PPV, etc.) dăunători, factorii de stres biotic etc. Până în prezent în cadrul cercetărilor fondului de germoplasmă pomicol au fost implicate 40 specii de bază, 2986 soiuri de specii pomicole și elite, la peste 27 mii hibrizi în fondul biologic, inclusiv pentru circa 500 biotipuri evidențiate de portaltoi.

Periodic sortimentul de specii pomicole se schimbă, modernizându-se în conformitate cu cerințele consumatorului. De notat că însuși perioada științifică a organizării acestui proces continuu de dezvoltare a diversității genofondului speciilor pomicole este început din anul 1945 cu scopul definitiv de a selecta, introduce și crea noi soiuri adaptate la condițiile variabile locale, competitive pe piața locală și internațională de fructe.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Retrospectiv trebuie de notat că începând cu anul 1980 în Republică Moldova au fost treptat cercetate, evidențiate, create și omologate pentru producere industrială o serie de soiuri noi, atât create în Institutul de Cercetări pentru Pomicultură (actualmente IP ICAAMV), cât și introduse din principalele țări cultivatoare de specii pomicole. Până în momentul de față în genofondul național al speciilor pomicole (GNSP) de la IP ICAAMV au fost introduse și utilizate în cercetare peste 40 specii pomicole, inclusiv din flora spontană, etc., peste 7000 soiuri din selecția autohtonă și străină și peste 705 mii hibrizi obținuți de la hibridările intraspecifice,

intravarietale și interspecifice (tab 1). Ameliorarea sortimentului pomicol este o îndeletnicire de lungă durată și se bazează în primul rând pe crearea și menținerea durabilă a genofondului respectiv, folosirea lui rațională în diferitele tipuri de hibridări, depistarea celor mai performante genotipuri și propunerea lor atât pentru producere de fructe, cât și pentru diferite proiecte noi novative. Astfel, sortimentul pomicol actual permis pentru înmulțire în Republica Moldova include peste 202 soiuri, înregistrate în Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova [4], inclusiv din selecția străină, precum și autohtone selectate și create la IP ICAAMV.

Tabelul 1.
Genofondul pomicol al Republicii Moldova

Specia	Cantitatea de specii, soiuri, elite și hibrizi							
	Cercetate în anii 1945-2000				Actualmente în cercetare			
	Specii	Soiuri	Elite	Hibrizi	Specii	Soiuri	Elite	Hibrizi
Măr (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	16	1575	810	367212	16	520	1010	15528
Păr (<i>Pyrus communis</i> L.)	4	412	530	105312	3	163	120	1212
Gutui (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.)	1	110	142	80500	1	39	146	2022
Prun (<i>Prunus domestica</i> L.)	1	547	214	82430	1	92	50	461
Prun japonez / Corcodușul/ (<i>Prunus salicina</i> L.)	1	63	-	-	1	43	5	150
Piersic (<i>Prunus persica</i> Batsch.)	2	513	315	42730	2	182	69	2320
Cais (<i>Prunus armeniaca</i> L.)	2	312	142	17213	2	92	45	2620
Cireș (<i>Prunus avium</i> L.)	2	218	93	3124	2	71	39	510
Vișin (<i>Prunus vulgaris</i> Miller)	3	117	47	1235	2	59	11	920
Nuc (<i>Juglans regia</i> L.)	5	140	57	1314	2	36	28	136
Alun (<i>Corylus avellana</i> L.)	2	9	2	-	2	11	3	57
Migdal (<i>Prunus dulcis</i> L.)	1	114	137	3710	1	54	38	813
Corn (<i>Cornus mas.</i> L.)	1	-	65	-	1	4	4	310
Curmal de China (<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.)	1	35	3	220	1	41	16	380

În afară de aceasta este semnificativ faptul că în scopul conformării sortimentului pomicol al țării cu cerințele Comunității Europene, deja peste 50 de soiuri, cultivate, și prezente nemijlocit pe piețele respective în țările Europei de West sunt admise temporar pentru testarea în condiții de producție. Pentru soiurile speciilor pomicele înregistrate sunt admise de asemenea și peste 20 de biotipuri de portaltoi (tab 2).

Tabelul 2.

Caracteristica cantitativă a sortimentului pomicol al Republicii Moldova

Specia	Cantitatea de soiuri și biotipuri de portaltui în sortimentul pomicol			
	Proveniența și forma de înregistrare			
	Străine, autorizate	Inclusiv autohtone, omologate	De perspectivă	Biotipuri de portaltui
Măr (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	65	16	15	7
Păr (<i>Pyrus communis</i> L.)	19	5	3	3
Gutui (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.)	9	9	-	1
Prun (<i>Prunus domestica</i> L.)	20	9	2	1
Prun japonez (<i>Prunus salicina</i> L.) (Corcodușul)	3	-	-	1
Piersic (<i>Prunus persica</i> Batsch.)	21	7	2	1
Cais (<i>Prunus armeniaca</i> L.)	11	8	3	1
Cireș (<i>Prunus avium</i> L.)	23	5	5	2
Vișin (<i>Prunus vulgaris</i> Miller)	9	1	2	1
Nuc (<i>Juglans regia</i> L.)	14	7	16	1
Migdal (<i>Prunus dulcis</i> L.)	7	5	-	1
Corn (<i>Cornus mas.</i> L.)	4	4	-	1
Curmal de China (<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.)	5	1	-	1
Total	194	77	53	22

Astfel, sortimentul **mărului** este reprezentat prin 80 de soiuri de bază, dintre care 65 înregistrate în lista oficială inclusiv 16 autohtone și create la Institutul de Pomicultură și 15 soiuri de perspectivă. Pentru înmulțire sunt înregistrate 7 biotipuri de portaltui de măr, care sunt destinate pentru diferite tipuri de livezi: de la clasice și până la superintensive (cu aplicarea irigații, etc.). Un succes aparte al cercetărilor din parteneriate comune constă în faptul că, la această specie sunt înregistrate 18 soiuri de măr imune la rapănul mărului (*Venturia inaequalis* (Cocke Vint) și care nu necesită tratamente speciale contra acestei boli. Astfel, 5 soiuri înregistrate în țară pentru înmulțire sunt create la Institutul de Pomicultură în colaborare cu Institutul de Selecție Pomicolă Dresden-Pillnitz. Pe parcursul cercetărilor genofondului de măr s-au stabilit donatorii principali ai caracterelor calitative și cantitative, inclusive combinațiile de perspectivă pentru alegerea de noi soiuri imune la rapăn, și implicit - posibilitatea introducerii soiurilor noi din fondul mondial de germoplasmă. În sortimentul omologat al mărului sunt reprezentate soiuri din 11 țări ale Globului, adică din majoritatea grupelor ecologo-geografice: Europa de vest, centrală și de est, Asia, Noua Zeelandă și Australia, Canada și SUA, Japonia. Adaptivitatea soiurilor la condițiile locale este înaltă, iar productivitatea lor potențială este de 40-60 t/ha și mai mult. Dintre soiurile vechi autohtone cele mai de perspectivă sau

dovedit a fi: *Țiganca, Domnești, Goluboc, Varatic dulce, Țiganca grie, Șafran de vară, Nestreț, Lujanca, Golubok Moldavskii, Golubok Dnestrovskii*, ele fiind icluse și în Balcan Pomology. Apples (Sweedeen) [12].

Părul în sortimentul pomicol al republicii Moldova include 22 de soiuri dintre care 19 introduse, inclusiv 5 din ele sunt create la Institutul de Pomicultură și 3 sunt de perspectivă pentru încercarea temporară în producție. Pentru aceste soiuri au fost evidențiate, fiind admise pentru altoire trei biotipuri de portaltoi inclusiv: părul sălbatic și 2 biotipuri locale de gutui. De notat că experimental s-a dovedit că cele mai adaptate la condițiile de cultură și edafice ale țării sunt soiurile de păr, create la Institutul de Pomicultură, printre care soiul Noiabriscaia, care se bucură de mare succes și la consumatorii din țările Europei de West.

Sortimentul de **gutui** este reprezentat în sortiment cu 9 soiuri create la Institutul de Pomicultură. S-a stabilit că pentru această specie, pentru care condițiile climaterice ale republicii Moldova sunt ca hotarul de nord, soiurile introduse din alte țări sunt slab adaptate și suferă mult din cauza temperaturilor joase de iarnă. De aceea s-a pus problema de a crea soiuri locale bine adaptate la condițiile pedoclimaterice ale țării. În sortimentul de gutui sunt omologate 9 soiuri, recomandate pentru zonele pomicole centrală, de sud și sud est, toate create la Institutul de Pomicultură. Soiurile posedă productivitate înaltă cu fructe de înaltă calitate. Spre deosebire de soiurile vechi, ele posedă fructe netede, sferice, lipsite de sclereide, cu camerele seminale comparativ mici. Aceste caractere micșorează cu mult procentul de deșeuri în timpul procesărilor alimentare industriale. Majoritatea soiurilor au fructe comestibile și în stare proaspătă. Pentru multiplicarea gutuiului sunt evidențiate și recomandate la altoire 2 biotipuri locale de portaltoi vegetativ de gutui.

Sortimentul **prunului** include în sine 30 de soiuri, inclusiv create la Institutul de Pomicultură și introduse, majoritatea - de perspectivă pentru încercarea temporară în condiții de producție. Accentul principal în introducerea și crearea de noi soiuri de prun se pune pe rezistența soiurilor la una din cele mai periculoase boli virotice din punct de vedere economic – vărsatul prunelor (PPV). De menționat că toate soiurile de prun create la Institut sunt tolerante către această boală, pomii nu pierd recolta, iar fructele-calitățile exterioare, gustative inclusiv și la întrebuințarea ca materie primă pentru prelucrarea industrială. Toate soiurile de prun din sortiment sunt de utilizare universală, inclusiv pretabile pentru transportare la distanțe lungi și păstrare temporară în condiții reglabile. Evaluările de câmp și de laborator, bazate pe descriptorii internaționali (IBPGR) au demonstrat o diversitate semnificativă printre clonele soiurilor vechi moldovenești de prun, cum ar fi: *Vinete de Tiraspol, Rotunda, Bardace, Bardace 3, Bardace 5, Goldani ciornaia, Prune moldovenești, Vinete de Valcinets, Prune moldovenești 2* [12, 13, 15].

Este notabil faptul că în sortimentul pomicol al țării sunt introduse și trei soiuri de **corcoduș** (din Rusia), care completează conveierul de fructe de vară-toamnă, mai ales pentru procesarea industrială a soiurilor timpurii. Portaltoiul recomandat pentru prun și corcoduș în lipsa irigării este însuși corcodușul – diferite forme productive cu fructele și semințele mici, predominant cu fructe de culoare galbenă.

Piersicul este reprezentat în sortiment cu 24 de soiuri, înscrise în catalogul oficial al țării. Pentru piersic Republica Moldova este hotarul de nord al cultivării lui, fiind omologat pentru zonele pomicele centrală, de sud și sud est. Din cele 24 de soiuri înregistrate pentru înmulțire 7 sunt create la Institutul de Pomicultură. De notat că 19 soiuri moldovenești sunt obținute din piersicul obișnuit (adică cu fructe pubescente), iar 3 cu fructele glabre – din nectarine. Pe piață conveierul de piersice este prezent începând cu a decada 2-a a lunii iunie până la 20 septembrie. Ca portaltoi pentru piersic în lipsa irigării în Republica Moldova este recomandat migdalul, el fiind mai adaptabil la diverse condiții pedo-climatice.

Caisul, la fel ca și piersicul este omologat în Republica Moldova pentru zonele pomicele centrală, de sud și de sud est. Sortimentul acestei specii este reprezentat de 21 de soiuri, inclusiv 8 create la Institutul de pomicultură și 3 de perspectivă. Perioada de consum al fructelor pentru cais este posibilă de la 15 iunie și până la 10 august. În condițiile de schimbări climatice evidente mai adaptabil s-a dovedit a fi soiul local Codrean. Pentru cais la cultivare în lipsa irigării ca portaltoi servesc diferite forme de zarzăr, inclusive MVA.

În sortimentul **cireșului** sunt incluse 39 de soiuri, inclusiv 5 create la Institut și 5 de perspectivă. Toate soiurile sunt recomandate pentru toate zonele pomicele ale țării. Perioada de coacere și recoltare a fructelor de cireș începe la 20-25 mai și se finalizează la 5-15 iulie. Majoritatea soiurilor de cireș sunt cu fructele cu pulpa fermă de tip *bigarreau*, înalt transportabile. Ca portaltoi de bază pentru această cultură în lipsa irigării servește cireșul sălbatic amar și forma cu înmulțire vegetativă *Colt*.

Vișinul este reprezentat în sortiment prin 13 soiuri dintre care unul este obținut la Institutul de Pomicultură, iar 2 soiuri sunt de perspectivă. Toate soiurile de vișin posedă fructe de utilizare universală. Soiul local Mărioara s-a dovedit foarte rezilient în condițiile actuale de schimbări climatice severe. Pentru vișin este indicat portaltoiul de vișin turcesc.

La **nuc** în sortiment sunt incluse 36 de soiuri, dintre care 7 sunt create la Institutul de Pomicultură. Printre cele introduse mai de perspectivă sunt cele protandre. Ca portaltoi pentru soiurile de nuc servesc formele productive de nuc obișnuit.

Alunul este preferat în ultimul deceniu în țara noastră. Deja sunt înregistrate pentru înmulțire 9 soiuri introduse, iar 3 sunt de perspectivă.

Migdalul include în sortiment 8 soiuri omologate dintre care 5 sunt create la Institutul de Pomicultură. Perioada de recoltare a fructelor de migdal intervine în luna septembrie. Ca portaltoi pentru soiurile de migdal servește însuși migdalul.

Pentru înmulțire industrială în Republica Moldova, a fost omologat și **cornul**. Această specie este reprezentată în sortiment prin 4 soiuri, toate fiind obținute la Institutul de Pomicultură. Ca portaltoi pentru corn este omologat însuși cornul semincer.

O specie la fel nouă pentru Republica Moldova este și **Curmalul de China**, care include 5 soiuri în sortiment. Dintre ele unul este creat la Institutul de Pomicultură. Curmalul de China este omologat pentru zonele pomicele centrală, de sud și sud

est. Ca portaltoi pentru această specie sunt indicați hibridii de curmal de China cu fructele mici și semințele viabile.

Ca specie de perspectivă pentru republica Moldova este indicat și **castanul comestibil**, fiind propus către cercetare și în condiții de testare în producție 5 soiuri din selecția străină.

Astfel sortimentul pomicol al țării este diversificat cu diferite specii și soiuri și poate să îndeplinească populația cu fructe proaspete pe tot parcursul anului. Majoritatea soiurilor posedă fructe competitive atât pe piața internă cât și pe cea externă. Cele mai multe soiuri din toate speciile din GNSP sunt de utilizare universală atât pentru uzul în stare proaspătă cât și pentru procesare industrială.

CONCLUZII

Genofondul național al speciilor pomicole (GNSP) reprezintă baza de păstrare și utilizare sustenabilă (întreținere, cercetare experimentală, completare și reorganizare periodică a accesoriilor de bază) a speciilor, soiurilor și hibridilor speciilor pomicole din republică, și servește ca sursă principală de forme inițiale în obținerea și promovarea soiurilor noi, inclusiv material liber de viroze, în deplină concordanță cu cerințele social-economice moderne. Astfel, ameliorarea genetică a plantelor pomicole este un mijloc de modificare conștientă a genotipurilor în folosul producătorilor (cultivatorilor) și al consumatorilor de fructe. Înlocuirea soiurilor mai vechi, sau mai puțin corespunzătoare cerințelor pieței, etc., cu altele noi, mai calitative, mai productive, mai reziliente/rezistente la condiții abiotice ne favorabile, la boli și dăunători, fiind un proces continuu și obligatoriu, de care societatea nu se poate dispensa. Această îmbunătățire permanentă se poate realiza prin crearea de noi soiuri autohtone performante, prin introducerea din alte țări cu practica pomicolă avansată a unor genotipuri noi cu valoare biologică și nutrițională ridicată, adaptate la condițiile ecologice diverse și pe baza selecției celor mai bune elite create experimental, etc. Astfel, odată cu diversificarea materialului genetic la speciile pomicole cu prezentarea caracteristicilor ecofiziologice, fenotipice, biochimice performante conservarea biodiversității speciilor pomicole reprezintă o importanță majoră reală pentru acțiuni, direcționate spre sporirea indicilor de productivitate și procesare alimentară și, respectiv de dezvoltare sustenabilă economică a țării. Deci, GNSP contribuie nemijlocit la: -executarea investigațiilor științifice din cadrul direcției prioritare „Biotehnologii agricole, fertilitatea solului și securitatea alimentară”;-coordonarea, promovarea și transferul tehnologic imediat al sortimentului prospectiv și inovativ în practica de producere pomicolă a republicii.

Evaluarea, îmbogățirea conservarea și valorificarea durabilă a fondului de germoplasmă pomicolă a țării contribuie la: -modernizarea și armonizarea la nivel internațional a mentalității producătorilor, procesatorilor, distribuitorilor și consumatorilor; -asigurarea securității alimentare de soiurile noi create și implementate. Un impact aparte este și valabilitatea GNSP pentru depistarea și conservarea resurselor valoroase locale, evidențierea rezilienței genotipice respective, anticipând efectele nefavorabile în producerea fructelor (inclusiv

ecologice) în legătură cu schimbările de climă evidente, precum și de schimbările cerințelor consumatorilor de pe piața locală și externă a fructelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Botu I., Botu M. 2000. Protecția și conservarea biodiversității, Ed. Conphys, Rîmnicu Vîlcea. - 74p.
2. Braniște N. 1988. Data evaluation in the national fruit collection for theirs utilization in genetic breeding. – Acta Horticulturae, nr.224, page. 47-56.
3. Bucarciuc V. 2022. Ameliorarea mărului. Chișinău, 2022: Tipografia „Print Caro”, 456 p.
4. Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru a. 2026, Ediție oficială. Chișinău- 2026, p. 42-56.
5. Cociu V. S 1990. Soiuri noi-factor de progres în pomicultură. -București, 1990. -245p.
6. Fondul de germoplasmă la speciile pomicole, de arbuști fructiferi și căpșun din colecțiile din România. – Pitești, 2006. -318 p.
7. Jucovskii P.M. 1964. Culturnîe rastenia i ih sorodici.Leningrad, 1964. P. 5-97; 71-485.
8. Hanke, Magda-Viola, 2013. Fruit genetic resources management: collection, conservation, evaluation and utilization in Germany, “Proceedings of the I-st International Symposium on Fruit Culture and its Traditional Knowledge along Silk Road Countries: Tbilisi, Georgia, Yerevan, Armenia, November 4 - 8, 2013”
9. Hinkelmann K., Stern K. Kreuzungspläne zur Selectionszüchtung bei Waldbäumen. Silvae Genetica 9, 1960, 5. P. 121 – 133.
10. Militaru M. (coord.), et all. 2015. Fondul de germoplasmă la speciile pomicole cultivate în România [Germplasm fund for fruit species cultivated in Romania]. 2015. Ed. Invel Multimedia, Pitești. P. 17-30.
11. Pintea M/ coauthor/. 2012. Balcan Pomology. Apples. (*Monography*). Alnarp.2012. Sweeden. 226 p. (Col. de autori). ISBN 978-91-637-0271-6.
12. Pintea M, / coauthor/ 2012. Balcan Pomology. Plums. (*Monography*). Balcan Pomology. Apples. Alnarp.2012. Sweeden 169p. (Col. de autori). ISBN 978-91-637-0272-3.
13. Pintea M, et all. 2014. *In situ* evaluation of old local plum (*Prunus domestica* L) varieties. *II International Scientific Conference “Problems of Crop Evolution and Systematics, dedicated to the 125th birthday of E.N. Sinskaya”*. 2014, P.72. St. Petersburg.YDK: 33.1:633.854.78:634.2:635.5:575.1:581.573.4.
14. Pintea, M., Balan, V. Cimpoeș, G. 2014. Following walnut footprints in Republic of Moldova. In: Avanzato D. et al. Following walnut footprints (*Juglans regia* L.) cultivation and culture, folklore and history, traditions and uses. Leuven, International Society for Horticultural, 2014. Scripta horticulturae, vol. 17, p. 203-211.

15. Pintea M. 2014. Considerations regarding role of fruit trees species germplasm in the Republic of Moldova. *II International Symposium on Wild Relatives of Subtropical and Temperate Fruit and Nut Crops. Baku (Azerbaijan), 2014. Book of Abstracts. P. 98*
16. Pintea M., Mapelli S., Cozmic R. et all. 2021. (Monografie) *Utilizarea durabilă și conservarea resurselor genetice: Studiu de caz – Nucul (Juglans regia L.) în Republica Moldova. Chișinău.* 161p. ISBN 978-9975-56
17. Programma I Metodica sortoizucenia plodovih, iagodnih i orehoplodnih cultur. 1999. Oriol, 606 p.
18. Vavilov N.I., 1935. Teoreticheskie osnovy selekcii rastenii,. -M. -L. 1935.-T.1.-P. 57-97.

STAREA ACTUALĂ A REZERVAȚIILOR ȘTIINȚIFICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

POSTOLACHE Gheorghe ORCID: 0009-0003-6952-0063

*Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”, USM
ghpost@mail.ru*

Abstract: The current status of the flora, vegetation, forest stands, and other ecosystem components in the scientific reserves of the Republic of Moldova was assessed with regard to the conservation of biological diversity. Since the establishment of these scientific reserves, comprehensive surveys of the flora, vegetation, and forest stands have been carried out, and synoptic accounts (conspectuses) of the flora, vegetation, and forest stands have been prepared and published. Rare plant species and rare plant communities were identified and classified according to the phytosociological concept of J. Braun-Blanquet (1964). The results of the investigations revealed that the current condition of the scientific reserves in the Republic of Moldova is unsatisfactory. The findings regarding their present state were formally communicated to the Parliament of the Republic of Moldova; however, no significant improvements have been made.

Keywords: scientific reserve, flora, vegetation, plant diversity conservation, association.

INTRODUCERE

Rezervațiile științifice sunt suprafețe terestre sau acvatice de importanță națională cu statut de instituție de cercetări științifice destinate pentru menținerea intactă a speciilor de plante, asociațiile de plante complexelor naturale, pentru conservarea biodiversității și elaborarea bazelor științifice de protecție a naturii. Conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat adoptată de către Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr 1538-XIII din 25.02.1998 au fost instituite 5 Rezervații științifice: Rezervația științifică „Codrii”, Rezervația științifică „Plaiul Fagului”, Rezervația științifică „Pădurea Domnească” și Rezervația științifică „Prutul de Jos”. Pe parcursul ultimilor 51 ani s-au cercetat plantele, animalele și alți componenți ai naturii rezervațiilor științifice. În baza cercetărilor efectuate au fost elaborate anumite recomandări de protecție a plantelor și animalelor din cadrul rezervațiilor științifice, au fost elaborate monografiile, culegeri de articole și alte categorii de publicații. Cercetările au fost efectuate de către colaboratorii științifici de la instituțiile științifice de la Academia de Științe a Republicii Moldova, Universitatea de Stat și alte instituții științifice.

La Simpozioanele științifice Gh. Postolache (2021, 2024) a accentuat că, nu se întreprind măsuri eficiente de monitorizare a componenților valoroși, a speciilor de plante rare, nu se implementează cerințele Convenției de la Nagoia (2010) privitor

la stoparea dispariției speciilor de plante rare. Drept rezultat al unei astfel de atitudini, în ultimii ani au dispărut specii de plante rare cum ar fi săbiuța (*Gladiolus imbricatus*), bumbăcărița (*Eriophorum latifolium*). Problema rezidă în faptul că nu se întreprind măsuri eficiente pentru conservarea plantelor în general și a celor rare în special. În legătură cu aceasta, am hotărât să luăm în discuție încă o dată subiectul conservării diversității plantelor în rezervațiile științifice, unde este cel mai mare număr de plante rare și pe cale de dispariție, dar pentru a căror protecție nu sunt luate măsuri eficiente[11].

MATERIALE ȘI METODE

Diversitatea florei rezervațiilor științifice a fost cercetată prin metoda de itinerar. În baza investigațiilor științifice, s-a elaborat conspectul florei vasculare pentru fiecare rezervație. Pentru unele rezervații științifice (Rezervația „Codrii”, Rezervația „Plaiul Fagului”) au fost evidențiate speciile de mușchi, licheni și ciuperci. Conspectul florei a fost elaborat prin ordonarea sistematică a familiilor, genurilor și speciilor. În conspectul florei vasculare, pentru fiecare specie, este dată denumirea științifică (în limba latină) și denumirea în limba română, bioforma, înălțimea, răspândirea generală, răspândirea în rezervație, habitatul, categoria de raritate, indicele ecologic, perioada de înflorire. Pentru speciile de plante rare, sunt indicate categoria de raritate, în conformitate cu clasificarea speciilor periclitate (IUCN, 2003), *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat* (1998) și *Cartea Roșie a Republicii Moldova* (2002, 2015). Plantele au fost grupate după cum urmează: xerofite, xeromezofite, mezofite, mezohigrofit, higrofit, hidrofite, eurifite. Vegetația a fost cercetată conform principiilor școlii fitosociologice J. Braun-Blanquet [1]. Comunitățile vegetale, au fost atribuite la asociațiile vegetale respective și alcătuit conspectul cenotaxonomic a fiecărei rezervații. Diversitatea arboretelor a fost analizată conform Gh. Postolache (2008), evidențiindu-se 4 categorii de arborete: natural fundamentale, parțial derivate, total derivate și artificiale. Cercetări științifice au fost efectuate și în alte categorii de arii naturale protejate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform *Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat*, adoptată de Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.1998 [12], în prezent există cinci rezervații științifice catalogate, cu o suprafață totală de 19643,7 hectare, care au fost instituite în anii 1971-1993. Actualmente în instituțiile Agenției „Moldsilva” și Ministerul Mediului sunt catalogate ca rezervații naturale. Toate aceste rezervații se caracterizează printr-o floră, vegetație, faună deosebită și foarte bogată. De aceea lumea științifică continuă să le atribuie la categoria rezervații științifice.

Rezervațiile „Codrii” și „Plaiul Fagului” se evidențiază prin bogăția florei spontane, vegetația specifică, precum și prin diversitatea faunei și habitatele specifice caracteristice ecosistemelor de deal, comparabile cu cele din Centrul

Europei. Rezervațiile „Prutul de Jos” și „Pădurea Domnească” se caracterizează printr-o floră și o vegetație acvatică și palustră tipică zonelor umede de luncă ale râurilor. Rezervația „Iagorlâc” [10], situată pe malul stâng al Nistrului, reprezintă unul dintre cele mai reprezentative teritorii protejate pentru stâncării.

Una dintre cele mai prețioase rezervații științifice este Rezervația „Plaiul Fagului” (fig.1), în care au fost identificate 720 de specii de plante vasculare, din care 115 specii sunt considerate rare, reprezentând 16% din compoziția floristică a rezervației. Aceste specii rare sunt clasificate în diferite categorii de raritate: 14 specii de plante critice periclitare, 19 specii periclitare, 19 specii vulnerabile, 37 specii cu risc scăzut și 37 specii insuficient cunoscute [6]. În rezervație câteva specii de plante se află la limita estică a arealului lor natural, precum papucul doamnei (*Cypripedium calceolus*), fagul (*Fagus sylvatica*) și tulichina (*Daphne mezereum*). Mesteacănul (*Betula pendula*) se află într-o stare critică [8,9,13]. Acum 20 de ani, populația de mesteacăn număra 30 de exemplare, în prezent însă au mai rămas doar 2 exemplare. S-a micșorat numărul de indivizi în populațiile de ferigi, mălinului etc. În cadrul rezervației „Plaiul Fagului”, datorită gestionării necorespunzătoare, a exploatării abuzive, regenerării preponderent din lăstari și aplicării deficitare a tăierilor de îngrijire în arborete, de-a lungul timpului, proporția covârșitoare a arboretelor naturale fundamentale a scăzut, în timp ce a crescut proporția arboretelor degradate și derivate, s-au mărit suprafețele cu arborete de frasin. Cu câteva decenii în urmă, acestea alcătuiau arborete amestecate, în special goruneto-frăsinete, în amestec cu carpen, tei și cireș. Arboretele de frasin s-au extins în rezultatul tăierilor ilicite a gorunului (*Quercus petraea*) și a stejarul pedunculat (*Quercus robur*), din compoziția arboretelor goruneto-frăsinete, ceea ce a dus practic la eliminarea speciilor de stejar.

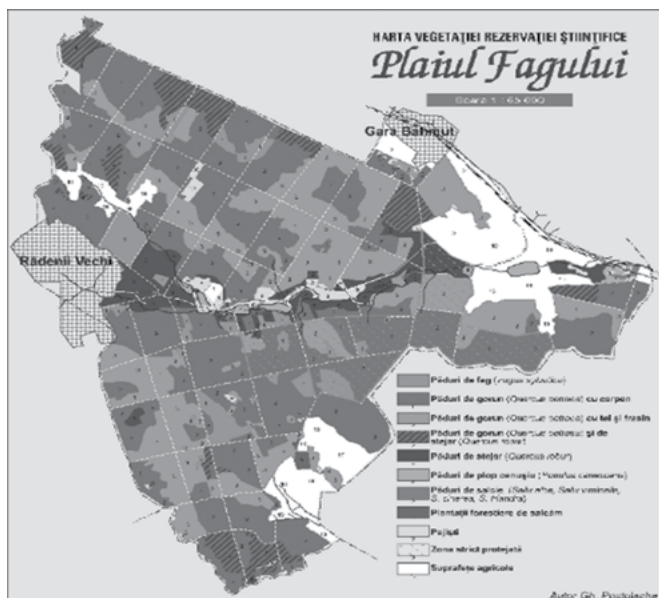


Fig. 1. Harta Rezervației științifice „Plaiul Fagului”

De-a lungul anilor, cercetătorii au atras atenția asupra acestor probleme și au formulat propuneri tehnologice pentru îmbunătățirea stării arboretelor, însă din cauza indifferenței, iresponsabilității și a incompetențelor profesionale, progresele în această privință au fost limitate [3].

În Rezervația Științifică „Codrii” conspectul florei include un număr mare de plante vasculare, mușchi, ciuperci [2], s-a constatat o situație dificilă în ceea ce privește starea arboretelor. Ca urmare a utilizării unor tehnologii de regenerare neadecvate speciilor de stejar, suprafața acoperită de arboretele naturale fundamentale s-a redus cu aproximativ 30%, în timp ce suprafața acoperită de arborete degradate și arborete artificiale a crescut. În prezent se depun eforturi pentru a implementa tehnologii adecvate bazate pe regenerarea naturală din semințe în gestionarea arboretelor.

În Rezervația științifică „Codrii” și Rezervația științifică „Plaiul Fagului”, ca rezultat al numărului mare de cervide (cerbi nobili, cerbi pătați și căprioare), care depășesc considerabil normele biologice optime raportate la capacitatea de suport a ecosistemului, acestea consumă lăstarii, mugurii și puieții de gorun și de alte specii valoroase, astfel compromițând regenerarea puietului și creând conflicte serioase între conservarea faunei, managementul silvic și comunitățile forestiere (foto 1). Cu părere de rău despre acest impact mult se vorbește însă careva măsuri nu se întreprind.



Foto. 1. Suprafață de gorun afectată de cervide din Rezervația „Codrii”

Cercetătorii științifici din Grădina Botanică au evidențiat că flora rezervației „Pădurea Domnească” [3, 4, 5] cuprinde 660 de specii de plante vasculare, dintre care 32 sunt specii de plante rare. Comunitățile de plante au fost atribuite la 65 de asociații vegetale. Se remarcă câteva specii, precum limba șarpelui (*Ophioglossum vulgatum*) și feriga (*Dryopteris cartusiana*), care sunt catalogate ca fiind critic periclitare. De asemenea, rezervația se confruntă cu problema plantelor invazive, cum ar fi arțarul american (*Acer negundo*), care invadează o suprafață de 176 de

hectare a arboretelor din rezervație.

În cadrul Rezervației Științifice „Pădurea Domnească”, se constată degradarea arboretelor, ca urmare a gestionării lor necorespunzătoare. Arboretele naturale fundamentale reprezintă aproximativ 35% din totalul arboretelor. În mod preocupant, stejarii seculari, care constituie mândria rezervației, sunt înlocuiți treptat cu jugastru, ceea ce duce la o reducere a suprafeței ocupate de stejarii seculari. Acest lucru se datorează faptului că corpul ingineresc al rezervației nu a adoptat încă tehnologiile de regenerare naturală a stejarului pedunculat, o metodă larg utilizată în Întreprinderile de Stat pentru Silvicultură din Strășeni, Șoldănești etc. De-a lungul anilor, în Rezervația Științifică „Pădurea Domnească” s-au instalat culturi forestiere cu specii precum nukul negru, salcâmul, arțarul tătareșc, părul, pinul, molidul ș.a. În multe cazuri, la plantarea culturilor forestiere, specialiștii nu au luat în considerare specificul condițiilor staționale, ceea ce a dus la uscarea prematură a multor din aceste arborete. În cadrul Rezervației Științifice „Pădurea Domnească”, activitățile de cercetare nu se desfășoară.

Rezervația Științifică „Prutul de Jos” (fig 2), în prezent este inclusă în Rezervația Biosferică „Delta Dunării”. Lacul Belev și zona sa înconjurătoare reprezintă o suprafață unică cu o înaltă valoare conservativă pentru menținerea biodiversității. În această zonă au fost identificate 315 specii de plante vasculare [7], 41 specii de mamifere, 220 specii de păsări, 7 specii de reptile, 9 specii de amfibieni și 42 specii de pești. Acest spațiu este un paradis pentru faună și floră.

Pentru a proteja această parte semnificativă a naturii și pentru a facilita studiul florei și faunei, Guvernul Republicii Moldova a creat Rezervația de Stat „Prutul de Jos”, prin Hotărârea Guvernului nr. 209 din 23 aprilie 1991, care a inclus lacul Belev și zonele adiacente pe o suprafață de 1691 hectare. În 2001 teritoriul acestei rezervații a fost extins cu încă 64 de hectare, astfel încât suprafața totală a Rezervației de Stat „Prutul de Jos” este acum de 1755,4 hectare. În 1998, conform „*Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*”, prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 1538-XIII din 25 februarie 1998, i-a fost acordat statutul de rezervație științifică. În 2018, această rezervație a fost inclusă în cadrul Rezervației Biosferice „Delta Dunării”. Așadar, lacul Belev și zona sa înconjurătoare, parte a Rezervației de Stat „Prutul de Jos”, dețin în prezent statutul de Rezervație Științifică, fiind clasificată ca zonă umedă de importanță internațională, protejată în conformitate cu Convenția Ramsar și are statut de Rezervație Biosferică. Acest statut implică responsabilitate din partea autorităților de mediu solicitând măsuri imediate pentru protejarea biodiversității, a apelor și a altor componente ale naturii din zona lacului Belev. Cu toate acestea, în realitate, aceste măsuri de protecție nu sunt puse în aplicare.

În anul 1995 Guvernul Republicii Moldova a aprobat un acord concesional cu compania americană „Redeco LTD”, care a demarat activitățile de explorare a hidrocarburilor în cadrul Rezervației „Prutul de Jos”. Extracția petrolului s-a efectuat atât din zona strict protejată, cât și din zona de protecție a Rezervației. Aceste operațiuni de extracție a petrolului au implicat utilizarea unor tehnologii

înechite. Echipamentele utilizate pentru extracție și transport erau murdare și neacoperite, iar precipitațiile atmosferice au dus la contaminarea apei din lacul Belevu cu petrol. În pofida acestor fapte, nu au fost întreprinse măsuri eficiente pentru a proteja lacul Belevu împotriva poluării cu petrol.

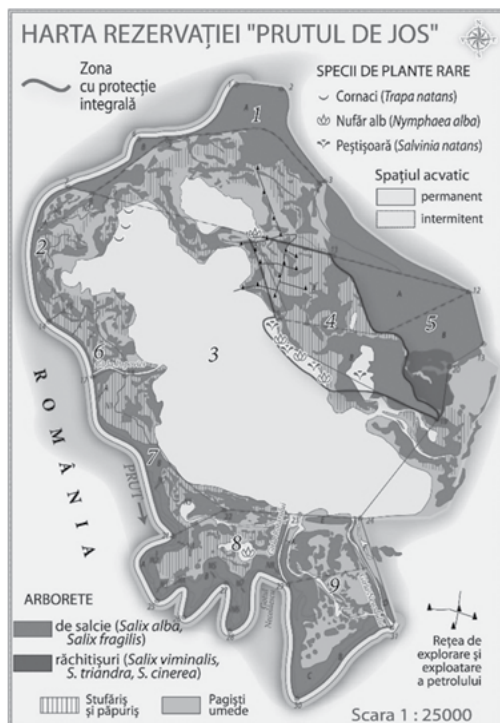


Fig. 2 Rezervația științifică „Prutul de Jos”

La data de 25 iulie 2002, Parlamentul Republicii Moldova a adoptat o rectificare la Legea „Cu privire la fondul zonelor naturale protejate de stat”, permițând astfel companiei „Redeco” să desfășoare activități de exploatare petrolieră în rezervație. În anul 2007, drepturile petroliștilor americani au fost transferate către compania „Valiexchimb”, însă această schimbare nu a dus la ameliorarea situației ecologice din această zonă protejată. La momentul actual, în cadrul Rezervației „Prutul de Jos”, există 21 de sonde petroliere, din care 18 sunt funcționale. Lunar, acestea extrag aproximativ o mie de tone de petrol și 10-12 mii de metri cubi de gaze naturale.

Un număr semnificativ dintre aceste sonde de extracție a petrolului au fost instalate în zona strict protejată a rezervației. Câteva dintre ele sunt situate în apropierea zonelor de cuibărit a numeroase specii de păsări și alte forme de viață. În procesul de instalare a acestor sonde, au fost construite drumuri de acces și diguri, ceea ce a avut un impact negativ asupra mediului înconjurător. De asemenea, s-au adus cantități semnificative de sol care, în mare parte, au fost spălate și au ajuns în lacul Belevu. Petroliștii nu au respectat reguli elementare de

protecție a mediului natural și au cauzat daune ecologice imense, vandalizând o mare porțiune din partea de nord-vest a lacului Belev. Compania locală „Valiexchimb” nu a efectuat investiții pentru a îmbunătăți starea ecologică a Rezervației „Prutul de Jos”, iar gestionarii acestor sonde nu plătesc impozite la stat sau taxe locale către satele Slobozia Mare și Văleni. S-a constatat că unul din principalii factori care a dus la mărirea lacului Belev a fost procesul de colmatare. Până în anii 1935-1938, procesul de colmatare era aproape inexistent, deoarece lacul primea apă doar în timpul inundațiilor, când apa intra în lac prin intermediul gârlor Rotaru și Nevodului. În acea perioadă, nivelul apei în lacul Belev era de 7-8 metri. Între anii 1938 și 1944, a fost săpată Gârla Manolescu, o lucrare inițiată de boierul care deținea acele pământuri. În anii 60 ai secolului XX, au avut loc extinderi ale gârlei Manolescu, cu scopul de a atrage mai mult pește din râul Prut în lacul Belev. Însă, după săparea gârlei Manolescu, procesele de colmatare ale lacului s-au accentuat. Această lucrare hidrotehnică a fost factorul principal în multe schimbări semnificative în componența și structura ecosistemului acvatic al lacului Belev. La momentul actual, lacul Belev este aproape complet colmatat. Ca rezultat, au avut loc extinderi ale zonelor cu vegetație acvatică și sălcișuri, iar insulele plutitoare și plaurii au dispărut. Odată cu aceste insule au dispărut și multe specii de plante și animale. Ca rezultat al extinderii sălcișurilor s-au redus suprafețele acvatice și cele ocupate cu pajiști mezofile, s-au redus suprafețele de pajiști din Popovca, actualmente, sunt ocupate de comunități de plante ruderaie (pălămidă). Procesul de degradare a lacului Belev continuă și în prezent. Tendința de reducere a suprafețelor acvatice va continua să se agraveze. Procesul de transformare a zonelor acvatice în răchitișuri și sălcișuri persistă și se va menține și în viitor, din moment ce instituțiile statului, în special Ministerul Mediului, nu au întreprins măsuri eficiente pentru a opri degradarea lacului Belev. Această indiferență a autorităților de mediu față de starea lacului Belev ar putea duce la dispariția acestuia. Zona ar putea fi acoperită cu răchitișuri și sălcișuri. Acest lucru ar duce la dispariția nufărului alb, pluticii și a multor altor specii de plante și animale specifice mediului acvatic și palustru, distrugând frumusețea acestor locuri. Guvernului i s-a adresat locuitorii din satele Slobozia Mare și Văleni, care au atras atenția că situația ecologică a lacului Belev este alarmantă și au solicitat cu fermitate ca instituțiile statului să elaboreze urgent un set de măsuri pentru a reduce degradarea lacului. Cu toate acestea, a trecut suficient timp fără ca să fie luate măsuri concrete în acest sens. Din cele relatate, constatăm că în rezervațiile științifice din Republica Moldova nu se efectuează cercetări științifice conform „Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat din 1998”. Articolul 88 din această lege stipulează:

1. În rezervația științifică, precum și în alte categorii de arii naturale protejate, cercetările științifice ar trebui să fie efectuate, în mod obligatoriu, în conformitate cu programe anuale, asigurându-se astfel continuitatea monitoringului ecologic.
2. În rezervația științifică, cercetările științifice ar trebui să monitorizeze dezvoltarea plantelor și animalelor.

Toate aceste grave încălcări ale legislației se datorează faptului că, a fost schimbat statutul rezervațiilor științifice. Prin suplimentul Hotărârii Guvernului Republicii Moldova la Hotărârea Guvernului nr. 569 din 10 iunie 2005, ele au fost catalogate ca rezervații naturale. Oamenii de știință speră că în noua variantă a „*Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat*”, la care lucrează autoritățile de mediu, statutul de rezervație științifică va fi restabilit. Credem că în toate rezervațiile științifice vor fi create secții de știință. Aceste încălcări și neconcordanțe de ordin juridic au fost facilitate de Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, care a promovat Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 569 din 10 iunie 2005 ca măsură de implementare a „*Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat*”, prin care rezervațiile științifice au fost transferate de la statutul de rezervație științifică la cel de rezervație naturală.

Prin această acțiune, Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva” a obținut posibilitatea de a efectua abuzuri și supraexploatare în timpul executării lucrărilor de profitare-regenerare a arboretelor, care au fost concepute exclusiv pentru a extrage masă lemnoasă din teritoriile rezervațiilor științifice, transformându-le ulterior în întreprinderi de stat bazate pe autogestiune. De fapt, lucrările de exploatare-regenerare au fost legalizate prin amenajamente silvice care au inclus volume anuale exagerate ale arboretelor supuse tăierilor de regenerare, iar ceea ce este și mai grav, în multe cazuri, în aceste proiecte se includ și arboretele cu structuri naturale fundamentale, ceea ce este strict interzis în cazul rezervațiilor științifice. În urma executării neconforme tehnologic a lucrărilor de regenerare, s-a produs degradarea și derivarea unui șir de arborete, inclusiv tăieri ale arboretului secular de stejar, din cadrul rezervațiilor științifice.

Starea deplorabilă a secțiilor de știință din rezervațiile științifice se datorează în mare măsură faptului că unul dintre guvernele Republicii Moldova din trecut a adoptat o Hotărâre a Guvernului menționată mai sus privind schimbarea statutului rezervațiilor științifice. Considerăm că punerea în aplicare a acestei hotărâri a reprezentat un act îndreptat împotriva conservării biodiversității și protecției mediului, ceea ce a condus la degradarea multor arboreti și la dispariția unor populații ale speciilor de plante și animale. În legătură cu acest fapt, propunem ca într-o nouă variantă a „*Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat*”, la care lucrează Ministerul Mediului, să fie restabilit statutul de rezervație științifică al celor 5 rezervații științifice „Codrii”, „Plaiul Fagului”, „Pădurea Domnească”, „Prutul de Jos” și „Iagorlâc”. Credem că, în acest fel vor fi reabilitate secțiile de știință în toate rezervațiile științifice, iar în consecință se vor iniția activitățile de conservare a diversității plantelor și animalelor.

CONCLUZII

Pe parcursul celor 55 ani, a fost cercetată flora și elaborate conspectul diversității plantelor din rezervațiile științifice „Codrii”, „Plaiul Fagului”, „Pădurea Domnească”, „Prutul de Jos” și „Iagorlâc”. Au fost evidențiate speciile de plante rare, inclusiv cele care sunt în Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015). Au fost

descrie comunitățile vegetale și alcătuit conspectul (cenotaxonomic) asociațiilor vegetale al rezervațiilor „Plaiul Fagului”, „Pădurea Domnească”, „Prutul de Jos” și „Iagorlâc”. S-a stabilit că starea actuală a florei și vegetației din rezervațiile științifice poate fi apreciată ca nesatisfăcătoare.

Tendința generală e orientată spre dispariția unor specii de plante rare. A dispărut foarfeca bălții (*Stratiotes aloides*), nufărul galben (*Nufar lutea*) din rezervația științifică „Prutul de Jos”. S-a redus numărul de fitoindivizi în populații ca rezultat al secetelor din ultimii ani, au rămas doar 2 exemplare de mestecăn spontan (*Betula pendula*) în Rezervația „Plaiul Fagului”. A dispărut populația de bumbăcăriță (*Eriophorum latifolium*). S-a redus numărul de fitoindivizi și s-a diminuat arealul populațiilor de papucul doamnei (*Cypripedium calceolus*), din Rezervația „Plaiul Fagului”. Nu se întreprind măsuri eficiente de monitoring în ce privește speciile de plante rare atribuite categoriei critic periclitate, astfel nu se întreprind măsuri de implementare a Convenției de la Nagoya (2010) privitor la stoparea dispariției speciilor de plante din teritoriul rezervațiilor științifice. Continuă deteriorarea și degradarea covorului vegetal. Prin lucrările de desecare a locurilor băltoase au fost distruse suprafețele cu comunități de plante atribuite asociațiilor: *Nymphaetum albae* Volmar 1947 și as. *Trapetum natantis* Karpati 1963 din Rezervația Științifică „Prutul de Jos”.

Activitățile de extragere a petrolului în zona cu protecție integrală au un impact considerabil în conservarea unor specii de plante și animale incluse în Cartea Roșie. Degradează în continuare comunitățile de plante din fondul forestier. Tendința generală pentru fondul forestier este reducerea suprafețelor cu arborete natural fundamentale și creșterea procentului de arborete parțial și total derivate, din cauza gestionării nechibzuite, a folosirii unor tehnologii de reconstrucție ecologică neadecvate.

Pentru a ameliora problema speciilor de plante rare este necesară organizarea unui sistem de monitoring asupra speciilor de plante rare atribuite categoriei critic periclitate. În scopul respectării prevederilor legislației de mediu naționale și internaționale, urmează să fie înăsprite măsurile de prevenire, sistare și interdicere a colectării și comercializării plantelor rare, medicinale și decorative din flora spontană a rezervațiilor științifice.

Aceste grave încălcări ale legislației se datorează faptului că rezervațiile științifice și-au pierdut, de fapt, statutul. Prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova la Hotărârea Guvernului nr. 569 din 10 iunie 2005, ele au fost catalogate ca rezervații naturale. Cercetătorii științifici propun ca în noua variantă a „Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat”, la care lucrează autoritățile de mediu, statutul de rezervație științifică să fie restabilit. Cerem ca în toate rezervațiile științifice să fie create secțiunile de știință. Aceste încălcări și neconcordanțe de ordin juridic au fost facilitate de Ministerul Mediului și Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, care a promovat Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 569 din 10 iunie 2005 ca măsură de implementare a „Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat”, prin care rezervațiile științifice au trecut de la statutul lor la cel de rezervație naturală.

BIBLIOGRAFIE

1. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien-New York, 1964. 865 p.
2. Manic Ș., Negru, A., Jardan, N. et al. Conspectul diversității biologice. Rezervația „Codrii”. Chișinău: Știința, 2011. 327 p.
3. Postolache Gh. Procedeu de sistematizare a diversității arboretelor.// Agricultura modernă, realizări și perspective: lucrări șt. dedicate aniversării a 75 ani al USM. Chișinău, 2008- Vol. 16. – P389-392
4. Postolache, Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău: Știința, 1995. 340p.
5. Postolache, Gh. Vegetația Republicii Moldova. Ediția 2. Chișinău: Știința, 2026. 520 p.
6. Postolache, Gh. Rezervația „Pădurea Domnească”. Chișinău, 2017, pp. 11-138.
7. Chirtoaca, T., Postolache Gh. Flora și vegetația. In: Natura Rezervației „Plaiul Fagului”. Rădenii Vechi, 2005, pp. 41-223.
8. Postolache, Gh., Postolache, D. Flora. Vegetația. In: Rezervația „Prutul de Jos”. Chișinău, 2012, pp. 8-83. 11th edition International Scientific-Practical Conference “Training by research for a prosperous society” 280
9. Postolache, Gh., Bucățel, V., Lazu, Șt., Teleuta, A., Miron, A. Ariile naturale protejate din Moldova. Pajiști și monumente de arhitectură peisajeră. Chișinău, 2017. 178 p.
10. Postolache, Gh., Lazu, Șt. Ariile naturale protejate din Moldova. Rezervații silvice. Chișinău, 2018. 212 p.
11. Шабанов, Галина, Изверски, Ирина. Флора сосудистых растений Государственного Заповедника «Ягорлык». 2006, с. 50-114
12. Postolache, Gh. Probleme actuale ale rezervațiilor științifice din Republica Moldova. In: Simpozionul „Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor”, Chișinău, Moldova, 24-25 septembrie 2021, pp. 294-305.
13. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Adoptată de către Parlamentul Republicii Moldova. Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.1998.
14. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Chișinău, 2015.

SPECII DE MACROMICETE CU IMPORTANȚĂ MEDICALĂ DIN MUNȚII CĂPĂȚÂNII, ROMÂNIA

SIMION Ioana ORCID: 0009-0000-3417-6977
Grădina Botanică „Al Buia” a Universității din Craiova
e-mail: si261968@gmail.com

INTRODUCERE

Literatura de specialitate consemnează prezența în microbiota Terrei a sute de specii de macromicete cu proprietăți medicinale. Aceasta derivă din prezența în celula ciupercilor a numeroși compuși bioactivi ale căror proprietăți terapeutice induc efecte antimicrobiale, antitumorale, imunostimulatoare, antioxidative, antiinflamatoare, diverse efecte metabolice și neurologice. Extracția și prelucrarea acestor compuși duce la obținerea unor suplimente alimentare ca și a unor adjuvante în terapia diverselor boli.

MATERIAL ȘI METODA

Munții Căpățânii sunt o culme bine individualizată pe partea de SE a Masivului Parâng, între râurile Olteț și Olt. Investigațiile micologice desfășurate în Munții Căpățânii, de-a lungul a șapte ani consecutivi (2003-2010), s-au concretizat prin identificarea pe acest teritoriu a 421 de taxoni (specii, varietăți, forme) [2]. Din cei 421 de taxoni, 78 sunt specii care prezintă importanță din punct de vedere medical.

Nomenclatura taxonilor: IndexFungorum (2026) [3]. Prescurtări utilizate: pentru sindroamele (s.) toxice: SR-s. rezinoidian, SC-s. coprinian, SG-s. giromitrian, SH-s. hemolitic, SPN-s. psihotrop-narcotidian; pentru tipul de micoriză: Gm-geomicorizantă; ect-ectomicorizantă; end-endomicorizantă. Sursa bibliografică utilizată pentru documentarea proprietăților terapeutice ale compușilor bioactivi care au fost izolați din carpoforii speciilor respective: Mandal et al., 2015 [1] și <https://healing-mushrooms.net/medicinal-mushrooms/> [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tabelul nr. 1.

Specii de macromicete cu importanță medicală din Munții Căpățânii

Nr.	Specia	Proprietăți medicinale
1	<i>Agaricus xanthodermus</i>	- efect ușor antibiotic (Atkinson, 1954) [4]. - efect carcinogenic (Toth et al., 1989) [4].
2	<i>Albatrellus ovinus</i>	- efect antioxidant (Nukata et al., 2002) [4]. - potențator al dopaminei (Dekermendjian et al., 1997) [4]. - rol în metabolismul colesterolului (Sugiyama et al., 1992) [4]. - efect antibacterial (Hirata & Nakanashi, 1950) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973; Ye et al., 2005) [4]. - efect antiinflamator (Quang et al., 2006) [4].

3	Ampulloclitocybe clavipes	- efect antibacterian (Arnone et al., 1994) [4]. - efect antifungic (Arnone et al., 1994) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
4	Amyloporia xantha	- efect antiangiogenic (antitumoral) (Chen et al., 2005) [4].
5	Astraeus hygrometricus	- efect antitumoral pentru alți fungi (Chakraborty et al., 2004) [4]. - efect antiinflamator și potențial antioxidant (Mandal et al., 2015) [1].
6	Calocera viscosa	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
7	Calocybe gambosa	- efect antibacterian (Keller et al., 2002) [4]. - efect hipoglicemiant (Brachvogel, 1986) [4].
8	Candolleomyces candolleanus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antibacterian (Colletto et al., 1999) [4].
9	Cerioporus leptocephalus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
10	Clavariadelphus truncatus	- efect antitumoral (Jayasuriya et al., 1998; Lingham et al., 1998) [4]. - efect antibacterian (Yamac & Bilgili, 2006) [4].
11	Collybia odora	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
12	Coltricia perennis	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
13	Collybiopsis confluens	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
14	Collybiopsis peronata	- efect antibiotic (Öblom, 1950, 1951) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
15	Collybiopsis ramealis	- efect antibiotic (Bendz, 1960) [4].
16	Coprinellus disseminatus	- efect antitumoral (Han et al., 1999; Ohtsuka et al., 1973) [4].
17	Coprinellus micaceus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antioxidant (Badalyan, 2003) [4]. - efect antibacterian (Zahid et al., 2006) [4].
18	Coprinopsis atramentaria	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antifungal (Florianowicz, 2000) [4].
19	Coprinopsis cinerea	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
20	Coprinopsis lagopus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antibacterian (Bu'lock & Darbyshire, 1978) [4].
21	Coprinus comatus	- efect antitumoral (Gu & Leonard, 2006; Fan et al., 2006; Wu et al., 2003; Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect hipoglicemic (Bailey et al., 1984) [4]. - efect antinematodic (Tsuka et al., 1973) [4]. - efect antioxidant (Badalyan et al., 2003) [4]. - efect antibacterian (Ershova et al., 2001) [4].
22	Craterellus cornucopioides	- inhibă efectul mutagen al aflatoxin B ₁ (Gruter et al., 1990) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
23	Cyathus striatus	- efect antibacterian (Colletto & Giardino, 1996) [4]. - efect anticancerigen (Petrova et al., 2006) [4].
24	Daedaleopsis confragosa	- efect antibacterian (Kim et al., 2001) [4]. - efect antihipertensiv (Melzig et al., 1996) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
25	Echinoderma asperum	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antibacterian (Keller et al., 2002) [4].
26	Exidia glandulosa	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].

Secțiunea III.**CONSERVAREA NATURII, MICOLOGIE, PEDOLOGIE**

27	<i>Fistulina hepatica</i>	- efect antioxidant (Ribeiro et al., 2007) [4]. - efect antibacterial (Coletto 1981, 1987/88, 1992; Farrell et al., 1973) [4]. - efect nematocid (Dong et al., 2006) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
28	<i>Fomitopsis betulina</i>	- efect antimicrobial/antiviral (Schlegel et al., 2000; Keller et al., 2002; Kandefer-Szersen and Kawecki, 1974; Kawecki et al., 1978; Kandefer-Szerszen et al., 1979) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
29	<i>Ganoderma lucidum</i>	- efect antitumoral (Sohretoglu & Huang, 2018) [4]. - efect hipotensiv (Shevelev et al., 2018) [4]. - efect antialergic [4]. - efect antioxidant (Chiu et al, 2017; Sargowo et al., 2018) [4]. - efect analgezic în artrita reumatoidă (Li et al., 2007) [4]. - potențial anxiolitic [4]. - efect hipocolesterolemiant [4]. - efect anti-androgenic (Fujita et al., 2005) [4]. - efect antibacterial Chang et al, 2015) [4]. - efect antiviral (HPV) (Donatini, 2014) [4]. - efect sedativ [4]. - efect antihipertensiv [4]. - efect nootropic (Chu et al., 2007) [4]. - efect imunostimulator [4]. - rol în ameliorarea afecțiunilor hepatice (Hobbs, 2003; Mondoa & Kitei, 2001; Chiu et al, 2017) [4].
30	<i>Geastrum triplex</i>	- conține: steroli: ergosta-4,6,8,(14), 22-tetraen-3-one, 5,6-dihydro-ergosterol, ergosterol, peroxyergosterol ca acizi: miristic, palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic (Torpoco & Garbarino, 1998) [4].
31	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
32	<i>Guepinia helvelloides</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
33	<i>Gymnopus dryophilus</i>	- efect antiinflamator (Pacheco-Sanchez et al., 2006) [4].
34	<i>Gyroporus castaneus</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
35	<i>Helvella lacunosa</i>	- efect hemaglutinant (Bose & Bhalla, 1990) [4].
36	<i>Hydnum repandum</i>	- efect antitumoral (citotoxic) (Takahashi et al., 1992; Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antibacterial (Yamach & Bilgili, 2006) [4].
37	<i>Hygrocybe conica</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
38	<i>Hygrophorus eburneus</i>	- efect bactericid/fungicid (Teichert et al., 2005) [4].
39	<i>Hymenopellis radicata</i>	- efect antihipertensiv (Umezawa et al., 1970; Ohno et al., 1971 [4]. Nagatsu et al., 1971; Tsantrizos et al., 1995; Tsantrizos et al., 1999; Tsujikawa and Hayashi, 1977; Bates and Farina, 1985; Flynn et al., 1995) [4]. - efect antifungal (Anke et al., 1990; Umezawa et al., 1995) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
40	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	- efect antiviral (Mentel et al., 1994) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
41	<i>Lactifluus piperatus</i>	- efect antitumoral (Jayko et al., 1974) [4]. - efect antibacterial (Dulgar et al., 2002) [4]. - efect antioxidant (Barros et al., 2007b) [4].
42	<i>Lentinellus cochleatus</i>	- efect antibacterial/fungicidal/moluscicidal (Keller et al., 2002) [4].
43	<i>Lentinus arcularius</i>	- efect antibacterial (Suay et al., 2004; Yamac & Bilgili, 2006) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].

44	Lenzites betulinus	- utilizată în medicina tradițională chinezească (Liu, 1978, 1978. p.101, 129 (în Ren et al., 2006) [4]. - efect antioxidant (Lee et al., 1996) [4]. - efect imunosupresiv (Fujimoto et al., 1994) [4]. - efect antimicrobial (Yamac & Bilgili, 2006) [4]. - efect antitumoral (Ikekawa et al., 1968; Ohtsuka et al., 1973) [4].
45	Leucocybe connata	- efect antioxidant (Keller et al., 2002; Kimura et al., 2005) [4]. - efect hepatoprotectiv (Kimura et al., 2005) [4]. - efect antiinflamator (Yasakuwa et al., 1996) [4].
46	Lycoperdon utriforme	- efect antimicrobial, antifungic (Dulger, 2005) [4]. - efect antiproliferativ și antimitogenic (Lam et al., 2001), antitumoral (Ng et al., 2003) [4]. - efect antioxidant (Colombo & Bianco, 2007) [4].
47	Meripilus giganteus	- efect imunosupresiv (Narbe et al., 1991; Koch et al., 2002) [4]. - efect antitumoral (Tomasi et al., 2004) [4].
48	Morchella esculenta	- utilizat în medicina tradițională chinezească (Ying et al., 1987) [4]. - proprietăți nutriționale: compoziție minerală Ag, Al, As, B, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Sr, Ti, Zn (Dursun et al., 2006; Tsai et al., 2006) [4]. - efect antitumoral (Nitha and Janardhanan, 2005; Nitha et al., 2007) [4]. - efect antioxidant (Mau et al., 2004) [4]. - efect antiinflamator (Nitha and Janardhanan, 2005; Nitha et al., 2007) [4]. - efect stimulator imun (Duncan et al., 2002) [4].
49	Paralepista flaccida	- efect antitumoral (Bevizin et al., 2003; Fortin et al., 2006) [4]. - efect antibacterial (Coletto et al., 1995) [4]. - efect antiviral (Amoros et al., 1997; Autrou et al., 1994) [4].
50	Phaeolepiota aurea	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
51	Pholiota adiposa	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antimicrobial (Dulger et al., 2004) [4]. - efect antihipertensive (Izawa et al., 2006; Koo et al., 2006; Kim et al., 2006) [4]. - efect antihiperlipidemiant (Cho et al., 2006) [4].
52	Pluteus cervinus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
53	Polyporus umbellatus	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973, 1992 ; Ito et al., 1976; You et al., 1994; Yang, 1991; Yang et al., 1994, 1999, 2004; Wu et al., 1997 (efect inhibitor al cașecșiei indusă de toxohormon-L); Lee et al., 2005) [4]. - efect anti-aldosteronic diuretic (Wang et al., 1964; Yang et al., 2004; Satish et al., 2006) [4]. - efect antioxidant și de înlăturare a radicalilor liberi (Sekiya et al., 2005); Liu et al., 1997) [4]. - efect intensificator al sistemului imun in vitro (Yadomae et al., 1979; Zhang et al., 1991; Yang et al., 2004) [4]. - efect de creșterea părului (Zheng et al., 2004; Sun et al., 2005) [4]. - efect antiviral: hepatita B (Liu et al., 2001) [4]. - efect anti Chlamydia trachomatis (Li et al., 2000) [4]. - efect anti-protozoal (Plasmodium falciparum) (Lovy et al., 1999) [4].
54	Pseudohydnum gelatinosum	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
55	Ramaria aurea	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].

Secțiunea III.**CONSERVAREA NATURII, MICOLOGIE, PEDOLOGIE**

56	<i>Ramaria botrytis</i>	- efect hepatoprotectiv (Kim & Lee, 2003) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
57	<i>Russula adusta</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect moluscidal (Keller et al., 2002) [4].
58	<i>Russula aurea</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973).
59	<i>Russula cyanoxantha</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antioxidant/FRSA (Ribiero et al., 2006) [4].
60	<i>Russula foetens</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
61	<i>Russula virescens</i>	- efect reglator al nivelului lipidelor sanguine/efect hipocolesterolemie (Wang et al., 2005) [4]. - efect antioxidant (Wang et al., 2005) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
62	<i>Russula xerampelina</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antiparazitic (Lovy et al., 2000) [4].
63	<i>Scleroderma citrinum</i>	- efect antiviral împotriva Herpes simplex tip 1 [4]. - efect antibacterial (Kanokmedhakul et al., 2003) [4].
64	<i>Sparassis crispa</i>	- efect antioxidant [4]. - efect antialergic[4]. - efect antidiabetic [4]. - efect antihipertensiv [4]. - efect imunostimulator (Harada et al., 2002b, 2004, 2006a/b) [4]. - efect antitumoral (Ohno et al., 2000; Harada et al., 2002a; Name-da et al., 2003; Hasegawa et al., 2004) [4]. - efect antiangiogenic (Yamamoto et al., 2007) [4]. - efect antifungal (Woodward et al., 1993) [4]. - efect anti-HIV (Wang et al., 2007) [4]. - efect antibacterial/antimoluscidal (Keller et al., 2002; Kawagishi et al., 2007) [4]. - inhibitor al sintezei melaninei în melanocite [4].
65	<i>Stereum gausapatum</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
66	<i>Stropharia aeruginosa</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect neuromodulator (Moldavan et al., 2001) [4].
67		
68	<i>Tapinella panuoides</i>	- efect de înlăturare a radicalilor liberi/neuroprotectiv (Yun et al., 2000; Lee et al., 2003) [4]. - efect hemaglutinator (Furukawa et al., 1995) [4]. - efect antitumor (Cali et al., 2004) [4].
69	<i>Trametes cinnabarina</i>	- efect antibacterial (Fajana et al., 1999; Shittu et al., 2005; Eggert, 1997) [4]. - efect inhibitor pentru creșterea miceliană a fungilor patogeni ai plantelor (Imtiaj & Taesoo, 2007) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973).
70	<i>Trametes gibbosa</i>	- efect antiinflamator/vasoprotector (Czarnecki & Grzybek, 1995) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973; Ren et al., 2006; Yassin et al., 2008) [4]. - efect antiviral (Mlinarič et al., 2005) [4].
71	<i>Tricholoma album</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
72	<i>Tricholoma sejunctum</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
73	<i>Tricholomopsis rutilans</i>	- efect antioxidant (Ribeiro et al., 2006) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4]. - efect antiinflamator (Koch et al., 1998, 2002) [4].

74	<i>Volvariella bombycina</i>	- efect antioxidant (Badalyan et al., 2003; Badalyan & Suzanna, 2003) [4]. - efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
75	<i>Volvariella gloiocephala</i>	- efect antitumoral (Ohtsuka et al., 1973) [4].
76	<i>Xylaria hypoxylon</i>	- efect antiviral (Liu et al., 2004) [4]. - efect antitumoral (Shi & Zhan, 2007; Liu et al., 2006) [4].
77	<i>Xylaria polymorpha</i>	- conține: acid 2-hexylidene-3-metilsuccinic, acid aka piliformic (Anderson et al., 1985) cu efect moderat citotoxic Chinworrungsee et al., 2001) [4]. - efect diuretic (Snatzke & Wolff, 1987) [4]. - efect citostatic (Dagne et al., 1994) [4]. - efect antifungal (Jang et al., 2007) [4].
78	<i>Xylobolus frustulatus</i>	- efect antimicrobial (Nair & Anchel, 1975) [4]. - efect antibacterial, antifungal (Nair & Anchel, 1977) [4].

CONCLUZII

Din cele 78 de specii medicinale sunt: acumulatori de metale grele: *Ampulloclitocybe clavipes*, *Coprinopsis atramentaria*, *Coprinus comatus*; toxice: *Agaricus xanthodermus* (SR); *Ampulloclitocybe clavipes*, *Coprinopsis atramentaria*, *Coprinellus micaceus* (SC); *Helvella lacunosa* (SG); *Ramaria aurea*, *Scleroderma citrinum* (SH); *Stropharia aeruginosa* (SPN); comestibile: *Craterellus cornucopioides*, *Lactifluus piperatus*, *Morchella esculenta*, *Ramaria botrytis*, *Russula cyanoxantha*, *Sparassis crispa*; mikorizante: *Albatrellus ovinus* (Gm-ect-end), *Craterellus cornucopioides* (Gm-ect), *Lactifluus piperatus* (Gm-ect), *Russula adusta*, *R. cyanoxantha*, *R. foetens*, *R. virescens* (Gm-ect-end), *Scleroderma citrinum* (Gm-ect), *Tricholoma album* (Gm-ect-end), *T. sejunctum* (Gm-ect.) [2].

BIBLIOGRAFIE

1. Mandal S., Basu S., Maiti T., Mandal Ananya, Mandal Soumitra, Banerjee P. 2015. In vivo evaluation of anti-inflammatory and antioxidant potential of aqueous extract of *Astraeus hygrometricus* on albino rats. *European Journal Pharmaceutical and Medical Research* 2(7): 358-361.
2. Simion-Ciortan Ioana. 2010. Diversitatea taxonomică, cenologică și ecologică a macromicetelor din Munții Căpățâanii. Teza de doctorat. Universitatea din București.
3. *** IndexFungorum (2026). Publishd on the Internet <https://www.indexfungorum.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew. [Retrieved 21 June 2026].
4. *** <https://healing-mushrooms.net/medicinal-mushrooms/> [Retrieved 21 June 2026].

VALORIFICAREA POTENȚIALULUI RECREATIV AL REZERVAȚIILOR ȘTIINȚIFICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

SOCHIRCĂ V.¹ ORCID: 0000-0003-3924-2253
CIUBUC Natalia¹ ORCID: 0000-0002-9007-9300

IVANIȚA Daria²

¹Universitatea de Stat din Moldova,

²Agenția de Stat „Moldsilva”

e-mail: vitalie.sochirca@usm.md

INTRODUCERE

Ariile naturale protejate au un rol esențial în conservarea biodiversității, menținerea funcționării ecosistemelor și protejarea resurselor naturale, reprezentând totodată un cadru favorabil pentru dezvoltarea sustenabilă a turismului. Prin conservarea peisajelor naturale, a habitatelor și a speciilor de floră și faună, aceste teritorii oferă oportunități valoroase pentru activități recreative, educaționale și de cercetare, contribuind la apropierea societății de natură și la creșterea nivelului de conștientizare privind importanța protecției mediului.

Turismul desfășurat în mod responsabil în ariile naturale protejate favorizează educația ecologică a vizitatorilor, promovează valorile patrimoniului natural și cultural și stimulează adoptarea unor comportamente prietenoase mediului. În același timp, activitățile turistice generează beneficii economice pentru comunitățile locale prin crearea de locuri de muncă și dezvoltarea serviciilor asociate, contribuind astfel la dezvoltarea regională durabilă.

Veniturile obținute din activitățile turistice pot susține măsurile de conservare, monitorizare și management al ariilor naturale protejate, consolidând capacitatea acestora de a proteja biodiversitatea și serviciile ecosistemice oferite societății. Astfel, turismul sustenabil reprezintă un instrument important pentru valorificarea responsabilă a patrimoniului natural și pentru asigurarea unui echilibru între obiectivele de conservare și cele de dezvoltare socio-economică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (IUCN) definește ariile protejate drept *„un spațiu geografic clar delimitat, recunoscut, desemnat și administrat în baza unor acte legale sau prin alte mijloace eficiente, cu scopul de a se realiza conservarea pe termen lung a naturii, precum și a serviciilor de mediu și a valorilor culturale asociate”* [1]. Rolul ariilor naturale protejate este multiplu și foarte variat, determinat în primul rând de protejarea speciilor rare de plante și animale, a peisajelor unice, a resurselor unice sau reprezentative de apă, sol, biodiversitate, precum și a valorilor conexe precum mediu de viață, cultură și

tradiții, educație ș.a. Pe lângă conservarea diversității biologice și culturale, multe zone protejate realizează funcții sociale și economice importante [2, 3].

Dincolo de funcția de conservare, ariile naturale protejate își consolidează dimensiunea socio-culturală, devenind destinații importante pentru activități recreative, ecoturism și programe de educație pentru mediu, stimularea dezvoltării economice locale, iradicarea sărăciei, consolidarea coeziunii sociale și susținerea identității culturale [4-6]. Potențialul lor recreativ este determinat de diversitatea peisajelor și de bogăția componentelor biotice, în special a florei și faunei, care oferă vizitatorilor experiențe autentice și oportunități pentru educație ecologică, relaxare și activități în aer liber. În general, potențialul recreativ al unei ANP se referă la capacitatea acesteia de a oferi condiții prielnice pentru recreere și relaxare, într-un mod care nu afectează negativ ecosistemele [7, 8].

La momentul actual, sistemul ariilor naturale protejate din Republica Moldova include 312 obiective și teritorii protejate, inclusiv 5 rezervații științifice (naturale), 2 parcuri naționale, 158 de locații cu arbori seculari (în total 429 arbori) și 472 de specii rare de floră și faună (din 9 familii și 3 ordine), încadrate în mai multe categorii prevăzute de Legea nr. 1538-XIII privind fondul ariilor naturale protejate de stat [9]. Suprafața totală a ariilor naturale protejate de stat este de 209,7 mii hectare, ceea ce reprezintă circa 6,2% din teritoriul Republicii Moldova. Creșterea suprafeței ariilor naturale protejate reflectă politica Republicii Moldova de consolidare a sistemului național de conservare a biodiversității. În vederea consolidării sistemului național de management al ariilor naturale protejate, Republica Moldova a inițiat procesul de creare a Instituției Publice „Administrația Ariei Naturale Protejate”, prevăzută ca structură specializată pentru coordonarea conservării biodiversității, gestionarea ariilor protejate și implementarea politicilor de protecție a patrimoniului natural. Instituirea acestei structuri este inclusă în măsurile de reformă aferente Planului de Creștere al Republicii Moldova 2025–2027, aprobat prin HG nr. 260/2025 [10].

Rezervațiile științifice din Republica Moldova constituie o categorie distinctă de arie naturală protejată, având ca obiectiv principal conservarea ecosistemelor în stare naturală, realizarea cercetărilor științifice și monitorizarea proceselor ecologice. Amplasate în regiuni cu o valoare naturală și peisajeră deosebită, acestea conservă ecosisteme forestiere, zone umede, habitate de stepă și acvatică, cu o biodiversitate ridicată și numeroase specii rare, vulnerabile sau endemice. Regimul strict de protecție limitează activitățile antropice susceptibile să afecteze integritatea ecosistemelor și menținerea proceselor naturale [11].

În contextul promovării dezvoltării durabile și a educației ecologice, crește interesul pentru identificarea și valorificarea responsabilă a potențialului recreativ al rezervațiilor științifice. Această abordare nu vizează dezvoltarea turismului de masă, ci promovarea unor forme de recreere cu impact redus asupra mediului, precum vizitele ghidate, activitățile educaționale, observarea speciilor de floră și faună și sensibilizarea publicului privind importanța conservării naturii. În acest

sens, cadrul normativ național, inclusiv Legea nr. 352/2006 privind organizarea și desfășurarea activităților turistice în Republica Moldova, stabilește că dezvoltarea turismului trebuie să se bazeze pe principiile durabilității și protejării patrimoniului natural [12].

Potențialul recreativ al ariilor naturale protejate este influențat de accesibilitate, proximitatea față de centrele populate, valoarea peisagistică, diversitatea biologică și existența infrastructurii pentru vizitare. Totuși, regimul de protecție impune limitarea activităților recreative la forme controlate și cu impact redus asupra mediului. Valorificarea responsabilă a acestui potențial poate contribui la educația ecologică, dezvoltarea ecoturismului și implicarea comunităților locale în conservare, însă presupune și riscuri precum perturbarea habitatelor sau poluarea. Din acest motiv, activitățile recreative trebuie integrate în planurile de management ale ariilor protejate, atent reglementate și adaptate particularităților fiecărei rezervații.

Așadar, rezervațiile științifice din Republica Moldova dispun de potențial recreativ considerabil, dar el trebuie explorat cu maximă prudență, în conformitate cu prevederile cadrului legal național. Legea nr. 1538/1998 și Legea nr. 352/2006 oferă baza normativă pentru ca aceste spații să fie, în mod controlat, deschise publicului în scopuri educative și de recreere pasivă, contribuind astfel la consolidarea unei relații sănătoase între om și natură.

Tradițional rezervațiile științifice aflate în subordinea Agenției „Moldsilva” desfășoară activități turistice cu impact minim asupra mediului, organizate exclusiv în zona tampon a rezervației, evitând cu strictețe zona de protecție strictă (zona nucleu), în conformitate cu principiile conservării. Această abordare permite vizitatorilor să se bucure de natură și să dobândească cunoștințe ecologice relevante, fără a afecta echilibrul ecosistemelor. Serviciile prestate de rezervații includ excursii ghidate pe trasee ecologice amenajate, desfășurarea orelor ecologice pentru elevi și studenți, activități de tip „picnic”, dar și opțiuni de cazare în spații special amenajate, în afara zonelor sensibile. În scopul susținerii acestui demers prin HG nr. 560 din 31 iulie 2020, în cadrul aparatului central al Agenției „Moldsilva” a fost instituită funcția de „specialist principal în silvoturism”, astfel dezvoltând cadrul legal pentru desfășurarea activităților turistice în rezervațiile științifice.

Dinamica vizitatorilor și a veniturilor generate de aceste servicii a cunoscut o tendință pozitivă în ultimii ani, confirmând interesul tot mai mare din partea publicului pentru formele de turism ecologic. Această evoluție demonstrează că există un potențial real de valorificare recreativă în cadrul rezervațiilor științifice (tab. 1).

Tabelul 1.

Numărul vizitatorilor și volumul încasărilor și înregistrați în cadrul rezervațiilor științifice subordonate Agenției „Moldsilva” în anii 2021–2024

Rezervații științifice	2021		2022		2023		2024		Media	
	Nr. vizitatori	Încasări, mii lei	Nr. vizitatori	Încasări, mii lei	Nr. vizitatori	Încasări, mii lei	Nr. vizitatori	Încasări, mii lei	Nr. vizitatori	Încasări, mii lei
Codrii	5454	174,8	15552	468,7	7123	286,5	9426	372,0	9389	325,5
Pădurea Domnească	11402	484,7	13471	588,1	13323	603,0	13199	645,8	12849	580,4
Plaiul Fagului	1183	210,2	1524	271,0	2417	475,4	3202	497,1	2082	363,4
Prutul de Jos	1028	99,7	741	28,1	1635	160,7	1428	117,9	1208	101,6
TOTAL	19067	969,4	31288	1355,9	24498	1525,6	27255	1632,8	25528	1370,9

Sursa: conform datelor Agenției „Moldsilva”

Astfel, numărul total de turiști a crescut de la 19067 în 2021 la 27255 în 2024, ceea ce semnifică o majorare cu circa 43%. În același timp, veniturile au crescut de la 969,4 mii lei în 2021 la 1632,8 mii lei în 2024, sau cu 70%. Această evoluție pozitivă confirmă existența unui interes crescut pentru turismul ecologic și educațional în Republica Moldova și validează deciziile autorităților privind reglementarea și dezvoltarea activităților turistice cu impact redus în ariile naturale protejate.

Deși infrastructura turistică actuală răspunde cerințelor de bază ale unui turism ecologic, există numeroase oportunități de extindere a ofertei, fără a compromite regimul de protecție. Printre direcțiile posibile se pot enumera: crearea programelor de voluntariat pentru tineri și studenți (curățenie, ghidaj, monitorizare biologică); ture de observare a păsărilor și insectelor nocturne, desfășurate cu ghid specializat în perioade prestabilite; dezvoltarea centrelor de informare ecoturistică digitale, unde turiștii pot accesa informații despre biodiversitate, rute, reguli și siguranță; organizarea taberelor de vară pentru copii, cu program de educație prin natură, drumeții și activități cu tematică ecologică. Un alt vector de dezvoltare a activităților recreative îl reprezintă organizarea unor evenimente tematice cu caracter ecologic, educațional sau cultural, cum ar fi festivaluri tematice; ateliere de meșteșuguri tradiționale și artă inspirată din natură (pictură pe lemn, sculptură, fotografie de natură); proiecții de film documentar și seri tematice cu invitați din domeniul protecției mediului; evenimente wellness și retreat-uri în natură (yoga, mindfulness, terapie forestieră) – în grupuri mici, cu respectarea liniștii ecosistemului, etc.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Rezervațiile naturale din Republica Moldova reprezintă componente esențiale ale patrimoniului natural național, având un rol fundamental în conservarea biodiversității, protejarea ecosistemelor valoroase și menținerea echilibrului ecologic. În același timp, acestea constituie resurse importante pentru dezvoltarea turismului ecologic, datorită diversității peisajere, bogăției floristice și faunistice, precum și prezenței unor elemente naturale cu valoare științifică, educațională și recreativă deosebită. Rezervațiile naturale din Republica Moldova nu trebuie privite exclusiv ca spații destinate conservării, ci și ca platforme pentru dezvoltarea durabilă, în care protecția naturii, educația ecologică și beneficiile socio-economice ale ecoturismului se pot integra într-un model armonios de utilizare responsabilă a patrimoniului natural.

Recomandări:

1. Elaborarea unei politici naționale integrate privind turismul în ariile naturale protejate, care să stabilească obiective, mecanisme de finanțare și direcții de dezvoltare durabilă, inclusiv revizuirea cadrului normativ privind accesul vizitatorilor, delimitarea zonelor de vizitare și reglementarea activităților recreative în funcție de categoria de protecție a fiecărei arii.

2. Implementarea unui sistem modern de management al vizitatorilor și monitorizare a impactului turistic, evaluarea periodică a capacității de suport a ecosistemelor, digitalizarea serviciilor turistice, amenajarea infrastructurii ecologice (centre de vizitare, trasee tematice, puncte de informare) și profesionalizarea personalului implicat în activități de ghidaj și educație ecologică.

3. Promovarea implicării comunităților locale și dezvoltarea parteneriatelor pentru ecoturism durabil, prin stimularea inițiativelor economice verzi (servicii de cazare, gastronomie locală, ghidaj, produse tradiționale ș.a.), crearea locurilor de muncă asociate conservării naturii și turismului, precum și consolidarea colaborării administrației ariilor naturale protejate cu autorități publice, instituții de cercetare, organizații neguvernamentale, sectorul educațional și alți actori interesați.

BIBLIOGRAFIE

1. Stanciu, Erika; Florescu, Florentina. Ariile protejate din România: noțiuni introductive. Brașov: Green Steps, 2009. ISBN 978-606-92081-1-3
2. Worboys, G.L., Lockwood, M. & Kothari, A. (2015). *Protected Area Governance and Management*. IUCN and ANU Press. ISBN 978-1-925261-15-8
3. Ciubuc, N. Managementul ariilor naturale protejate: Note de curs. – Chișinău: 2025 (CEP USM), 195 p., ISBN 978-9975-62-869-3
4. Ceballos-Lascurain, H. (1996). *Tourism, Ecotourism and Protected Areas: The State of Nature-Based Tourism around the World and Guidelines for Its Development*. IUCN, Gland and Cambridge
5. Eagles, P.F.J., McCool, S.F. & Haynes, C.D. (2002). *Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management*. IUCN

6. Sochircă, V., Ciubuc, N., The role of blended learning in teaching natural and environmental sciences., In: Conferința științifică națională cu participare internațională "Natural sciences in the dialogue of generations", Ed. 7, 12-13 septembrie 2024, Chișinău. Chișinău: Editura USM, 2024, Ediția 7, p. 109. ISBN 978-9975-62-756-6. https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Dialogul%20generatiilor%20ABSTRACT%20BOOK_2024_F.pdf
7. Sochircă. V. Bejan, I. Resurse turistice (suport de curs). CEP USM, Chișinău, 2011, 139 p. ISBN 978-9975-71-083-1.38
8. Newsome, D., Moore, S.A. & Dowling, R.K. (2012). Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management. Channel View Publications, 2nd edition
9. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat, adoptată de către Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.1998, publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68/442 din 16.07.1998
10. Agenda de reforme aferente Planului de creștere al Republicii Moldova pentru anii 2025-2027, HG nr. 260 din 07.05.2025
11. Postolache, Gheorghe; Bucațel, Vasile; Lazu, Ștefan. Ariile naturale protejate din Moldova. Chișinău: Știința, 2017. ISBN 978-9975-67-966-4
12. Legea nr. 352 din 24.11.2006 cu privire la organizarea și desfășurarea activităților turistice în Republica Moldova, publicată în Monitorul Oficial Nr. 14-17 la 02.02.2007

**MICROPROPAGAREA *IN VITRO* A UNOR SOIURI
DE *LYCIUM BARBARUM* L. ÎN SCOPUL CONSERVĂRII
EX SITU A RESURSELOR FITOGENETICE**

TABĂRA Maria ORCID: 0000-0001-5057-115X
CIORCHINA Nina ORCID: 0000-0002-5792-5587
TROFIM Mariana ORCID: 0009-0006-6896-8837
GHEREG Melania ORCID: 0000-0001-7406-4347
GLIJIN Aliona ORCID: 0009-0008-2665-2249
CHIȚAN RAISA ORCID: 0000-0003-2519-801X
CUZMINA Elvira ORCID: 0009-0001-9122-029X
FETCOV Marina ORCID: 0009-0003-8498-6435

*Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”,
Universitatea de Stat din Moldova
e-mail: maria.tabara@gb.usm.md*

INTRODUCERE

Diversitatea biologică reprezintă una dintre cele mai importante componente ale patrimoniului natural al unei țări. Conservarea speciilor vegetale și a resurselor genetice asociate acestora constituie o prioritate pentru cercetarea științifică și pentru dezvoltarea durabilă. *Lycium barbarum* L., cunoscută sub denumirea populară de goji, este un arbust peren din familia Solanaceae, originar din Asia [2, 3]. Specia este apreciată pentru fructele sale bogate în vitamine, aminoacizi, polizaharide, compuși fenolici și antioxidanți.

În acest context, lucrarea de față își propune să evidențieze importanța micropropagării *in vitro* a speciei *Lycium barbarum* și rolul acestei tehnici moderne în multiplicarea rapidă a materialului vegetal sănătos, uniform genetic și lipsit de agenți patogeni, precum și în conservarea *ex situ* a resurselor fitogenetice. Cultura *in vitro* reprezintă o metodă eficientă de propagare, utilizată pentru obținerea unui număr mare de plante într-un timp scurt, cu caracteristici stabile.

MATERIALE ȘI METODE

Micropropagarea *in vitro* a speciei *Lycium barbarum* se realizează prin utilizarea explantelor vegetale recoltate de la plante-mamă sănătoase. Ca material biologic au fost utilizate apexuri apicale, segmente de tulpină sau fragmente foliare. După sterilizare, explantele sunt inoculate pe medii nutritive artificiale, cel mai frecvent pe mediul Murashige și Skoog (MS), suplimentat cu regulatori de creștere.

Materialul biologic a fost constituit din cinci genotipuri de *Lycium barbarum* L., și anume 'Licurici', 'Amber Sweet', 'New Big', 'Erma' și 'Ning Xia N1', recoltate de la plante-mamă sănătoase. Aceste genotipuri au fost selectate în funcție de valoarea lor agronomică, adaptabilitate și diferențele de comportament în condiții de cultură *in vitro*.

Explanturile au fost prelevate de la plante aflate în faza de creștere activă, moment în care meristemele apicale și mugurii axilari prezentau o activitate intensă. După prelevare, explanturile au fost supuse procesului de sterilizare superficială în condiții aseptice și ulterior inoculate pe mediul nutritiv Murashige și Skoog (MS), suplimentat cu zaharoză și solidificat cu agar.

Pentru inducerea proliferării și microclonării lăstarilor, mediul MS a fost suplimentat cu citochinine de tip 6-benzilaminopurină (BAP) și kinetină (KIN), în concentrații de 0,5 mg/L și 0,7 mg/L.

Experimentul a fost conceput pentru a evalua influența genotipului și a tipului de regulator de creștere asupra capacității de proliferare *in vitro* a speciei *Lycium barbarum*.

Culturile au fost incubate în condiții controlate, respectiv fotoperioadă de 16 ore lumină, 8 ore întuneric, temperatură de 24–25°C și intensitate luminoasă constantă, optimă pentru dezvoltarea plantelor *in vitro*.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute în cadrul experimentului evidențiază faptul că specia *Lycium barbarum* L. prezintă o capacitate ridicată de regenerare și proliferare în condiții de cultură *in vitro*, confirmând potențialul său biotehnologic pentru micropropagare și conservare *ex situ* a resurselor fitogenetice.

Analiza răspunsului diferitelor genotipuri a evidențiat diferențe semnificative între soiurile studiate, respectiv ‚Licurici’, ‚Amber Sweet’, ‚New Big’, ‚Erma’ și ‚Ning Xia N1’. În condițiile experimentale utilizate, soiul ‚Amber Sweet’ a înregistrat în general cele mai ridicate valori ale indicilor de proliferare, fiind urmat de soiul ‚Licurici’, care a prezentat de asemenea o capacitate bună de multiplicare. Soiul ‚New Big’ a manifestat valori intermediare, în timp ce soiurile ‚Erma’ și ‚Ning Xia N1’ au prezentat o capacitate mai redusă de regenerare și microclonare.

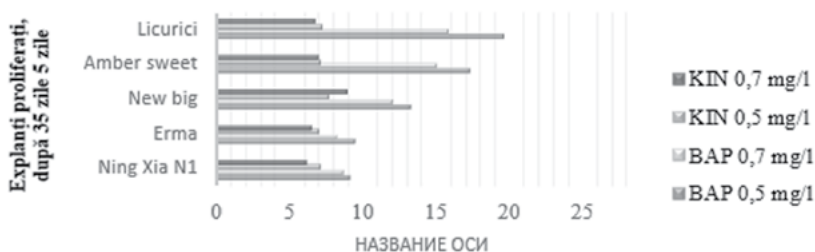


Fig. 1 Influența citochininelor (BAP și KIN) asupra proliferării și microclonării lăstarilor de *Lycium barbarum* L. în funcție de concentrația (0,5 mg/L și 0,7 mg/L).

Aceste diferențe pot fi atribuite variabilității genetice dintre genotipuri, factor care influențează semnificativ răspunsul morfogenetic în condiții *in vitro*. Capacitatea diferită de proliferare sugerează faptul că anumite soiuri sunt mai receptive la condițiile de cultură *in vitro* și la acțiunea regulatorilor de creștere [1].

În ceea ce privește influența citochininelor, rezultatele au arătat că atât 6-benzilaminopurina (BAP), cât și kinetina (KIN) stimulează procesul de proliferare a lăstarilor, însă cu intensități diferite, evidențiindu-se variații ale indicilor de microclonare în funcție de tipul și concentrația regulatorilor de creștere utilizați (Fig. 1).

Se observă că concentrația de 0,7 mg/L determină în general valori mai ridicate ale proliferării comparativ cu 0,5 mg/L, ceea ce indică o stimulare mai puternică a diviziunii celulare și a organogenezei la nivelul explantelor. De asemenea, BAP a prezentat o eficiență ușor superioară kinetinei, ceea ce sugerează o sensibilitate mai mare a speciei *Lycium barbarum* la acest regulator de creștere.

Rezultatele obținute sunt în concordanță cu datele din literatura de specialitate, conform cărora citochininele, în special BAP, joacă un rol esențial în inducerea și multiplicarea lăstarilor la numeroase specii lemnoase și semi-lemnoase. Aceste observații confirmă importanța optimizării tipului și concentrației regulatorilor de creștere pentru obținerea unei rate ridicate de micropropagare [5].

CONCLUZII

Specia *Lycium barbarum* L. reprezintă o resursă vegetală importantă datorită valorii sale nutritive, medicinale și economice. Cultura *in vitro* oferă posibilitatea multiplicării rapide și eficiente a materialului vegetal și contribuie la conservarea resurselor fitogenetice.

Specia *Lycium barbarum* L. prezintă o capacitate ridicată de regenerare și multiplicare în condiții de cultură *in vitro*, ceea ce confirmă potențialul său pentru micropropagare eficientă.

Analiza comparativă a genotipurilor a evidențiat diferențe semnificative, soiul „Amber Sweet” prezentând cele mai bune rezultate, urmat de „Licurici”, în timp ce „Erma” și „Ning Xia N1” au manifestat valori mai reduse ale proliferării.

Citochininele utilizate (BAP și KIN) au stimulat procesul de microclonare a lăstarilor, efectul fiind mai pronunțat la concentrația de 0,7 mg/L comparativ cu 0,5 mg/L.

Notă: Cercetarea a fost realizată în cadrul Programului de Stat pentru Cercetare și Inovare (2020–2023), intitulat „Introducerea și dezvoltarea tehnologiilor de multiplicare și cultivare prin tehnici convenționale și culturi *in vitro* ale unor noi specii de plante lemnoase” (Proiect nr. 20.80009.7007.19) și a continuat în cadrul Subprogramului 010101, intitulat „Cercetarea și conservarea *ex situ* și *in situ* a diversității plantelor în RM.

BIBLIOGRAFIE

1. El-Naby, M. A. A. (2022). In vitro propagation and improving accumulation of secondary metabolites in *Lycium barbarum* L. Bulletin of the National Research Centre. <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00881-2>
2. Gao, Y. et al. (2021). A novel micropropagation of *Lycium* species and epigenetic

- fidelity assessment of in vitro plants. PLoS ONE, 16(2), e0247666. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247666>
3. Tabăra, Maria (2020). Micropropagarea și multiplicarea microclonală a speciei *Lycium barbarum* L. Teză de doctorat, Republica Moldova.
 4. Taha, R. A. (2022). Micropropagation protocol for Goji plant (*Lycium barbarum* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 21(3), 448–452. <https://doi.org/10.3923/ajps.2022.448.452>
 5. Verma, S. K. et al. (2022). Enhanced somatic embryogenesis and plant regeneration in *Lycium barbarum* L. Journal of Crop Science and Biotechnology, 25, 547–555. <https://doi.org/10.1007/s12892-022-00150-8>

