

PROBLEMATICA FACTORILOR CHIMICI: O ABORDARE PROLEGOMENICĂ ȘI PARADIGMATICĂ

Acad. Ion DEDIU,
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM,
Universitatea Liberă Internațională din Moldova
ieg@asm.md / iondediu@yahoo.com

Compoziții chimice ai mediului înconjurător reprezintă un interes multilateral pentru ecologia modernă. Acest interes are o istorie de peste 200 ani, când unul din fondatorii chimiei ca știință, Antoine Laurent Lavoisier (1743 - 1794), în 1792 a prezentat Academiei Franceze raportul științific „Circuitul elementelor [chimice] pe suprafața Pământului”. Însăși titlul și conținutul raportului mărturisește surprinzător despre faptul că autorul francez a fost nu numai un mare chimist, dar și unul dintre primii ecologi din lume (atunci când ecologia ca știință nu avea nici nume). Lavoisier afirmă scurt și clar: „Plantele primesc din aerul înconjurător, din apă și întreaga natură substanțele necesare pentru existență. Animalele se hrănesc cu plantele sau alte animale, astfel încât, în cele din urmă, substanțele, din care se edifică corpurile acestora, sunt preluate din aer și regnul mineral. Ca mai apoi, datorită fermentării, descompunerii și arderii, aceste substanțe să se întoarcă în atmosferă spre lumea minerală, de unde ele au fost împrumutate”... De fapt, Lavoisier a fost acel savant care a descoperit și descris științific *circuitul biotic* al elementelor chimice în natură.

În continuare autorul francez își pune întrebarea (deloc retorică): „Pe ce căi natura efectuează acest surprinzător circuit de substanțe între cele trei regnuri [ale mineralelor, plantelor și animalelor] ? Tot el răspunde: „Deoarece arderea și fermentarea reprezintă modalitățile de a întoarce împărăției mineralelor materialele de unde le-a extras pentru a crea plantele și animalele, dezvoltarea acestora trebuie să reprezinte fenomenul invers arderii și fermentării...”

Loui Pasteur (1922), în raportul privind realizările științelor chimice și biologice („Rolul fermentării în natură”), aprecia înalt realizările științifice ale lui Lavoisier, în special cu privire la divizarea fenomenului continuității vieții pe Pământ ce se reduce la cele trei elemente ecologice funcționale constitutive: *producătorii*, *consumatorii* și *descompunătorii*. În acest context al genezei științelor despre natura înconjurătoare, trebuie să menționăm că G. S. Rozenberg (2004) are dreptate când afirmă că dacă n-ar fi existat ghilotina Marii Revoluții Franceze, astăzi noi am fi început istoria ecologiei de la A. L. Lavoisier, deoarece acesta a fost primul care a perceput nu numai însemnătatea substanțelor chimice în viața plantelor și animalelor, dar și rolul lor ecologic în circuitul biotic în natură, astfel cu aproximativ 150 ani anticipând apariția *biogeochimiei* lui V. I. Vernadschi (1926).

Celebrul naturist francez de la începutul sec. 19 J. B. Lamarck (1744 - 1829), în lucrarea „Hydrogeologie” (1802), întreba (cu caracter de pionierat): care este influența corpurilor vii asupra substanțelor componente ale scoarței terestre? și care sunt rezultatele acestei influențe? Iată și răspunsul: „... influența corpurilor vii asupra acestor substanțe este enormă și multilaterală...”, avându-se în vedere, în primul rând, biosedimentele ce se acumulează în scoarța terestră din generație în generație (Ghegmean, 1981, p. 78, citat după Rozenberg, 2004, p.23). Aceasta este nu numai o simplă referință bibliografică, ci o constatare prolegomenică cheie: după cum conchide V. I. Vernadschi (1965), Lamarck a fost

primul care [în contextul influenței organismelor vii asupra scoarței terestre] s-a apropiat cel mai mult de noțiunea de *biosferă*, adică prin termenul „zona vieții”, creat de genialul naturist francez dar și care, pe lângă alte realizări, a elaborat prima ipoteză (cu caracter materialist, fie și naivă, pe alocuri chiar greșită) privind evoluția lumii organice (vezi Lamarck, 1809).

Unul dintre meritele marelui naturist rus („ultimul mohican al naturalismului clasic”) Vladimir Ivanovici Vernadschi (1863 - 1945), care, elaborând doctrina despre *biosferă* (dominantă și astăzi în literatura științifică mondială), a pus la baza acesteia principiile (postulatele) *biogeochimiei*, tot de el fondată și venită din altă creație a sa - *geochimia*. Nu vom uita, în același context, să menționăm și școala germană de chimiști (mai bine zis de agrochimiști), fondată de lustus Johann von Liebig, (1803 - 1873). Acesta a fost al doilea, după Lavoisier, dintre chimiști care s-a apropiat cel mai mult de ecologie (care încă nu exista ca atare); a formulat teoria ciclului carbonului (C) și azotului (N) în natură. În 1840, Liebig a descoperit și formulat *legea minimului*: substanța care se găsește în mediul înconjurător în cantități minime determină în timp volumul roadei [plantelor de cultură], astfel autorul referindu-se [de fapt unilateral - remarcă n.] numai la factorii chimici de nutriție ai plantelor. Ulterior, Legea lui Liebig s-a extins și asupra altor factori de mediu, cum ar fi, bunăoară, temperatura, timpul etc. (vezi Shelford, 1913; 1915; Taylor, 1934; Tischler, 1949 etc.). Mai mult decât atât, alt agrochimist german, A. Mitscherlich (1909, 1921) împreună cu B. Bau-

le (1918), au descoperit și formulat *Legea acțiunii combinate (efectului combinat) al factorilor ecologici (legea lui Mitscherlich - Baule)*, drept consecință a legii *sinergismului* dintre factorii chimici, conform căreia un factor de mediu (nu doar chimic) poate influența alți factori sau cerințele organismelor pentru anumite condiții ecologice. Din punct de vedere matematic, fenomenul poate fi exprimat astfel: producția (de ex., roada unei culturi agricole) γ nu depinde nu numai de un singur factor ecologic (cum ar fi conform *legii minimumului* a lui Liebig), fie și el limitativ sau regulator, dar și de întreg ansamblul de factori ce interacționează conform formulei $\gamma = \gamma(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$, în care $x_1, x_2, x_3 \dots$ reprezintă factorii ecologici respectivi.

S-a demonstrat experimental că, în natură, dependența creșterii *producției* unui sistem ecologic (populație, ecosistem, biosferă), depinzând de concentrația (mărimea) factorilor de mediu (de ex., adaosul de nutrienți), se manifestă logaritmă, deloc linear. Efectul pozitiv al acțiunii fiecărui factor devine cu atât mai evident cu cât concentrația factorului respectiv este mai mică (în raport cu necesitatea fiziologică a organismelor).

La fel, aplicarea metodologiei sistemice (*holiste*, sau *integraliste*) privind acțiunea factorilor chimici de mediu asupra funcționării ecosistemelor a permis descoperirea altei legi ecologice - *Legea acțiunii relative a factorilor limitativ*, formulată de H. Lundegard (1954): forma curbei de creștere a bioproducției depinde nu numai de un factor (substanță) în cantități minime, dar și de alți factori, având concentrații minime (limitante). Aceasta înseamnă, de asemenea, din punct de vedere holistic, că în cadrul mediului vital al sistemelor ecologice funcționează un ansamblu bine integrat (*sinergetic*) de factori (limitativi), denumit de Lundegard „sistemul Liebig”, sau „L - sistemul” (după Poletaev). Intensitatea *metabolismului ecologic* dintre ființele vii și mediul înconjurător depinde de fluxul de atomi ai elementului chimic ce se găsește în concentrații minimale din *sistemul*

„L”, succesul individului (populației unei specii) în habitatul său este determinat de interacțiunile dintre componentele (bio)chimice ale acestui sistem.

Vom mai menționa încă două legi ecologice: 1. *Legea compensării relative a deficitului de factori*, sau *Legea lui Rűbel* (1930), conform căreia absența sau deficitul unui factor (de regulă a unei substanțe biogene) din habitat sau și organism poate fi compensat (înlocuit) cu alt factor echivalent (funcțional apropiat); 2. *Legea neînlocuibilității absolute* a factorilor ecofiziologici fundamentali (energia solară, bioxidul de carbon, substanțele nutritive, apa, oxigenul), sau *legea lui V. R. Williams* (1949).

Aceste (și alte) legi de bază ale *autecologiei* ne demonstrează că, compoziția chimică a mediului este prioritară în relațiile (interdependențele) sistemului organism – habitat, biocenoză – biotop etc; pe de o parte, habitatul furnizează sistemului viu materie și informație chimică, vital necesară pentru viața de toate zilele, pe de altă parte, ființele vii influențează mediul prin *exometabolii* lor în procesul exploatarea acestuia (creării și funcționării *nișelor ecologice*).

Tocmai în cadrul acestor interrelații și interacțiuni s-a constituit problematica cercetărilor, profilându-se domeniile (*paradigmele*) științifice respective. Prima (după vechime) a apărut *geochimia*, apoi, descendentă din aceasta, *biogeochimia* (știința despre rolul organismelor vii în circuitul elementelor chimice în natură), ambele fondate de V. I. Vernadschi la începutul anilor '20 (1924, 1926) ai sec. 20. Aici vom menționa că paradigma (biogeochimică) biosferică vernadskiană, enunțată acum cca 100 de ani, până în prezent încă n-a fost contestată de nimeni, decât confirmată și concretizată de majoritatea biosferologilor din lume.

Mai incerte însă sunt definițiile respective, în special cu referire la obiectale de studiu a două domenii de cercetare înrudite: *ecologia chimică* (biochimică) și *chimia ecologică*. Vom încerca să ne dumerim

în hățșul terminologic și semantic al acestora. Francezul M. Barbier (1976) a fost primul care a reușit să sintetizeze totul ce era cunoscut până la el despre interacțiunile chimice dintre organismele vii (plante și animale) și mediul ambiant într-o foarte reușită lucrare monografică „*Introduction a l'ecologie chimique*” (*Introducere în ecologia chimică*). Cu un an mai târziu apare lucrarea enciclicului B. Harborne (1977) „*Introduction to ecological biochemistry*” (*Introducere în biochimia ecologică*).

Descifrând definiția lui M. Barbier, S. A. Ostroumov (1986) constată că interacțiunile chimice invocate de autorul francez pot fi de două tipuri principale: 1) interacțiunile efectuate cu ajutorul substanțelor și moleculelor ce îndeplinesc funcția surselor de energie și materie (componente edificatoare) pentru organismele acceptoare; 2) interacțiunile efectuate de moleculele chimice ce îndeplinesc exclusiv sau preponderent rolul de intermediari informaționali (*mesageri biosemiotici*) sau regulatori ai proceselor ecologice de transfer energetic și material prin ecosisteme.

Este foarte important să menționăm studiul relațiilor de tipul doi, care se referă la *ecologia biochimică*, ele, aceste relații, constituind anume obiectul acestui domeniu ecologic, la care nu se referă multiplele probleme privind influența componentelor abiotice (în cazul nostru chimice) ale habitatului (biotopului), bunăoară elementele nutriției minerale ale plantelor.

Substanțele ce țin de competența (subiectele) ecologiei biochimice sunt prezente în mediu sau în organismele generatoare în cantități cu mult mai mici decât substanțele necesare organismelor ca surse energetice / materiale. Acestea sunt așa-zisii *exometabolii* sau *substanțele exocrine (hormonii mediului)*, pe care B. A. Быков (1988) le numește *bioline* – *metabolii secundari*. Așa sau altfel, exometabolii permanenți prezenti în mediul biotic, joacă un rol tridimensional extrem de important: ca *chemomediatori*, *chemoefectori* și *chemoreglatori*.

tori ecologici în toate ecosistemele naturale și antropizate. De aceea problemele poluării mediului, legate de detoxicare și degradare, de asemenea, fac parte din interesele prioritare ale ecologiei biochimice.

Așadar, **subiectul** de baza al ecologiei chimice (biochimice), constă în studiul interrelațiilor dintre organisme ce se desfășoară cu ajutorul substanțelor chimice, care îndeplinesc funcțiile de mediatori informaționali și reglatori în toate procesele ecologice. **Obiectul** fundamental al acestei științe ecologice îl reprezintă substanțele concrete, care îndeplinesc funcțiile mediatore / reglatoare (biosemiotice) în relațiile intrabiocenotice; aceste substanțe îndeplinesc multiple funcții: trofice, netrofice, precum și participanți activi în reacțiile biochimice vitale.

C. A. Остроумов pe drept cuvânt consideră că substanțele participante la reacțiile biochimice respective sunt abordate drept componente ale sistemelor ecologice, coexecutoare dar și mesagere ale proceselor ecologice din biosfera Pământului. Tocmai în aceasta și constă diferența principală dintre *ecologia biochimică* și *biochimie* ca științe înrudite, dar și parțial distincte. Aici vom preciza că *biochimia* aceleiași substanțe, pe care le abordează și *ecologia biochimică*, le studiază ca produse ale metabolismului intracelular, în afara perspectivei ecologice, adică a contextului ecologic.

Are dreptate S. A. Ostroumov, unul dintre fondatorii ecologiei biochimice din Rusia (de rând cu Ch. M. Hailov 1961, 1981; M. M. Telitcenko (1971, 1982, și a.), la care ne asociem și noi, că cercetările ecobiochimice reprezintă o prioritate evidentă a ecologiei contemporane și a științelor mediului (environmentologiei sau ambientalisticii).

Un alt domeniu care de asemenea, se ocupă cu studiul elementelor (moleculilor) și substanțelor chimice în mediul înconjurător este *chimia ecologică*, care, după Gh. Duca (2012, p. 120), este preocupat de studiul proceselor ce determină compoziția și proprietățile

chimice ale mediului înconjurător „adecvat / neadecvat” (precizarea n.- I. D.), adică care într-un fel sau altul influențează, pozitiv sau negativ, organismele vii.

Compoziția chimică a habitatului (biotopului) sistemelor ecologie este determinată preponderent de factorii constituianți ai substratului din zona geografică (landșaftică) respectivă. În aceste condiții (optime) ambientale (mezologice) organismele vii (componentele biocenotice) își găsesc moleculele și substanțele biogene strict necesare (H_2O , CO_2 , N, P, K, aminoacizii, microelementele etc.). În cazurile poluării biotopului cu substanțe toxice / degradatoare, organismele vii (componentele biocenotice) reacționează adecvat, în conformitate cu legile *ecotoxicologiei* și *ecosaprobologiei*. În afară de aceasta, în cadrul domeniului chimiei ecologice, se efectuează cercetări privind cinetica fizico-chimică a componentelor chimice naturale autohtone sau alohtone (poluante sau / și toxice) ai mediului ambiant concret, astfel contribuind la dezvoltarea principiilor teoretice ale chimiei generale.

Tocmai în acest context, privind dezvoltarea și consolidarea noului domeniu științific (la interferența dintre chimie și ecologie) în cadrul Universității de Stat din Moldova (USM), apoi al Academiei de Științe a Moldovei (AȘM) a apărut un domeniu nou de cercetare - chimia ecologică. Începuturile acesteia au coincis cu convocarea Primei Școli (conferințe) Unionale cu genericul „Chimia ecologică a mediului acvatic”, organizată la Chișinău, RSSM, la Universitatea de Stat (24-26 oct. 1985). Referatul de bază a fost prezentat de către profesorul fizico-chimist A. Ia. Sâciou „Introducere în chimia ecologică”, în care propune și definiția acestui domeniu de cercetări: „Știința despre poluările chimice antropogene și mecanismele transformărilor acestora în biosferă”. Această definiție, de fapt susținută și de alți participanți (lectori) la această conferință, de ex. A. L. Purmal, Gh. Duca, O. S. Travin, I. Scurlatov și alții. Anume astfel, la facultatea de chimie a USM s-a nă-

cut școala națională de chimie ecologică, inclusiv *Catedra de chimie industrială și ecologică*, pe lângă care au fost organizate cercetările respective, specializarea studenților și doctoranzilor, care continuie cu succes până în prezent. După decesul prof. A. Ia. Sâciou, în fruntea școlii moldovenești de chimie ecologică s-a situat logic și legic discipolul acestuia - acad., prof. univ. Gheorghe Duca, ale cărui contribuții la dezvoltarea domeniului în cauză este incontestabilă, bine cunoscută dincolo de hotarele țării noastre. Nu numai seria de monografii și manuale (v. bibliografia de la sfârșitul lucrării de față), care cu siguranță a intrat în „patrimoniul cunoașterii” la nivel internațional. Opera științifică a acad. G. Duca este încununată de lucrarea sa excepțională „Dicționarul poliglot de chimie ecologică (2012), care este primul de acest gen și reprezintă un unicat, util pentru școlari, studenți, masteranzi, doctoranzi, specialiști, pentru toți acei care se interesează de problemele factorilor chimici și ale poluării chimice a mediului înconjurător (ape, soluri, atmosferă, însăși biota, produsele alimentare etc.). Totodată, vom evoca și realul succes editorial și tipografic al editurii „Institutul de cercetări enciclopedice” al AȘM, condus de dr. C. Manolache, de fapt ecolog și el.

În încheiere, vom concluziona că substanțele, moleculele, elementele chimice pot și trebuie să fie abordate detaliat (exhaustiv), monitorizate periodic în cadrul triunghiului format din o latură biogeochimică, alta biochimică, a treia – fizico-chimică, centrul fiind ocupat de sistemele vii în interacțiunile lor cu mediul ambiant, deoarece:

1. Ele, sistemele vii, utilizând elementele chimice pentru viața lor de toate zilele, le transformă biochimic și biogeochimic, le ghidează prin lanțurile (rețelele) trofice/geochimice, le depozitează în formă de sedimente organice și „organoinerte” (sol, sedimente marine, apoi roci...), zăcămintele organogene (cărbone, petrol, gaze, șisturi și a.) etc.

2. Însăși substanțele chimice, în primul rând cele biogene, ni-

merind în circuitele biotice, datorită organismelor reducătoare, se transformă în elemente (molecule) mai simple, urmând schema logică: habitat (biotop) → organisme acceptoare → biomasă creată → mortmasă → organisme reducătoare → elemente (molecule) chimice elementare → sisteme de organisme foto - și *chemosintetizatoare* → biomasa → mortmasă → elemente (molecule) elementare biogene → habitat... Circuitul biotic se închide, ca mai apoi din nou să se deschidă ... ad infinitum ... Dar acest circuit are loc permanent numai în condiții naturale, fără intervenția brutală a activităților antropice. În studiul acestor probleme biochimice și biogeochimice se implică direct două domenii ecologice: ecologia *biochimică* și *biogeochimia*.

3. Circuitul elementelor (substanțelor) chimice poate să se modifice parțial sau total, dacă în mediul unui biosistem nimeresc elemente (substanțe) chimice alohtone poluante / degradatoare / toxice. La rezolvarea fundamentală a acestor probleme intervin, în afară de *ecologia biochimică* și *chimia ecologică*, *ecotoxicologia* și *saproecologia*.

4. În toate aceste trei cazuri, în centrul atenției cercetătorilor se pune ființa vie (sistemul viu) în interrelațiile substanța vie ↔ mediul chimic; elementul (molecula) acestei relații - pozitive sau negative, directe sau indirecte - intervin în buna funcționare a proceselor ecologice; iată de ce acestea (relațiile și consecințele) vor fi elaborate în cadrul legilor ecologiei generale, acolo unde este cazul apelându-se și legile chimiei.

5. Se impune evident continuarea colaborării (interferenței) între ecologi și chimiști, avându-se ca obiect fundamental de studiu elementul/ substanța chimică în context ecobiochimie ↔ chemioecologic.

BIBLIOGRAFIE

Barbier M., 1976. Introduction a l ecologie chimique. *Masson, Paris*.

Bâkov B. A., 1988. Ekologhiceskii slovari. *Izd. „Nauka”AN Kaz.*

SSP, Alma – Ata, 247 p.

Dediu I., 2007. *Tratat de Ecologie Teoretică. Edit. Phoenix, Chișinău, 558 p.*

Dediu I., 2010. Enciclopedie de ecologie. *Edit. „Știința”, Chișinău, 835 p.*

Dediu I., 2010. Axiomatica, principiile și legile Ecologiei. *Edit., „Știința”, Chișinău, 215 p.*

Duca Gh., 1988. Kinetica himiceskih prevrașenii v vodnâh ekosistemah. *In. Ecologhiceskaia himia vodnoi srede, Moskva, p. 95 - 109.*

Duca Gh., Skurlatov I., Matei A., Macoveanu M., 1999. *Chimie ecologică. București.*

Duca Gh., Skurlatov Iu. I., Sychev A. Ia., 2002. Redox catalysis and ecological chemistry. *CE USM, Chișinău.*

Duca Gh., 2012. Dicționar poliglot de chimie ecologică. *Edit. „Institutul de Studii Enciclopedice”, 680 p.*

Ghegamean G. V., 1981. Lamarck, Vernadskhii i biosfera. *„Priroda”, № 9, p. 78-81.*

Hailov K. M., 1971. Ekologhiceskii metabolism v more. *Izd. „Naukova Dumka”, Kiev.*

Hailov K. M., 1981. Biohimia morea: razvitie, sostoianie, obschie i prikladnâe zadaci. *Biologhia morea, №2, p. 3-14.*

Harborne J. B., 1977. Introduction to Ecological Biochemistry. *London.*

Lamarck J. B., 1802. Hidrogeologie. *Maillard, Paris.*

Lamarck J. B., 1909. Phylosophie zoologique. *Paris*

Liebig I., von, 1840. Chemisty in its Application to agriculture and physiology. *Taylor u. Walton, London (4th ed., 1847).*

Lundegardh H., 1954. Klima und Baden in therer Wirkung auf des Pflanzenleben. *Gustav Fischer Verlag, Jena.*

Mesarovic M. D., 1964. Wiews on general system theory. *Wiley, New York.*

Mitscherlich E. A., 1921. Das Wirkungegesetz der Wachstrumsfactoren. *London. Jb., 56, p. 71 – 92.*

Ostroumov S. A., 1986. Vvedenie v biolimiceskuii ekologhiu. *Izd. Moskov. Univ., M., 176 p.*

Pasteur L., 1922. Oeuvres, *Paris.*

Purmal A. P., 1988. Fiziko-himiceskie osnovâ proșesov v vodnâh sredah. *In.: Ekologhiceskaia himia vodnoi sredâ, Tenr mejdunar. Proektov GKNT, Moskva, p. 23 – 37.*

Rozenberg G. S., 2004. Liki Ekologhii. *Toliati, 225 p.*

Rübel E., 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. *Bern-Berlin.*

Sâcirov A. Ia., 1988. Vvedenie v ekologhiceskuii himiu. *In: Ekologhiceskaia himia vodnoi sredâ. Moskva, p. 7 - 22.*

Shelford V. E., 1913. Animal Communities in Temperate America. *Chicago Univ. Press, Chicago.*

Shelford V. E., 1915. Principles of ecology as illustrated by animals. *J. Ecology, 3.*

Skurlatov Iu. I. 1988. Osnovâ upravlenia kacestvom prirodnâh vod. *In: Ekologhiceskaia himia vodnoi sredî. Moskova, p. 230 - 255.*

Talitcenko M. M. (red), 1984. Samoocișcenie vodâ i migrația zagreaznitatei po troficeskoi țepi. *Izd. „Nauka”, Moskva.*

Talitcenko M. M., Doskor E., 1971. Fiziologhiceski aktivnâe soedinenia biologhiceskogo proishojdenia. *Moskva.*

Telitcenko M. M., Ostroumov S. A., 1982. Vvedenie v problemâ biolimiceskoi ekologhii. *Mockva.*

Taylor W. P., 1934. Significances of extreme or intermittent conditions in distribution of species and management of natural resources, withrestataement of Liebig” s law of the minimum. *In: Ecology, v. 15, p. 274 – 379.*

Tischler W., 1949. Grundzuge der terrestrischen Tierökologie. *Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 200 p.*

Travin K. O., 1984. Kataliz v vodnoi srede. *In: Ekologhiceskaia himia vodnoi sredâ. Moskva, p. 84 - 94.*

Vernadskchi V. I., Biosphere. Paris, Leningrad.

Vernadskchi V. I., 1965. Himiceskoe stroenie biosferâ Zemlii i eio okrujenia. *Izd. „Nauka”, 1965, 1987.*

Vernadskchi V. I., 1924, 1949, 1926. La Geochimie. *Paris*

Williams V. R., 1949. Pocivovedenie. Izbrannâe socinenia v dvuh tomah: Gos. Izd. Seliskohoz. lit-râ. *Moskva.*

К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДСТВИЯХ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

ПАВАЛЮК П. П., доктор биологии, ФУРДУЙ В. Ф., доктор биологии, ГАРАЕВА С. Н., доктор биологии, ЛЕОРДА А. И., доктор биологии, ВАРМАРЬ Г. И., научный сотрудник, СУРДУ М. В, специалист физиолог, СУЛА М. И., специалист физиолог

Институт физиологии и санокреатологии АН РМ

Prezentat la 25 aprilie 2013

Rezumat: În articol, conform diferitelor criterii, este propusă clasificarea detaliată a factorilor mediului ambiant ce influențează statutul somatic și psihic și particularitățile dezvoltării și manifestării reacțiilor și proceselor la acțiunea lor. Influența lor se manifestă diferențiat asupra componentelor separate ale sănătății psihice. În funcție de frecvența, intensitatea și durata acțiunii factorii ambianți acționează pozitiv sau negativ asupra statutului funcțional al organismului dezvoltând reacții specifice somatice și psihice.

Cuvinte-cheie: factori ecologici, mediul ambiant, reacții și procese, statut psihic și somatic, organism

Abstract: In the article, according to different criteria, the detailed classification of the factors of environment, which influence somatic and mental status of organism and special feature of its development and manifestation of reactions and processes to the actions of these factors, is given. Their influence on the preferred manifestation of the separate components of mental health. Depending on frequency, intensity and duration of action the factors of environment can have both positive and negative effects on functional status of organism, developing specific somatological or mental reactions.

Key words: ecological factors, environment, reaction and processes, somatic and mental status, organism

Анализ научной литературы относительно феномена психического здоровья [1-4 и др.] показывает, что уровни психического здоровья, отражающие развитие в онтогенезе материально-структурного субстрата, в котором проявляются механизмы психических процессов, с одной стороны, а также взаимодействие психики субъекта с внешней средой и социумом - с другой - находятся в динамическом соотношении. Каждый из этих уровней характеризуется разными проявлениями, механизмами адаптации, различной регуляцией, личным отношением к жизни, что весьма важно для санокреатологии [5].

Для эколого-психологических исследований базовым является всеобъемлющее представление о том, что психические процессы у людей, равно как физиче-

ские и социальные, необходимо рассматривать в непосредственной связи каждого индивидуума с окружающей средой, с учетом влияния конкретных факторов и условий на соматическую и психическую субъекта [6-11].

Факторы среды могут оказывать разнонаправленные по частоте, интенсивности и длительности влияния на психоэмоциональный и соматический статус организма, вызывая комплекс реакций (физических, биологических, психологических, социальных), которые могут выражаться в синхронизации, десинхронизации, деструктивных нарушениях соматического и психического потенциала организма, особенно в случаях нахождения субъекта в чрезвычайных ситуациях.

Исходя из того, что факторы среды имеют прямое отношение к соматическим и психи-

ческим функциям, без учета модальности и разнообразного количественного и качественного их воздействия, вероятно, невозможно поддерживать на саногенном уровне здоровье организма, что и предопределило задачу настоящего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Классификация факторов внешней и внутренней среды по разнообразию их функционального отношения к феномену психического здоровья и критериям их воздействия на организм в целом.

В современной литературе имеется достаточно много эмпирических и экспериментальных данных относительно феномена психического здоровья, в частности, ряд концепций его генеза, развития, механизмов проявления и нарушения при разви-

тии различных психических патологий. Однако, их тщательный анализ позволяет заключить, что в полном объеме эти вопросы пока не раскрыты. Крайне важна и проблема механизмов оптимизирующего и неблагоприятного влияния факторов среды на соматический и психический статус организма на протяжении его онтогенетического развития.

Огромный вклад в раскрытие вышеназванных проблем внес академик Ф. И. Фурдуй (2012), разработавший поликомпонентную концепцию психического здоровья. Согласно этой концепции, «психическое здоровье человека представляет собой сложное многомерное, относительно устойчивое состояние высшей деятельности центральной нервной системы с личностными характеристиками, обеспечивающими удовлетворение от реализации физиологических, когнитивных и социальных потребностей». «Это комплексное состояние включает ряд важных компонентов: нейрофизиологический, когнитивный, эмоционально-чувственный, социально-поведенческий и личностно-смысловой» [12]. Автор доказывает, что феномен психического здоровья предопределен генетически и реализуется благодаря функциональной связи «эмбрион, плод – организм матери» в антенатальном периоде, «ребенок, подросток, взрослый организм – мать, семья, социум» в постнатальном периоде под влиянием окружающего мира, обучения в процессе познавательной, игровой, социальной, трудовой и другой деятельности. Психическое здоровье реализуется нервным морфологическим субстратом и нейрохимической системой мозга, активность которых модулируют факторы окружающей среды. В процессе онтогенеза, по данным Ф.И.Фурдуя, (2012) формируются еще две системы, которые не детерминированы генетически: психофункциональная система, развивающаяся в соответствии

с механизмами системогенеза, и оценочно-исполнительная система, формирующаяся вследствие оценки последствий благоприятного или отрицательного влияния на организм воздействующего фактора. Концепция постулирует, что «триггером формирования и поддержания психического здоровья являются потребность и мотивации».

Исходя из приведенных выше суждений, остановимся подробно на внешних и внутренних факторах среды, имеющих детерминирующее значение при формировании и поддержании психического здоровья. Динамичность и степень изменения психического здоровья детерминированы на каждом этапе онтогенеза соответствующими факторами, обладающими наивысшим потенциалом влияния на него. Уровень психического здоровья в каждый данный момент времени определяется многочисленными и качественно разнообразными факторами.

С позиций физиологии стресса Рудницким В. А. (2009) ранее была дана полная классификация экологических факторов, влияющих на функциональное состояние организма, согласно которой факторы-детерминанты психического здоровья подразделяются на пять основных классов: 1) геофизические, 2) химические, 3) биологические, 4) социальные и 5) психоэмоциональные.

Геофизические факторы внешней среды в зависимости от интенсивности, частоты, длительности действия, по-разному влияют на психическое здоровье и подразделяются на а) климатогеографические (температура, свет, влажность, состав атмосферного воздуха и давление воздуха); б) эдафические: (механический и химический состав почвы, воздухопроницаемость почвы, кислотность почвы); в) орграфические (рельеф, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона); г) физические (шум, магнитные поля, те-

плопроводность и теплоемкость, радиоактивность, интенсивность солнечного излучения; д) антропогенные факторы (использование атомной энергии, перемещение в поездах и самолётах, влияние шума и вибрации). Особенностью влияния антропогенных факторов является то, что при надпороговых их величинах действие потенцируется, что вызывает различные паранормальные или патогенные как психические, так и соматические) изменения [13].

Химические факторы среды, в первую очередь ядохимикаты, пестициды, минеральные удобрения, агрессивные химические вещества (в частности, свинец, ртуть, марганец, окись углерода, бензол, ацетон, нитросоединения), токсические пылевые частицы, в зависимости от степени их токсичности, концентрации накопления в организме, длительности и порога действия, отрицательно влияют на компоненты психического здоровья, (особенно на нейрофизиологический и когнитивный) как в антенатальный, так и в постнатальный периоды онтогенеза.

Биологические факторы внешней и внутренней среды, так называемые, биотические (в первую очередь, микробиогенные, зоогенные и микогенные), по утверждению Рудницкого В.А. (2009), в зависимости от степени их вредоносности и природы могут существенно отражаться на физиологическом и психическом состоянии организма, в частности, на балансе химических веществ в мозге, физиологическом и структурном гомеостазе, на частоте и выраженности мутационных процессов и др. Эти факторы могут существенно изменять генез и развитие биологических реакций, включая и психические, особенно в стрессовых и чрезвычайных ситуациях, усиливая степень тревожности и самозащиты, что в конечном итоге приводит к негативным изменениям всех компонентов психического здоровья.

Социальные факторы, в зависимости от силы и продолжительности действия, могут вызывать изменения психофизиологического статуса как на уровне отдельных индивидуумов, так и популяций людей и общества в

целом. Особенно значительное влияние оказывают социально-экономические факторы (нищета, безработица, дискриминация, социальное отчуждение, риски насилия в семье и обществе, нарушения прав человека, соци-

альные изменения общественного устройства, стрессовые условия на работе, в семье и быту) [13].

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, вклад различных факторов, влияющих

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ-ДЕТЕРМИНАНТОВ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

| № | Основные классы факторов | Многообразие факторов-детерминантов | Компоненты психического здоровья |
|---|-----------------------------|---|---|
| 1 | Геофизические | а) климато-географические (температура, свет, влажность, атмосферное давление); б) эдафические (механический и химический состав почвы, проникновение воздуха в нее, кислотность почвы); в) физические (шум, магнитное поле, теплопроводность и теплоемкость, радиоактивность, интенсивность солнечной радиации); г) антропогенные (использование атомной энергии; поездка на поезде, автомобиле и самолете, влияние шума и вибрации). | Физиологический, когнитивный, социально-поведенческий, эмоционально-чувственный |
| 2 | Химические | а) антропогенные химические факторы (химические токсические вещества, пестициды, минеральные удобрения); б) агрессивные химические вещества (свинец, ртуть, углекислота, бензол, ацетон, нитраты, токсические частицы пыли). | Физиологический, когнитивный, реже социально-поведенческий и эмоционально-чувственный |
| 3 | Биологические (биотические) | а) зоогенные (патогенный фактор в системе паразит-хозяин); б) микробиогенные (деятельность микроорганизмов); в) микогенные (влияние моно- и многоклеточных грибов); г) метаболические (вещества, влияющие на метаболизм); д) генетические (наследственные факторы); е) дисбаланс химических веществ в мозге; ж) функциональные и деструктивные нарушения; з) мутационные процессы. | Физиологические, когнитивные, реже социально-поведенческие, психоэмоциональные |
| 4 | Социальные | а) социально-экономическое напряжение (бедность, безработица, дискриминация, социальная отчужденность, нарушение прав человека); б) положительные изменения в обществе, стрессогенные условия в семье и обществе, на работе); в) социально-психические факторы (возможность пользования первичной медико-санитарной помощью, уровень иммунизации, медицинского обследования беременных женщин, уровень смертности детей и их питания, продолжительность жизни, гигиеническое обучение населения). | Социально-поведенческий, физиологический, реже когнитивный и психоэмоциональный |
| 5 | Психоэмоциональные | а) положительные (удовлетворение, нежность, радость, гордость и т.д.); б) отрицательные (боязнь, гнев, ненависть и т.д.). | Эмоционально-чувственный, физиологический, реже когнитивный, социально-поведенческий |

на соматическое и психическое здоровье, составляет: условия, образ жизни и питание – 50%, генетика и наследственность – 20%, внешняя среда и природные условия – 20%, здравоохранение – 10% [17-20].

Немаловажной детерминантой психического статуса человека является также индивидуальное и общественное психоэмоциональное состояние, отражающее степень реализации какой-либо потребности, ее качества и величины, возможности ее удовлетворения, которые нервные структуры оценивают на основе генетического или ранее приобретенного опыта [15]. Определенные потребности организма приводят к развитию мотиваций. Эмоции подразделяются на положительные (удовольствие, радость, удовлетворение и др.) и отрицательные (страх, гнев, горе и др.). Эмоции обычно ведут к развитию мотивации и удовлетворению насущной потребности. В то же время, длительные или интенсивные эмоции могут вести к психопатиям, в частности, к фобиям. Основными факторами, влияющими на эмоции, являются: 1) фактор времени; 2) количественные и качественные особенности потребностей; 3) индивидуальные свойства (типология) организма; 4) факторы, при-

водящие к развитию конкретных потребностей. Психоэмоциональные факторы в той или иной степени влияют на все компоненты психического здоровья человека.

Подводя итог и анализируя представленные данные, мы систематизировали их в следующей таблице 1:

При изучении особенностей проявления различных специфических реакций и процессов, влияющих на психическую деятельность и здоровье организма, следует учитывать не только характер и параметры действия факторов внешней среды, но и отношение к ним самого человека [9]. Однако, невозможность управления факторами среды вызывает у индивидуума осознание беспомощности, снижение эффективности предпринимаемых действий, агрессию и др., что непосредственно отражается на его психическом здоровье и составляющих его компонентах.

По утверждению Дерябко С.Д. (1999), в зависимости от частоты, интенсивности и продолжительности действия, факторы внешней среды могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на функциональное состояние организма (таблица 2).

Таким образом, подпороговые факторы не вызывают специфических соматических или психических реакций [8]. Однако, длительное их действие может незначительно повысить специфическую резистентность и способствовать адаптации организма, что, естественно, весьма важно и для поддержания психического здоровья. Пороговые факторы воспринимаются конкретными рецепторами органов чувств и в полной мере обеспечивают протекание информационного синтеза и ритмику деятельности органов, систем и организма в целом в пределах саногенной нормы. Их можно отнести к комфортным, так как их действие благоприятно влияет на соматический и психический статус организма, о чем свидетельствуют характер и параметры развивающихся реакций, включая психические. Надпороговые факторы окружающей среды, в зависимости от своей природы, частоты воздействия, интенсивности и длительности, могут вызывать психоэмоциональные или деструктивные морфофункциональные нарушения.

Химические, физические и биологические факторы, в зависимости от специфики действия, могут нарушать проявления физико-химических, биохимических

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

| № | Сила факторов | Значение параметров | Реакция на их действие |
|---|----------------|---|--|
| 1 | Подпороговые | Частота, интенсивность и продолжительность ниже оптимального порога действия. | Продолжительное действие незначительно повышает резистентность и способность к адаптации.† |
| 2 | Пороговые* | Частота, интенсивность и продолжительность пороговые находятся в пределах оптимального порога действия. | Обеспечивают восприятие информации, способствуют поддержанию активности органов и функциональных систем в саногенных пределах. |
| 3 | Надпороговые** | Частота, интенсивность и продолжительность выше оптимального порога действия. | Вызывают нарушения процесса восприятия, эмоциональные изменения вплоть до деструктивных, существенные изменения поведения. |

* комфортные

** стрессогенные, деструктогенные, мутагенные.

мических, физиологических и иммунных реакций, что, несомненно, сказывается на психике организма. Негативным результатом действия на организм ксенобиотиков различной природы является развитие синдрома интоксикации. Этот сложный многокомпонентный синдром характеризуется накоплением в тканях и биологических жидкостях экзо- и эндогенных токсических субстанций. Избыток этих продуктов нормального или извращенного обмена веществ, исход которого зависит от: клеточного реагирования и биологического барьера, предупреждающего прорыв эндогенных токсинов за пределы источника; от механизмов биотрансформации, нейтрализации и экскреции токсических продуктов. Преодолевая межклеточные и межтканевые барьеры и включаясь в нормальный метаболизм организма, экзо- и эндотоксины приводят к разбалансированию гомеостатических процессов и способствуют усугублению негативных изменений в организме. Повреждающее действие факторов эндогенной интоксикации на организм проявляется в трех основных направлениях: остановка обменного процесса в связи с задержкой отведения или удаления конечного продукта обмена или ближайших предшествующих метаболитов; переключение синтетических процессов на продукцию нефизиологических соединений, вплоть до так называемого «летального синтеза», ведущего к появлению во внутренней среде избытка резко токсичных веществ; повреждение клеточных мембран, которое является наиболее вредоносным. Можно предположить, что синдром интоксикации является неспецифической ответной реакцией организма на высокие надпороговые параметры факторов окружающей среды.

Что касается психоземональных факторов, то они модифицируют функции не только конкретной системы, воспринимая эти факторы, но и дру-

гих систем. Их действие довольно многосторонне, а ответные реакции или сложные процессы, в том числе психические (фобии, неврозы, психозы, психосоматозы), не локализованы строго, так как в данном случае в их реализации участвуют не одна, а несколько физиологических систем. Вполне понятно, что в ответной реакции организма на психоземональный стрессор проявляется комплексное реагирование – участвуют психическая сфера, внутренние органы и вегетативная нервная система.

Усиление и более длительное воздействие всех приведенных выше факторов среды на организм вызывает различные психические и соматические нарушения, как на уровне отдельных индивидуумов, так и социума в целом, которые проявляются негативными изменениями восприятия, поведения, бессонницей, неадекватными психическими и соматическими реакциями и процессами (частые психозы, неврозы) [16].

Отметим, что при закладке в антенатальном периоде структурных основ будущего психического статуса преимущественное значение имеют такие внутренние факторы, как «наследственные и фактор функциональной связи системы мать-эмбрион, плод», тогда как в постнатальном периоде существенное значение для формирования, поддержания и укрепления психического статуса, особенно в условиях стабильного функционирования организма, имеет связь «ребенок, подросток, взрослый организм – мать, семья, социум» [21,22].

Таким образом, как соматическое, так и психическое здоровье индивида зависят от ряда объективных факторов: социального уклада и экономического благосостояния общества, природных условий и образа жизни. Однако степень оздоровительного или болезнетворного влияния окружающей среды на организм зависит также и от личности конкрет-

ного человека, индивидуального образа жизни, привычек и интересов. При этом, люди могут создавать комфортные условия для существования, повышать нравственный, духовный, культурный уровень или создавать экстремальные для здоровья и жизни человека условия. Приобретение навыков саногенного мышления позволяет оптимизировать стиль жизни общества и индивидуальное бытие, активизировать сознание, заниматься индивидуальным здоровьем на основе изменений в мотивационной сфере личности [22].

Таким образом, можно заключить, что перечисленные группы экзогенных факторов среды, в зависимости от природы, параметров частоты, интенсивности и длительности действия, могут влиять на функциональные состояния организма: 1) в пределах саногенных лимитов (физиологическая норма); 2) вне саногенных лимитов - пограничные (так называемая паранормативная околофизиологическая норма); 3) патологические состояния. Эти морфофункциональные состояния вполне характеризуют степень проявления как соматического, так и психического здоровья организма и его зависимость от экологической ситуации, в которой в данный момент находится субъект.

ВЫВОДЫ

1. Классификация факторов внешней среды учитывает такие показатели, как их природа, пределы порога действия, характер вызванных ими соматических и психических реакций.

2. Каждый из факторов внешней среды, в зависимости от своих характеристик, способствует развитию конкретной специфической или неспецифической психической или соматической реакции, влияя на морфофункциональное состояние органа, системы или организма в целом.

3. Как реакция организма на воздействие факторов, так и мор-

фофункциональное состояние органов и систем, вполне характеризуют степень проявления соматического и психического здоровья организма, в зависимости от экологической ситуации, в которой в данный момент находится субъект.

4. При мониторинге специфических реакций и процессов, влияющих на психическую деятельность и здоровье организма, следует учитывать не только разнообразие, характер и параметры действия факторов внешней среды, но и отношение к ним самого человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brown B. Psychiatry – an international perspective. //Nord. Psychiatry Tidsskrift. V.34, Nr.2 1980. P. 93-10.
2. Братусь Б. С. Аномалии личности. М.:Мысль. 1988. С. 67-74.
3. Положий Б. С. Психическое здоровье как отражение социального состояния общества //Обозрение психиатрии и мед. психологии, №4. 1993. – С.6-11.
4. Краснов Б. Н. Границы современной психиатрии и направления ее развития. //Социальная и клиническая психиатрия. №1. 2001. с.19-21.
5. Фурдуй Ф. И. Санокреатология – новая отрасль биомедицины, призванная приостановить биологическую деградацию человека. //Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. Chișinău: Cartea Moldovei. 1999. –С.36-43.
6. Mehani L. Some relationships between psychiatry and the social sciences // Brit. J. Psychiat., 8. 1986. –P.548-553.
7. Филиппов В. П. Экологическая психология – актуальная проблема современной профилактической медицины // Мед. труда и пром. экология, 7-8. 1993. – С.21-25.
8. Дерябко С. Д. Экологическая психология: диагностика экологического сознания. М.:Наука. 1999. – 310 с.
9. Панов В. И. Пятая Российская конференция по экологической психологии //Психологический журнал. №4. 2009. – С. 113-115.
10. Панов В. И. Экологическая психология: опыт построения методологии. М.: Наука. 2004. -197 с.
11. Смолова Л. В. Введение в психологию взаимодействия с окружающей средой. СПб: Речь. 2008. – 384 с.
12. Фурдуй Ф. И., Чокинэ В. К., Фурдуй В. Ф., Вуду Л. Ф. Психическое здоровье с позиции системогенеза и санокреатологии. // Нейронаука для медицины и психологии. Материалы 8-го Международного междисциплинарного конгресса. Судак. 2012.-С.419.
13. Рудницкий В. А. Экологические факторы, влияющие на психическое здоровье: региональный аспект // Российский психиатрический журнал, №2, 2009. - С. 23-29.
14. Симонов П. В. Эмоциональный мозг. Физиология. Нейрофизиология. Психология эмоций. М.:Наука. 1981. 225 с.
15. Фурдуй Ф. И., Павалюк П.П. Классификация экологических факторов с позиции физиологии стресса. //Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. Chișinău: Cartea Moldovei. 1999. –С.68-71.
16. Александровский Ю. А. Пограничные психические расстройства: Руководство для врачей. 4-е издание. Переработанное и дополненное. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2007.- 143 с.
17. Хохлов Л. К., Турлаев В. Г., Мельников В. Ф. Некоторые современные социокультурные влияния и психическое здоровье населения. // Новости медицины и фармации. №4, 1994.- С.40-43.
18. Кабанов М. М. Экология человека и социальная психиатрия //Материалы ХП съезда психиатров России. М.1995. – С.72-73.
19. McKenzie K., Whitley R., Weich S. Social capital and mental health. // British J. of Psychiatry, 181, 2002. - P.280-283.
20. Freeman H. Mental health and the environment //Brit. J. Psychiat., 132. 1978. – P.113-124.
21. Allen N., Lewinsohn P., Seeley J. Prenatal and perinatal influences on risk for psychopathology in childhood and adolescence. //Development and Psychopathology, 10(3). 1998. –P.513-529.
22. Орлов Ю. М. Саногенное мышление. М., Слайдинг, кн. 1. 2003.- 96 с.

Articol este elaborat în cadrul proiectului fundamental 11.817.09.01 F „Elaborarea bazei științifice a sănătății psihice și identificarea nivelelor de expresie a ei”.

MOBILIZATION AND MAINTENANCE OF MEDICINAL PLANT GENE POOL IN THE BOTANICAL GARDEN (I) OF ASM

Dr. Nina CIOCÂRLAN

Botanical Garden (I) of Academy of Sciences of Moldova

Prezentat la 29 aprilie 2013

Rezumat: *Lucrarea prezintă date despre starea actuală a colecției de plante medicinale din Grădina Botanică (Institut) a AȘM, dinamica de creștere a numărului de taxoni în decursul ultimului deceniu, căile de mobilizare și menținere a genofondului. În total, 97 de specii introduse în colecție au fost obținute din semințe primite prin schimbul internațional cu 34 de grădini botanice și alte instituții de profil din lume. În scopul protejării genofondului autohton de plante medicinale, în ultimul deceniu peste 100 de specii importante din punct de vedere terapeutic au fost colectate din diverse habitate naturale și transplantate în colecția de plante medicinale din Grădina Botanică. Sunt prezentate date privind conservarea ex-situ și cercetarea sub diverse aspecte a speciilor medicinale cu diferit statut de raritate.*

Cuvinte - cheie: *plante medicinale, colecție, mobilizare, cultivare, conservare*

INTRODUCTION

Introduction of medicinal plants, at present, takes on special importance because it allows one to enlarge the cultivated flora with new valuable species and to use wild useful plants in a more rational way. In this context accumulation and maintenance of medicinal plants in collections or herb gardens allows to reduce anthropogenic pressure on natural populations, creating a source of vegetal material for future reintroduction in their natural habitat in order to increase the number of populations. On the other hand this objective let to obtain scientific outcome and practical requirements for introduction into the culture of therapeutically important species improving assortment of medicinal plants used in the national economy [5].

In this perspective identifying of new medicinal plants with high potential in therapeutic applications and their investigation in order to isolate new active biological substances is a very important and actual aspect.

Introduction of medicinal plants involves the following steps: mobili-

zation of gene pool; the study of the biological characteristics of plants and finding effective methods of cultivation; selection of the most productive individuals and populations; accumulation of seed and planting material; identification of promising medicinal plants for national economy.

MATERIAL AND METHODS

The research was carried out during the years 2003-2012. Studies for new plant species acclimatization were carried out in the Experimental subdivision of the collection of medicinal plants (foto 1). The genetic resource mobilization of medicinal plants was achieved



Foto 1



Foto 2

through international exchange of seeds (*Delectus Seminum*) and by collecting seeds and plant material from the indigenous flora during field expeditions. An extensive literature survey of studied species was made according to their therapeutic importance and utilization in ethno and modern medicine. Phenological observations and biometric measurements were performed annually during the entire vegetation period according to widely used methodological guidelines [13]. Nomenclature used is in accordance with the contemporary floristic works [3, 7, 10].

RESULTS AND DISCUSSIONS

Presently, the collection of medicinal plants totals 309 taxa, belonging to 62 families and 195 genera. In the period 2003-2012 through the international seed exchange the number of plants boosted with 97 taxa. Nine species were purchased from medicinal plant exhibitions. Only in 2007 the number of medicinal plants introduced



Foto 3

in the collection through international seed exchange increased with 30 species, forms and varieties. In the same year 16 spontaneous species were collected from the wild during the field expeditions and transplanted in the collection. In 2009, with the support of our colleagues from Native Flora Laboratory in the collection were brought 22 indigenous medicinal species.

In total, 97 species of medicinal plants introduced in the collection were obtained from the seeds received by *Delectus Seminum* from 34 Botanical Gardens and other specialized scientific institutions, nearly all being from European countries. Most taxa (13) were obtained from the seed samples received from National Museum of Natural History in Paris, France, during the period 2005-2011. Some of them (*Satureja thymbra* L., *S. montana* ssp. *montana*, *Hypericum pulchrum* L. (foto 2), *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.) developed very well and set seeds for the following seasons.

Another nine new taxa (*Agastache mexicana* (Kunth) Link. et Epling., *Astragalus gummifer* Labill., *Basella alba* L., *Foeniculum vulgare* var. *piperitum*, *Lablab purpureus* (L.) Sweet, *Lycium chinense* L., *Pimpinella saxifraga* L.,

Plumbago zeylanica L., *Rheum rhabarbarum* L.), actually cultivated in the collection were obtained from the seeds received from Botanical Garden in Stuttgart, Germany. All taxa, except *Rheum rhabarbarum* showed an excellent growth with high vegetative expansion. It is necessary to mention that the species *Plumbago zeylanica* had poor growth in the first vegetative season and died during winter.

Five taxa (*Basella rubra* L., *Echinacea angustifolia* L., *Hyssopus officinalis* ssp. *aristatus* (Godr) Briq., *Ocimum gratissimum* L. and *Grindelia robusta* Nutt.) with significant therapeutic value were obtained from the seed samples received from Poznan University of Medical Sciences, Poland. All investigated taxa positively responded to climatic and soil conditions, successfully attaining the generative period. The majority of them showed high cultivation ability with optimistic agronomic results.

A number of new species included in the collection in the last three years underwent first introduction and acclimatization research in the conditions of botanical garden [2], as follows:

***Trollius chinensis* Bunge** (fam. *Ranunculaceae*) is an herbaceous, perennial plant with simple stems, 20-80 cm tall. Basal leaves petiolate, narrowly sheathed at the base with densely unequally dentate margins. Cauline leaves similar to basal ones, shortly petiolate or sessile. Golden yellow flowers are solitary, or 2-3 flowers in terminal cymes.

The flower of *T. chinensis* (*Flos trollii*) is used for treating upper respiratory infections, pharyngitis, tonsillitis, and bronchitis in Chinese folk medicine. Flavonoids and organic acids isolated from the flowers demonstrated antiviral activities [12]. The hydro-alcoholic extract of flowers is a powerful antioxidant [6]. New natural compounds named trolliamide and ceramide were isolated from *T. chinensis* [8].

In our conditions *T. chinensis* growth was excellent and flowered in the first vegetative season (foto 3). The start of budding was observed at the end of May. Total duration of budding stage is 15 days. Flowering was noted from June, so that it becomes extensive by the middle of June and lasts 28 days. In early July the plants simultaneously enter the fruitage stage. Complete ripening of seeds was observed within 15-18 days.

***Digitalis ferruginea* L.** (fam. *Scrophulariaceae*) is a species of flowering plants native to southern and south-east Europe (Hungary, Romania, Turkey and the Caucasus). It is a biennial or short-lived

perennial plant growing to 1,2 m tall, which forms a rosette of oblong dark green leaves and carries spikes of brown, tubular flowers in summer. The brownish flowers have red to dark brown veins. The leaves are cardiac, stimulant and tonic. They are often used in the treatment of certain heart complaints. It is a source of digitoxin, digoxin and gitoxin [11] very important cardiac glycosides used for medical preparations related to cardiovascular system.

D. ferruginea has also economical relevance because of their ornamental value. It is cultivated worldwide as garden herb due to its spectacular inflorescences.

The plants successfully adapted to the implemented growth conditions. They show an excellent growth with high vegetative expansion in the first season. The rosettes from previous year flowered abundantly in the second period of vegetation (foto 4). The start of budding begins at the middle of June. The duration of this phase is 15-20 days. In the beginning of July starts flowering stage. Mass flowering of the species under investigation was observed in middle of July. The seeds ripen during August. The flowers in inflorescences come out gradually, so the flowering period in general,

and therefore fruitage period, is of lengthy character.

Particular attention was devoted to the growth and development of ***Satureja thymbra* L.** (*Lamiaceae* family). The plant attains a height of 30-40 cm and grows spontaneously through the Mediterranean region. *S. thymbra* essential oil contains mainly carvacrol, γ -terpinene, α -thujene, p-cymene, caryophyllene, α -terpinene, borneol, thymol. The plant possesses antibacterial, aromatic, digestive, antifungal, expectorant, tonic effects. *S. thymbra* oil is an excellent additive in treatments of any kind of infectious or fungal skin diseases. It is a remarkable antibacterial agent and stimulant of the immune system, but its action is more directed to the digestive and urinary system due to its antispasmodic, carminative and general antimicrobial effects [4]. Because of its remarkable bactericidal properties it is also used in preserved foods to prevent bacteria formation. Savory essential oil is an effective remedy in acute digestive difficulties with flatulence, spasms and diarrhoea caused by bacteria. Diluted oil serves well for massage to warm muscles being helpful for arthritis and rheumatisms.

As a result of phenologic observations was noted an early flowering period for *S. thymbra*. Flowering stage started in the second decade of May and lasted till the middle of July (foto 5). This is an excellent feature because long flowering phase (60-65 days) allow to collect the aerial part with flowers over a



Foto 4



Foto 5

Table 1

New species with curative value introduced in the Botanical Garden in the last decade

| Scientific name | Therapeutic effects | Provenience | | Propagation method |
|------------------------------------|---|--|------|-------------------------|
| | | scientific institution | year | |
| <i>Cassia acutifolia</i> | laxative, detoxifying, purgative | Botanical Garden, Hamburg, Germany | 2004 | seeds |
| <i>Salvia tesquicola</i> | aromatic, antioxidant, antimicrobial, antifungal | Botanical Garden, Prague, Czech Rep. | 2005 | seeds vegetative |
| <i>Elsholtzia stauntonii</i> | antiviral, antibacterial, analgesic, anti-inflammatory, antioxidant, myocardial ischemia protection | Botanical Garden, Leipzig, Austria | 2005 | vegetative |
| <i>Origanum tyttanthum</i> | antimicrobial, antibacterial, hypocholesterolemic, hypolipidemic, | Botanical Garden, Prague, Czech Rep. | 2005 | vegetative |
| <i>Helichrysum italicum</i> | antidepressant, tonic, antiseptic, antispasmodic, hepatic, anti-inflammatory, astringent, antioxidant | Botanical Garden, Essen, Germany | 2006 | vegetative |
| <i>Lavandula latifolia</i> | expectorant, bactericidal, tonic, virucidal, antifungal, cicatrizing | Botanical Garden, Coimbra, Portugal | 2006 | vegetative |
| <i>Lavandula multifida</i> | antiseptic, disinfectant, anti-inflammatory, antifungal | Botanical Garden, Basel, Switzerland | 2006 | seeds |
| <i>Scutellaria bicalensis</i> | anti-inflammatory, tonic, anticancer, antispasmodic, expectorant, haemostatic, stomachic | Botanical Garden, Lodz, Poland | 2006 | seeds, vegetative |
| <i>Leonotis nepetifolia</i> | psychoactive, relaxant, anthelmintic antibacterial, anti-convulsive, hypoglycemic, anti-diarrheic | Museum of Natural History, Paris, France | 2007 | seeds |
| <i>Leonurus sibiricus</i> | antibacterial, cardiac, tonic, diuretic, hypnotic, stimulant, antispasmodic, depurative | Botanical Garden "Al. Borza", Cluj-Napoca, Romania | 2007 | seeds |
| <i>Basella alba</i> | demulcent, emollient, diuretic astringent, laxative, febrifuge | Botanical Garden, Stuttgart, Germany | 2007 | seeds |
| <i>Basella rubra</i> | | Poznan University of Medical Sciences, Poland | 2007 | seeds |
| <i>Satureja thymbra</i> | antibacterial, aromatic, digestive, expectorant, tonic | Museum of Natural History, Paris, France | 2007 | seeds vegetative |
| <i>Lycium chinense</i> | antibacterial, haemostatic, hepatic, tonic, hypoglycemic, ophthalmic | Botanical Garden, Stuttgart, Germany | 2008 | vegetative |
| <i>Dracocephalum rhysahiana</i> | antimicrobial, antispasmodic, febrifuge, ophthalmic, wound healing | Botanical Garden, Klagenfurt, Austria | 2008 | seeds |
| <i>Momordica charantia</i> | hypoglycemic, anti-inflammatory, depurative, antioxidant, stimulant | Botanical Garden, Graz, Austria | 2008 | seeds |
| <i>Digitalis ferruginea</i> | cardiac, stimulant, tonic | Botanical Garden, Nantes, France | 2009 | seeds vegetative |
| <i>Trollius chinensis</i> | antiviral, antioxidant | Botanical Garden, Mainz, Germany | 2009 | seeds vegetative |
| <i>Agastache urticifolia</i> | analgesic, stomachic, antirheumatic | National Botanic Garden of Belgium | 2009 | seeds, vegetative |
| <i>Hypericum pulchrum</i> | antidepressant, psychiatric, antibiotic, hepatic | Museum of Natural History, Paris, France | 2010 | seeds vegetative |
| <i>Lavatera arborea</i> | demulcent, emollient, skin diseases | Botanical Garden, Caen, France | 2010 | vegetative |
| <i>Nepeta cataria</i> "Citriodora" | sedative, antispasmodic, antioxidant, anti-inflammatory | Botanical Garden, Graz, Austria | 2011 | seeds vegetative |
| <i>Mosla japonica</i> | antiseptic, antispasmodic, tonic, carminative | Metropolitan Medicinal Plant Garden, Tokyo | 2011 | first vegetation season |
| <i>Eclipta prostrata</i> | antihepatotoxic, anti-inflammatory, absorbent, antihypertensive | Research Centre for Medicinal Plants, Ibaraki, Japan | 2011 | first vegetation season |
| <i>Vitex negundo</i> | antibacterial, antitumor, expectorant, astringent, vermifuge | Botanical Garden, Arad, Romania | 2011 | vegetative |
| <i>Prasium majus</i> | antioxidant, diuretic, anti-diarrheic | Museum of Natural History, Paris, France | 2011 | vegetative |
| <i>Salvia canariensis</i> | expectorant, antimicrobial, cytostatic | Botanical Garden, Genoa, Italy | 2011 | vegetative |

long period and respectively to obtain greater quantities of volatile oil.

Another over thirty introduced taxa showed excellent initial acclimatization in the Botanical Garden and may be assessed as species with good adaptation and response to our soil and climatic conditions. Some of them are presented in table 1 along with the information about their therapeutic properties, provenience and propagation methods.

For the period of field expeditions through the territory of Republic of Moldova more than one hundred species were collected from different natural habitats and transplanted into the collection. Only in 2009 more than twenty native medicinal plants were included on the experimental plots of the collection. Good adaptation showed *Salvia nemorosa* L., *S. verticillata* L., *Astragalus ponticus* Pall., *Aconitum lasiostomum* Rchb. (foto 6), *Adonis wolgensis* Stev. (foto 7), *Phlomis pungens* Willd., *Phlomis tuberosa* L. (foto 8), *Teucrium chamaedrys* L., *Thymus marshalianus* Willd., *Veronica chamaedrys* L., *Physa-*

lis alkekengi L., *Fragaria vesca* L., *Lamium album* L., *Lilium martagon* L., *Parietaria officinalis* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Nepeta cataria* L., *Origanum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Ajuga reptans* L., *Rumex confertus* Willd., *Marrubium vulgare* L., *Potentilla alba* L., *Scutellaria altissima* L., etc.

It was revealed that under the condition of cultivation the rhythm of seasonal development of this species was generally the same as in natural habitats. They successfully passed all phenological phases, as a result with the formation of viable seeds. Some spontaneous species (*Epilobium parviflorum* Schreb., *Solidago virgaurea* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Scorzonera hispanica* L.) were proved as difficult species for cultivation.

A good number of wild species (about 30%) conserved in the collection have different status of rarity. Twelve species (*Hepatica nobilis* Mill., *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC., *Crambe tataria* Sebeok, *Convolvulus cantabrica* L., *C. lineatus* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Sempervivum ruthenicum*

tion of the Red Book of Republic of Moldova [9]. Some of them, important from economic and therapeutic point of view became research subjects under various aspects: determining the coefficient of seed germination in species of *Astragalus dasyanthus*; establishing the optimal propagating methods in species *Digitalis lanata*, *Hepatica nobilis*, *Scopolia carniolica*, and *Genista tinctoria*. All these species in culture conditions undergo a complete ontogenetic cycle, which demonstrates ecological plasticity, high adaptive potential and *ex-situ* conservation perspective of these plants [1].

The investigated species mentioned above represent a valuable material for scientific researchers and a potential vegetal material for medicinal drug production. In future studies, we plan to continue investigations regarding medicinal potential of these plants and their adaptation in our conditions.

CONCLUSIONS

1. In the period 2003-2012 by means of international seed exchange the collection was filled with 97 species, forms and varieties received by *Delectus Seminum* from 34 Botanical Gardens and other specialized scientific institutions.

2. Some studied species (*Trollius chinensis*, *Hypericum pulchrum*, *Satureja thymbra*, *Digitalis ferruginea*, *Salvia kopetdaghensis*, *Prasium majus*, *Dracocephalum rhyssahiana*) successfully adapted



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9

its development rhythm to the new growing conditions.

3. Over 100 species were brought from the wild local flora. Thirty two of them have different status of rarity; twelve species are included in the 2nd edition of the Red Book of Republic of Moldova.

4. Presently, the collection of medicinal plants totals 309 taxa, belonging to the 62 families and 195 genera. The most representative families are: *Lamiaceae* (with 93 taxa), *Asteraceae* (40), *Rosaceae* (18), *Apiaceae* (15), *Ranunculaceae* (10), *Polygonaceae* (7).

BIBLIOGRAPHY

1. Ciocârlan Nina. Conservation strategies and cultivation of some threatened medicinal plants in the Botanical Garden (I) of ASM. // Romanian Biological Sciences, 2011, vol. IX nr. (1-4), p. 111-112.

2. Ciocârlan Nina. Some aspects of introduction of new medicinal plants in the Botanical Garden of ASM. In: Inter. Sci Symp. „Conservation of plant diversity”, 2012, p. 283-290.

3. Ciocârlan V. Flora ilustrată

a României. Pteridophyta et Spermatophyta. București: Editura Ceres, 2009, 1141 pp.

4. Goren A. C. et al. Analysis of essential oil of *Satureja thymbra* by hydrodistillation, thermal desorber, and headspace GC/MS techniques and its antimicrobial activity. // Natural Product Research, 2004, vol. 18, nr. 2, p. 189-95.

5. Hawkins B. Plants for Life: Medicinal plant conservation and Botanic Gardens. Botanic Gardens Conservation International: Richmond U. K., 2008, p. 1- 48.

6. Haiping Li et al. Radical scavenging activity of flavonoids from *Trollius chinensis* Bunge. // Nutrition, 2011, vol. 2, nr. 10, p. 1061-1065.

7. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Editura Universul, 2007, 391 p.

8. Ru-Feng Wang et al. A new natural ceramide from *Trollius chinensis* Bunge. // Molecules, 2010, vol. 15, nr. 10, p. 7467-71.

9. The Red Book of the Republic of Moldova. 2001. Chișinău: Editura Știința, 288 p.

10. Tutin T. G., et al. Flora Europaea. Vols. 1-5. Cambridge: Cambridge University Press. 1964-1980.

11. Ulubelen A. Paper chromatographic separation and colorimetric estimation of the glycosides of *Digitalis ferruginea* seeds. // Journal of Pharmaceutical Sciences, 1962, vol. 51, nr. 1, p. 62-65.

12. Yao-Lan Li et al. Antiviral activities of flavonoids and organic acids from *Trollius chinensis* Bunge. // Journal of Ethnofarmacology, 2002, vol. 79, nr. 3, p. 365-368.

13. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. // Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.

IN-SITU AND EX-SITU CONSERVATION OF THREATENED AMARYLLIDACEAE SPECIES FROM NATIVE FLORA OF REPUBLIC OF MOLDOVA

Dr. Veaceslav GHENDOV, dr. Nina CIOCÂRLAN, dr. Tatiana SÎRBU

Botanical Garden (Institute) of Academy of Sciences of Moldova

Prezentat la 29 aprilie 2013

Abstract: *Lucrarea prezintă rezultatele cercetării privind 5 specii de Amaryllidaceae (Galanthus elwesii Hook.fil. (CR), G. nivalis L. (VU), G. plicatus Bieb. (VU), Leucojum aestivum L. (EN), Sternbergia colchiciflora Waldst. et Kit. (EN), specii ocrotite prin lege, incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. În scopul conservării acestor specii și păstrării populațiilor naturale au fost întreprinse măsuri de conservare atât in-situ (propuneri privind luarea sub protecția statului a unor suprafețe cu vegetație valoroasă din punct de vedere floristic, în cadrul ariilor incluse în Rețeaua Ecologică a Republicii Moldova), cât și ex-situ (în colecțiile de plante medicinale și decorative în cadrul Grădinii Botanice (I) a AȘM).*

Cuvinte cheie: *Amaryllidaceae, conservare in-situ și ex-situ, Republica Moldova*

INTRODUCTION

In the last two decades plant diversity in the country has been facing increasing anthropogenic pressure which causes deterioration of habitats and direct destruction of species populations by trampling, grazing, infrastructural development, stone-pitting etc. It became urgently necessary to update and re-evaluate the risk of extinction for the species in the Moldavian flora.

One of the most threatened groups of higher vascular plants is *Amaryllidaceae* family. This family, worldwide comprises of about 1100 species in 85 genera, and is distributed largely throughout the tropics and warm temperate regions of the world. There are five plant species of *Amaryllidaceae* growing in Republic of Moldova, namely: *Galanthus elwesii* Hook.fil., *G. nivalis* L., *G. plicatus* Bieb. (foto 1), *Leucojum aestivum* L., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. [6, 7]. All these taxa are protected in our country and included in The Red Book of the Republic of Moldova [2].

Plants of the *Amaryllidaceae* have attracted in recent years

considerable attention due to their content of alkaloids with valuable pharmacological activities. It is considered to be one of the 20 most important alkaloid-containing plant families [14]. Extracts from the plants are used in folk medicine for myopathy and diseases of the nervous system. Scientific investigations demonstrated antiviral [5],

antibacterial [9], analgesic [12] and hypotensive [10] effects of the constituents of these plants. Recent studies showed also the antitumor properties of alkaloids isolated from *Amaryllidaceae* species, thus playing a crucial role in the future treatment of cancerous diseases.

Amaryllidaceae family is also one of the largest groups of orna-



Foto 1



Foto 2

mental bulbous plants [1, 8, 11], which are requested in landscaping, improving stone and rock gardens. They represent a high decorative source of perennials used in floral arrangements, cut flowers and as pot plants for interior decoration, balconies, terraces etc. They can be placed in plant arrangements under the trees, in group with other ephemeroïd plants (*Crocus*, *Muscari*, *Scilla*, *Colchicum* etc.), as well as with some evergreen perennials (*Vinca minor* "Variegata", *Sedum hispanicum*, *S. lydium*).

Our investigations were targeted to the evaluation of natural populations of studied species, identification of new locations as well as their *ex-situ* conservation.

MATERIALS AND METHODS

During the vegetation period of 2007-2012, series of expeditions have been organized in different parts of the country. The present state of plant populations as well as new locations was assessed. In the course of terrain research the taxa found were recorded in lists, and in case of difficulties with the identification of the species in the field, the herbarium specimens have been collected. For laboratory identification were used the up to date scientific works [3, 4, 6, 7, 13].

The investigations regarding *ex-situ* conservation of these species were carried out at the experimental fields in the Botanical Garden of ASM. Adult plants were transplanted from their native habitats under similar ecological conditions.

Investigations include propagation aspects and research into cultivation techniques and conservation methods.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Our recent field investigation concluded that biological indicators of populations (such as very few number of subpopulations, rapid decline in the number of mature individuals, which is essential for the state of geofit taxa populations, or very small population size) are increasingly deteriorating and all these taxa became threatened with extinction. The results of terrain investigations and the review of scientific references allowed identifying the current status of these taxa and their population state in the native flora.

Galanthus elwesii (foto 2), being Critically Endangered species, grows in a single location in the south of the country, in clear forests, especially in *Quercus pubescens* oak trees, bushes. The number of this plant does not exceed several dozens of mature individuals. It grows isolated or in groups. The only population has undergone a significant decline in the past, although there is a chance for it to be found in new locations.

Galanthus plicatus, a Vulnerable species, grows also in a single location in the south of the country, in clear forest of common oak with ash. The group of plant occupies an area of about 1 ha. The number of flowering mature individuals per square meter is from 1 to 23. The only population is preserved in the landscape reserve "Codrii Tigheci" and if the available habitat is preserved the plant population will be quite viable.

Galanthus nivalis (foto 3), also a Vulnerable bulbous plant, grows in a number of locations from the south-east through the central part to the north of the country, pre-

ferring the moist forests of common oak, preferably with ash trees, rarely with pedicellate oak. Sometimes it forms a herbal cover in early spring. The populations of this species are very stable and numerous. The number of plants is up to 20 mature individuals per square meter. The major threat for it is overcollecting by population, although it is preserved in a number of scientific and landscape reserves.

Leucojum aestivum (foto 4) with a status of Endangered species, is known from two isolated locations in the west of the country (Valley of Prut River), inhabiting the forest of white poplar, the depressions with increased moisture. The spreading area is limited, estimated number of plants is about 300 mature individuals.

Sternbergia colchiciflora (foto 5) an Endangered species producing small bright yellow flowers at soil level in the autumn before the leaves come out, that happens only in spring. Historically it was known only from 4 localities in the south of the country and in one location on the left bank of Dniester – "Novo-Andrijashevka" reserve, Slobodseja county [2, 6]. All these records are of 40-50 years old. Due to the expansion of human settlements, species may have disappeared, as the recent search of this plant in known localities (conducted in 2007-2012) gave no results.

As a result of our terrain investigations a new location with well preserved steppe vegetation was found near village Merenii Noi, Anenii Noi county. This area of approximately 20 hectares is situated of about 15 km south of the capital Chisinau, on south-west oriented terraced hillside. In the past, steppe communities occupied about 2/3 of the Moldovan territory. Currently natural steppe communities have been preserved only in small and isolated areas. The status of flora diversity of steppe ecosystems is unsatisfactory throughout the republic due to the excessive and unorganized grazing and the reduction of lands with steppe vegetation. This well preserved steppe community gives shelter to a possibly the only remaining population of



Foto 3



Foto 4

S. colchiciflora Waldst. et Kit. in the flora of our country.

Recognizing the need for *Amaryllidaceae* species preservation it has been initiated a research pro-

gram referring to their *ex-situ* conservation. The analyzed species, very important from medicinal and ornamental viewpoints (Tab. 1), were planted in the collections of

the Botanical Garden in similar conditions of natural habitats.

The *Galanthus* species have a preference of sunny and semi shade places, on a well drained, sandy

Table 1

Amaryllidaceae species (status, location, medicinal and decorative utilization)

| Scientific name | Status | Location | Therapeutic effects and use | Decorative aspects | Ecological requirements |
|--|--------|---|---|---|---|
| <i>Galanthus elwesii</i> Hook. fil. | CR | single location in the south of the country, in clear forests, especially in <i>Quercus pubescens</i> oak trees, bushes | myasthenia, poliomyelitis, Alzheimer's disease, cardiac disorders, kidney and bladder problems, furuncles, skin abscesses, skin pigmentation. | arrangements under the trees, in group with other ephemeroïd plants (e.g. <i>Crocus</i> , <i>Muscari</i> , <i>Scilla</i> , etc.), with some evergreen perennials (<i>Vinca minor</i> "Variegata", <i>Sedum hispanicum</i> , <i>S. lydiium</i> , etc.). | sunny and semi shade places, well drained, sandy and rich in humus soil. |
| <i>G. nivalis</i> L. | VU | the south-east through the central part to the north of the country | | | |
| <i>G. plicatus</i> Bieb. | VU | landscape reserve "Codrii Tigheci" | | | |
| <i>Leucojum aestivum</i> L. | EN | valley of Prut river | poliomyelitis, Parkinson disease | floral arrangements, in groups or together with other plants, cut flowers | quite moist and slightly shaded sites, sandy, rich in organic substances soil |
| <i>Sternbergia colchiciflora</i> Waldst. et Kit. | EN | village Merenii Noi, Anenii Noi county | anti-inflammatory, antitumor, analgesic | floral arrangements, pot plant for interior decoration, balconies, terraces | sunny, rich in humus, well drained and without excess of moist soil |



Foto 5

and rich in humus soil. *Leucojum aestivum* was planted in quite moist and slightly shaded sites, in sandy, rich in organic substances soil. The open, sunny, rich in humus, well drained and without excess of moist soil is a perfect site for the *Sternbergia colchiciflora*. For this species transplanting procedure has to be done in autumn. Adult plants transplanted from their native populations in the last decade of October developed very well. A total of the transplants survived until next season and they looked more vigorous than plants in the natural habitats. The growth rhythm of these taxa is in a direct correlation with the environmental factors. The first phases of the plant development is variable, and depends mainly on temperature demand. For that reason, in the recent years we have observed some shift to the early start of flowering stage (foto 4).

For example, for *G. elwesii* in 2010 and 2011 the flower bud forming begun in II-III decade of January, whereas in the natural habitats this happens at the end of February – early March. The flowering period of *G. nivalis* was noted 10-12 day earlier in comparison to the natural populations. Also was recorded a protracted flowering period due to higher amounts of rain and lower temperature in March-April period. It was observed that *S. colchiciflora* bloomed abundantly in the *ex-situ* conditions. Flowering period begins in the first decade of September and lasts for 26-30 day.

All these taxa can be multiplied by bulbs and seeds. Those propagated from seeds begin flowering

on 3-4th year of growth. The first steps of testing included research on quality and viability of seeds. Best results were obtained when sown in autumn. Whereas vegetative multiplication shown the best results when it was done in spring through transplanting

mature bulbs, after flowering period. Transferring the bulbs in a new place every three years allow to avoid plant disease appearing. In our collections there has not been registered any diseased or damaged by insects plants.

CONCLUSIONS

The field investigation concluded that biological indicators of populations are increasingly deteriorating and all wild *Amaryllidaceae* taxa became threatened with extinction. The *ex-situ* conservation in the Botanical Garden (I) of ASM is a significant way to preserve these endangered species and to accumulate experience on their behavior in culture conditions.

A new location for *Sternbergia colchiciflora*, with well preserved steppe vegetation was found, being probably the only remaining population of this species in our native flora.

Multiplication and agro-technical studies conducted on these species, which is a significant source of biological active substances with very relevant therapeutic effects, including anticancer activity, are also of great importance.

The status of endangered species forces us to continue research on agricultural features, medicinal properties and micro propagation *in-vitro*.

BIBLIOGRAPHY

1. Bailey, L. H.: The standart encyclopedia of horticulture. New

York: The McMillan company, Vol. II-III, 1947, p. 1308-1309, 1849, 3240.

2. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ediția II, Chișinău, Știința, 2001, 287 p.

3. Cerepanov, S. K.: Sosudistye rastenija Rossii i sopredelinyh gosudarstv. Sankt-Petersburg: Mir i semja-95, 1995, 990p. (in russian)

4. Ciocârlan, V.: *Flora ilustrată a României*. București. Ed. Cereș, 2009, p. 662-667.

5. Gabrielsen, B., Monath, T.P., Huggins, J.W. et al. Antiviral (RNA) activity of selected *Amaryllidaceae* isoquinoline constituents and synthesis of related substances. // J. Nat. Prod., vol. 55, 1992, p. 1569-1581.

6. Gheideman, T. S.: Opre-deliteli vysshih rastenii Moldavskoi SSR. Kishinev, Shtiintsa, Ed. III, 1986, 637p. (in russian)

7. Negru, A.: *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Chișinău: Editura Universul, 2007, p. 218-231.

8. Preda, M.: Dicționar Dendrofloricol. București: Editura Științifică și Enciclopedică, 1989, p. 236-237, 318, 497.

9. Sener, B., Orhan, I., Sa-tayavivad, J.: Antimalarial activity screening of some alkaloids and the plant extracts from *Amaryllidaceae*. // Phytoter. Res, 2003, vol. 17, p. 1220-1223.

10. Schmeda-Hirschmann, G., Rodrigues, J. A., Loyola, J. I. et. al. Activity of *Amaryllidaceae* alkaloids on the blood pressure of normotensive rats. // Pharm. Pharmacol. Commun., 2000, vol. 6, p. 3009-312.

11. Șelaru, E.: *Cultura florilor de grădină*. București: Cereș. 2007, p.423-424, 522-523, 743.

12. Tanker, M., Citoglu, G., Gumusel, B., Sener, B.: Alkaloids of *Sternbergia clusiana* and their analgesic effects. // Int. J. Pharmacogn., vol. 34, 1996, p. 194-197.

13. Webb, D. A.: *Amaryllidaceae*. In: Tutin et al. *Flora Europaea*, Cambridge: Cambridge University Press, 1980, vol. V, p. 75-84.

14. Zhong J. *Amaryllidaceae* and Sceletium alkaloids. // Natural Products Reports, 2005, vol. 22, p. 111-126.

STRUCTURA GEOLOGICĂ ȘI EVOLUȚIA PALEOGEOGRAFICĂ A DEALURILOR CIULUCURILOR

Nicolae BOBOC, dr., șef laborator
Iurii BEJAN, dr., cercetător științific superior
Pavel ȚÎȚU, drd., cercetător științific
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Prezentat la 22 mai 2013

Abstract: *The geological structure of Ciulucurilor Hills was imposed on relief morphology by diversity, composition and tectonic, that represent the main characteristic of different types of landscape. Predominance of sandy-clayey deposits on the structure of most of slopes determined the high frequency of landslides, that is reflected in landscape individuality of the study area.*

Keywords: *Ciulucurilor Hills, geological structure, lithological structure*

INTRODUCERE

Litologia și structura geologică joacă un rol important la formarea solului și implicit a vegetației, ce se impun în individualitatea peisajului.

Dealurile Ciulucurilor se remarcă printr-o complexitate geologică, varietate litologică și structurală, scoasă la iveală de procesele de eroziune liniară prin intermediul unor rețele de văi din Pliocenul superior și Cuaternar, falii și fracturi, ce se reflectă în marea diversitate a peisajelor.

MATERIALE ȘI METODE

Analiza structurii geologice și litologice a Dealurilor Ciulucurilor a fost efectuată în baza hărților geologice elaborate de Întreprinderea de Stat „Expediția Hidro-Geologică din Moldova” la scara 1:50 000 (1979-1989), care au fost scanate, georeferențiate și vectorizate folosind programa ArcGIS.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Specificul reliefului Dealurilor Ciulucurilor reflectă în mod apreciabil structura geologică. Din punct de vedere structural, zona de studiu, ca și majoritatea teritoriului republicii, face parte din Platforma

Moldovenească care reprezintă marginea de sud-vest a platformei precambriene a Europei de Est.

Cercetările geologice demonstrează prezența în cuvertura sedimentară a Platformei Moldovenești a două principale sisteme de deformări tectonice: sistemul predominant cu direcția NV-SE, dispus paralel cu structurile cutate ale Carpaților Orientali și cel cu direcția NE-SV (figura 1), transversală pe structurile orogenului carpatic [1, 3]. Din primul sistem menționăm falia Nistrului, Căinarului și falia Corjeuți. Din sistemul sublatitudinal putem evidenția faliile Răuțel, Ciulucul de Mijloc care au conturat dinspre nord și respectiv dinspre sud, ca unitate geomorfologică distinctă, Dealurile Ciulucurilor. Mișcările din zonele acestor falii s-au impus nu atât în morfologia și contrastele altitudinale ale reliefului, cât mai ales în geometria rețelei hidrografice și în individualizarea unităților peisagistice.

Înălțarea mai pronunțată a regiunii centrale a Podișului Moldovenească, la sfârșitul Pliocenului, a dus la dispariția rețelei hidrografice consecvente și la formarea rețelei subsecvente a Răutului, Ciulucurilor și a râului Cula. Existența în Pliocenul superior, între Câmpia Cuboltei și Codrii Bâcului, a unei rețele hidro-

grafice consecvente este confirmată de prezența unor șei largi, dispuse longitudinal pe interfluviul Cula – Ichel și a depozitelor aluviale cu fragmente de roci locale, întâlnite în Dealurile Ciulucurilor la altitudinea de 150-250 m [3].

Astfel, suprapunerea sistemelor de văi subsecvente mai tinere (cuaternare) pe cele consecvente mai vechi (pliocene) a determinat eroziunea intensă a segmentului de Nord al Moldovei Centrale ce a dus la individualizarea, ca unitate distinctă, a Dealurilor Ciulucurilor cu un relief derivat, cu martori de eroziune de forma unor măguri, cum sunt Dealul Rediului, Dealul Rădoaia ș.a. [1].

Structura geologică. Relieful și specificul peisagistic din prezent din Dealurile Ciulucurilor, în general, s-au format pe depozitele neogene, reprezentate prin rocile Volhynianului inferior (Sarmațianului inferior), Basarabeanului (Sarmațianului mediu) și cele chersonine și meoțiene (Sarmațianul superior-Meoțian). Cele mai vechi roci, calcarele organogene, clastice și chemogene (calcarea oolite) ale Sarmațianului Inferior (orizontul volynian), apar la zi în partea de est, în lunca râului Răut și, parțial, în partea de nord, în partea inferioară a versantului văii în sectorul latitudinal al Răutu-

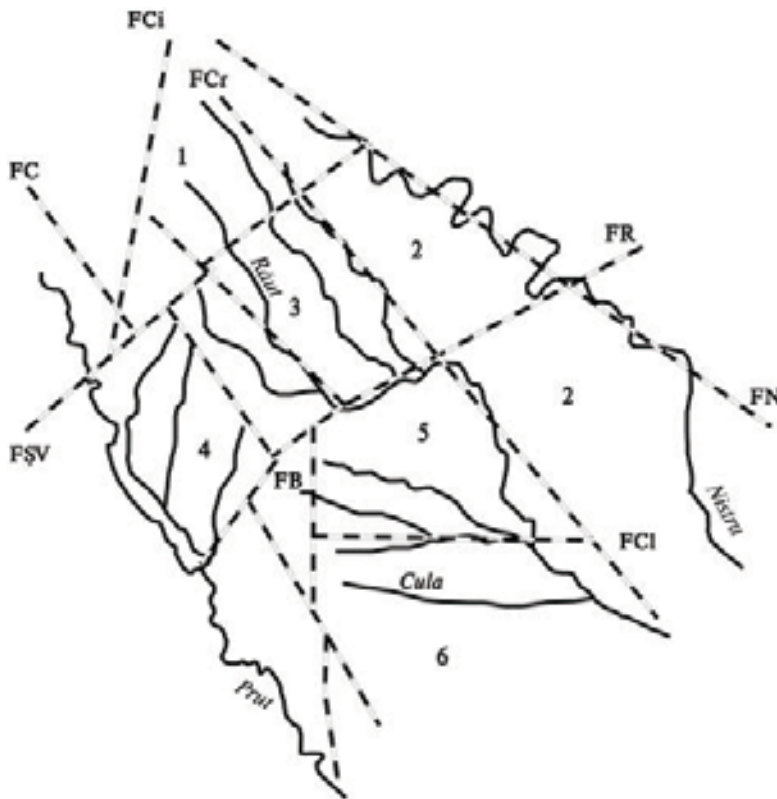


Figura 1. Deformări disjunctive în Moldova de Nord (după Boboc, 1980; Bilinkis, 1992)

Falii tectonice: **FC** – Corjeuți; **FCi** – Ciuhur; **FCr** – Căinari; **FB** – Boroseni; **FR** – Răuțel; **FN** – Nistru; **FCI** – Ciuluc; **FSV** – Ștefănești – Visoca.

Unități de relief: **1** – Podișul Moldovei de NE; **2** – Podișul Nistrului; **3** – Câmpia Cuboltei; **4** – Câmpia Prutului de Mijloc; **5** – Dealurile Ciulucurilor; **6** – Podișul Codrilor

lui, tronsonul Bălți-Florești. În structura geologică a luncilor râurilor predomină argilele Basarabeanului

inferior, iar suprafețele de versant sunt formate din argile atribuite la Basarabeanul timpuriu, acoperite

de argile în alternanță cu aleurite și nisipuri acumulate în Basarabeanul mediu. Culmile interfluviale sunt formate din nisipuri în alternanță cu argilele ale Basarabeanului târziu, iar în partea de sud-est – din nisipuri chersoniene și meoțiene. Depozitele mai tinere, reprezentate de nisipuri și pietrișuri de vârstă pliocenă, apar episodic în părțile de nord și de est al regiunii, pe culmile ovale ale dealurilor mai proeminente (figurile 2, 3, 4).

Dominarea în substrat a argilelor sarmațiene, cu un conținut apreciabil de săruri solubile, a favorizat dezvoltarea vegetației de stepă sub care s-au format cernoziomuri tipice, solonețuri, cernoziomuri solonețizate și cernoziomuri salinizate. În condițiile când solurile se formează pe roci permeabile (nisipuri, calcare, gresii), surplusul de săruri din scoarța de alterare este spălat și, astfel, apar condiții optime pentru dezvoltarea peisajelor forestiere, cum este cazul Dealului Rădoaia, Dealului Rediului și altor dealuri din bazinul Solonețului [2].

Influența structurii geologice asupra alunecărilor de teren. În **structura geologică** a teritoriului regiunii studiate, începând cu Sarmațianul mediu, predomină depozitele nisipo-argiloase. Una dintre caracteristicile de bază ale acestor depozite este rezistența lor relativ redusă. Aceasta este determinată de legătura fizică slabă între aceste particule minerale. În plus, o influență negativă asupra rezistenței lor o are prezența fracturilor, crăpăturilor etc.

O influență apreciabilă asupra gradului de rezistență al rocilor argiloase revine apei, sub influența căreia structurile argiloase, rezistente în stare uscată, în condițiile de umezire, își modifică consistența sa – de la solidă la lichidă. Acest proces este susținut și de prezența faliiilor și fisurilor tectonice.

De aceea, răspândirea largă a depozitelor nisipo-argiloase, prezența lor în structura majorității versanților reprezintă una dintre condițiile de bază care determină susceptibilitatea apreciabilă a Dealurilor Ciulucurilor la alunecări

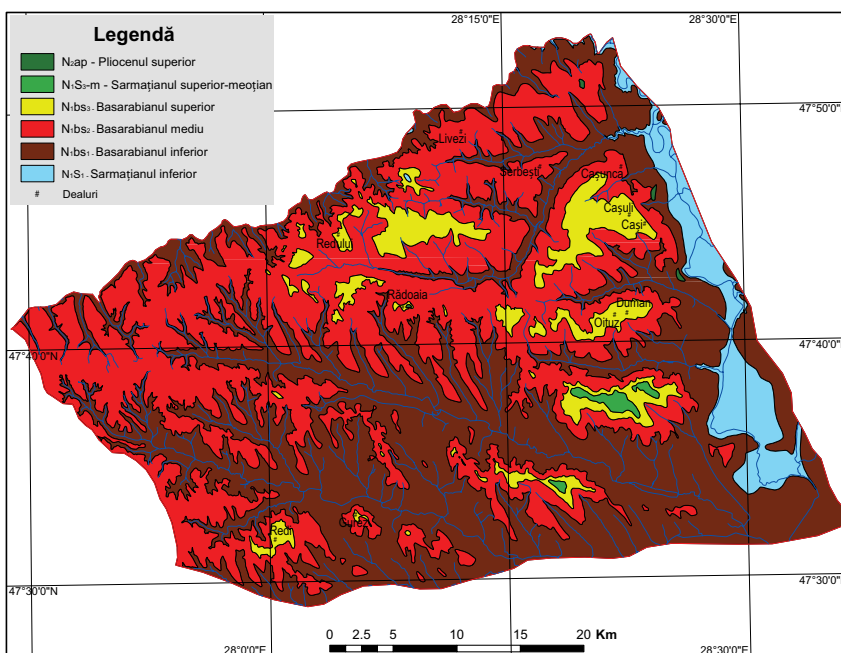


Figura 2. Structura geologică

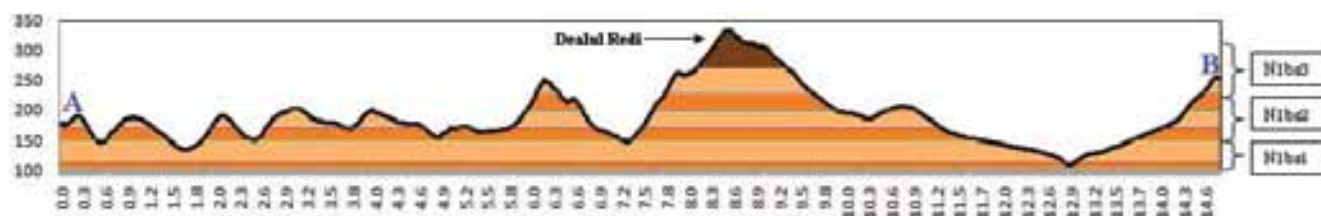


Figura 3. Profil lito-stratigrafic

Scara: verticală în metri, orizontală în kilometri

Legendă:

- N₁bs₁₋₂ argile
- N₁bs₁₋₂ argile în alternanță cu aleurite și nisipuri
- N₁bs₃ nisipuri în alternanță cu argile

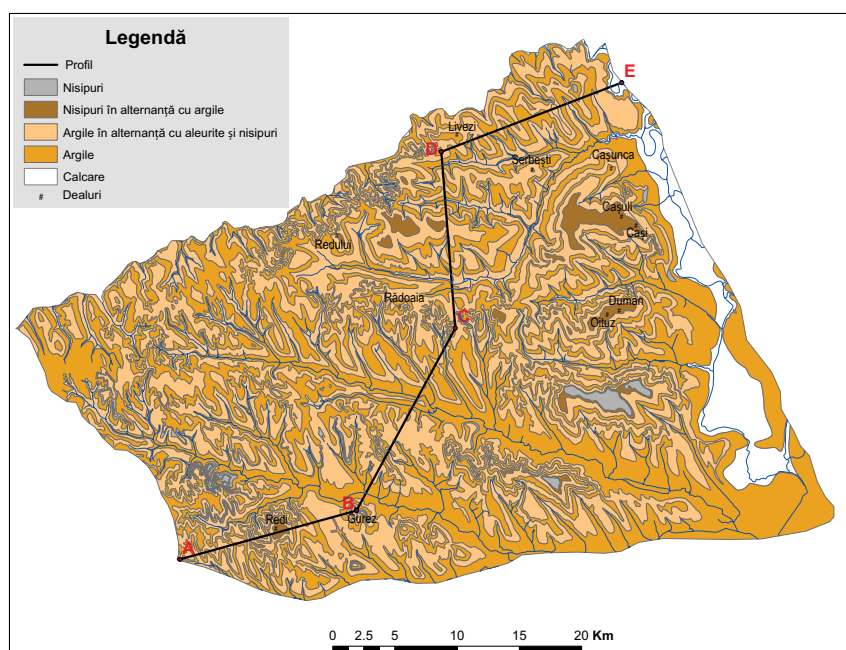


Figura 4. Structura litologică



de teren. Specificul litologic, paralel cu alți factori, determină frecvența și perimetrul alunecărilor de teren, adâncimea lor, tipul și mecanismul de declanșare a alunecărilor de teren.

Specificul tectonic al teritoriului predispune de asemenea la dezvoltarea alunecărilor de teren. În fâșiile secționare de falii se înregistrează creșterea gradului de fragmentare al reliefului, atât a fragmentării orizontale, cât și a celei verticale. Analiza comparativă a repartiției spațiale a alunecărilor de teren și a zonelor disjunctive denotă că cele mai multe alunecări de teren sunt localizate în fâșia Măgura-Bălți, îndeosebi în aria de intersecție a faliei Cornești-Bălți cu falia din cursul Ciulucului Mic, în triunghiul conturat de liniile ce unesc satele Măgura-Tăura Veche-Glinjeni (figura 5).

Specificul hidrogeologic. O influență apreciabilă asupra activității alunecărilor de teren au apele subterane, care se întâlnesc sporadic în depozitele nisipo-argiloase basarabene. Aceasta se explică prin fisurarea intensă a argilelor îndeosebi în zonele faliilor tectonice, intercalarea lor cu straturi și lentile de nisipuri etc. Prezența fisurilor în argilele neogene, până la adâncimea de peste 20 m [5], contribuie nu numai la diminuarea durabilității mecanice a rocii, dar și la intensificarea procesului de penetrare a apei în straturile de roci. Pe parcursul sec. al XX-lea au apărut condiții mai favorabile pentru activizarea alunecărilor de teren. Astfel, odată cu extinderea suprafețelor cu terenuri arabile, terasarea versanților etc., a crescut mult gradul de infiltrare al apelor de suprafață. De asemenea, aceste modificări au favorizat acumularea apelor subterane în corpurile de alunecare, cea

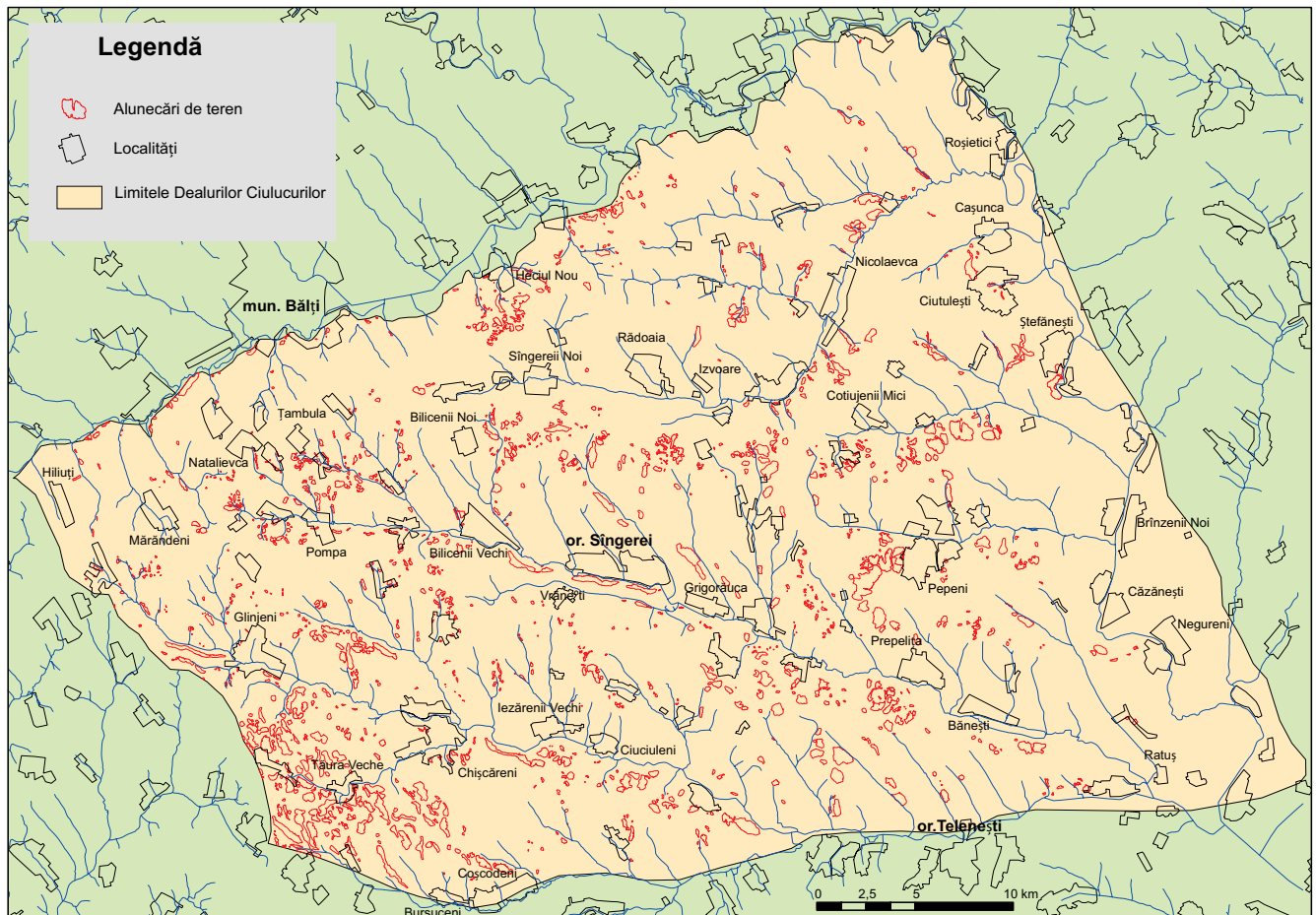


Figura 5. Repartiția alunecărilor de teren

ce prezintă o premisă importantă în activizarea alunecărilor de teren. În acest context, menționăm că până la 90% din alunecările contemporane reprezintă alunecări vechi reactivizate.

O importanță deosebită au apele subterane în formarea alunecărilor superficiale sau a celor de scurgere („flows landslides”).

Concluzionând cele expuse, menționăm că, condițiile hidrogeologice ale regiunii sunt foarte favorabile pentru dezvoltarea alunecărilor de teren și în mare parte determină repartiția lor spațială, tipul, mecanismul, mezo- și microrelieful suprafeței corpului alunecării [4].

CONCLUZII

Structura geologică a Dealurilor Ciulucurilor, prin diversitate, alcătuire și tectonică, s-a impus în morfologia reliefului, care la rândul său reprezintă principala caracteristică a diferitelor tipuri de peisaj.

Premisele peisajelor actuale se

regăsesc în trecut, când înălțarea mai pronunțată a regiunii la sfârșitul Pliocenului a dus la formarea rețelei de văi subsecvente (cuaternare), care fiind suprapusă pe văile consecvente mai vechi (pliocene) a determinat eroziunea intensă a segmentului de Nord al Moldovei Centrale, cea ce a dus la individualizarea, ca unitate distinctă, a Dealurilor Ciulucurilor.

Predominarea depozitelor nisipo-argiloase în structura majorității versanților a determinat frecvența mare a alunecărilor de teren, fapt ce se reflectă în individualitatea peisajului zonei studiate.

BIBLIOGRAFIE

1. Boboc N. (2003), Elemente tectonice în relieful Podișului Moldovei. Studii și cercetări de geografie, t. XLIX-L, p. 159-166, București.
2. Boboc N. (2009), Probleme de regionare fizico-geografică a teritoriului Republicii Moldova. //

Buletinul AȘM, Științele Vieții, nr. 1 (307), p. 161-169.

3. Билинкис Г. М. (1992), Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогенеза. Кишинэу, «Штиинца».

4. Леваднюк А. Т., Ткач В. Н., Мицул Е. З., Сыродоев Г. Н., Условия развития оползней. «Прогноз возможных изменений в природной среде под влиянием хозяйственной деятельности на территории Молдавской ССР», Кишинэу, Штиинца, 1986, стр. 49-54.

5. Mișalov V. M. Roli treșcinovatosti glinistyh gruntov v razvitii opolznei Moldavii. Opolzni i bor'ba s nimi, Chișinău, Știința, 1974, p. 12-13.

DETERMINAREA GRADULUI DE PRESIUNE ANTROPICĂ ASUPRA PEISAJELOR. STUDIU DE CAZ – DEALURILE CIULUCURILOR

Iurii BEJAN, dr., cercetător științific superior
Pavel ȚÎȚU, drd., cercetător științific
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Prezentat la 22 mai 2013

Abstract: This paper presents some aspects concerning assessing degree of anthropogenic pressure on landscapes from Ciulucurilor Hills' limits, by analyzing landscape ecological stability level, and the ratio between natural and anthropogenic landscapes area. The obtained results indicate a high degree of human pressure on landscapes.

Keywords: Ciulucurilor Hills, anthropogenic pressure, degree of ecological stability of land.

INTRODUCERE

Peisajul geografic reprezintă un sistem dinamic a cărui evoluție este determinată de interdependența dintre factorii abiotici, biotici și antropici, la nivelul suprafeței Terrei, cu dimensiune spațială limitată de scările tipologice și taxonomice, care imprimă atribute fiziologice și fizionomice proprii, definite de factorii coordonatori [1]. Activitatea antropică reprezintă a treia componentă a peisajului geografic, dar și cea mai nouă și cea mai dinamică, care tinde să transforme tot mai mult peisajul natural.

În acest context, scopul acestei lucrări este aprecierea gradului de presiune antropică asupra peisajelor în cadrul unităților teritorial-administrative (comune), din limitele Dealurilor Ciulucurilor, în baza analizei indicilor sintetici de artificializare.

Arealul de studiu – Dealurile Ciulucurilor, se desfășoară în partea central-nordică a țării, fiind cuprins între: Câmpia Prutului de Mijloc, la vest, Câmpia Cuboltei, la nord, Podișul Nistrului, la est și Podișul Codrilor de Nord, la sud, fiind întretăiat de rețelele hidrografice ale Ciulucurilor, r. Soloneț, r. Chiva și r. Iligaci.

MATERIALE ȘI METODE

În funcție de caracteristicile re-

giunii de studiu, pentru stabilirea nivelului de artificializare, au fost selectați ca reprezentativi: indicele de naturalitate, indicele transformării ambientale și indicele de stabilitate ecologică.

Indicele de naturalitate al peisajului reprezintă raportul dintre suprafața acoperită de pădure și suprafața analizată la care se raportează aceasta, pornind de la ideea că pădurea constituie un factor important de echilibru al mediului.

$$I_{nat} = (S_{pădure} / S_{totală}) \times 100$$

În 2005, Dumitrașcu adaptează acest indice la spațiul de silvostepă [3].

$$I_{nat} = (S_{pădure} + S_{pajiști}) / S_{totală} \times 100$$

Ținând cont de faptul că Dealurile Ciulucurilor se încadrează în bună parte în zona de vegetație de stepă și silvostepă, în calculul indicelui dat s-au luat și suprafețele cu pajiști, alături de suprafețele forestiere, pentru ca rezultatele obținute să fie cât mai concludente.

Indicele transformării ambientale a terenurilor, calculat ca raport între suprafața ocupată de pădure și suprafața construită și cultivată, exprimă gradul de artificializare al mediului natural. Formula inițială, întocmită de Maruszczak (1988) ca raport între suprafața pădurilor și a pajiștilor și suprafața construită, dă informații asupra intensității modifi-

cării antropice a peisajului [4].

$$I_{tr.e.} = S_{pădure} + S_{pajiști} / S_{construită}$$

Varianta formulei de calcul a indicelui transformării ambientale folosită în studiul dat a fost utilizată de Dumitrașcu M. (2005), pornind de la considerentul că suprafața agricolă (arabil, vii, livezi) este un factor de dezechilibru, deoarece agroecosistemele sunt entități artificializate, fără capacitate de autoreglare și suprafața acvatică ca suprafață oxigenată.

$$I_{tr.e.} = S_{pădure} + S_{pajiști} + S_{acvatică} / S_{construită} + S_{arabilă} + S_{vii} + S_{livezi}$$

Pentru elaborarea unui sistem optim de folosință a resurselor naturale, inclusiv a fondului funciar, este necesară efectuarea unor evaluări cantitative. În această privință prezintă interes metoda de apreciere a **coeficientului de stabilitate ecologică a terenurilor** (tabelul 1). Aceasta permite să apreciem gradul de stabilitate ecologică, reieșind din coraportul suprafeței diferitelor categorii de terenuri. Chiar dacă poate fi considerată superficială, ea scoate în evidență folosirea irațională a terenurilor, după care putem să purcedem la analize calitative (organizarea terenurilor, intensitatea utilizării, gradul lor de degradare etc.). Se știe că stabilitatea ecologică a terenurilor scade odată cu creșterea gradului de utilizare an-

Tabelul 1

Coefficientul de evaluare ecologică a diferitelor categorii de terenuri

| Categoria de teren | Coefficientul de stabilitate ecologică a teritoriului, K_{ec} | Coefficientul ecologic de influență a peisajelor asupra terenurilor limitrofe, K_r |
|--------------------------------|---|--|
| Teren p/construcții și drumuri | 0,00 | 1,27 |
| Arabil | 0,14 | 0,83 |
| Vii | 0,29 | 1,47 |
| Fâșii forestiere | 0,38 | 2,29 |
| Livezi și arbuști | 0,43 | 1,47 |
| Grădini | 0,50 | 1,59 |
| Fânețe | 0,62 | 1,71 |
| Pășuni | 0,68 | 1,71 |
| Lacuri și mlaștini naturale | 0,79 | 2,93 |
| Păduri naturale | 1,00 | 2,29 |

Sursa: Рыбарски Л., Гайсе Е., 1988

tropică, îndeosebi în cazul unor așa categorii de folosință cum sunt arabilul, construcțiile, drumurile etc. [2].

Coefficientul stabilității ecologice a terenurilor se calculează după formula:

$$K_{ec.st} = \frac{\sum K_{vi} P_i}{\sum P_i} \cdot K_r$$

unde, K_{vi} – coeficientul de stabilitate a anumitei categorii de terenuri; P_i – suprafața anumitei categorii de terenuri; K_r – coeficientul de stabilitate morfologică a reliefului (constituie 0,7 și se aplică numai pentru regiunile fragmentate de podiș) [5], tabelul 1.

logic apropiat de cel inițial. Această valoare se datorează existenței aici a unor întinse arii forestiere.

În categoria peisajelor cu echilibru ecologic relativ stabil, cu valori ale indicelui de naturalitate cuprinse între 50 și 40, se înscriu 8 comune, în cadrul cărora relieful este puternic fragmentat, afectat de alunecări de teren și terenurile silvice dețin o pondere însemnată.

În categoria peisajelor având un echilibru ecologic slab afectat de intervenția antropică, cu valori ale indicelui de naturalitate între 30 și 40, se încadrează 13 unități administrative. În cadrul acestora se evidențiază suprafețe întinse de

păduri și de plantații multianuale.

Categoria peisajelor cu echilibru ecologic puternic afectat, cu valori ale indicelui de naturalitate de 10 - 20, cuprinde comunele situate în partea estică și nord-estică a regiunii. Astfel de valori se înregistrează în 14 comune, unde suprafețele arabile sunt foarte extinse, în defavoarea pădurilor.

Valoarea medie a indicelui de stabilitate ecologică a terenurilor în Dealurile Ciulucurilor este de 0,25, variind de la 0,15, în comuna Roșietici, până la 0,4, în comuna Ghiliceni (figura 3). Gradul de stabilitate ecologică a terenurilor pe comune descrește de la Sud spre Nord, odată cu tranziția de la Regiunea Silvică a Podișului Codrilor la Regiunea Câmpiilor de Stepă a Cuboltei. Valorile indicelui de stabilitate ecologică variază de la terenuri cu stabilitate nesigură (peste 0,33) până la terenuri foarte instabile (sub 0,25). Terenuri foarte instabile se înregistrează în 38 din cele 61 de comune, formând un areal continuu în partea centrală și de Nord a regiunii. Terenuri instabile (0,25-0,33) sunt caracteristice pentru 21 de comune, mai frecvente în partea de sud a regiunii. În 5 comune structura terenurilor are o trăsătură de stabilitate nesigură, specifice pentru extremitatea de sud și sud-vest a regiunii (comunele Ghiliceni,

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Indicele de naturalitate calculat pentru unitățile administrativ – teritoriale din arealul studiat înregistrează variații spațiale importante, în funcție de caracteristicile morfometrice și morfologice ale reliefului (figura 1). Pentru comunele situate în zona de studiu, valorile obținute indică un grad foarte mare de artificializare a mediului natural.

Valorile indicelui mai mici de 10 denotă că peisajul natural a fost foarte afectat de activitatea antropică, fiind puternic transformat de acesta. Astfel de valori se înregistrează doar în comuna Roșietici.

La polul opus se situează comuna Ghiliceni, cu valori ale indicelui de peste 50, care o încadrează în categoria peisajelor cu echilibru eco-

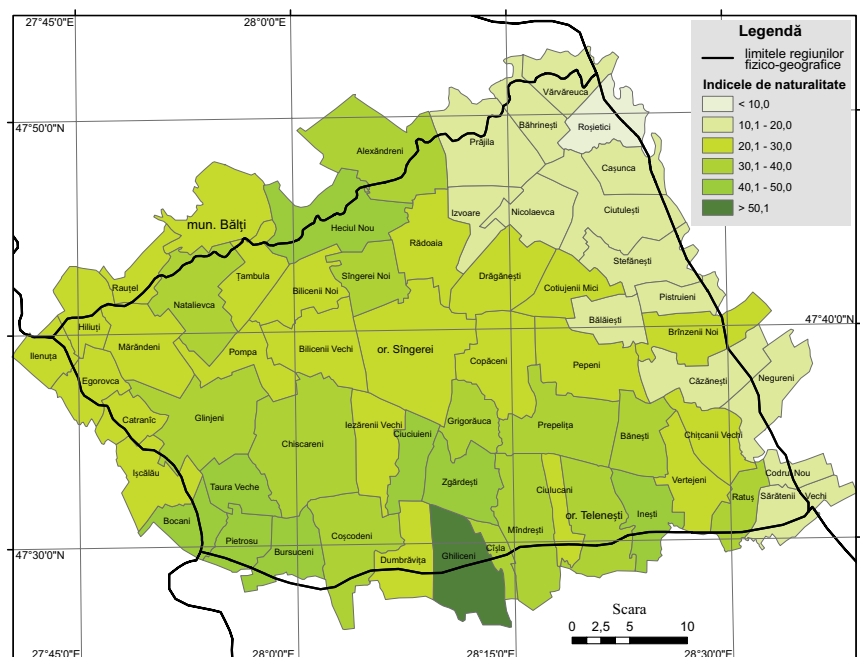


Figura 1. Indicele de naturalitate

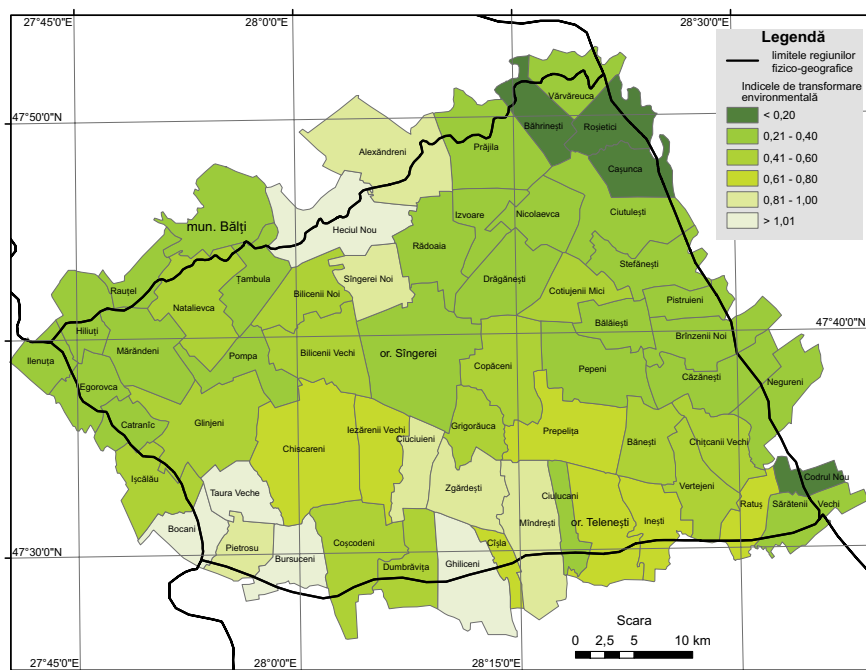


Figura 2. Indicele de transformare ambientală

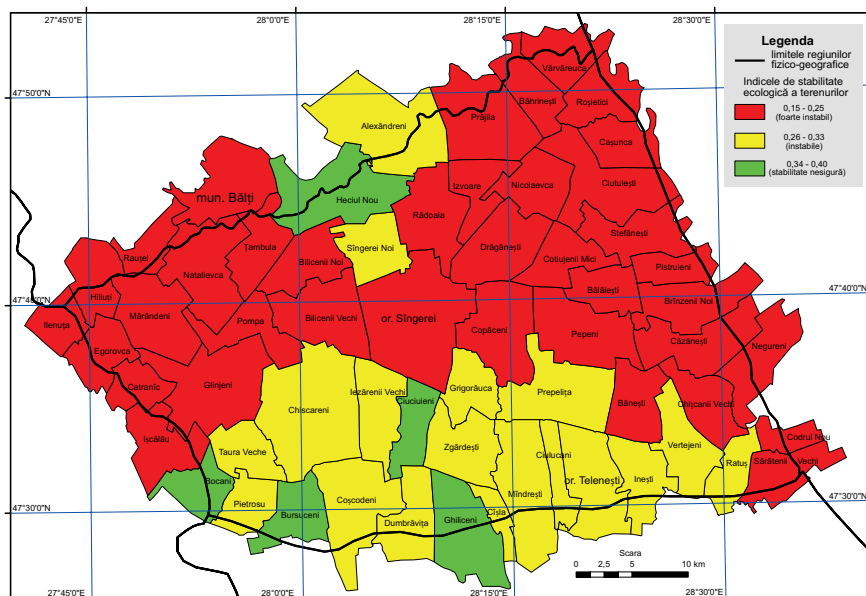


Figura 3. Indicele de stabilitate ecologică a terenurilor

Bursuceni și Bocani).

Valorile indicelui de transformare ambientală reprezintă următoarele situații (figura 2):

- < 0,20 – peisaj cu echilibru ecologic foarte puternic afectat – 5 comune;
- 0,21 – 0,40 – peisaj cu echilibru ecologic puternic afectat – 25 comune;
- 0,41 – 0,60 – peisaj aflat la limita echilibrului ecologic – 13 comune;
- 0,61 – 0,80 – peisaj cu echilibru ecologic slab afectat – 10 co-

mune;

- 0,81 – 1,00 – peisaj cu echilibru ecologic relativ stabil – 6 comune;
- > 1,00 – peisaj cu echilibru ecologic aproape de cel inițial – 2 comune.

CONCLUZII

Presiunea factorului antropic asupra peisajelor în limitele Dealurilor Ciulucurilor este din ce în ce mai mare și contribuie la modificări importante ale celorlalte com-

ponente, cu schimbări nete în aspectul peisajului și funcționalitatea acestuia.

Analiza indicilor sintetici de artificializare denotă faptul că peisajele geografice în cadrul unităților teritorial-administrative, din limitele Dealurilor Ciulucurilor, au echilibrul ecologic puternic afectat.

Gradul de afectare al echilibrului peisajelor în cadrul comunelor crește în direcția de la sud-vest spre nord-est.

În sud-vestul Dealurilor Ciulucurilor valorile mari ale fragmentării reliefului, frecvența mare a alunecărilor de teren, limitează activitatea agricolă, pe când în nord-estul regiunii de studiu, dimpotrivă, terenurile agricole, în special cele arabile, dețin o pondere însemnată, în detrimentul terenurilor silvice. Deci principalul factor perturbator al echilibrului peisajelor este agricultura și nu construcțiile.

Indicii analizați sunt reprezentativi în cazul în care se consideră că pădurea reprezintă o suprafață naturală, nemodificată radical de către factorul antropic. Însă, pădurile din limitele regiunii studiate sunt în mare parte secundare. De asemenea, origine secundară au și pajștile.

BIBLIOGRAFIE

1. **Bănică S.** (2006), *Studiu fizico-geografic al bazinului râului Bârsa - privire specială asupra peisajelor*. Rezumatul tezei de doctor, București.
2. **Bejan Iu.** (2009), *Utilizarea terenurilor în Republica Moldova* (monografie). Editura ASEM, 166 pag.
3. **Vijulie I.** (2009), *Dinamica peisajului rural în Cîmpia Boian*, teză de doctor, București.
4. *** (2005) *Instrumente, ghiduri și indicatori pentru integrarea aspectelor de mediu în politicile agricole, forestiere și de gestiune a apei în mediul rural: de la abordările top-down la implicarea comunităților locale*. Proiect Cex MENER 615/03.10.2005. Etapa 1.
5. **Рыбарски Л., Гайссе Е.**, (1988), Влияние состава угодий на экологическую стабильность территории. Татранска Ломница, 145 стр.

ARIA PROTEJATĂ „ZOLONCENI”

profesor, dr. hab. în biologie, **Gheorghe POSTOLACHE**,
Grădina Botanică (Institut), AȘM,

Prezentat la 28 mai 2013

Abstract: *This article presents the floristic and phytosociology diversity of protected area "Zolonceni". Also in this article are listed forest stand species, shrub species and herb species. The authors mention the rare species.*

Keywords: *protected areas, floristic and phytosociology diversity, forest stand.*

INTRODUCERE

Aria naturală protejată „Zolonceni” reprezintă o suprafață de pădure constituită din arborete natural fundamentale de stejar pedunculat, de gorun cu scumpie, din fragmente de stejar pufos, specii de plante și animale rare, roci etc. În apropiere se află „Peștera Surprizelor”. După compoziția și structura sa, aria protejată a fost atribuită la categoria Rezervații naturale, A) Silvice (Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al RM, 16.07.1998. nr. 66-68, art. 442). Până în prezent nu au fost cercetate arboretele, nu a fost cunoscută compoziția floristică și cea fitocenotică a Ariei naturale protejate „Zolonceni”. Pentru realizarea

acestui subiect, au fost cercetate flora și vegetația ariei naturale, în scopul determinării valorii, situației actuale și al elaborării măsurilor de optimizare a conservării biodiversității.

MATERIALE ȘI METODE

Aria naturală protejată „Zolonceni” este situată la nord de satul Zolonceni, raionul Criuleni, în cadrul parcelei nr. 25 din Ocolul Silvic Criuleni, Întreprinderea Silvică Chișinău. Se află în următoarele coordonate geografice: 1. Longitudine E: - 29°07'34", latitudine - 47°14'40", altitudine - 22 m. 2. Longitudine E: - 29°07'21", latitudine - 47°14'08", altitudine - 91 m. Suprafață totală a ariei protejate

constituie 69 ha. Conform amenajamentului forestier, suprafața Ariei naturale protejate „Zolonceni” este de 70,3 ha.

Este situată pe un versant cu expoziție nord-est, care coboară până la râul Răut. Gradul de înclinare al versantului constituie 10-20 grade. În câteva locuri versantul este întretăiat de câteva râpi adânci (foto 1). Soluri superficiale de tipul rendzine levigate (humico-carbonatice) (foto 2) și puține suprafețe cu soluri aluviale. Tipul stațiunii 7210.

Este constituită din ecosisteme forestiere cu arborete de stejar pedunculat (*Quercus robur*) (foto 3), de gorun (*Quercus petraea*) (foto 4) și fragmente de pădure de stejar pufos (*Quercus pubescens*) (foto 4). După compoziție, structura



Foto 1. Râpa Cristalului



Foto 2. Sol și roci de pe versant



Foto 3. Pădure de stejar pedunculat



Foto 4. Pădure de gorun

arboretelor și stațiunilor forestiere, aria protejată a fost atribuită la categoria ecosisteme forestiere și ierboase pe substraturi pietroase (Postolache, 2002).

Aria naturală protejată „Zolonceni” a fost cercetată în baza conceptului de cercetare a Ariilor naturale protejate, elaborat în Labora-

torul de Geobotanică și Silvicultură de la Grădina Botanică (Institut) a AȘM, care cuprinde următoarele compartimente: diversitatea arboretelor, diversitatea floristică, diversitatea fitocenotică, impacturi naturale și antropice, conservarea biodiversității și recomandări privind optimizarea conservării biodiversității. Diversitatea floristică a fost cercetată prin metoda itinerarului. A fost colectat un herbar al speciilor de plante care nu a fost posibil de determinat în câmp. Denumirile plantelor sunt date după T. Gheide-man (1986) și A. Negru (2008). Diversitatea fitocenotică a fost cercetată conform metodelor acceptate în domeniu (Braun-Blanquet, 1964; Borza, Boșcaiu, 1965).

Diversitatea arboretelor a fost elaborată conform Gh. Postolache (2008). După proveniență, arboretele sunt grupate în două categorii: natural fundamentale și artificiale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Aria naturală protejată „Zolon-

ceni” este constituită din comunități forestiere și mici suprafețe cu comunități ierboase.

Diversitatea arboreturilor. Comunitățile forestiere ocupă o suprafață de 67 ha. După proveniență, în Aria protejată „Zolonceni” au fost evidențiate 2 categorii de arboreturi: natural fundamentale și artificiale. După productivitate, sunt arboreturi de productivitate inferioară și mijlocie (tabelul 1, harta).

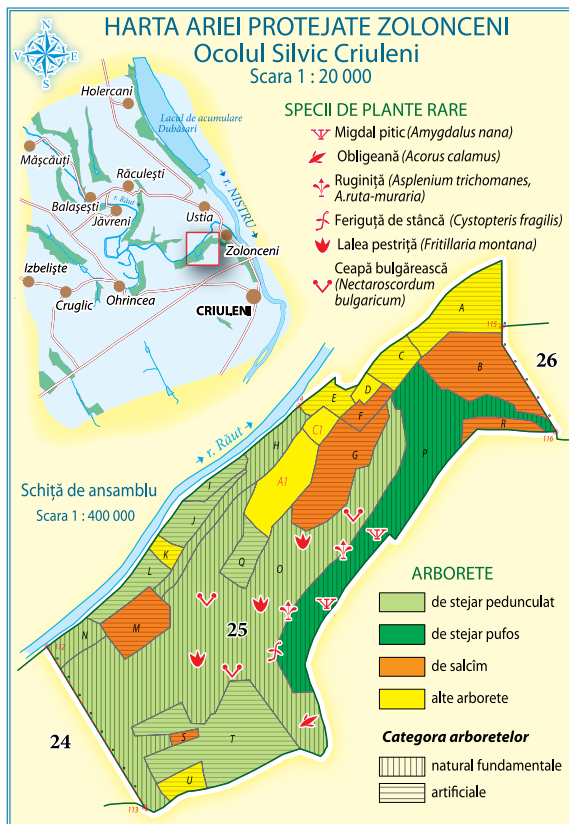
Arboreturi natural fundamentale. S-au evidențiat în 4 subparcele cu o suprafață totală de 39,6 ha, ceea ce constituie 56,6 % din suprafața ariei protejate. În materialele de amenajare forestieră a pădurilor din aria protejată aproape toate aceste arborete sunt de stejar pedunculat. Totodată, există arborete natural fundamentale de gorun și de stejar pufos, care nu au fost evidențiate și nu au fost separate în lucrările de amenajare.

Arboreturi natural fundamentale de stejar pedunculat. S-au format pe substraturi pietroase în partea de jos și de mijloc a unui versant

Tabelul 1

ARBORETELE DIN ARIA NATURALĂ PROTEJATĂ ZOLONCENI

| Parc./ Sub-parc. | Suprafața, ha | Altitudine, m | TS | Sol | Tp | Categoria arboretului | Compoziția actuală | Vârsta | D | H | Volu-m, m ³ /ha | Creșt, m ³ /ha |
|------------------|---------------|---------------|------|------|------|-----------------------|----------------------|--------|----|----|----------------------------|---------------------------|
| 25N | 0,9 | 20 | 9663 | 9502 | 6333 | Natur. fund. mij. | 7St2Ulv1Ju | 90 | 30 | 18 | 185 | 2,0 |
| 25O | 26,3 | 20-90 | 9542 | 1401 | 6164 | Natur. fund. inf. | 5St1Stp1Go1Ju1Fr1Ulv | 90 | 24 | 14 | 110 | 1,4 |
| 25P | 10,0 | 40-90 | 9659 | 1301 | 8225 | Natur. fund. inf. | 7Stp1Fr1Ju1Ar | 95 | 16 | 6 | 38 | 0,4 |
| 25H | 2,4 | 20 | 9663 | 9502 | 6333 | Natur. fund. subprod. | 6St3Ju1Ulv | 105 | 36 | 19 | 159 | 1,2 |
| 25Q | 1,1 | 40 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. inf. | 10St | 5 | 2 | 1 | 2 | 0,6 |
| 25J | 1,2 | 17 | 9663 | 9502 | 6333 | Artif. de prod. mij. | 7St3Te | 5 | 4 | 2 | 7 | 1,3 |
| 25L | 1,3 | 17 | 9663 | 9502 | 6333 | Artif. de prod. mij. | 7St3Te | 5 | 4 | 2 | 7 | 1,3 |
| 25T | 6,3 | 80 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. mij. | 6St2Pa1Sc1Ar | 25 | 14 | 10 | 81 | 5,5 |
| 25I | 0,6 | 17 | 9663 | 9502 | 6333 | Artif. de prod. mij. | 9St1GI | 65 | 40 | 22 | 215 | 6,1 |
| 25F | 0,6 | 35 | 9541 | 9601 | 6163 | Artif. de prod. inf. | 7Sc3Pa | 5 | 6 | 4 | 9 | 1,9 |
| 25S | 0,1 | 75 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. inf. | 5Sc4Nu1Pa | 25 | 12 | 8 | 42 | 3,2 |
| 25B | 4,0 | 40-80 | 9541 | 9601 | 6163 | Artif. de prod. inf. | 8Sc2Ulc | 30 | 12 | 8 | 29 | 2,3 |
| 25G | 3,6 | 40 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. inf. | 6Sc2Ar1Fr1Ulc | 30 | 18 | 11 | 61 | 2,6 |
| 25M | 1,9 | 30 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. inf. | 7Sc1Fr1Ulv1Dt | 35 | 16 | 13 | 70 | 4,2 |
| 25R | 0,7 | 90 | 9659 | 1301 | 8225 | Artif. de prod. inf. | 8Sc2Ulc | 35 | 12 | 8 | 29 | 2,2 |
| 25C | 1,1 | 30 | 9541 | 9601 | 6163 | Artif. de prod. inf. | 7Nu2Vit | 25 | 12 | 6 | 26 | 2,1 |
| 25U | 0,7 | 90 | 9542 | 1401 | 6164 | Artif. de prod. mij. | 10Nu | 35 | 16 | 10 | 67 | 5,6 |
| 25A | 3,0 | 35 | 9541 | 9601 | 6163 | Artif. de prod. inf. | 8Nu2Pa | 35 | 8 | 4 | 15 | 2,8 |
| 25K | 0,4 | 17 | 9663 | 9502 | 6333 | Artif. de prod. mij. | 10Mo | 10 | 6 | 4 | 32 | 3,4 |
| 25E | 0,8 | 25 | 9541 | 9601 | 6163 | Artif. de prod. mij. | 3Pin2Pi1Mo2Me1Pa | 20 | 20 | 9 | 67 | 5,2 |
| 25D | 0,3 | 30 | 9541 | 9601 | 6163 | | | | | | | |
| 25A1 | 2,5 | 35 | | | | | | | | | | |



cu altitudini de 20-90 m. Înălțimea arborilor este de 14-18 m, diametrul tulpinii – 24-40 cm, vârsta – 90-110 ani. Sunt arborete de productivitate mijlocie și inferioară (110-185 m³/ha) cu puțină participare a frasinului (*Fraxinus excelsior*), a carpenului (*Carpinus betulus*), teiului (*Tilia tomentosa*, *T. cordata*). Neînsemnată este participarea cireșului (*Cerasus avium*), paltinului de câmp (*Acer platanoides*) și a jugastrului (*Acer campestre*).

Arboreturi natural fundamentale de gorun. S-au păstrat mici suprafețe de gorun în partea de mijloc și superioară a versantului. Înălțimea arborilor este de 12-14 m. Diametrul tulpinii arborilor constituie 15-20 cm. După compoziția floristică, aceste suprafețe ar putea fi atribuite la tipul de pădure de gorun cu scumpie (*Cotinus coggygia*).

Arboreturi natural fundamentale de stejar pufos (*Quercus pubescens*). Mici suprafețe (fragmente) de stejar pufos au fost evidențiate în partea superioară a versantului la ieșire în platou. În stratul arbuștilor și ierburilor au fost evidențiate și alte specii caracteristice pădurilor de stejar pufos (*Amygdalus nana*,

Cotinus coggygia, *Rosa spinosissima*, *Adonis vernalis*, *Buglossoides arvensis*, *Juglans regia*, *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Sorbus torminalis*, *Malus sylvestris*, *Morus alba*, *Populus alba*, *Pyrus pyraeaster*, *Ulmus campestre*, *Ulmus levis*, *Robinia pseudacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Picea abies*, *Pinus nigra*; 22 specii de arbuști: *Amygdalus nana*, *Cerasus mahaleb*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygia*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Rosa spinosissima*, *Salix capraea*, *Sambucus nigra*, *Staphylea pinnata*, *Swida sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Amorpha fruticosa* și 172 specii de plante ierboase: *Achillea millefolium*, *Acinos arvensis*, *Acorus calamus*, *Adonis vernalis*, *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Aegopodium podagraria*, *Agrimonia eupatoria*, *Agrostis stolonifera*, *Ajuga genevensis*, *A. reptans*, *Alliaria petiolata*, *Allium rotundum*, *Alisma plantago aquatica*, *Alyssum hirsutum*, *Anchusa procera*, *Anemone sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Arctium tomentosum*, *Aristolochia vulgaris*, *Artemisia austriaca*, *A. vulgaris*, *Asarum europaeum*, *As-*

Arboreturi natural fundamentale de salcie și plop. O fâșie îngustă de câțiva metri s-a păstrat pe malul r. Răut pe tot întinsul Ariei naturale protejate „Zolonceni”.

Arboreturi artificiale. În Aria naturală protejată „Zolonceni” au fost plantate 27,4 ha arborete artificiale, dintre care 10,9 ha de stejar pedunculat, 4,8 ha de salcâm, 10,5 ha de nuc, 0,8 ha de pin și 0,4 ha de molid.

Arboreturi artificiale de stejar pedunculat. În Aria naturală protejată „Zolonceni” au fost plantate 5 arboreturi de stejar pedunculat cu suprafața totală de 10,5 ha. Au fost plantate 2 arborete de stejar cu tei, un arboret cu glădiță, un arboret cu salcâm și arțar și un arboret pur de stejar pedunculat (tabelul 1).

Arboreturi artificiale de salcâm. Au fost plantate 6 arboreturi de salcâm cu suprafața totală de 10,5 ha. Cele mai mari suprafețe de 7,6 ha au fost plantate cu salcâm și ulm. Au fost plantate, de asemenea, suprafețe neînsemnate cu nuc și plop.

Arboreturi artificiale de nuc. Au fost plantate 3 arboreturi de nuc (suprafața 4,8 ha). La vârsta de 35 de ani volumul masei lemnoase era de 67 m³/ha.

Arboreturi artificiale de pin. A fost plantat un arboret cu pin cu o suprafață de 0,8 ha.

Diversitatea floristică. Aria naturală protejată „Zolonceni” include un genofond constituit din 220 specii de plante vasculare, dintre care 26 specii de arbori: *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *Acer*

negundo, *Acer platanoides*, *Acer taticum*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Sorbus torminalis*, *Malus sylvestris*, *Morus alba*, *Populus alba*, *Pyrus pyraeaster*, *Ulmus campestre*, *Ulmus levis*, *Robinia pseudacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Picea abies*, *Pinus nigra*; 22 specii de arbuști: *Amygdalus nana*, *Cerasus mahaleb*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygia*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Rosa spinosissima*, *Salix capraea*, *Sambucus nigra*, *Staphylea pinnata*, *Swida sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Amorpha fruticosa* și 172 specii de plante ierboase: *Achillea millefolium*, *Acinos arvensis*, *Acorus calamus*, *Adonis vernalis*, *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Aegopodium podagraria*, *Agrimonia eupatoria*, *Agrostis stolonifera*, *Ajuga genevensis*, *A. reptans*, *Alliaria petiolata*, *Allium rotundum*, *Alisma plantago aquatica*, *Alyssum hirsutum*, *Anchusa procera*, *Anemone sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Arctium tomentosum*, *Aristolochia vulgaris*, *Artemisia austriaca*, *A. vulgaris*, *Asarum europaeum*, *As-*



Foto 5. Pădure de stejar pufos

Foto 6. Populație de migdal pitic (*Amygdalus nana*)Foto 7. As. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* R. Tx. 1937

paragus tenuifolius, *A. officinalis*, *Asplenium trichomanes*, *A. rutamuraria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Ballota nigra*, *Bothriochloa ischaemum*, *Bracyipodium sylvaticum*, *Bromus arvensis*, *Buglossoides arvensis*, *Campanula persicifolia*, *Campanula sibirica*, *Campanula bononiensis*, *Cannabis ruderalis*, *Capsela bursa-pastoris*, *Carex contigua*, *Carex brevicollis*, *Carex pilosa*, *Chelidonium majus*, *Clinopodium vulgare*, *Centaurea diffusa*, *Cerintho minor*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense*, *Convallaria majalis*, *Convolvulus arvensis*, *Coronilla varia*, *Corydalis solida*, *Corydalis marschalliana*, *Cynodon dactylon*, *Cystopteris fragilis*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Dentaria bulbifera*, *Echinops sphaerocephalus*, *Echium rusicum*, *Echium vulgare*, *Echinochloa crusgalli*, *Elytrigia repens*, *E. intermedia*, *Erigeron canadensis*, *Equisetum arvense*, *Euphorbia amygdaloides*, *Falcaria vulgaris*, *Festuca valesiaca*, *Ficaria verna*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Fritillaria montana*, *Gagea lutea*, *Gagea pusilla*, *Galeobdolon luteum*, *Galium aparine*, *Geranium pusillum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Hedera helix*, *Humulus lupulus*, *Hypericum perforatum*, *Inula britannica*, *Isopyrum thalictroides*, *Lactuca serriola*, *Lamium album*, *Lamium amplexicaule*, *L. purpureum*, *Lapsana communis*, *Lathyrus niger*, *L. venetus*, *L. aureus*, *Lavate-*

ra thuringiaca, *Leonurus cardiaca*, *Leopoldia comosa*, *Lepidium campestre*, *Linaria genistifolia*, *Linum austriacum*, *Lolium perene*, *Lycopus europaeus*, *Lisimachia nummularia*, *Marrubium peregrinum*, *Medicago romanica*, *Melampyrum nemorosum*, *Melandrium album*, *Mercurialis perennis*, *Mercurialis ovata*, *Melica uniflora*, *Melilotus albus*, *M. officinalis*, *Muscari neglectum*, *Myosotis arvensis*, *Nectaroscordum bulgaricum*, *Nonea pulla*, *Origanum vulgare*, *Persicaria hydropiper*, *Physalis alkekengi*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Poa angustifolia*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum latifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla arenaria*, *P. argentea*, *P. recta*, *Potentilla reptans*, *Prunella vulgaris*, *Pulmonaria officinalis*, *Pyretrum corimbosum*, *Ranunculus auricomus*, *R. pedatus*, *Ranunculus repens*, *R. reptans*, *Rorippa austriaca*, *Rubus caesius*, *R. idaeus*, *Rumex acetosa*, *Salvia nemorosa*, *S. pratensis*, *Sambucus ebulus*, *Scilla bifolia*, *Scrophularia nodosa*, *Scutellaria altissima*, *Stelaria holostea*, *Sedum acris*, *Sedum maximum*, *Setaria viridis*, *Silene vernale*, *Solanum dulcamara*, *Stachys recta*, *Symphytum officinale*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Thalictrum minus*, *Thymus marschallianus*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Tulipa biebersteiniana*, *Tusilago farfara*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*, *Veronica austriaca*, *Veronica hederi-*

folia, *Vicia tenuifolia*, *Vinca minor*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola mirabilis*, *V. reichenbachiana*, *V. tricolor* și *Xanthium strumarium*.

Specii de plante rare. În Aria naturală protejată „Zolonceni” au fost evidențiate 14 specii de plante rare: *Sorbus torminalis*, *Amygdalus nana*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Lonicera xylosteum*, *Staphylea pinnata*, *Acorus calamus*, *Adonis vernalis*, *Asparagus tenuifolius*, *Asplenium trichomanes*, *A. rutamuraria*, *Cystopteris fragilis*, *Fritillaria montana*, *Nectaroscordum bulgaricum*, *Tulipa biebersteiniana*.

Diversitatea fitocenotică. Comunitățile vegetale din Aria naturală protejată „Zolonceni” au fost atribuite la următoarele asociații: as. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* R. Tx. 1937; as. *Quercetum robori-petraeae* Borza 1959; *Aceri tatarico – Quercetum roboris* Zolyomi 1957; as. *Pruno-spinosae-Crataegetum monogynae* (Soo 1927) Hueck 1931; *Sambucetum ebuli* (Kaiser 1926) Felföldy 1942.

Impacturi naturale și antropice. În urma cercetărilor efectuate, concluzionăm că gestionarea Ariei naturale „Zolonceni” se efectuează fără a ține cont de regimul stabilit de arie naturală protejată. Sunt suprafețe unde este posibilă regenerarea naturală a stejarului și altor specii autohtone, dar nu se întreprind măsuri de regenerare a stejarului pedunculat, gorunului și



Foto 8. Arbore remarcabil

a stejarului pufos. Un impact negativ pe parcursul mai multor ani l-au avut lucrările de plantare a arboretelor artificiale în locul celor natural fundamentale.

Conservarea biodiversității.

Aria naturală protejată „Zolonceni” este o suprafață reprezentativă de stejar pedunculat, gorun, stejar pufos și plante ierboase caracteristice pentru vegetația de stâncărie. După compoziția floristică și peisagistică, este o suprafață valoroasă (Kravciuk, Verina, Suhov, 1976). Include un genofond din 220 specii de plante vasculare. În Aria protejată „Zolonceni” au fost evidențiate 14 specii de plante rare: *Sorbus torminalis*, *Amygdalus nana*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Lonicera xylosteum*, *Staphylea pinnata*, *Acorus calamus*, *Adonis vernalis*, *Asparagus tenuifolius*, *Asplenium trichomanes*, *A. rutamuraria*, *Tulipa biebersteiniana*, *Cystopteris fragilis*, *Fritillaria montana*, *Nectaroscordum bulgaricum*. Ultimele 2 specii sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. La categoria de elemente valoroase pot fi atribuite și anumite locuri de concentrare a speciilor de plante, precum și peisajele de pe versanții abrupti. Aceste și alte suprafețe necesită o atenție sporită.

Conform Hotărârii Guvernului Moldovei nr. 5 din 8 ianuarie 1975, această suprafață de pădure a fost luată sub protecția statului, fiind atri-

buită la categoria arii protejate de păduri valoroase (anexa nr. 4). Prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 1539 din 25 februarie 1998, această suprafață de pădure a fost confirmată ca arie protejată și atribuită la categoria Rezervație naturală (anexa nr. 5).

Recomandări de optimizare a conservării plantelor. Pentru optimizarea conservării diversității plantelor în Aria naturală protejată „Zolonceni”, se recomandă de efectuat următoarele lucrări :

- În scopul stopării reducerii suprafețelor cu arboreturi natural fundamentale se propune ca arboreturile natural fundamentale să fie gestionate prin metoda tăierilor succesive în condiții de instalare și de dezvoltare a semințului. Regenerarea stejarului se va efectua din contul regenerării naturale.

- O atenție specială în Aria protejată „Zolonceni” necesită peisajele de-a lungul albiei râului Răut.

- De reglementat accesul populației în teritoriul ariei protejate conform regulamentelor în vigoare.

CONCLUZII

Aria protejată „Zolonceni” reprezintă o suprafață (70,3 ha) de pădure reprezentativă cu arborete valoroase de stejar pedunculat (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*), caracteristice pentru vegetația de stâncării atribuită la categoria - ecosisteme forestiere și ierboase pe substraturi pietroase. Este constituită din arboreturi natural fundamentale de stejar pedunculat (*Quercus robur*).

Compoziția floristică include un genofond constituit din 220 specii de plante vasculare, dintre care 13 specii de plante rare. Pentru optimizarea conservării biodiversității, este necesar ca gestionarea să se efectueze ținând cont de prezența populațiilor de plante rare din aria protejată.

BIBLIOGRAFIE

Borza A., Boșcaiu N. Introducere în studiul covorului vegetal. Ed. Academiei R.P.R., București, 1965.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Springer, Verlag, Berlin, 1964.

Postolache Gh. Probleme actuale de optimizare a rețelei ariilor protejate pentru conservarea biodiversității în Republica Moldova. //Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice, chimice și agricole. 2002, nr. 4(289), pag. 3-17.

Postolache Gh. Procedeu de sistematizare a diversității arboretelor. / Simpozion științific Internațional "Agricultura modernă-realizări și perspective". Chișinău, 2008, pag. 331-333.

Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев, «Штиинца», 1986, 637 стр.

Кравчиук Ю. П., Верина В. Н., Сухов А. М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев, изд. Штиинца, 1976.

*О взятии под государственную охрану природных объектов и комплексов на территории Молдавской ССР. Постановление Совета Министров Молдавской ССР от 8 января 1975 г., № 5.

**Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al Republicii Moldova din 16.07.1998, nr. 66-68.

INFORMAȚIA CU PRIVIRE LA STAREA SPAȚIILOR VERZI CONFORM SITUAȚIEI LA 31 DECEMBRIE 2012

Informația privind suprafața spațiilor verzi ale localităților urbane și rurale este întocmită în conformitate cu prevederile Legii nr. 591-XIV din 23 septembrie 1999 „Cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale” și Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 676 din 11 iulie 2000 „Cu privire la procedura unică deținere a evidenței spațiilor verzi ale localităților urbane și rurale.

Generalizarea și sistematizarea a fost efectuată în baza datelor prezentate de către autoritățile administrației publice locale. În urma inventarierii efectuate, în unele raioane, suprafața spațiilor verzi pentru anul 2012 a fost corectată. Informația cu privire la starea spațiilor verzi conform situației la 31 decembrie 2012, este prezentată în anexele nr. 1, 2 și 3.

Anexa nr. 1

STRUCTURA, DESTINAȚIA ȘI SUPRAFAȚA SPAȚIILOR VERZI (conform funcționalității)

| Nr. crt. | Amplasamentul | De folosință generală (F.G.) | Cu acces limitat (A.L.) | Cu profil specializat (P.S.) | Cu funcții utilitare (F.U.) | Din zonele turistice și de agrement (T.A.) | Suprafața în anul de dare de seamă (2012), ha, km | Suprafața în anul precedent celui de dare de seamă (2011), ha, km | Schimbarea suprafețelor | | Cauza reducerii suprafețelor |
|----------|--------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|---|---|-------------------------|------|------------------------------|
| | | | | | | | | | (%) | (%) | |
| 1 | Mun. Bălți | 81,15 | 181,54 | 51,8 | 439,89 | - | 754,38 | - | - | - | - |
| 2 | Mun. Chișinău | 4192,12 | 830,01 | 346,2 | 58,15 | - | 5426,48 | 5426,48 | - | - | - |
| 3 | R-nul Anenii Noi | | | | | | | | | | |
| 4 | R-nul Basarabeasca | 38,295 | 5,43 | 21,79 | - | - | 65,515 | 65,515 | - | - | - |
| 5 | R-nul Briceni | 44,94 | - | - | - | - | 44,94 | 44,94 | - | - | - |
| 6 | R-nul Cahul | 108,26 | - | - | - | - | 108,26 | 110,37 | - | -1,1 | - |
| 7 | R-nul Cantemir | 39,01 | 36,19 | - | 7,75 | - | 82,95/24,3 | - | - | - | - |
| 8 | R-nul Călărași | 51,93 | 59,79 | 28,9 | 51,7 | - | 192,32 | 190,92 | +1,4 | +0,7 | - |
| 9 | R-nul Căușeni | 19,68 | 19,17 | - | 8,78 | - | 47,63 | 47,63 | - | - | - |
| 10 | R-nul Cimișlia | - | - | - | - | - | 201,5/40,08 | 201,5/40,08 | - | - | - |
| 11 | R-nul Criuleni | 13,98 | - | - | - | - | 13,98/14,2 | 13,98/14,2 | - | - | - |
| 12 | R-nul Dondușeni | 19,49 | 47,19 | 16,70 | 3,48 | - | 86,86 | 86,86 | - | - | - |
| 13 | R-nul Drochia | 222,4 | - | - | - | - | 222,4 | 222,4 | - | - | - |
| 14 | R-nul Dubăsari | 16,62/18 | 15,67 | 12,06 | 1,7 | - | 46,05/18 | - | - | - | - |
| 15 | R-nul Edineț | 305,97 | - | - | - | - | 305,97 | 285,4 | - | - | - |
| 16 | R-nul Fălești | - | - | - | - | - | 20,68 | 20,68 | - | - | - |
| 17 | R-nul Florești | | | | | | | | | | |
| 18 | R-nul Glodeni | - | - | - | - | - | 76,89 | 79,20 | -2,55 | - | - |
| 19 | R-nul Hîncești | 24,935 | 26,908 | 1,23 | - | 10,475 | 87,973 | 87,973 | - | - | - |
| 20 | R-nul Ialoveni | 70,80 | - | - | - | - | 70,80 | 70,80 | - | - | - |
| 21 | R-nul Leova | 73,49 | 57,37 | 28,61 | 12,1 | - | 171,87 | 172,37 | - | - | - |
| 22 | R-nul Nisporeni | 30,26 | 88,35 | 53,06 | 25,65 | 5,0 | 202,32 | 203,32 | -1 | +0,5 | - |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------|-------------------------|----------------------|------|---|
| 23 | R-nul Ocnița | 45,8132 | - | - | - | 45,8132 | 45,3064 | +0,5 | +1 | - |
| 24 | R-nul Orhei | 103,04 | 85,48 | 41,38 | 127,15 | 20,863 | 374,79 | +3,45 | +0,9 | - |
| 25 | R-nul Rezina | 77,24 | 118,90 | 36,32 | 111,47 | 13,33 | 357,26 | - | - | - |
| 26 | R-nul Rîșcani | 596,29 | 18,34 | 2,04 | 2107,28 | - | 2703,95 | +20 | +0,7 | - |
| 27 | R-nul Sîngerei | 44,58 | - | 73,14 | - | - | 117,73 | - | - | - |
| 28 | R-nul Soroca | - | - | - | - | - | 704,6 | +4,5 | +0,6 | - |
| 29 | R-nul Strășeni | 35,28/108,2 | 40,69 | 2,72 | 74,21/155,5 | - | 153,9/263,7 | - | - | - |
| 30 | R-nul Șoldănești | 14,2 | 37,53 | 26,83 | 7,01 | - | 85,57 | - | - | - |
| 31 | R-nul Ștefan Vodă | - | - | - | - | - | 80,12 | +0,31 | -0,4 | - |
| 32 | R-nul Taraclia | Nu a prezentat informația | | | | | | | | |
| 33 | R-nul Telenești | - | - | - | - | - | 66,89 | -6,91 | -0,3 | - |
| 34 | R-nul Ungheni | 92,8 | 765,3 | 102,1 | 293,3 | 9,9 | 1300,3 | -36,9 | -2,9 | - |
| 35 | U.T.A. Găgăuzia | 315,63 | 97,47 | 8,44 | 1716,15 | - | 2127,68 | +10,1 | +0,5 | - |
| Total pe republică | | 6678,2/126,2 | 2531,32 | 853,32 | 5045,1/155,5 | 59,568 | 16351,841/360,28 | +40,26/-47,36 | | |

Anexa nr.2

CREAREA, EXTINDEREA, REGENERAREA ȘI ÎNGRIJIREA SPAȚIILOR VERZI

| Nr. crt. | Amplasamentul | Categoria spațiilor verzi conform art. 16 al Legii cu privire la spațiile verzi | Suprafața terenurilor, ha (m ²), km | | | | Tăierile conform planului ha (m ²), km | | | | Plantare | | |
|----------|---------------------|---|---|----------------------------|-------------|---------------------|--|-------------------------|-------------|--|--------------|---------------|------|
| | | | Nou-create | Extinderea celor existente | Regenerarea | Tăieri de îngrijire | Tăieri de igienă | Tăieri de re-glementare | Alte tăieri | Tăierile ne-autorizate (ha), m ² , km | Arbori (ex.) | Arbuști (ex.) | |
| 1 | Mun. Bălți | FG,AL,FU | - | - | 6,5 | - | 0,4 | - | - | - | - | 809 | 1646 |
| 2 | Mun. Chișinău | FG,AL | - | - | - | 19,47 | 20,09 | - | 0,3 | - | - | 12850 | 300 |
| 3 | R-nul Anenii Noi | Nu a prezentat informația | | | | | | | | | | | |
| 4 | R-nul Basara-beasca | FA,AL,PS | 1,8 | 1,8 | - | - | - | - | - | - | - | 3100 | 460 |
| 5 | R-nul Briceni | FG,AL,PS,FU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | R-nul Cahul | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | R-nul Cantemir | FG,AL,FU | 0,24 | 0,51 | 5,36 | 0,01 | 1,22 | 0,02 | - | - | - | 5433 | 527 |
| 8 | R-nul Călărași | FG,AL,PS | - | - | - | - | 5,2 | - | - | - | - | 21300 | - |
| 9 | R-nul Căușeni | FG,AL,PS | 6,33 | - | - | 0,5 | - | - | - | - | - | 14100 | - |
| 10 | R-nul Cimișlia | FG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | R-nul Criuleni | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | R-nul Dondușeni | FG,AL,PS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | R-nul Drochia | FG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|---------------------|-------------------|---|
| 14 | R-nul Dubăsari | FG,AL,PS,FU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3944 | - | | | | |
| 15 | R-nul Edineț | FG,AL,PS,FU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3470 | - | | | |
| 16 | R-nul Fălești | FG | - | - | - | 26,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | |
| 17 | R-nul Florești | Nu a prezentat informația | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | R-nul Glodeni | FG,AL,PS,FU | 2,55 | 0,15 | - | - | 2,53 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,20 | 5881 | - | | |
| 19 | R-nul Hîncești | FG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5800 | - | |
| 20 | R-nul Ialoveni | - | - | - | - | - | - | - | - | 189/122,71 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8951 | - | |
| 21 | R-nul Leova | FG,AL,PS,FU | - | - | 14,55 | - | - | - | - | 340 | 56,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17640 | 50 | |
| 22 | R-nul Nisporeni | FG,AL | - | - | - | - | 1,0 | - | - | 2,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1636 | - | |
| 23 | R-nul Ocnîța | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | R-nul Orhei | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25 | R-nul Rezina | FG,AL,PS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 550 | - | |
| 26 | R-nul Rîșcani | FG,AL,PS,FU | - | 20 | - | 6,60 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,09 | 1903 | 180 | |
| 27 | R-nul Sîngerei | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | R-nul Soroca | FG,AL,PS,FU | 1/1 | 117,54 | 0,8 | - | 59,74 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1650/44,24 | 99/14,52 | |
| 29 | R-nul Strășeni | FG,AL,PS,FU | 0,77 | - | 1,87 | - | - | - | 0,494 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1720 | 72 | |
| 30 | R-nul Șoldănești | - | - | - | - | 1,66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | R-nul Ștefan Vodă | FG,AL | 0,31 | - | - | - | - | - | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,0 | 34,53 | 6466 | - |
| 32 | R-nul Taraclia | Nu a prezentat informația | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | R-nul Telenești | FG,AL,PS | 5,98 | 0,93 | - | - | 0,2 | - | 0,13 | 0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1511 | 562 | |
| 34 | R-nul Ungheni | PS,TA,FG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1513 | 2015 | |
| 35 | U.T.A. Găgăuzia | FG,AL,PS,FU | 3,5 | 12,7 | 23,9 | - | 12,6 | - | 135,6 | 5,87 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,21 | 9881 | 523 | |
| Total pe republică | | | 22,48 | 153,63 | 87,94 | 96,05 | 711,734/122,71 | 61,91 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 1,0 | 35,33 | 130108/44,24 | 6434/14,52 | |

Anexa nr. 3

REPARAREA PREJUDICIULUI CAUZAT SPAȚIILOR VERZI

| Nr. Crt | Amplasamentul | Volumul masei lemnoase tăiate ilicit (m2) | Contravenții depistate, om/m3 | Prejudiciul cauzat, lei | Amenda aplicată/încasată, lei | Repararea prejudiciului, lei |
|---------|--------------------|---|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Mun. Bălți | 17,15 | 9/17,15 | 151919 | 17900/7950 | 13773 |
| 2 | Mun. Chișinău | 68,17 | 36/98,17 | 214216 | 45200/21700 | 160433,5 |
| 3 | R-nul Anenii Noi | Nu a prezentat informația | | | | |
| 4 | R-nul Basarabeasca | 10 | 5/10 | 2000 | 4000/2000 | 1840 |
| 5 | R-nul Briceni | - | - | - | - | - |
| 6 | R-nul Cahul | - | - | - | - | - |
| 7 | R-nul Cantemir | - | - | - | - | - |
| 8 | R-nul Călărași | - | - | - | - | - |
| 9 | R-nul Căușeni | 1,78 | 7 | 9507 | 6000/2100 | 1227 |
| 10 | R-nul Cimișlia | - | - | - | - | - |
| 11 | R-nul Criuleni | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---|
| 12 | R-nul Dondușeni | - | - | - | - | - | - |
| 13 | R-nul Drochia | - | - | - | - | - | - |
| 14 | R-nul Dubăsari | - | - | - | - | - | - |
| 15 | R-nul Edineț | 0,42 | 3 | 4080 | 2600/1300 | 3960 | - |
| 16 | R-nul Fălești | - | - | - | - | - | - |
| 17 | R-nul Florești | | | | | | |
| 18 | R-nul Glodeni | 25 | 1/25 | 4874,2 | 2300 | 2300 | - |
| 19 | R-nul Hîncești | - | - | - | - | - | - |
| 20 | R-nul Ialoveni | - | - | - | - | - | - |
| 21 | R-nul Leova | 1,300 | 2 | 2976 | 1600 | 800 | - |
| 22 | R-nul Nisporeni | - | - | - | - | - | - |
| 23 | R-nul Ocnîța | - | - | - | - | - | - |
| 24 | R-nul Orhei | - | - | - | - | - | - |
| | R-nul Rezina | - | - | - | - | - | - |
| 26 | R-nul Rîșcani | 5/2 | 5/2 | - | 4000/2000 | - | - |
| 27 | R-nul Sîngerei | - | -- | - | - | - | - |
| 28 | R-nul Soroca | - | - | - | - | - | - |
| 29 | R-nul Strășeni | - | - | - | - | - | - |
| 30 | R-nul Șoldănești | - | - | - | - | - | - |
| 31 | R-nul Ștefan Vodă | 34,85 | 6/34,85 | 15760 | 5000/2500 | 7660 | - |
| 32 | R-nul Taraclia | | | | | | |
| 33 | R-nul Telenești | - | - | - | - | - | - |
| 34 | R-nul Ungheni | - | - | - | - | - | - |
| 35 | U.T.A. Găgăuzia | 8,7 | 4 | 63072 | 3400 | 33400 | - |
| | Total pe republică | 172,37/2 | 74/187,17 | 468404,2 | 92000/39550 | 225393,5 | |

Notă. De corectitudinea datelor publicate sunt responsabile consiliile raionale , care au prezentat cifrele referitoare la suprafețele ocupate de spațiile verzi din localitățile subordonate.

PARTAJAREA COLECTIVĂ A COMPETENȚELOR DE LA CERCETĂTORI LA FERMIERI, PENTRU O EXPLOATARE DURABILĂ ȘI ECOLOGICĂ A AGRICULTURII ȘI PROTECȚIEI MEDIULUI

Igor POVAR¹, Tudor LUPAȘCU¹, Tamara LEAH², Serafim ANDRIEȘ²

¹Institutul de Chimie al Academiei de Științe a Moldovei,

²Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”

***Abstract.** In this information the general objectives, the eligibility, the implementation of the Joint Operational Programme (JOP) “Black Sea 2007-2013”, founded by European Union, as well as the purpose, specific objectives, planned activities and expected results of the JOP Black Sea project “Sharing collectively the competences of the researches to the farmers for sustainable and ecological exploitation of the agriculture and environment protection” have been presented.*

1. Programul Operațional Comun de Cooperare în bazinul Mării Negre 2007-2013 (Black Sea JOP)

“Black Sea JOP” este unul dintre programele operaționale europene din cadrul ENPI (*Instrumentul European de Vecinătate și Parteneriat*) cu perioada de implementare 2007-2013. Programul are drept scop dezvoltarea economică și socială durabilă a regiunilor din bazinul Mării Negre. Obiectivul principal al programului constă în promovarea unei dezvoltări economice și sociale mai efective în regiunile menționate, bazată pe parteneriat regional de cooperare temeinică. Acest obiectiv prevede promovarea dezvoltării economice și sociale în zonele de frontieră, valorilor locale comune, egalităților de șansă, reducerea discriminării, valorizarea contribuției femeilor la dezvoltarea economică și socială, îmbunătățirea activităților privind protecția mediului ambiant, îndeosebi acelorora cu impact regional, precum și promovarea integrării și schimburilor reciproce culturale între comunitățile din bazinul Mării Negre.

Aria eligibilă a programului cuprinde 8 state: România, Bulgaria,

Site-ul proiectului: www.ecoagri.ecomct.ro

Grecia, Turcia, Ucraina, Moldova, Armenia și Georgia. Programul Operațional Comun de Cooperare în bazinul Mării Negre 2007-2013 este finanțat de Uniunea Europeană (UE) prin Instrumentul European de Vecinătate și Parteneriat și cofinanțat de statele participante la program. Instrumentul pentru Asistență de Pre-aderare (IPA) a finanțat participarea Turciei la acest program, ca stat candidat, care desfășoară negocieri de aderare la UE.

Finanțarea acestui Program pentru perioada 2007-2013 constituie 25.696.515,52 de euro (finanțarea ENPI), la care se adaugă 7.000.000 de euro (finanțarea IPA, pentru partenerii din Turcia). Bugetul total, cu includerea cofinanțării statelor participante, constituie 35.860.884,52 de euro (ENPI + IPA). În cadrul prezentului apel pentru propuneri de proiecte sunt disponibile fonduri ENPI în valoare de 15.169.098,86 euro, iar Turcia participă cu fonduri IPA (*Instrumentul de Asistență pentru Preaderare*) în valoare de 5.300.241,30 euro. Cofinanțarea UE este de maximum 90% din totalul costurilor eligibile la nivel de proiect. Solicitanții și partenerii eligibili pentru acest program sunt autoritățile publice centrale, regionale și locale (ministere, consilii, municipalități); organisme de drept public (instituții

și universități de stat); organisme non-profit (ONG-uri, asociații, fundații, organisme de Management al Euroregiunilor, Grupări Europene de Cooperare Teritorială); întreprinderi publice; organizații internaționale. Propunerile de proiecte sunt elaborate și implementate în comun de parteneriate, care cuprind cel puțin un partener din statele membre ale UE și un participant din statele partenere (Armenia, Georgia, Moldova, Ucraina). Partenerii din Turcia pot participa doar în cadrul proiectelor tripartite, având cel puțin un partener dintr-un stat membru al UE și un participant dintr-un stat partener. Partenerii din Rusia și Azerbaidjan pot participa în cadrul Programului doar cu finanțare proprie, deoarece nu au semnat Acordul Financiar cu Comisia Europeană, acord în baza căruia se pot accesa fonduri ENPI. Numărul maxim de parteneri posibili este 10. ENPI finanțează maximum 90% din totalul cheltuielilor eligibile. Bugetul de stat al României acordă maximum 8% beneficiarilor: instituții publice, organizații neguvernamentale, organisme de drept public din România. Contribuția beneficiarului din România este de minimum 2% din valoarea eligibilă a proiectului (parte aferentă din buget), la care se adaugă cheltuielile neeligibile. *Bugetul de stat din Republica Mol-*

dova nu prevede un ajutor financiar analogic pentru beneficiari (lideri de proiect) sau parteneri din țară.

Proiectul trebuie să respecte lista cheltuielilor eligibile menționată în Ghidul Solicitantului. Proiectele pot fi de trei tipuri: I. Proiecte integrate, în cadrul cărora activitățile sunt implementate în mai multe state și urmăresc îndeplinirea în comun a unui obiectiv, având impact transfrontalier; II. Proiecte simetrice, în cadrul cărora activitățile similare sunt implementate în toate statele participante la proiect; III. Proiecte implementate doar într-un singur stat participant, dar având impact transfrontalier. Proiectele trebuie să aibă impact transfrontalier direct, ceea ce înseamnă respectarea a cel puțin două dintre condițiile următoare: elaborarea comună (pregătirea proiectului în comun), implementarea comună, personal comun în echipa de proiect și finanțare comună (fiecare partener contribuie la cofinanțarea proiectului, demonstrând angajamentul fiecărui partener la proiectul comun).

Modul de implementare al programului constă în acordarea de finanțare nerambursabilă - granturi, în mod competitiv, în cadrul unor licitații publice a propunerii de proiecte comune de cooperare transfrontalieră. Solicitanții pot beneficia de un avans procentual, stabilit în funcție de valoarea proiectului. Drept rezultate ale operațiunilor finanțate de program pot fi activități desfășurate în domeniul protecției mediului, seminare tematice, cursuri de formare, conferințe, workshop-uri, crearea de rețele pentru promovarea turismului (networks) etc.

2. Proiectul "Partajarea Colectivă a Competențelor de la Cercetători la Fermieri pentru o Exploatare Durabilă și Ecologică a Agriculturii și Protecției Mediului" (ECO-AGRI)

Scopul proiectului ECO-AGRI. La 28 decembrie 2012, a început implementarea proiectului ECO-AGRI în cadrul Programului Operațional Comun de Cooperare în bazinul Mării Negre 2007-2013, finanțat de UE. Scopul principal al proiectului constă în prevenirea și reducerea poluării cu nutrienți din agricultură, din activitățile zootehnice, precum și în conștientizarea, înțelegerea și responsabilitatea fermierilor privind

problemele ecologice induse de activitatea antropică și efectele ei. La realizarea acestui proiect din partea Republicii Moldova participă Institutul de Chimie al Academiei de Științe din Moldova și Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” și trei țări – parteneri din bazinul Mării Negre: România - lider de proiect, Turcia și Armenia.

Obiectivele specifice pentru țările participante în cadrul proiectului:

- Conștientizarea populației privind problemele de mediu din bazinul Mării Negre, în special cele legate de procesul poluării cu nutrienți condiționat de activitățile agricole;

- Combinarea cunoștințelor a patru țări participante în cadrul proiectului, acumulate până în prezent privind metodele alternative biologice de utilizare a îngrășămintelor;

- Analiza informației acumulate și determinarea soluțiilor inovatorii disponibile pentru necesitățile de fertilizare a solurilor;

- Organizarea sesiunilor teoretice și practice de instruire a fermierilor și deținătorilor de terenuri agricole în scopul înlocuirii îngrășămintelor chimice cu cele locale organice, sideratelor, altor surse naturale în scopul fertilizării solurilor;

- Cooperarea cu reprezentanții organizațiilor și structurilor agricole care generează activități ce sporesc impactul transfrontalier de acțiune comună.

Obiectivele specifice ale proiectului pentru Republica Moldova:

- Educarea și conștientizarea comunităților rurale și a fermierilor privind impactul asupra mediului ambiant generat de activitățile agricole; beneficiile ecologice și economice privind aplicarea îngrășămintelor organice locale; raționalizarea și optimizarea utilizării îngrășămintelor organice;

- Promovarea practicilor agricole și a agriculturii ecologice (rolul culturilor leguminoase) ca soluții pentru reducerea poluării cu nutrienți și acumularea azotului biologic în sol;

- Promovarea, testarea și demonstrarea tehnologiilor agricole pentru diminuarea eroziunii solului pe versanți; reducerea poluării produsă sau indusă de nutrienții din sursele agricole pe solurile erodate;

- Promovarea activităților privind reducerea scurgerilor de azot de la punctele de depozitare necontrolată a gunoierului de grajd, a deversărilor de îngrășămintă în apele de adâncime și în Marea Neagră.

3. Necesitatea și actualitatea proiectului pentru Republica Moldova

Republica Moldova este vestită prin fertilitatea solurilor – cernoziomurilor, sectorul agrar constituind baza economiei naționale. În prezent nota medie de bonitare a solurilor constituie 63 de puncte. Fertilitatea naturală asigură formarea doar a 2,5 t/ha grâu de toamnă. Productivitatea scăzută a plantelor se datorează faptului că actualmente circa 50% din terenurile agricole sunt într-o stare nesatisfăcătoare, iar pe 10% - critică.

Conform Cadastrului Funciar al Republicii Moldova din 01.01.2012 suprafața solurilor erodate constituie 877 mii ha, inclusiv 505 mii slab erodate, 259 mii moderat erodate și 113 mii ha puternic erodate. Pierderile anuale de sol fertil constituie 26 mil. tone. În rezultatul eroziunii solurilor are loc poluarea apelor cu nutrienți și cu substanțe de uz fitosanitar, înămolirea bazinelor acvatic locale, distrugerea căilor de comunicații, intensificarea secetelor pedologice și de aer. Cele mai grave forme de degradare a solurilor sunt: eroziunea hidrică, dehumificarea și secătuirea solului cu elemente nutritive, salinizarea și alcalinizarea solului.

Eroziunea solului. Prejudiciul anual din contul eroziunii constituie circa 2,5 mld. de lei. Influența eroziunii asupra pierderilor de humus și elemente nutritive, impactul indirect al eroziunii de suprafață asupra mediului ambiant constă în faptul că odată cu spălarea straturilor superioare de sol are loc exportul de substanțe organice și minerale în afara terenurilor agricole și, în același timp, poluarea mediului acvatic cu substanțe provenite din agricultură.

Pierderile de humus în scurgerile solide de pe suprafețele neprotejate constituie 313-515 kg/ha în funcție de intensitatea eroziunii. În scurgerile lichide pierderile de materie organică hidrosolubilă constituie 5,2-4,0 kg/ha, accentuând diferențierea conținutului de humus al solurilor cu diferit grad de eroziune. Totodată, în debitul solid se identifică pierderi

mari ale formelor totale de azot și fosfor, care alcătuiesc 17-28 kg/ha la varianta fără aplicarea procedurii antierozional, respectiv 11- 21 kg/ha la solul protejat. Formele mobile de azot, fosfor și potasiu schimbabil se pierd preponderent prin debitul lichid.

Analiza comparativă a pierderilor de humus și de elemente nutritive la solul slab erodat și cel cu grad puternic de eroziune demonstrează că cele mai însemnate diferențe se înregistrează în scurgerile solide. Astfel, la solul puternic erodat pierderile de humus au fost cu 64% mai mari, iar cele de azot total, fosfor mobil și potasiu schimbabil cu 59, 91 și 85%, respectiv.

Fisurarea solului în cuplu cu drenajul-cârțiță reduce pierderile de materie organică în funcție de gradul de eroziune cu 31-67%, iar cele de azot și fosfor total cu 35-67%. Pierderea stratului de suprafață are drept rezultat o fertilitate redusă, determinând o productivitate mai scăzută. Aceasta, la rândul său, impune folosirea în cantități mari a îngrășămintelor chimice.

În acest context menționăm stricta necesitate de conștientizare și difuzare pe toate căile a informației și cunoștințelor despre eroziunea solurilor, poluarea mediului prin eroziune, metodelor de combatere și prevenire, deoarece de aceasta depinde bunăstarea multor țări.

Pentru stoparea formelor active de degradare a solurilor, sunt necesare următoarele acțiuni:

- Combaterea și prevenirea eroziunii prin măsuri fitoameliorative;
- Implementarea sistemului de lucrări conservative a solului, asolamentelor antierozionale, procedurilor agrotehnice;
- Conștientizarea fermierilor și populației privind pericolul pierderii fertilității solului și poluarea cu nutrienți prin eroziune;
- Elaborarea recomandărilor și instrucțiunilor metodice privind combaterea eroziunii solului.

Îngrășămintele minerale și organice. Cercetările privind evoluția bilanțului humusului în solurile Moldovei au arătat că în anii 1981-1985 aplicarea îngrășămintelor organice a constituit 6 t/ha (bilanțul humusului constituind „minus 100”), în anii 2005-2010 – sub 0,1 t/ha (bilanțul

humusului – „minus 800”). Sursele de compensare a pierderilor de humus în solurile Moldovei sunt: îngrășămintele organice, ierburile perene, producția agricolă secundară, deșeurile organogene din industria alimentară și gospodăriile comunale, îngrășămintele verzi.

Necesarul Republicii Moldova în îngrășăminte minerale pentru terenurile agricole constituie 236,9 mii tone anual, inclusiv: N - 99,9 mii tone, P₂O₅ – 91,1 mii tone, K₂O – 45,9 mii tone. În prezent se aplică doar 23-25 NPK kg/ha, necesarul fiind de 112,8 NPK kg/ha.

Pentru restabilirea bilanțului pozitiv de humus în sol, este necesară implementarea sistemului de fertilizare a solului, care include:

- Efectuarea cartării agrochimice a terenurilor agricole cu o periodicitate de 8-10 ani;
- Instruirea specialiștilor, fermierilor, populației asupra pericolului aplicării necontrolate a îngrășămintelor chimice, posibilității de aplicare a îngrășămintelor locale organice și celor verzi.

O sursă semnificativă de poluare a apelor cu substanțe organice și nutrienți o constituie reziduurile din sectorul zootehnic, industria alimentară și gospodăriile comunale. În sectorul zootehnic se acumulează anual cca 3,3 mil. tone de gunoi de grajd. Din cantitatea menționată, în calitate de fertilizant organic, se utilizează cca 10%.

Unul dintre obiectivele proiectului va constitui demonstrarea eficacității aplicării în calitate de fertilizant a îngrășămintelor organice din punct de vedere agronomic, economic și ecologic. Va fi efectuată instruirea și școlarizarea fermierilor prin organizarea seminarelor, meselor rotunde, prin intermediul mass-media privind protecția antierozională a solurilor, reducerea aplicării îngrășămintelor chimice cu azot prin înlocuirea lor cu gunoi de grajd și cultivarea leguminoaselor, fixatoare de azot biologic.

4. Activitățile preconizate și rezultatele scontate ale proiectului

Proiectul include patru Activități Generale (AG) pentru echipa din Republica Moldova:

AG 1. Conștientizarea populației are următoarele obiective:

- educarea și conștientizarea comunităților rurale și a fermierilor

privind impactul asupra mediului ambiant generat de activitățile agricole; beneficiile ecologice și economice din aplicarea îngrășămintelor organice locale; raționalizarea și optimizarea utilizării îngrășămintelor organice;

- promovarea practicilor agricole și a agriculturii ecologice (rolul culturilor leguminoase) ca soluții pentru reducerea poluării cu nutrienți și acumularea azotului biologic în sol;

- promovarea, testarea și demonstrarea tehnologiilor agricole pentru diminuarea eroziunii solului pe versanți; reducerea poluării produse de nitrații din sursele agricole pe solurile erodate;

- reducerea scurgerilor de azot de la punctele de depozitare necontrolată a gunoaiului de grajd, a deversărilor de îngrășăminte în apele de adâncime prin conștientizarea producătorilor agricoli cu privire la metodele ecologice de fertilizare a solurilor.

AG 2. Organizarea a 4 sesiuni de instruire. Grupurile țintă cu prioritate critică și înaltă:

- Agricultorii locali (individuali și membri ai asociațiilor);
- Membrii comunităților locale;
- Autoritățile locale (primarii, consilierii locali);
- Companiile și investitorii care operează în sectorul agrar;
- Autoritățile naționale;
- Agențiile locale;
- Mass-media;
- Elevii, studenții, profesorii din zonele rurale;
- Cercetătorii științifici;
- Grupurile religioase;
- Populația locală în vârstă.

Programul tematic de informare privind conștientizarea protecției mediului și promovarea practicilor agricole prietenoase mediului cuprinde:

- Diminuarea eroziunii solului;
- Rolul culturilor leguminoase în acumularea azotului biologic în sol.

Pregătirea tehnică și dezvoltarea abilităților în cadrul seminarelor agricole conține:

- Postere color pentru demonstrare;
- Distribuirea literaturii de specialitate;
- Informații periodice pentru mass-media.

Seminarele vor include mesaje-cheie:

- Ce este și ce nu este poluarea solului și a apei cu îngrășăminte chimice;

- Asigurarea comunităților că nu vor exista pierderi în economia gospodăriei agricole și nici schimbări dramatice în viața rurală tradițională;

- Acțiunile împotriva poluării solului și a apei vor fi benefice pentru comunitățile locale și asociațiile agricole;

- Toți oamenii din comunitate vor avea de câștigat din acest proces;

- Unde se poate găsi informația despre noile practici agricole;

- Demonstrarea în teren a practicilor de diminuare a eroziunii solului; aplicarea îngrășămintelor organice locale; recomandări privind prepararea composturilor în gospodărie; cultivarea leguminoaselor ca soluții pentru prevenirea și acumularea nutrienților în sol și bazinele acvatiche.

GA 3. Demonstrarea și vizualizarea practică a activităților agricole

Demonstrarea practicilor agricole de prevenire a poluării din activitățile agricole se va efectua la Stațiunile experimentale ale Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”:

1. Stațiunea Experimentală pentru Combaterea Eroziunii Solurilor (Lebedenco, Cahul) - Măsuri de minimizare a eroziunii solurilor;

2. Stațiunea Experimentală de Pedologie, Agrochimie și Ecologie (Ivancea, Orhei) - Aplicarea îngrășămintelor organice locale și cultivarea leguminoaselor;

3. Gospodăriei agricole demonstrative din raioanele Sângerei, Florești, Hâncești și Ialoveni.

GA 4. Managementul și coordonarea activităților va include:

- Identificarea și clasificarea prin-

cipalelor constrângeri în adoptarea practicilor agricole prietenoase mediului;

- Identificarea nevoilor și deprinderilor informaționale ale fiecărui grup țintă.

Evidențierea performanțelor exploatașilor agricole se va efectua cu ajutorul indicatorilor de mediu. Însă, aceștia se confruntă cu unele dificultăți din lipsa unui sistem de evidență a îngrășămintelor stocate, conținutul în azot, fertilizatorii folosiți și conținutul de azot pe ha, precum și eficiența folosirii azotului.

Aspecte favorabile care recomandă implementarea unui sistem de evidență a indicatorilor de mediu:

- posibilități de îmbunătățire a performanțelor ecologice concomitent cu creșterea producțiilor agricole.

- crearea premiselor pentru îmbunătățirea eficienței îngrășămintelor fără azot folosite fără costuri suplimentare ale producătorilor;

- reducerea consumului de îngrășămintă chimice și alegerea alternativelor mai puțin toxice;

- îmbunătățirea performanței ecologice și a eficienței de resurse folosite, ceea ce conduce la reducerea semnificativă a poluării în agricultură.

În cadrul proiectului vor fi implicați 120 de fermieri și 2 organizații de profil din Republica Moldova. Prin intermediul mass-media din Republica Moldova (televiziune, radio, internet, presă) despre acest proiect vor fi informați aproximativ 5000 de fermieri.

Rezultatele scontate ale proiectului sunt: creșterea gradului de conștientizare al populației privind poluarea mediului ambiant în bazinul Mării Negre, diminuarea utilizării îngrășămintelor chimice, partajarea

informației științifice populației și colaborarea cu comunitățile din zonele agricole. Rezultatele obținute vor fi diseminate la toate organizațiile relevante. Atelierele de lucru și sesiunile de instruire vor fi efectuate cu participarea organizațiilor guvernamentale, private, academice și neguvernamentale.

5. Primul Training al Proiectului ECO-AGRI din România

În perioada 11-14 aprilie 2013, la Constanța, România, a avut loc Primul Training al proiectului "Partajarea Colectivă a Competențelor de la cercetători la fermieri pentru o Exploatare Durabilă și Ecologică a Agriculturii și Protecției mediului" pentru fermierii români. Tematica primului training a fost "Fertilizantii utilizați până în prezent în România, Armenia, Turcia și Moldova și impactul lor asupra bazinului Mării Negre (sol, ape freatică, Marea Neagră). Aspecte și Exemple de bune practici ale agriculturii ecologice".

6. Primul Training al Proiectului ECO-AGRI din Republica Moldova

Prima sesiune de instruire a fermierilor agricoli din Republica Moldova în cadrul acestui proiect a avut loc la **17-20 iunie 2013, în Sângerei**. Fermierii au fost informați despre evoluția utilizării fertilizantilor, poluarea solurilor și apelor cu nutrienți, impactul poluării asupra bazinului Mării Negre. În cadrul instruirii fermierii au primit pliante informative, literatură științifică referitoare la tematica și obiectivele proiectului, au completat chestionare de evaluare, iar la sfârșitul trainingului au primit certificate de instruire.



SOLUL – PARTE COMPONENTĂ A MEDIULUI ȘI OBIECT DE STUDIU AL INSTITUTULUI „NICOLAE DIMO” PE PARCURSUL A 60 DE ANI DE ACTIVITATE

Academician **Serafim ANDRIEȘ**

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”

Abstract: *This article presents the results of fundamental and applied researches of the Institute obtained over 60 years in the following areas: pedology, soil erosion control, soil amelioration, agrochemistry, organic fertilizers, the utilization of wastewaters, soil biology, microbiology and biochemistry. The results are reflected in monographs, brochures, newsletters (bulletins), recommendations, methodical instructions et al. Elaborations of the Institute have been argued for economically and ecologically.*

Key words: *pedology, soil, erosion, soil amelioration, agrochemistry, soil biology*

Condițiile naturale ale Moldovei, prin varietatea lor, au determinat formarea unei structuri unice a învelișului de sol. Din vremuri străvechi, solurile ținutului nostru au fost apreciate ca foarte fertile. Renumitul cărturar din Grecia antică Herodot, numit și "părintele istoriei", traversând teritoriul dintre Prut și Nistru, a fost adânc impresionat de grosimea stratului humifer și de vegetația ierboasă crescută abundent. Marele savant și om de stat Dimitrie Cantemir, în opera sa de mare valoare științifică "Descrierea Moldovei", tradusă în mai multe limbi, menționa că "... câmpurile moldovenești, glorioase după fertilitatea sa, depășesc cu mult tezaurul munților...". Fondatorul pedologiei genetice, celebrul savant rus Vasili Dokucaev, care, cu circa 130 de ani în urmă a studiat solurile Basarabiei, a apreciat cernoziomul Câmpiei Moldovei ca sol "de prima calitate". Savantul cu renume mondial menționa că "... cernoziomul este mai prețios decât aurul, cărbunele de pământ și petrolul...".

În structura învelișului de sol al Moldovei cernoziomurile ocupă 70%. V. Dokucaev a numit cernoziomul "regele solurilor". Nici o țară din lume nu dispune de o cotă atât de mare de cernoziom, cu un grad atât de înalt de fertilitate. Însă, tot V. Dokucaev menționa că cunoștințele noastre despre natura Basarabiei sunt invers proporționale valorii și interesului pe care îl prezintă. În fond această stare de cunoaștere a

învelișului de sol s-a menținut, practic, până în anii 1945-1950. Academicianul Nicolae Dimo avea dreptate când afirma că solurile Moldovei sunt studiate mai puțin decât solurile din tundra Rusiei.

Întoarcerea academicianului Nicolae Dimo în anul 1945 în Moldova a avut o importanță deosebită pentru dezvoltarea științei solului în republică. Fondatorul pedologiei contemporane în Moldova a argumentat necesitatea organizării în Moldova a unui Institut de Pedologie, Agrochimie și Ameliorare. În 1946, în cadrul Filialei Moldovenești a Academiei de Științe a URSS, se organizează secțiile de pedologie, agrochimie, ameliorarea solului, biologia solului și stațiunea experimentală de combatere a eroziunii. La 16 februarie 1953, prin ordinul nr. 28 al Filialei Moldovenești a AȘ a URSS, în baza secțiilor sus-menționate, a fost fondat Institutul de Cercetări pentru Pedologie, Agrochimie și Ameliorare. Primul director al Institutului a fost academicianul Procopie Dvornicov (1953-1956), apoi conducerea a fost preluată de academicianul Nicolae Dimo (1956-1959), academicianul Ion Dicusar (1959-1963), membrul corespondent Constantin Moraru (1963-1967), dr. în agricultură Profirie Corduneanu (1967-1976), membrul corespondent Valentin Ungureanu (1976-1982), academicianul Andrei Ursu (1982-1986), profesorul Mihai Țurcanu (1986-1995). Din anul 1995 până în 2013 institutul este condus de academicianul Sera-

fim Andrieș.

În anul 1956 se întoarce în patrie un savant renumit, academicianul Ion Dicusar. Alături de Nicolae Dimo, el se implică în activitatea științifică a institutului și cea didactică în calitate de profesor la Catedra de Pedologie și Agrochimie a Universității de Stat din Chișinău. Academicianul Ion Dicusar în comun cu profesorul Andrei Timošenco fondează școala de agrochimiști din Moldova, Laboratoarele agrochimice raionale, Serviciul agrochimic de stat.

Cu regret, în anul 1959 academicianul Nicolae Dimo a decedat. Însă, obiectivele trasate de marele savant sunt implementate de către discipolii și colaboratorii săi. Din anul 1960, institutul poartă numele academicianului Nicolae Dimo.

Este destul de dificil să expunem realizările institutului pe parcursul a 60 de ani. În 60 ani de activitate institutul și-a modificat structura, a fost condus de mai mulți directori, șefi de secții și laboratoare. În anul 1970 institutul a trecut într-un sediu nou, construit conform unui proiect special, iar laboratoarele au fost înzestrate cu utilaj și aparatură modern. Din inițiativa și cu participarea activă a academicianului Andrei Ursu, în anul 1973, a fost fondat Muzeul Pedologic, unic la nivel mondial, care servește pentru instruirea studenților în domeniile pedologiei, agrochimiei, ecologiei și specialiștilor în agricultură și silvicultură. Institutul dispune de una dintre cele mai bogate biblioteci

de specialitate din republică, cu 50 mii unități de păstrare.

În perioada anilor 1961-1972, au fost inițiate 4 experiențe de lungă durată cu aplicarea fertilizanților în asolamentele de câmp pe principalele tipuri și subtipuri de sol. Aceste obiecte experimentale de mare valoare științifică și practică au fost incluse, în anul 2000, în Rețeaua Mondială a Experiențelor de Lungă Durată coordonată de Stațiunea Experimentală din Rotamsted (Marea Britanie). Dispunem de obiecte experimentale, experiențe de lungă durată privind combaterea eroziunii, ameliorarea solurilor degradate, stoparea alunecărilor active de teren, fertilizarea organică, precum și de 40 poligoane-cheie pentru efectuarea monitoringului ecopedologic. În conformitate cu Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 469 din 11 iulie 1994, institutul dispune de trei Stațiuni Experimentale de Stat amplasate în diferite zone pedoclimatice, inclusiv: Stațiunea de Stat pentru Combaterea Eroziunii Solului din comuna Lebedenco, raionul Cahul – 550 ha; Stațiunea de Stat pentru Pedologie, Agrochimie și Ecologie din comuna Ivancea, raionul Orhei – 176 ha; Stațiunea de Stat pentru Pedologie și Agrochimie din comuna Grigorevca, raionul Căușeni – 22 ha. Concomitent, se efectuează cercetări, testări-demonstrări pe poligoane-cheie amplasate în diferite zone pedoclimatice. De exemplu, în perioada anilor 2006-2012 institutul a efectuat cercetări fundamentale și aplicative în cadrul a 6 staționare de lungă durată, 11 experiențe de câmp, 40 poligoane-cheie pentru efectuarea monitoringului ecopedologic, 6 poligoane-cheie pentru evaluarea acțiunii irigației prin picurare asupra însușirilor și regimurilor solurilor.

În anul 1964, în republică a început cercetarea agrochimică a solurilor. Pe parcursul anilor 1964-1999 au fost efectuate 5 cicluri de cartografiere agrochimică. Asigurarea științifică a deservicii agrochimice a fost efectuată de Institutul "Nicolae Dimo". Rezultatele au fost generalizate de dr. I. Burlacu și expuse în monografia "Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova", 2000 (redactor responsabil S.

Andrieș). Institutul acordă asistență științifico-metodică instituțiilor de proiectări: Moldghiprozem, Ghiprovodhoz, Colhozvinsadproiect, Serviciului Agrochimic de Stat. Elaborările institutului se aplicau în practică, în primul rând în gospodăriile experimentale și în gospodăriile agricole model, care funcționau în fiecare raion.

În plan teoretic și aplicativ, pe parcursul a 60 de ani, principalele direcții de activitate al Laboratorului pedologie sunt următoarele:

1. Inventarierea și cartografierea solurilor. S-a început o dată cu fondarea institutului, deoarece astfel de materiale practic lipseau. Aceste lucrări s-au efectuat conform unui plan elaborat de academicianul N. Dimo, numit "a trei trepte": cartografierea solurilor la nivel de comună; întocmirea hărților și studiilor pedologice raionale; generalizarea materialelor raionale și întocmirea hărților pedologice republicane. Printre executorii acestor lucrări importante, atât în plan teoretic, cât și practic remarcăm academicienii N. Dimo, I. Krupenikov, A. Ursu, doctorii în știință D. Balteanschi, I. Șestacov, B. Podîmov, Antonina Rodin, Ludmila Reabinin, A. Holmețchi, Irina Șilihin. În anii 1959-1960, cartografierea solurilor a fost finisată, fiecare colhoz și sovhoz dispunea de "Studiul pedologic" și "Harta solurilor". În anul 1971, a fost editată Harta solurilor Moldovei cu un tiraj de 10000 exemplare. În anul 1978 a fost editat "Atlasul RSSM", în care au fost incluse 16 hărți pedologice. Atlasul a fost menționat cu Premiul de Stat în domeniul Științei și Tehnicii.

2. Geografia solurilor. În baza studiilor pedologice efectuate pe parcursul anilor au fost delimitate provinciile și raioanele pedologice. Materialele au fost editate în a.1965 în monografia "Агропочвенное районирование Молдавской ССР", autori academicienii I. Krupenikov, A. Ursu, dr. D. Balteanschi, Antonina Rodin. Studiile în domeniul geografiei solurilor au continuat și deja în a.1980 a fost publicată monografia academicianului Andrei Ursu "Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии". Au fost delimitate și identificate 80 de micro-raioane cu caracteristicile detaliate și determinarea pretabilității lor pen-

tru diferite folosințe.

În ultimii 30 de ani academicianul A. Ursu a dezvoltat această direcție de cercetare, atât în plan teoretic, cât și aplicativ. Rezultatele sunt reflectate în monografiile: „Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor”, Chișinău, 2006; Solurile Moldovei. Partea a IV; „Geografia și particularitățile regionale ale solurilor”. Chișinău, 2011, menționată cu premiul AȘM.

Materialele și rezultatele acestei activități de cercetare-dezvoltare au fost utilizate la elaborarea "Sistemului de agricultură în Moldova", editat în anii 1967, 1976, 1982, 1989, precum și la întocmirea Programelor de Stat pentru conservarea și sporirea fertilității solurilor, aprobate de Guvernul Republicii Moldova în 2004, 2011.

3. Bonitatea și pretabilitatea solurilor. Primele rezultate au fost generalizate în monografia „Бонитировка почв и экономическая оценка земель в Молдавии”, autori I. Krupenikov, N. Dodonov, editată în anul 1965. În anul 1967 au fost publicate „Временная инструкция по бонитировке почв”, autori I. Krupenikov, Raisa Luneov și monografia „Бонитировка почв Молдавии для полевых культур”, autori Raisa Luniova, Ludmila Reabinin. Pe parcurs au fost editate instrucțiuni metodice privind bonitatea solurilor ocupate de plantațiile pomicele, viticole și culturile furajere. La îndeplinirea lucrărilor privind bonitatea solurilor ameliorate, cu utilizarea metodelor matematice, a participat activ și dr. Svetlana Marchin. Problema bonității solurilor este actuală și chiar acută în perioada postprivatizațională.

Determinarea pretabilității solurilor are o mare importanță la amplasarea plantelor de cultură, îndeosebi la fondarea plantațiilor pomiviticole. În acest scop, academicianul A. Ursu și colaboratorii, dr. hab. în agricultură Zinaida Sinchevici, V. Hijneac, dr. în agricultură I. Marcov și al. au evidențiat și stabilit limitele admisibile ale proprietăților nefavorabile ale solurilor (solonețizare, salinizare, ale carbonaților etc.). În baza cercetărilor au fost elaborate recomandări, instrucțiuni, îndrumări metodice. Lista lucrărilor științifice și recomandărilor

practice, editate în anii 1970-1993, este prezentată în monografia lui A. Ursu "Solurile Moldovei", 2011.

4. Chimia, geochimia și mineralogia solurilor. Folosirea rațională a terenurilor agricole, obținerea recoltelor scontate este imposibilă fără cunoașterea însușirilor și compozițiilor chimice și fizice ale solurilor. La acest compartiment s-a lucrat mult și insistent, aici vom menționa doar următoarele monografii: Минералогия почвообразования в степной и лесостепной зонах Молдавии. Кишинев, 1999, autor dr. hab. șt. agr. V. Alexeev; „Гумус в почвах Молдавии и его трансформация под влиянием удобрений”, 1991, autor dr. șt. ag. Valentina Ganenco; „Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы”, 2006, autor dr. în ag. V. Chiriluiuc.

Au fost susținute 4 teze de doctor în științe în domeniul geochimiei solurilor: Galina Strijov, N. Danilov, Tamara Leah, Jana Creidman.

5. Editarea monografiilor. La acest compartiment menționăm următoarele monografii: I. Krupenikov „Черноземы Молдавии”, 1967, care a fost menționată cu premiul "V. V. Docuceaev"; V. Grati "Лесные почвы Молдавии и их рациональное использование", 1977; D. Balteanschi „Почвы Центральных Кодр”, 1979; Zinaida Sinchevici „Современные процессы в черноземах Молдавии”, 1989; A. Ursu „Атлас почв Молдавии с воспроизводством из цветных профилей”, 1988; I. Krupenikov „История почвоведения”, 1981, de 2 ori reeditată peste hotare în limba engleză.

Colectiv de autori sub redacția și participarea nemijlocită a academicienilor I. Krupenikov și A. Ursu au întocmit monografia în 3 volume "Почвы Молдавии", menționată în anul 1989 cu Premiul de Stat în domeniul Științei și Tehnicii.

În ultimii ani eforturile colaboratorilor secției (prof. V. Cerbari, dr. hab. V. Alexeev, dr. Tamara Leah, dr. Tatiana Ciolacu, dr. Marina Lungu, A. Burghilea, E. Varlamov, Ludmila Vrabie, Emilia Gropa, Maria Iurciuc) sunt îndreptate la studierea genezei și legităților amplasării spațiale a solurilor, studierea compoziției mineralogice a solurilor, instituirea Sistemului Informațional al Stării de Calitate a Solurilor la nivel de teren privatizat,

comună, raion, republică, instituirea și efectuarea monitoringului ecope-dologic.

Eroziunea solului și măsurile de minimalizare. Condițiile naturale (relieful accidentat, ploile torențiale, solurile, vegetația), precum și exploatarea neadecvată a solurilor, favorizează eroziunea solului, care s-a extins pe circa 36% din terenurile agricole. Pierderile anuale directe și indirecte sunt colosale. Institutul studiază eroziunea solului și elaborează tehnologii, procedee pentru minimalizarea ei. La începutul anilor 60 colaboratorii institutului, sub conducerea profesorului M. Zaslavski, au elaborat „Генеральная схема противоэрозионных мероприятий”. În anul 1966 M. Zaslavski editează monografia "Эрозия почв и земледелие на склонах".

În anii 70-90 elaborările institutului se implementează pe larg în gospodăriile agricole, în primul rând în gospodăriile experimentale, precum și cele model, care funcționau în fiecare raion.

În rezultatul acumulării datelor experimentale, au fost elaborate recomandări și lucrări fundamentale: V. Fedotov "Ливневая эрозия почв и лесомелиоративные меры борьбы с ней", 1980; A. Rojcov "Борьба с оврагами", 1981; M. Voloșciuc "Восстановление пораженных оврагами земель", 1983; „Реконструкция склоновых земель, пораженных оврагами”, 1986; I. Constantinov "Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии", 1987; P. Smolianikov, Gh. Dobrovolschi "Закрепление оползневых земель для с.х. использования в МССР", 1986. La soluționarea acestei probleme (stabilizarea alunecărilor active de teren) au participat, de asemenea, dr. E. Leib, V. Iacovlev, M. Odotiu.

În anul 1988, secția combaterea eroziunii solului, în comun cu alte secții, la solicitarea conducerii raionului, au elaborat lucrarea "Комплексная программа повышения плодородия почв Кагульского района", actuală și în prezent. În anul 1991, colaboratorii secției au elaborat "Схема противоэрозионных мероприятий", care a fost implementată în practică.

Generalizarea materialelor cartografice a permis determinarea dinamicii modificării cotei solurilor

erodate în structura învelișului de sol (I. Krupenikov, Ecaterina Kuharuk). Colaboratorii dr. Ecaterina Kuharuk, Lilia Boaghe, col. șt. Gr. Dobrovolschi, L. Popov, V. Rusnac și al. monitorizează pierderile de sol și scurgerile lichide de pe versanți; testează procedee tehnologice de combatere a eroziunii solului; implementează complexul de măsuri de combatere a eroziunii în diferite zone pedoclimatice.

Cercetările fundamentale și aplicative ale secției Ameliorarea Solurilor se efectuează în câteva direcții.

1. Fizica și regimul hidric ale solului. Determină în mare măsură în fiecare an nivelul recoltelor. Acestei probleme importante i se acordă o atenție permanentă în cadrul institutului. În anul 1959, a fost publicată prima lucrare de generalizare privind însușirile agrofizice și regimul hidric al principalelor soluri (autori dr. I. Șestacov, dr. Nadejda Rogovschi). Pe parcurs au fost efectuate studii profunde ale regimului hidric al diferitelor soluri (dr. A. Atamaniuc, I. Nicolaev) și ale celui termic (I. Doneț). În anul 1977, a fost editat îndrumarul "Физические и мелиоративные свойства почв Молдавии", autorii dr. A. Atamaniuc, P. Vladimir, Ludmila Carapetean. Actualmente în Institut s-au acumulat destule materiale experimentale privind proprietățile fizice (textura, structura, fizico-mecanice) și hidrice ale solurilor. Este oportună generalizarea, prelucrarea matematică a datelor experimentale și reeditarea îndrumarului respectiv pentru utilizarea rezultatelor în practică.

2. Ameliorarea solurilor: soluționarea de stepă pe circa 25 mii ha: drenarea – desecarea solurilor cu exces de umiditate pe circa 45 mii ha; exploatarea rațională a solurilor aluviale pe 230 mii ha, utilizarea rațională a solurilor irigate. Au fost întocmite și editate monografiile: I. Șestacov "Мелиорация засоленных почв Молдавии", 1977; P. Suvac "Мелиорация мочаристых и солонцовых почв Молдавии", 1977; P. Suvac "Окультуривание почв гидроморфных и автоморфных солонцово-солончаковых комплексов при интенсивном земледелии Молдавии", 1986.

Colaboratorii secției ameliorarea solurilor, dr. I. Șestacov, dr. P.

Suvac, dr. B. Ropot, dr. P. Vladimir, dr. hab. Gr. Stasiev, dr. V. Filipciuc, dr. Iu. Rozloga, dr. Iu. Moșoi, dr. V. Chiriliuc, Natalia Șalaghina, Tamara Șpacova și al. au elaborat un șir de tehnologii, metode, procedee, recomandări, instrucțiuni metodice, buletine de monitoring ecopedologice privind ameliorarea solurilor degradate.

3. În anii 2005-2012, colaboratorii secției dr. V. Filipciuc și dr. Iu. Rozloga. au elaborat Sistemul geoinformațional al stării de calitate a învelișului de sol al Republicii Moldova. Acesta include un set de hărți digitale la scara 1:50000, printre care; harta tipurilor și subtipurilor de sol; harta solurilor erodate și alunecărilor de teren; harta solurilor saline și alcalice; harta texturii solurilor; harta capacității de producție (notei de bonitate) ș.a. În total, au fost elaborate 13 hărți digitale tematice, care se aplică în diferite scopuri practice. Pentru dimensionarea fondului irigațional, a fost elaborat SIG al calității apelor de suprafață. Banca de date este completată continuu.

Una dintre direcțiile principale de activitate ale institutului o constituie agrochimia. **Agrochimia** este o disciplină atât cu caracter teoretic, cât și practic. Se ocupă de studierea bilanțului humusului și elementelor nutritive în sistemul sol-plantă, de controlul și dirijarea fertilității solului, optimizarea nutriției minerale a plantelor de cultură, prin aplicarea fertilizanților. Secția agrochimie efectuează cercetări în următoarele direcții:

1. Agrochimia elementelor nutritive. Primele experiențe cu îngrășăminte au fost efectuate în anii 1910-1916. S-a stabilit eficacitatea îngrășămintelor cu fosfor. În anii 1953-1965, au fost efectuate un șir de experiențe cu îngrășăminte pe diferite tipuri și subtipuri de sol. S-a stabilit că în condițiile Moldovei îngrășămintele sunt efective atât la culturile anuale, cât și la cele multi-anoale. S-a evidențiat că dintre elementele nutritive în prim plan este fosforul, îndeosebi în cernoziomurile obișnuite și carbonatice.

În anul 1957, academicianul I. Dicusar și profesorul universitar A. Timoșenco au generalizat experiențele efectuate cu culturile de câmp. Rezultatele au demonstrat că în condițiile Moldovei fertilizantii asigu-

ră un spor în recoltă de 20-45%. Au fost elaborate primele recomandări privind aplicarea îngrășămintelor la cultivarea culturilor agricole (1959), argumentată necesitatea republicii în fertilizantii. Începând cu anul 1961, secția agrochimie editează culegea "Эффективность удобрений в условиях Молдавии". La obținerea datelor experimentale, generalizarea lor, elaborarea recomandărilor alături de academicianul Ion Dicusar, au activat dr. șt. Liuba Biblin, Bălla Tulcinschi, Ion Gojinețchi, Victor Lisniceco, Olga Mihailov, Nicolae Turtureanu, Mihai Țurcanu, Andrei Bogatu și al.

Începând cu anul 1965 și până în prezent se efectuează cercetări în experiențele de câmp de lungă durată fondate pe diferite soluri. În baza cercetărilor efectuate, secția agrochimie (dr. N. Turtureanu, A. Donos, V. Țiganoc, S. Andrieș, V. Lungu, N. Leah, A. Bogatu, Ana Gojinețchi, Tatiana Șaptefrați, Varvara Toma, Vera Panu, Elena Savin și al.) au elaborat recomandări privind aplicarea fertilizanților în asolamentele de câmp, care se implementează în gospodăriile agricole. Principalele rezultate obținute sunt expuse în monografiile: "Роль удобрений в повышении урожая и улучшения качества винограда", autor Liuba Biblin, 1961; "Эффективность применения удобрений на почвах Молдавии", autor N. Turtureanu, 1978; "Система применения удобрений и плодородие почв" autori P. Corduneanu, N. Turtureanu, A. Moldovan, 1984.

2. Bilanțul elementelor nutritive în sol. Pentru obținerea recoltelor înalte, este necesar formarea unui bilanț echilibrat sau pozitiv al humusului și elementelor nutritive în sol. Investigații sistematice privind determinarea articolelor de aport și consum al elementelor biofile pentru calcularea bilanțului au fost efectuate de dr. P. Corduneanu și dr. A. Donos. Materialele obținute au fost prezentate în monografiile: "Круговорот основных элементов питания сельскохозяйственных культур" P. Corduneanu, 1978; "Биологический круговорот элементов питания сельскохозяйственных культур в интенсивном земледелии", P. Corduneanu 1985; "Azotul și fertilitatea solului", P. Corduneanu, A. Donos

1980; "Acumularea și transformarea azotului în solurile Moldovei" A. Donos, 2008. În cadrul acestei direcții de cercetare, în anul 2001 au fost elaborate și propuse producătorilor agricoli "Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei".

3. Optimizarea regimurilor nutritive și nutriției minerale a plantelor de cultură. În anii 1970-1990, în agricultura Moldovei se aplicau cantități considerabile de îngrășăminte organice și minerale. Cercetările fundamentale și aplicative efectuate în această perioadă s-au soldat cu elaborarea concepției formării regimurilor nutritive și optimizării nutriției minerale a plantelor de cultură pentru obținerea recoltelor scontate pe diferite soluri în asolamentele de câmp. Au fost, de asemenea, stabilite: legitățile privind acțiunea îngrășămintelor asupra productivității plantelor de cultură în funcție de tipul, subtipul de sol; nivelele optime ale regimurilor nutritive pentru obținerea recoltelor scontate; valorile indicilor pentru diagnosticarea complexă sol-plantă a nutriției minerale a plantelor. Conceptul și legitățile menționate sunt expuse în monografiile: „Регулирование питательных режимов почв под планируемый урожай озимой пшеницы и кукурузы” Андриеш С., 1993; „Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură” S. Andrieș, 2007.

Au fost elaborate și editate (cu participarea colaboratorilor secției S. Andrieș, V. Țiganoc, A. Donos, A. Bogatu, V. Lungu, N. Leah, T. Șaptefrați, A. Gojinețchi și al.): „Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor”, 1987, 1994, 2001; „Instrucțiuni metodice privind cartarea agrochimică a solurilor”, 1994, 2007; „Instrucțiuni metodice privind diagnoza complexă sol-plantă a nutriției minerale la cultivarea grâului de toamnă” (1993) și porumbului” (1996); „Нормативы по использованию минеральных и органических удобрений в сельском хозяйстве Молдавской ССР”, 1987.

La solicitarea producătorilor agricoli, în ultimii ani elaborările laboratorului agrochimic au fost implementate pe circa 20 mii ha, cu obține-

rea recoltei de 4,0-4,5 t/ha grâu de toamnă.

În anii 1970-1990, irigația se aplica pe 309 mii ha. Colaboratorii secției agrochimie (S. Andrieș, V. Tișganoc, V. Lungu, N. Leah) în comun cu alte instituții de cercetări și învățământ, au participat activ la elaborarea și implementarea procedurilor tehnologice pentru obținerea recoltelor programate pe solurile irigate. În condiții de producție se obțineau câte 9,0-12,0 t porumb pentru boabe, 5,5-7,5 t/ha grâu de toamnă. Materialele experimentare au fost generalizate și expuse în monografia lui S. Andrieș „Регулирование питательных режимов почв под планируемый урожай озимой пшеницы и кукурузы”, 1993 și „Рекомендации по получению программированных урожаев зерновых, кормовых и овощных культур на орошаемых землях”, 1987 (red. șt. acad. M. Lupașcu).

Ritmurile sporite de dezvoltare a sectorului zootehnic (anii 1970-1990), construcția masivă a complexelor mari de creștere a animalelor și păsărilor (circa 220 complexe), precum și deficitul tot mai pronunțat de materie organică în sol au favorizat fondarea în cadrul institutului a Secției *Îngrășămintele Organice*, condusă de profesorul M. Țurcan. Secția a efectuat cercetări fundamentale și aplicative pe următoarele direcții:

1. Inventarierea și caracteristica deșeurilor organogene cu caracter fertilizator. La îndeplinirea acestor lucrări au participat profesorul M. Țurcan, dr. hab. A. Rusu, dr. V. Pascal, Eugenia Sergentu, A. Constantinovici, Antonina Bondarev, Olga Arhip, A. Siuris, A. Banaru, V. Plămădeală, V. Vrabie, col. șt. Ludmila Bulat, Tamara Cazac, Natalia Bîstrova, N. Palamarciuc și al. Au fost cercetate însușirile agrochimie ale îngrășămintelor organice (substanță organică, cantitatea de macro- și microelemente). În condiții de câmp au fost testate formele de gunoi de grajd aplicate pe diferite tipuri și subtipuri de sol. S-a stabilit influența îngrășămintelor organice asupra însușirilor și regimurilor solului, precum și a productivității plantelor de cultură. Materialele obținute au fost expuse în monografiile: „Органические удобрения и их использование в Молдавии”

Цуркан М., 1976; „Агрохимические основы применения органических удобрений” Цуркан М., 1985.

Au fost evidențiate rezervele deșeurilor de la industria prelucrătoare și cantitatea nămolurilor de la gospodăriile comunale; determinați indicii agrochimici ai acestor deșeuri, inclusiv metalele grele. Rezultatele și modalitatea de utilizare a acestor deșeuri în agricultură au fost expuse în monografiile: „Отходы биохимических заводов в земледелии” Цуркан М., Русу А., 1981; „Городские отходы и способы их утилизации” Цуркан М., Русу А., Олга Архип, 1989.

2. Tehnologii de preparare și aplicare a îngrășămintelor organice. Acumularea și neutilizarea deșeurilor organogene prezintă un pericol deosebit pentru mediu și sănătatea populației. Aceste deșeuri sunt foarte active, atât biologic, cât și chimic, caracterizându-se cu o mare încărcătură poluantă. Pentru obținerea unor materiale fertilizatoare, cu parametri fizico-tehnologici optimali, reducerea pierderilor de materie organică și de elemente biofile, colaboratorii secției au elaborat tehnologii de preparare a îngrășămintelor organice constituite din: pregătirea și stocarea gunoiului de grajd; compostarea ca procedeu de producere a îngrășămintelor organice. Au fost, de asemenea, elaborate tehnologii de aplicare a îngrășămintelor organice cu determinarea: priorității plantelor de cultură la fertilizarea cu îngrășămintele organice; perioadei și condițiilor de administrare; dozei optime de aplicare în funcție de sol și plantă de cultură; tehnicii de distribuție uniformă la suprafața solului; schemei tehnologice de utilizare etc. Rezultatele au fost prezentate în articole științifice, științifico-practice, recomandări, normative, inclusiv: „Рекомендации privind aplicarea îngrășămintelor organice pe solurile arabile”, 1974, 1976, 1987, 1994; „Нормативы по использованию минеральных и органических удобрений в сельском хозяйстве Молдавской ССР”, 1987; „Рекомендации pentru utilizarea îngrășămintelor organice în Moldova”, 1993.

Au fost determinate dozele de îngrășămintele organice la fondarea plantațiilor pomicole și viticole (profesorul M. Țurcan, dr. A. Țipco,

A. Banaru, Aurica Marin, Svetlana Dorosenco, Valentina Tcaciuc, Olga Arhip). Rezultatele au fost expuse în „Рекомендации перфекционированного применения органических удобрений к применению органических удобрений в растениеводстве пomicole и viticole”, 2001.

În anul 1988 a fost elaborată și editată „Программа увеличения производства и повышения эффективности органических удобрений в Молдавской ССР”. În program sunt argumentate științific: necesarul agriculturii în îngrășămintele locale, rezervele și perspectiva producerii și aplicării îngrășămintelor organice, tehnologiile de acumulare și de preparare a fertilizanților organici, eficacitatea economică la aplicarea îngrășămintelor. Reieșind din starea actuală de calitate a solurilor, bilanțul negativ al materiei organice în sol, considerăm oportun ca Programul să fie reactualizat, reeditat și pus la dispoziția organelor de resort și a producătorilor agricoli pentru implementare.

3. În anul 1989, în cadrul Secției îngrășămintele organice a fost organizat Laboratorul „Utilizarea apelor uzate” condus de dr. în agricultură V. Plămădeală. Laboratorul, în termeni restrânși, a evaluat caracteristica agrochimică și ameliorativă a apelor uzate provenite din sectorul zootehnic, care anual se acumulau în volum de circa 15 mln. m³. S-a stabilit că, calitatea apelor uzate nu corespunde cerințelor pentru irigare, de aceea ele au fost recomandate la fertilizarea culturilor tehnice și a celor furajere.

A fost elaborată metodologia utilizării apelor uzate bazată pe: testarea solului și apelor uzate, necesarul plantei de cultură în elemente nutritive și pe norma admisibilă de azot aplicată anual (nu mai mult de 200 kg/ha). Laboratorul (dr. V. Plămădeală, V. Vrabie, Natalia Bîstrova, N. Palamarciuc și al.) în baza de contract cu agenții economici, deserveau complexe zootehnice în vederea utilizării raționale a apelor uzate și protecției mediului ambiant de poluare.

7. Biologia solului (șef grupă, dr. Irina Senicovscaia) efectuează cercetări în domeniul biologiei, microbiologiei și biochimiei solurilor. Au fost studiată detaliat starea biotei solurilor Republicii Moldova în funcție

de tipul și subtipul de sol, precum și factorii: eroziunea, irigația, fertilizarea, ameliorarea etc. Abordarea științifică a direcției de cercetare Biologia solului este bazată pe conceptul despre sol ca habitat pentru organismele vii (biotei), ca parte componentă a ecosistemului în întregime și pe cercetarea însușirilor zoofaunistice, microbiologice și enzimactice în complex cu indicii fertilității solului. Cercetările fundamentale și aplicative se efectuează în comun cu laboratoarele respective ale institutului și sunt îndreptate la monitorizarea stării microorganismelor și nevertebratelor din sol, investigarea biotei solurilor – etaloane, elaborarea criteriilor pedobiologice pentru standardele naționale ale calității solurilor, dezvoltarea metodelor microbiologice și faunistice pentru îmbunătățirea productivității și calității solurilor degradate, argumentarea tehnologiilor și metodelor privind combaterea eroziunii, ameliorarea și fertilitatea solurilor degradate, managementul biotei solului.

În ultimii 5 ani a fost creată baza informațională de date a indicilor biologici ai solurilor cu profil întreg, erodate și irigate ale Republicii Moldova. Pentru prima dată, la nivel național, au fost elaborate criteriile de evaluare a rezistenței microorganismelor și nevertebratelor solurilor în funcție de modul de folosire agricolă, de irigație, eroziune, aplicare a îngrășămintelor minerale și organice. Au fost argumentate, din punct de vedere microbiologic și biochimic, procedeele și tehnologiile de ameliorare a solurilor.

Cercetările în domeniul microbiologiei și biologiei solului sunt reflectate în două monografii: „Образование гумусовых веществ целлюлозоразрушающими микроорганизмами” (1978), autor dr. hab. în biol. I. Zaharov „Микробные ценозы мелиорируемых почв Молдавии” (1991), autor dr. în biol. Calina Marinescu; numeroase articole, 2 informații de sinteză, 3 buletine ecopedologice, recomandări și instrucțiuni metodice.

Rezultatele activității Institutului în perioada anilor 1953-1990 sunt reflectate detaliat în monografia profesorului I. Krupenikov și dr. D. Balteanschi „История почвоведения в Молдавии”, 2012, consacrată jubi-

leului de 60 ani de la fondarea Institutului „Nicolae Dimo”.

În ultimii 20 de ani au avut loc mari transformări în structura și modul de utilizare ale Fondului Funciar. S-au intensificat toți factorii și formele de degradare a solului. Institutul a trecut la finanțare în bază de proiecte obținute prin concurs. În noile condiții de activitate și de utilizare a Fondului Funciar colaboratorii institutului au determinat următoarele direcții prioritare de cercetare pentru o perspectivă de 15-20 ani.

➤ Elaborarea concepțiilor, strategiilor și programelor științifice în domeniul pedologiei și agrochimiei, promovarea celor mai avansate procedee și tehnologii pentru valorificarea rațională a solului;

➤ Studiarea genezei, legităților răspândirii geografice, perfecționarea clasificării, metodelor de cartografiere pedologică și bonitare a solurilor, crearea Bazei informaționale pentru Cadastrul și Monitoringul Funciar;

➤ Cercetarea însușirilor și regimurilor fizice, chimice și biologice ale solurilor pentru optimizarea lor în procesul de producție agricolă;

➤ Studiarea proceselor erozionale, elaborarea tehnologiilor pentru combaterea eroziunii de suprafață și de adâncime a solurilor, precum și a alunecărilor de teren.

➤ Studiarea proprietăților solurilor fondului ameliorativ și elaborarea tehnologiilor de ameliorare, valorificare și protecție;

➤ Studiarea regimurilor nutritive ale solurilor, bilanțului de macro și microelemente pentru optimizarea nutriției minerale a plantelor;

➤ Estimarea potențialului fertilizator al deșeurilor, elaborarea procedeelelor de îmbunătățire a calității lor și de valorificare ca îngrășământ;

➤ Elaborarea tehnologiilor de producere, certificare și aplicare a composturilor pe baza deșeurilor organogene locale, inclusiv pentru agricultura ecologică;

➤ Utilizarea tehnologiilor moderne de precizie (GIS) la lucrări de cartografiere a solurilor și apelor de suprafață.

Determinarea clară a obiectivelor și acțiunilor privind efectuarea cercetărilor fundamentale și aplicative (pentru o durată scurtă și moderată

de timp) a permis institutului să obțină indicatori de performanță.

1. Au fost întocmite și editate monografiile și broșuri de o mare valoare științifică și practică:

Eroziunea solului. Esența, consecințele, minimalizarea și stabilizarea procesului, 2004, menționată cu Premiul AȘM; Andrieș S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură, 2007; Cod de bune practici agricole, 2007; Корупеников И. А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения, 2008; Donos A. Acumularea și transformarea azotului în sol, 2008; Rusu A. Valorificarea surplusurilor de paie, 2009; Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. (Baza de date, concluzii, prognoze, recomandări), 2010; Andrieș S. Agrochimia elementelor nutritive. Fertilitatea și ecologia solurilor, 2011; Крупеников И. А., Добровольский Г. П. Овраги, другие формы линейной эрозии и меры борьбы с ними, 2012; Cerbari V., Tamara Leah, Alexeev V., și al. Cernoziomurile stagnice, 2012.

În lucrările menționate sunt prezentate: factorii și formele de degradare a solurilor, starea de calitate, prejudiciile economice și ecologice, prognoze, măsurile complexe, procedeele tehnologice pentru conservarea și sporirea fertilității solurilor, precum și protecția mediului ambiant de poluare.

2. În perioada 1990-2000, toate subdiviziunile institutului au elaborat buletine ecopedologice, inclusiv: Buletin de monitoring ecopedologic. Ediția I, 1993; Buletin de monitoring ecopedologic (pedoameliorativ). Ediția II, 1995; Buletin de monitoring ecopedologic (pedoerozional). Ediția a III, 1996; Buletin de monitoring ecopedologic (terenuri degradate prin alunecări). Ediția a IV, 1996; Buletin de monitoring ecopedologic (Modificarea stării de calitate a solului ca rezultat al utilizării apelor uzate de la complexele zootehnice). Ediția a V, 1997; Buletin de monitoring ecopedologic (agrochimic). Ediția a VII, 2000.; Cerbari V., Tamara Leah și al. Sistemul informațional privind calitatea învelișului de sol al Republicii Moldova (Banca de date), 2000.

3. Introducerea Monitoringului calității solurilor în Moldova, în anii

2005-2008, a fost prevăzută prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 415-XV din 24 noiembrie 2003; executor – Agenția Relații Funciare și Cadastru, partener – Institutul "Nicolae Dimo". Pentru obținerea datelor inițiale, au fost fondate 80 poligoane-cheie pe diferite tipuri și subtipuri de sol. În rezultatul generalizării datelor inițiale obținute anterior, precum și în perioada 2004-2008, a fost întocmită monografia colectivă "Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova (Baza de date, concluzii, prognoze, recomandări)", 2011. Coordonatorul acestei lucrări a fost profesorul V. Cerbari. Lucrarea este destinată instituțiilor de învățământ superior, specialitățile pedologie, agrochimie, agronomie, ecologie, biologie, precum și pentru fermieri și specialiștii în agricultură. Monografia a fost menționată cu Premiul AȘM.

4. Colaboratorii Institutului "Nicolae Dimo" participă la întocmirea rapoartelor naționale "Starea mediului în Republica Moldova", compartimentul "Solul", elaborate și editate de Institutul de Ecologie și Geografie cu suportul financiar al Ministerului Mediului.

5. În ultimii 15-20 ani se intensifică dezastrele naturale legate de schimbările climatice globale: secetele, inundațiile, degradarea accelerată a solurilor, deșertificarea etc. În legătură cu cele menționate institutul în comun cu alte instituții de cercetări, proiectări și învățământ au elaborat și editat monografii și recomandări, procedee tehnologice pentru minimalizarea consecințelor negative, inclusiv: Degradarea solurilor și deșertificarea (red. acad. A. Ursu), 2000; Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremali asupra plantelor de cultură (coord., acad. S. Toma), 2007; Secetele și măsurile de combatere, 2007.

6. În scopul conservării fertilității solurilor și protecției mediului ambiant de poluare cu nutrienți și substanțe de uz fitosanitar, Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în comun cu Institutul "Nicolae Dimo" au elaborat și editat un șir de recomandări și îndrumări pentru fermieri: Banaru A. Călăuză pentru utilizarea îngrășămintelor organice, 2003; Constantinov I. și al. Eroziunea solului și metode de combatere,

2003; Andrieș S., Rusu Al., Donos A., Constantinov I. Managementul deșeurilor organice, nutrienților și protecția solului, 2005; Ungureanu V., Cerbari V., Magdîl A, Elena Gherman. Practici agricole prietenoase mediului, 2006.; Cerbari V. și al. Managementul riscurilor dezastrelor în Republica Moldova, 2007 (compartimentul solul); Postere color privind protecția solului și apelor de poluare, 2007.

7. În cadrul realizării comenzii de stat pentru anii 2006-2010 au fost elaborate și propuse producătorilor agricoli pentru implementare un șir de recomandări și instrucțiuni metodice aprobate de Consiliul Tehnic-Științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare: „Măsuri și tehnologii de combatere a eroziunii solului”, 2012; „Instrucțiuni metodice privind ameliorarea solonețurilor automorfe”, 2012; „Instrucțiuni metodice privind evaluarea și sporirea rezistenței biotei solurilor în condițiile intensificării proceselor de degradare”, 2012; „Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite tipuri de sol la culturile de câmp”, 2012; „Ghid de utilizare a îngrășămintelor organice”, 2012.

8. Guvernul Republicii Moldova a aprobat în ultimii ani Programe Statale elaborate de Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, Agenția Relații Funciare și Cadastru cu participarea Institutului "Nicolae Dimo": „Programul național de conservare și sporirea fertilității solurilor”, 2001; „Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor”. Partea I. Ameliorarea terenurilor degradate, 2004; „Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor”. Partea II. Sporirea fertilității solurilor, 2004; „Programul de conservare și sporire a fertilității solurilor pentru anii 2011-2020”, 2011. În programele aprobate de Guvernul Republicii Moldova sunt anexate "Planurile de acțiuni" cu determinarea obiectivului, acțiunii (măsurile), indicatorilor de performanță, termenului de realizare, volumului de finanțare și responsabilului.

Institutul a fost acreditat în anul 2005 și reacreditat în 2012. Profilul de cercetare: Resursele de sol: evaluarea, protecția, ameliorarea, sporirea fertilității, utilizarea durabilă. În

anul 2011 a fost acreditat laboratorul Ameliorarea Solului cu obținerea Certificatului de acreditare pentru testarea solului și apelor pentru irigație.

Pe parcursul activității prin doctoratură și competitori au fost susținute 81 teze de doctor în știință la disciplinele: pedologie, agrochimie, microbiologie, agropedologie, inclusiv 10 doctori habilitați, care au devenit profesori, membri corespondenți, academicieni ai AȘM. La moment institutul dispune de doctoratură, de două seminare de profil la specialitățile pedologie, agrochimie și agropedologie.

De la fondarea institutului și până în prezent au fost editate: 91 monografii, 80 culegeri de articole științifice tematice, 105 broșuri, 108 recomandări și instrucțiuni metodice, 62 buletine de sinteză, 8 buletine de monitoring ecopedologic, 40 postere; desfășurate 30 de conferințe științifice și științifico-practice cu editarea materialelor respective.

Anual institutul participă la expoziții: Moldexpo, Informinvent, Fabricat în Moldova, obținând Diplome de participare și solicitări de conlucrare cu producătorii agricoli. Institutul dispune de 20 de acorduri de colaborare cu instituțiile de profil de peste hotare și 10 din republică, participă activ la instruirea specialiștilor, informarea și conștientizarea populației prin: organizarea și petrecerea anuală a seminarelor zonale, raionale, la nivel de comună; lansarea emisiunilor la Radio și Televiziune; publicarea articolelor științifico-practice în reviste, ziare republicane și raionale; îndeplinirea contractelor cu diferiți agenți economici.

Actualmente institutul dispune de cadre de înaltă calificare, potențial logistic și infrastructură respectivă de cercetare, laboratoare acreditate pentru efectuarea cercetărilor fundamentale și aplicative și implementarea rezultatelor în practică.

SÂNZIENELE GALBENE – PLANTELE MAGICE ALE VERII

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

Galium verum L. (sânziene galbene) este o specie din familia *Rubiaceae*, răspândită în Europa, nordul Africii și în Asia. Crește pe pajiști aride, prin fânețe, margini de păduri din zona de câmpie până în etajul montan.

Este o specie comună pe întreg teritoriul Republicii Moldova. Se întâlnește relativ frecvent în flora spontană; vegetează prin poiene și liziere, pe stânci înșorite, prin stepă, pajiști etc.

Este cunoscută și sub numele de drăgaică, floarea sfântului Ioan, peteala reginei, sanjene, închegătoare, închegătoare-de-lapte, smântânică, sâmiană, sanjuane, sanjuane galbene.

Scurt istoric

În popor, planta este denumită închegătoare, pentru proprietățile sale de a coagula laptele. De aici vine și denumirea științifică a genului *Galium*, care provine de la grecescul „*gala*”, ceea ce înseamnă „*lapte*”. După Mircea Eliade, sânzienele provin dintr-un cult roman care se referă la zeița Diana – *Sanctae Dianae*, zeița silvestră. Cultul acestei zeițe a supraviețuit

după romanizarea Daciei și numele de Sancta Diana a devenit Sânzi-ana, un simbol al folclorului românesc. Sânzienele reprezintă o sărbătoare a iubirii și fertilității, legată de un șir de ritualuri de dragoste, de sănătate și belșug în gospodărie. De Sânziene, tradiția spune că „timpul se face bun, îngăduitor, crește și cuprinde gândul omului, purtându-l peste câmpurile și poienele pline de flori, parfumate cu miros de rai”. Sărbătoarea este una cu totul specială și durează o noapte și o zi, iar noaptea de Sânziene este una magică, în care „zeițele bune împart rod holdelor, ajută animalele și păsările să se înmulțească, tămăduiesc bolile și suferințele oamenilor”. În noaptea de Sânziene se făceau focuri în care se aruncau substanțe cu arome puternice, apoi oamenii săreau peste ele pentru a se purifica. Tot de Sânziene exista un ritual al spălării cu rouă. Cu roua adunată în zori de pe plante, se spălau fetele care doreau să se mărite repede. Se spunea că dacă fetele puneau noaptea, sub pernă, flori de sânziene, își vedeau în vis ursitul. Iar dimineața, înainte de răsăritul soarelui, oamenii strângeau

buchete de sânziene, le împleteau în coroanițe și le aruncau pe acoperișurile caselor. Se considera că omul va trăi mai mult în cazul în care coroanița va rămâne pe casă.

Descriere botanică

Plantă erbacee, perenă cu rizom orizontal, ramificat. Tulpini erecte sau ascendente, ramificate, tetramuchiante, scurt-puberulente. Frunze simple, sesile, liniare, grupate în verticile, glabre pe partea superioară, pe cea inferioară scurt-tomentose, cu nervuri puberulente. Flori mărunte, actinomorfe, bisexuate, grupate în inflorescențe paniculiforme. Caliciu slab evidențiat; corolă cu lobi acuti, de culoare galben-aurie. Fruct – nukulă reniformă, glabră.

Înflorește în lunile iunie – septembrie (foto 1, 2).

Recoltare

În scopuri terapeutice, se folosesc părțile aeriene ale plantei (*Herba Galii Verii*) care se recoltează în timpul înfloririi, tăindu-se la 3-5 cm deasupra solului. Pentru ca proprietățile plantei să fie maxime, specialiștii recomandă colectarea florilor în timpul prânzului.



Foto 1. *Galium verum* L.
(habitat natural, sector de stepă)



Foto 2. *Galium verum* L.
(înflorire deplină)