

**UNIVERSITATEA  
LIBERĂ  
INTERNAȚIONALĂ  
DIN MOLDOVA**



**UNIVERSITATEA  
DE STUDII POLITICE  
ȘI ECONOMICE  
EUROPENE  
„CONSTANTIN STERE”**

**ACADEMIA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE ECOLOGICE  
DIN REPUBLICA MOLDOVA**

# NOOSFERA

**Nr. 9, 2013**

# NOOSFERA

Nr. 9, 2013

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ, DE EDUCAȚIE,  
SPIRITUALITATE ȘI CULTURĂ ECOLOGICĂJOURNAL OF ECOLOGICAL SCIENCES, SPIRITUALITY,  
EDUCATION AND ENVIRONMENTAL CULTURE**FONDATORI:***Academia Națională de Științe Ecologice  
din Republica Moldova**Universitatea Liberă Internațională din Moldova**Universitatea de Studii Politice și Economice  
Europene „Constantin Stere”*Se editează în limba română  
sau în alte limbi de circulație internațională  
(engleză, rusă, franceză, germană, spaniolă).**ADRESA REDACȚIEI:**Republica Moldova, mun. Chișinău,  
bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 200[www.uspee.md](http://www.uspee.md)

Tel.: /+373 22/749381, /+373 22/ 554081

Mob.: /+373/ 69251219

E-mail: [v.asevski@mail.ru](mailto:v.asevski@mail.ru)

Redactare Antonina DEMBIȚCHI

Asistență computerizată Tatiana BULIMAGA

**CASETA TEHNICĂ:**Centrul Editorial-Poligrafic al USM,  
MD-2009,

Chișinău, str. Al.Mateevici, 60

Republica Moldova

e-mail: [cep@usm.md](mailto:cep@usm.md)

- ❖ Toate articolele sunt recenzate
- ❖ Revista este înregistrată la Camera Națională a Cărții din Republica Moldova nr. **3517/19.02.2008**, cod „Noosfera” **ISSN 1857-3517**
- ❖ Revista se editează cu suportul financiar al **Universității de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere” (USPEE „Constantin Stere”)**.

**FONDATORI****Andrei Galben**, acad., dr. hab., prof. univ., rector ULIM**Gheorghe Avornic**, dr. hab., prof. univ., rector USPEE „C.Stere”**REDACTOR-ȘEF****Ion Dediu**, acad., dr. hab., prof. univ.**REDACTOR-ȘEF ADJUNCT****Vasile Socolov**, dr., conf. univ.**SECRETAR ȘTIINȚIFIC RESPONSABIL****Aurelia Crivoi**, dr.hab., prof. univ.**DIRECTOR DE REDACȚIE****Valentin Așevschi**, dr., conf. univ.**COLEGIUL REDACȚIONAL****Gheorghe Avornic**, dr. hab., prof. univ.**Ionel Andriescu**, dr., prof. univ. (România)**Petru Cuza**, dr. hab., conf. univ.**Adam Begu**, dr. hab., conf. univ.**Alexandru Bogdan**, acad., prof. univ. (România)**Gheorghe Brezeanu**, dr., prof. univ. (România)**Constantin Bulimaga**, dr. hab., conf. univ.**Iacob Bumbu**, dr. hab., prof. univ.**Arcadie Capcelea**, dr. (Banca Mondială)**Alexandru Ciubotaru**, acad., prof. univ.**Vasile Cristea**, dr., prof. univ. (România)**Aurelia Crivoi**, dr. hab., prof. univ.**Vadim Fiodorov**, dr. hab., prof. univ. (Federația Rusă)**Vlad Galini-Corini**, dr., prof. univ. (Canada)**Gheorghe Duca**, acad., prof. univ.**Andrei Galben**, acad., prof. univ.**Stoica Godeanu**, dr., prof. univ. (România)**Marian Gomoiu**, acad. (România)**Petru Iarovoi**, dr. hab., prof. univ.**Constantin Mihăilescu**, dr. hab., prof. univ.**Dumitru Muraricu**, acad., prof. univ. (România)**Gheorghe Mustața**, dr., prof. univ. (România)**Petru Obuh**, dr. hab., prof. univ. (Federația Rusă)**Gheorghe Postolache**, prof. univ.**Victor Romanenko**, acad., prof. univ. (Ucraina)**Ghenadii Rozenberg**, acad., prof. univ. (Federația Rusă)**Arthur Saks**, dr., prof. univ. (SUA)**Vasile Șalaru**, m.c. AȘM, dr. hab., prof. univ.**Valentin Sofroni**, dr. hab., prof. univ.**Grigore Stasiev**, dr. hab., prof. univ.**Constantin Teritze**, dr. hab., prof. univ. (Germania)**Anatolie Târîța**, dr.**Ion Toderaș**, acad.**Iuvenaliu Zaitzev**, acad., prof. univ. (Ucraina)

## ÎNDRUMAR PENTRU AUTORI

Articolele prezentate pentru publicare pot reflecta realizări și rezultate științifice originale, obținute atât în cadrul instituțiilor științifice din țară, cât și peste hotarele ei.

Articolele trebuie să fie însoțite de rezumate: în limba engleză – pentru articolele scrise în limba română; în limbile română și engleză – pentru articolele scrise în limba rusă; în limba română – pentru articolele scrise în alte limbi.

Articolul (până la 20 pagini) trebuie scris clar, succint, fără corectări și să conțină data prezentării. Materialul cules la calculator în editorul *Word* se prezintă pe dischetă împreună cu un exemplar imprimat (cu contrast bun), semnat de toți autorii. Pentru relații suplimentare se indică telefoanele de contact și e-mail-ul unuia dintre autori.

Articolele se vor prezenta cu cel puțin 30 de zile înainte de luna în care va fi scos de sub tipar volumul la adresa redacției revistei „Noosfera”: Republica Moldova, mun. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 200, [www.uspee.md](http://www.uspee.md), Tel.: /+37322/749381, /+373 22/ 554081, Mob.: /+373/ 69251219, e-mail: [v.asevski@mail.ru](mailto:v.asevski@mail.ru).

### Structura articolului:

TITLUL (se culege cu majuscule) va fi prezentat atât în limba română (rusă), cât și în limba engleză.

Prenumele și NUMELE autorilor (complet).

Afilieră (Denumirea instituției fiecărui autor)

Rezumatele (până la 200 de cuvinte).

Textul articolului (la 1,5 interval, corp – 12, încadrat în limitele 160×260 mm<sup>2</sup>).

### Referințe

Figurile, fotografiile și tabelele se plasează nemijlocit după referința respectivă în text sau, dacă autorii nu dispun de mijloace tehnice necesare, pe foi aparte, indicându-se locul plasării lor în text. În acest caz, desenele se execută în tuș, cu acuratețe, pe hârtie albă sau hârtie de calc; parametrii acestora nu vor depăși mai mult de două ori dimensiunile lor reale în text și nici nu vor fi mai mici decât acestea; fotografiile trebuie să fie de bună calitate.

Sub figură sau fotografie se indică numărul de ordine și legenda respectivă.

Tabelele se numerotează și trebuie să fie însoțite de titlu.

În text referințele se numerotează prin cifre încadrate în paranteze pătrate (de exemplu: [2], [5-8]) și se prezintă la sfârșitul articolului într-o listă aparte în ordinea apariției lor în text. Referințele se prezintă în modul următor:

a) articole în reviste și în culegeri de articole: numele autorilor, titlul articolului, denumirea revistei (cu legerii) cu abrevierile acceptate, anul ediției, volumul, numărul, paginile de început și sfârșit (ex.: Zakharov A., Müntz K. *Seed legumans are expressed in Stamens and vegetative legumans in seeds of Nicotiana tabacum L.*, în *J. Exp. Bot.*, 2004, vol.55, p.1593-1595);

b) cărțile: numele autorilor, denumirea completă a cărții, locul editării, anul editării, numărul total de pagini (ex.: Смирнова О.В., *Структура травяного покрова широколиственных лесов*, Наука, Москва, 1987. 206 c.);

c) referințele la brevete (adeverințe de autor): în afară de autori, denumire și număr se indică și denumirea, anul și numărul Buletinului de invenții în care a fost publicat brevetul (ex.: Popescu I., *Procedeu de obținere a sorbentului mineral pe bază de carbon*. Brevet de invenție nr.588 (MD). Publ. BOPI, 1996, nr.7);

d) în cazul tezelor de doctorat, referințele se dau la autoreferat, nu la teză (ex.: Karsten Kling, *Influența instituțiilor statale asupra sistemelor de ocrotire a sănătății*. Autoreferat al tezei de doctor în științe politice, Chișinău, 1998. 16 p.).

Lista referințelor trebuie să se încadreze în limite rezonabile.

Nu se acceptă referințe la lucrările care nu au ieșit încă de sub tipar.

**Articolele prezentate fără respectarea stilului și a normelor gramaticale, a cerințelor expuse anterior, precum și cu întârziere vor fi respinse.**

## CONCEPȚIA BIOECONOMIEI: CONTRIBUȚII ROMÂNEȘTI

**Ion DEDIU**Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM  
Universitatea Liberă Internațională din Moldova

The notion of **economy of nature** has a long history and is always present in the ecological and environmental investigations. The term was used for the first time by the outstander Swedish biologist Carl von Linné (1707-1778) in his dissertation "Specimen academicum de economia naturae..." which was published in Upsala (1749), and was defined as relations among all bodies [components] of the nature, on which its equilibrium is based on. The same term, without changing its meaning, was used by the founder of geology as a science Ch. Lyell (1830-1833), which was undertaken by his pupil Ch. Darwin (1859). Later on, the notion and the term were utilized by E. Haeckel (1866) as a synonym of ecology. Further, the Romanian scientist Grigore Antipa, one of the founder's pupil in the field of ecology, had used, this quite appropriate and useful notion as a methodological basis the ecological research of the Danube Delta and of the Romanian Black Sea littoral, Gr. Antipa (1892, 1910, 1933, 1935), utilizing the biocenotical and bioproductive approach of the natural biosystems created a new science – the **bioeconomy**. Much later (1925), the same term was used (independent of Gr. Antipa) by the Russian biologist T. I. Baranov. The next two famous Romanian Scientists – the economists N. N. Constantinescu (1976, 1993) and N. Georgescu-Roegen (1971, 1979) have approached economy from the biological point of view, while Gr. Antipa has developed biology (ecology) from economical point of view. Historically, the paradigmatic line Linné-Lyell → Darwin → Haeckel → Antipa → Constantinescu → Georgescu-Roegen logically ruled towards the global concept (the philosophy) of sustainable development (i.e. of eco-development), officially approved of by the UN Conference „The Environment and Development” (Rio de Janeiro, June 5, 1992).

**Key-words:** ecology, economy of nature, bioeconomy, sustainable development.

Studiul genezei și evoluției ecologiei ca știință (Dediu 2007, 2009, 2010, 2011, 2012) ne demonstrează o contribuție esențială a naturaliștilor români. Drept exemplu poate fi menționat aportul celebrului biolog Grigore Antipa (1892, 1895, 1910, 1933, 1935, 1940 etc.), unul dintre primii și cei mai prolifici ucenici ai fondatorului ecologiei – E. Haeckel (1866).

În primul rând, prin abordarea sistemică a deltei Dunării și a litoralului Mării Negre, Gr. Antipa a anticipat cu cel puțin 50 de ani consolidarea conceptului central și unic (coloana vertebrală) al ecologiei moderne – cel ecosistemic. În al doilea rând, datorită analizei interconexiunilor dintre componentele vii și neviei ale deltei Dunării ca un sistem ecologic (noțiunea de *ecosistem*, sau *biogeocenoză*, încă nu apăruse în literatura științifică), savantul român a anticipat altă concepție axiomatică modernă – cea generală despre *sistem* (sau cum i se spune astăzi „teoria generală a sistemelor”) a lui Ludvig von Bertalanffy (1950, 1968), dezvoltată apoi și de M. Mesarovič (1964, 1970, 1975), D. Meadows (1966) ș.a.

În al treilea rând, Gr. Antipa poate fi considerat ca fondator al *ecologiei bioproduktioniste*, deoarece a demonstrat că un sistem biologic acvatic produce o anumită biomasă. Tocmai această concluzie (de altfel, evidentă, axiomatică) i-a permis autorului să lanseze ideea unei noi noțiuni (independent de biologul rus T. I. Baranov, 1925) – cea de *bioeconomie*, idee care, după cum vom vedea *infra*, ulterior a devenit atât de productivă (!).

Așadar, Gr. Antipa a pus bazele concepției ecologo-economice ale unei științe noi – bioeconomia, care, printr-un studiu gnoseologic, ne va demonstra că ea, concepția bioeconomică de astăzi, are rădăcini, alimentându-se din opera științifică a lui Carl von Linné (1707-1778). Apropos, majoritatea contemporanilor noștri cred că principala realizare a lui Linné a constat în crearea formulei binominale în sistematica plantelor și a animalelor. Puțini însă cunosc că tezele de doctorat ale celebrului savant suedez au fost consacrate fenomenului enigmatic al *economiei și organizării naturii*.

Ne vom convinge despre aceasta, luând cunoștință de ambele disertații academice ale savantului „Specimen academicum de oeconomia naturae...” (1749, Uppsala) și „Disertatio academica politia naturae...” (1760, Uppsala) (citată după G. Uschmann, 1970, p.10). Prin termenul „economia naturii” Linné înțelegea relațiile existente între toate corpurile naturii, grație cărora se menține în ea echilibrul durabil, acesta datorându-se atât înmulțirii și existenței, cât și morții ființelor vii; moartea unui organism asigură viața altui organism. În „Politia naturae...” autorul compară natura cu o comunitate umană ce trăiește conform unor anumite legi prestabilite cu exactitate.

Ambele disertații ale lui Linné conțin anumite aspecte ecologice, asupra cărora autorul naturalist insista foarte serios. Astăzi noi ne putem permite luxul de a-l critica (chiar învinui) pe Linné pentru faptul că aborda teologic problemele științifice, fiind convins că mecanismul echilibrului în natură este pus în mișcare de către Creatorul acesteia (adică de Dumnezeu), însă faptul rămâne fapt: Linné a descoperit și a explicat cum funcționează „economia naturii”, abordând legile care asigură realmente echilibrul natural.

Este foarte interesant, extrem de important faptul că această descoperire, idee genială a lui C.Linné, l-a influențat enorm pe Ch.Darwin (1859). Naturalistul englez a preluat noțiunea de „economie a naturii” de la dascălul său științific Gh.Lyell (1830-1834) – fondatorul geologiei ca știință. Acesta din urmă a fost evident influențat de geniul lui Linné. Putem presupune că anume filosofia linneniană l-a ajutat pe Darwin să înțeleagă că economia naturii se manifestă prin ciclurile răspândirii, conservării și distrugerii ființelor vii, că echilibrul populațiilor este susținut de mecanismele naturale în controlul asupra creșterii efectivelor acestora, în mod iminent incluzând lupta lor pentru existență. Astfel Ch.Darwin a folosit concepția lui C.Linné pentru a remarcă și explica logic [dar și cu suficiente dovezi concrete – I. D.] teoria sa despre evoluția speciilor (Stauffer, 1960, p.241, citat după Uschmann, 1970, p.11).

În continuare, logica evoluției științei a condus spre apariția unui domeniu nou de cunoaștere a vieții ființelor vii în mediul lor natural. Este vorba despre *ecologie*, fondată în 1866 de germanul Ernst Haeckel (a se vedea lucrarea sa „Generelle Morphologie der Organismen...”, în 2 vol.), bazată pe „Originea speciilor...” a lui Ch.Darwin (1859), care poate fi considerată (în afară de caracterul ei fundamental evoluționist) și ca prima lucrare monografică totalmente ecologică. Nu în zadar E.Haeckel, fiind profund influențat de teoria darwiniană, a hotărât să creeze o „nouă biologie” („Generelle Morphologie der Organismen”), cu un subtitlu extrem de sugestiv: „Bazele principale ale științei despre formele organice, argumentată mecanic pe teoria evoluției, reformată de Ch.Darwin”.

Se știe că E.Haeckel, incluzând ecologia (termen creat de el) în construcția noii biologii, în calitate de sinonim terminologic al acesteia a utilizat și sintagma „economia naturii” în sens linnenian. Astfel concepția lui C.Linné a pătruns nu numai în subconștientul lui Haeckel, dar și în gândirea sa științifică de bază (ca să nu-i zicem avangardistă).

De la Haeckel noțiunea de „economia naturii”, după cum am mai menționat, a pătruns în gândirea, la fel fundamentală, a românului nostru Gr.Antipa – ca deschizător de drumuri principale ale științelor biologice nu numai românești, dar și ale celor europene [dacă nu și mondiale].

Așa s-a întâmplat că concepția originală a lui Gr.Antipa, privind **economia naturii**, rebotezată de el cu numele de *bioeconomie*, a migrat spre economie – o știință, departe (la prima vedere superficială) de ecologie (și de biologie, în general). Este vorba despre doi celebri economiști români – N.N. Constantinescu (1976, 1993) și Nicolae Georgescu-Roegen (1971, 1979, 1995).

Eminentul economist N.N. Constantinescu, promotor al *principiului ecologic în știința economică*, recunoscând pionieratul antipian al bioeconomiei, îl consideră pe biologul Gr. Antipa ca și un precursor al *Economiei protecției mediului înconjurător*.

Alt mare economist Nicolae Georgescu-Roegen (1971, 1979, 1995), punându-și scopul revoluționării științei economice moderne prin abordarea ei *termodinamică (entropică)* a procesului economic, a adus o contribuție fundamentală la dezvoltarea bioeconomiei. Mai mult decât atât, acest celebru economist româno-american consideră că „procesul economic apare ca o continuare a evoluției biologice, de fapt, o extindere transcendentă a acestei evoluții. Această sinteză explică nu numai caracterul pe veci evolutiv al procesului economic, dar și aspectele politico-sociale, legate de inegalități între clasele sociale sau între națiuni”.

În continuare, de la pionieratul bioeconomic românesc, evoluția scientologică a continuat... Așa s-a întâmplat că linia paradigmatică Linné–Lyell–Darwin–Antipa–Constantinescu și Georgescu-Roegen logic a condus la apariția concepției (filosofiei) globale a *dezvoltării durabile* (sustenabile, susținute), adică a *ecodezvoltării*, aprobată de Conferința ONU „Mediul și Dezvoltarea” de la Rio de Janeiro, Brazilia (5-11 iunie 1992) (Așevschi, 2012).

#### **Bibliografie:**

1. Antipa Gr., *Studii asupra pescăriilor sistematice în apele României*, București, 1892. 80 p.
2. Antipa Gr., *Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare*, București: Inst. De Arte Grafice „Carl Cobl”, 1910.

3. Antipa Gr., *Cercetări hidrobiologice în România și importanța lor științifică și economică*, în *Anal. Acad. Rom.*, t. 36, București, 1912.
4. Antipa Gr., *Pescăriile și regiunea inundabilă a Dunării în cadrul economiei naționale și mondiale*, București, 1933.
5. Antipa Gr., *La Biosociologie et la Bioeconomie de la Mer Noire*, în *Bul. Sect. Sci. Acad. Rom.*, 15, București, 1933, p. 195-207.
6. Așevschi V., *Managementul ecologic și dezvoltarea durabilă*. Chișinău: Foxtrot, 2012. 270 p.
7. Constantinescu N.N., *Economia protecției mediului*. București, 1976. 688 p.
8. Constantinescu N.N., *Principiul ecologic în știința economică*, București: Acad. Rom., 1993.
9. Darwin Ch., *On the origin of speciens by means of natural selection, or preservation of favored races in the struggle for life*, London: John Murray. 185 p.
10. Dediu I., *Tratat de ecologie teoretică. Studiu monographic de sinteză*, Chișinău. Poenex, Academia Națională de Științe Ecologice din R. Moldova, 2007. 557 p.
11. Dediu I., *Ecologia și Economia – două științe complementare. Prolegomenele bioeconomiei*, în *Noosfera*, Chișinău, nr.2, p.4-12, 2009.
12. Dediu I., *Enciclopedie de Ecologie*. Chișinău: Știința, 2010. 835 p.
13. Dediu I., *Contribuții românești la dezvoltarea ecologiei*, în *Akados*, Chisinău, nr.2 (25), p.114-124, 2012.
14. Georgescu-Roegen N., *The Enthropy Law and the Economics Process*, Cambridge: Mass, 1971.
15. Georgescu-Roegen N., *Legea Entropiei și Procesul Economic*, București: Edit. Politică, 1979. 688 p.
16. Georgescu-Roegen N., *De croissance Entropie – Ecologie – Economie*, Paris: Sang de la Terre, 1995.
17. Linné C., von, *Specimen academicum de economia naturae...* Upsaliae, 1749.
18. Lyell Ch., *Principles of geology*, London, 1830-1834.

## O ABORDARE ECOLOGICĂ ACTUALĂ A MEDIULUI URBAN (aspectul conceptual-holistic)

**Valentin AȘEVȘCHI\***, **Aurelia CRIVOI\*\***, **Irina AVASÎLOAE\***, **Dumitru TAPALAGA\***,  
**Ion BULMAGA\***, **Ion UNGUREANU\***, **Victoria MOROȘANU\***

\*Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin STERE”

\*\*Universitatea de Stat din Moldova

*Ecology proposes the tackle of urbane environmental problem through different viewpoints but having a common denominator – the systematic abordation. From the point of view the urbane settings are not understand as selgf entities but bicom the component part of organized systems hierarchy. They are placed according the spatial tuning dial one ecosystemic level or the complex of ecosystems. The solution of environmental problems, that have the structural character of urbane communities influenced by the conceptual model centred by these needs represent a lasting development based on integration and the economic.*

*Social and ecologic aspects and materializend interterritorial profile having a poycentric structure at different steps.*

*Ecologia propune abordarea problemei mediului urban prin perspectiva unor puncte de vedere diverse, dar având un numitor comun – abordarea sistemică. Din această perspectivă, așezările urbane nu mai sunt înțelese ca entități de sine stătătoare, ci devin componente ale ierarhiei sistemelor organizate, plasându-se, în funcție de scala spațială, pe nivelul ecosistemelor sau complexelor de ecosisteme. Soluția problemelor de mediu, izvorâte din acțiunea cu caracter de structurare a comunităților urbane sub influența unui model conceptual centrat pe nevoile acestora, o reprezintă dezvoltarea durabilă, bazată pe integrarea și echilibrul aspectelor economice, sociale și ecologice, și materializată în profil teritorial printr-o structură policentrică la diferite scări. În interiorul orașelor, aceste ingerințe conduc la fenomene de regenerare urbană.*

**Cuvinte-cheie:** ecosistem urban, ecologie sistemică, ecologism, ecoenergie, organizare, dezvoltare durabilă, biodiversitate, deteriorare a mediului, comunitate durabilă, dezvoltare policentrică, ecodiversitate, sistem ecologic, urbanism, urbanizare, arhitectură durabilă.

### Introducere

Pentru a asigura coerența unui discurs didactic și metodic, prezentarea problematicii mediului urban printr-o abordare ecologică trebuie să pornească de la două delimitări conceptuale: Ce înseamnă „**ecologic**”? și ce se înțelege prin „**mediu urban**”.

În primul caz e necesar a preciza că limba română cuprinde sub același termen – adjectivul *ecologic* – referiri la două domenii diferite, *știința ecologiei* și *doctrina politică ecologistă* (verde). Deși izvorâte din aceeași necesitate a rezolvării problemelor generate de dezvoltarea necontrolată a societății umane, însoțită de impacturile negative asupra mediului reunite sub numele de „deteriorare” (poluarea, dispariția de specii și ecosisteme, fragmentarea habitatelor, execuția marilor lucrări agricole și de hidroamenajare etc.), și bazate pe aceeași abordare învechită a mediului ca „mediu înconjurător”, cele două au urmat trasee diferite. Așa cum arată și tezele Clubului de la Roma [21], preluate ulterior de toate mișcările, grupurile și partidele ecologiste și susținute până astăzi, modelul conceptual pe care se bazează gândirea ecologistă a rămas neschimbat, fiind bazat pe separarea completă dintre „om” (individ și societate) și „mediu înconjurător” – tocmai acea abordare care a dus la problemele pe care ecologiștii încearcă să le rezolve – și acesta fundamentează soluția ecologistă la criza ecologică: „creșterea zero”. Spre deosebire de ecologism, știința ecologiei a evoluat, schimbându-și modelul conceptual și scara de abordare. Astăzi ea se află în etapa numită „ecologie sistemică”, definită ca „știința care asigură fundamentul teoretic necesar pentru a conceptualiza și înțelege modul de structurare și funcționare a complexelor de sisteme ecologice (sociale și naturale) cuplate și pentru a percepe și interpreta „mediul înconjurător”, care include deopotrivă mediul fizic și biologic natural, precum și mediul transformat și controlat de către specia umană ca o ierarhie de unități organizate, dinamice și cu proprietăți structurale și funcționale identificabile și cuantificabile” [43, p.20]. Lucrarea de față pornește tocmai de la modelul conceptual promovat de știința ecologiei, care fundamentează soluția cunoscută sub numele de *dezvoltare durabilă*.

Așa cum se poate observa, răspunsul la cea de-a doua întrebare decurge din prima. Deoarece lucrarea de

față se bazează pe abordarea științifică (propusă de ecologia sistemică) a mediului ca ierarhie de sisteme ecologice organizate [43, p.20] sau de complexe de sisteme socioecologice cuplate [44, p.77-78], se impune o detaliere a acestui model și precizarea poziției mediului urban în această ierarhie. Un sistem ecologic este reprezentat de o componentă lipsită de viață (abiotică), mai exact ansamblul factorilor geologici, geografici, climatici etc., care prezintă fluctuații regulate (cu caracter de regim) – factori de mediu și/sau fluctuații mari (determinate de evenimente geologice și/sau cosmice, dar și de om) – factori de comandă, și una vie (biotică), reprezentată de totalitatea speciilor vegetale și animale, plus relațiile care se stabilesc între elementele fiecărei componente și între cele două componente și care fac ca acestea să formeze un tot unitar. Alcătuirea acestui întreg este subordonată îndeplinirii anumitor funcții, motiv pentru care este numit „structura funcțională” [32, p.16]. Principalele funcții ale sistemelor ecologice sunt fluxul de materie și de energie și autoreglarea, cea din urmă asigurând continuitatea structurii în timp și spațiu, înțelegându-se nu într-un sens static, ci într-unul dinamic, sistemele ecologice aflându-se într-o continuă evoluție [28, p.23]. Structura sistemelor ecologice este reprezentată schematic în Fig.1. Din această imagine, rezultă nu doar conexiunile din cadrul sistemelor ecologice, ci și cele care se stabilesc între sisteme ecologice diferite, separate prin arii de tranziție numite zone de *ecoton*.

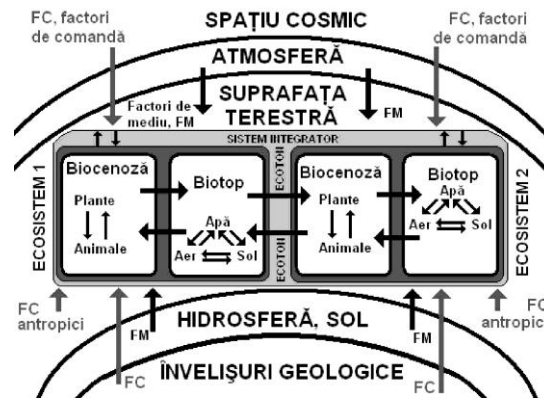


Fig.1. Structura sistemelor ecologice

Un al doilea element important este faptul că aceste sisteme ecologice formează, în funcție de scara de timp și de spațiu care determină și complexitatea lor, o ierarhie ce integrează sistemele biologice de rang superior speciei (Fig.2). După nivelul de bază al ecosistemului, în cazul complexelor de ecosisteme, componenta biotică este reprezentată de un complex de biocenoze sau de un biom, iar cea abiotică de unități hidrogeomorfologice (bazine hidrogeografice, complexe deltaice sau estuare, mări, oceane etc.); în cazul ecosferei, componenta biotică este biosfera, numită troposferă, include geosferele terestre: atmosfera, hidrosfera, litosfera [32, p.15; 43, p.34-35; 44, p.29-30]. De asemenea, sunt incluse antroposfera și componenta acesteia, tehnosfera [32, p.18].

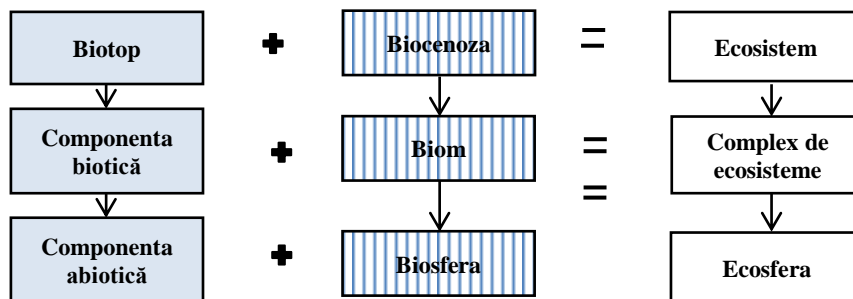


Fig.2. Ierarhia sistemelor ecologice

În cadrul acestei ierarhii, sistemele ecologice dominate de specia umană – ecosisteme urbane și rurale, agroecosisteme, sisteme agroindustriale, rețeaua de transport [32, p.40] se întrepătrund structural și funcțional cu cele naturale. În plan funcțional, ecosistemele dominate de om sunt paraziți ai celor naturale,



strict dependente de importul masiv și continuu de energie și materii prime din sistemele naturale [43, p.123]. În lucrarea dată, va fi analizat doar cazul ecosistemelor urbane.

#### ***Ecosistemul urban: concept***

Recunoașterea faptului că sistemele ecologice dominate de specia umană sunt o parte a ierarhiei sistemelor ecologice nu este atât de recentă. Termenul de „ecologie urbană” a fost folosit încă din 1968, în cadrul unui simpozion desfășurat în orașul New York [8]. În aceeași perioadă, în Republica Moldova se puneau bazele aplicării concepției sistemice în cazul așezărilor umane, vorbindu-se despre *sisteme sociospațiale* [1]. Organizarea ecosistemelor urbane diferă de cea a ecosistemelor naturale structural și funcțional. Diferențele sunt rezultatul intervențiilor de structurare în raport cu proiecția mentală a țințelor socioeconomice ale comunităților și ca rezultat al procesului de ordonare a obiectelor din spațiul gestionat de comunitățile umane [15, p.34].

#### ***Ecosistemul urban: structura***

Diferența structurală esențială a sistemelor dominate de om față de cele naturale o constituie *prezența omului ca specie dominantă*, supusă, în primul rând, legităților socioeconomice, și nu celor biologice [32, p.46]. Omul își creează propriul habitat din materiale inexistente în mediu, și la o scară mult mai mare decât cea a adăposturilor celorlalte specii. Datorită densității ridicate și masivității cadrului construit, se modifică substanțial biotopul.

Spre exemplu, este semnificativă modificarea unor parametri climatici specifici ecosistemului urban, în raport cu cei din teritoriul înconjurător: fenomene de condensare mai accentuate, poluare gazoasă de câteva ori mai mare, radiație solară sub toate aspectele sale (radiație globală, radiații ultraviolete (vara și iarna), durata strălucirii) mai redusă, temperatura atmosferei (media anuală și din zilele senine) mai ridicată, viteza vântului, exprimată în medie anuală, mai mică, dar mai mare în ceea ce privește mișcările lente ale aerului, umiditatea relativă mai mică (vara și iarna), nebulozitatea generală mai mare, la fel ca și fenomenele de ceață (iarna și vara) și precipitații mai mari în ceea ce privește cantitatea totală de apă, ca și precipitațiile mai mici de 5 mm, dar căderile de zăpadă mai reduse [32, p.47]. La nivelul solului, ca urmare directă a poluării intense în ariile urbane și a folosirii diferiților fertilizatori, se produc și modificări din punct de vedere chimic, manifestate în special, printr-o creștere a alcalinității. Nu în ultimul rând, aceste transformări distrug habitatul organismelor din sol, fenomen care, împreună cu reducerea covorului vegetal, introduce modificări în biochimia solului și evoluția acestuia [32, p.48]. În plus, față de modificarea componentelor naturale existente pe amplasamentul unui ecosistem urban, omul creează elemente noi, ca suport al satisfacerii propriilor necesități de natură biologică, de organizarea socioeconomică, și ocazională apariția unor elemente generate de activitățile umane – poluanții din apă, aer și sol [32 p.49-50].

Reprezentarea componentei biotice în ecosistemele urbane este rezultatul întrepătrunderii elementelor naturale cu dorințele omului. Organismele biologice aparțin unor specii care „ocolesc” regiunile urbane – *hemerofobe*, specii „indiferente” față de prezența omului – *hemerodiafore* și specii „însoțitoare” ale procesului de urbanizare – *hemerofile* și *sinantropice* [30, p.26]. Există o mare diversitate a microhabitatelor și nișelor ecologice în zonele urbane, precum și a grupelor de organisme din cadrul microhabitatelor [13]. Jean-François Noblet (1994 și 2005) prezintă speciile de animale cu care omul își împarte locuința, în zone rurale sau urbane. În continuare, Noblet acreditează ideea unei posibile coabitări armonioase între om și aceste viețuitoare, vorbind despre *o casă veche cu câteva cucuvele, un dihor și câțiva lilieci*, în spiritul reconcilierii cu natura. O astfel de casă ar deveni, în concepția autorului, un fel de *arcă a lui Noe*.

În ceea ce privește numărul de specii de plante sălbatice de pe teritoriul orașului, studiile au arătat că fluctuațiile de prezență sunt foarte mari, speciile efemere sunt prezente în număr relativ ridicat, sunt preponderente speciile neofite, și circa un sfert din numărul total de specii de plante, întâlnite în orașe, sunt comune tuturor orașelor, în special zonelor puternic antropizate, cum sunt centrele orașelor [27, p.20].

Analiza speciilor de animale ce pot trăi în ariile urbane (Tab.1 [31, p.53]) a scos în evidență faptul că numărul speciilor de vertebrate este relativ mic. Numai șobolanul comun este, în mod practic, întâlnit pe tot globul (la fel ca și musca de casă, dintre nevertebrate). În ariile puternic urbanizate, numărul de specii vertebrate, exceptând păsările, nu depășește zece, iar pe toată aria urbană, câteva zeci. Dintre speciile mai bine reprezentate sunt mai frecvent amintite veverița, șoarecele, dihorul, ariciul (mai rar), șopârta cenușie și

broasca râioasă comună. În răspândirea și menținerea speciilor, un rol important îl au „coridoarele” seminaturale din vegetație. Căinii și pisicile vagabonde trebuie adăugate speciilor ce trăiesc în oraș. Reducerea numărului lor poate favoriza dezvoltarea speciilor „sălbaticе”. Datorită marii lor mobilități, care le asigură locurile de cuibărit, ca și teritoriul pentru vânătoare, la distanțe mari unele față de altele, păsările reprezintă o categorie deosebită. Teritoriile puternic antropizate sunt, de obicei, locuite de păsări al căror peisaj original îl reprezentau stâncile (porumbelul sau stâncuța). Speciile de prerii (vrabia) s-au adaptat foarte bine la condițiile de viață din oraș. Nevertebratele sunt reprezentate în orașe de artropode (mai ales insecte), viermi paraziți, a căror arie de răspândire a fost redusă drastic odată cu antropizarea teritoriilor urbane, un caz deosebit fiind reprezentat de nevertebratele adaptate în diferite grade la condițiile artificiale de viață (așa-numitele specii *eusynantropice*). Alte aspecte sunt legate de fenomenele de melanism. Zonele plantate rămân locul predilect pentru viața celor mai multe insecte, și, parțial, a celorlalte nevertebrate, inclusiv în timpul iernii [32, p.52-54].

Tabelul 1

Ecosisteme caracteristice diferitelor zone funcționale urbane

Zona funcțională	Biotop	Fitocenoze (asociații vegetale)	Zoocenoze (grupuri de animale)
Centrul orașului	– temperatura mai mare – umiditate mai redusă – poluare puternică – structura solului distrusă	– plante ornamentale – biodiversitate redusă	– păsări de stâncă – mamifere mici – biodiversitate foarte redusă
Zone de locuire densă	– temperatură mai mare – poluare relativ ridicată – structura solului în bună parte distrusă	– plante dependente de om – specii ruderales	– păsări – insecte – biodiversitate redusă
Zone rezidențiale	– microclimat favorabil – temperatura și umiditatea prezintă diferențe reduse între zi și noapte – poluare foarte redusă – solul își păstrează integritatea structurală	– fitocenoze specifice pădurilor – pomi fructiferi – plante ornamentale	– păsări – mamifere mici – insecte – animale acvatice – biodiversitate ridicată
Parcuri	– microclimat favorabil – structura solului păstrată	– fitocenoze variate, bogate în specii – specii ornamentale și dependente de om	– păsări – mamifere mici – biodiversitate relativ ridicată
Cimitire	– microclimat favorabil – structura solului păstrată	– plante ornamentale – specii dependente de om	– păsări – mamifere mici – biodiversitate relativ ridicată
Zone industriale	– temperatura foarte ridicată – umiditate foarte redusă – poluare foarte puternică – structura solului complet distrusă	– vegetația complet eliminată – specii ubicviste	– numai specii pionier
Căi de circulație • drumuri • căi ferate • canale navigabile	– temperatura mare – umiditate scăzută – poluare puternică – structura solului complet distrusă – accentuare a extremelor climatice (canale)	– plantații de aliniament – specii ruderales – arbuști	– insecte – biodiversitate foarte redusă
Râuri și oglinzi de apă	– modificarea dinamicii aerului – favorizarea extremelor – climatice – modificarea calității apelor	– specii murale pe pereții lucrărilor hidrotehnice	– animale acvatice: pești, nevertebrate, păsări

Structura ecosistemului urban este simbolizată în Fig.3. Reprezentarea particularizează elementele structurale noi, induse de prezența omului și de necesitățile acestuia, și modul în care acestea se întrepătrund cu cele naturale.

Un aspect deosebit de interesant este cel legat de diversitatea speciilor din ecosistemele urbane. Conceptul de „diversitate” este înțeles în sens statistico-matematic, din punct de vedere cantitativ, ca împărțiere

în jurul unei tendințe centrale [9, p.37] și, din punct de vedere calitativ, ca număr diferit de elemente constitutive și pondere diferită de reprezentare a acestora – regularitate a distribuției [19, p.7; 9, p.88], iar în ecologie ca diversificare a structurii, a relațiilor dintre elementele structurale și a funcțiilor [43, p.113-117; 32, p.28, 31]. Diversitatea este numită în geografie *geodiversitate* și în ecologie *bio-* și *ecodiversitate*. Conceptul de „geodiversitate” este folosit de două domenii. În geografie reprezintă eterogenitatea „elementelor geologice (roci, minerale, fosile), geomorfologice (forme de relief și procese) și pedologice (soluri), incluzând ansamblurile, relațiile, proprietățile, interpretările și sistemele acestora” [14, p.8].

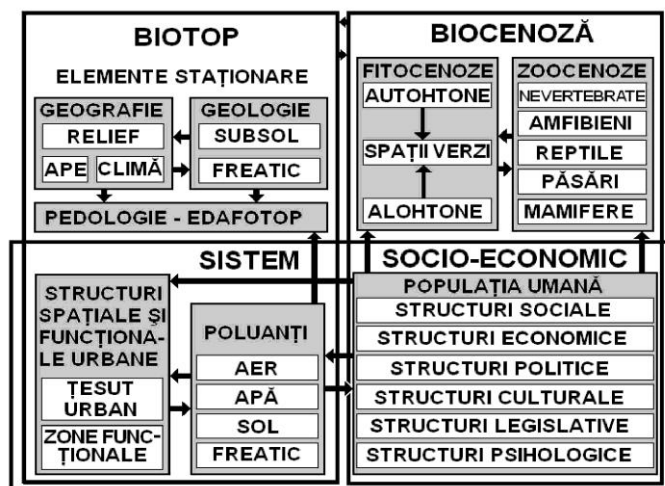


Fig.3. Ecosistemul urban [40, p.314]

Convenția privind diversitatea biologică de la Rio de Janeiro (1992): „diversitatea biologică înseamnă variabilitatea organismelor vii din toate sursele, inclusiv, printre altele, a ecosistemelor terestre, marine și a altor ecosisteme acvatice și a complexelor ecologice din care acestea fac parte; aceasta include diversitatea în cadrul speciilor, dintre specii și a ecosistemelor”. Cu toate acestea, definiția permite extinderea prin adăugarea componentelor lipsite de viață (abiotice) având în vedere includerea diversității ecosistemelor, care cuprind „nu numai complexul de organisme, dar și pe cel al factorilor fizici” [42, p.284]. Această latură a biodiversității a fost numită *ecodiversitate*, fiind etimologic construită în jurul noțiunii de *ecosistem*, și incluzând deopotrivă componente vii și nevii. Dacă se consideră că ecodiversitatea include biodiversitatea, tot așa cum ierarhia sistemelor ecologice include ierarhia sistemelor biologice de rang superior speciei, sub influența procesului de antropizare din sistemele naturale dispar elementele structurale, ceea ce conduce la reduceri funcționale și se traduce în scăderea biodiversității, dar în același timp are loc o diversificare a subsistemelor antropice, prin apariția de noi elemente structurale și creșterea complexității funcționale odată cu accelerarea proceselor de urbanizare, ceea ce determină o creștere a geodiversității [36, p.61].

**Ecosistemul urban: funcții și dinamică**

Funcționarea ecosistemelor urbane este guvernată de acțiunea unor legități ecologice în teritoriul orașelor. *Legea minimumului* acționează extrem de drastic, dat fiind faptul că o serie de parametri esențiali pentru viața multor specii de plante și de animale sunt reduși la minimum și chiar anulați, acționând concomitent și ca factori limitativi. *Legea toleranței* se manifestă în sensul limitării intervalului optim dintre pragul inferior și cel superior al factorilor ce influențează dezvoltarea unei specii. *Legea lui Mitscherlich*, care explică diminuarea din ce în ce mai accentuată a acțiunii factorilor favorabili asupra creșterii și dezvoltării unui organism, odată cu mărirea dozelor, este valabilă în analiza acțiunii omului de a menține anumite ecosisteme (spatiile verzi) prin introducerea unei cantități din ce în ce mai mari de energie.

Ecosistemul natural este, de obicei, un *sistem complet*, adică independent în ceea ce privește resursele și funcționarea (fiind dependent doar de fluxul de energie radiantă solară, înglobată în sistem de către producătorii primari). Spre deosebire de acesta, ecosistemul urban este un *sistem incomplet*, în sensul că reducerea biodiversității nu poate asigura specializarea componentelor sale. Consumatorii nu se pot organiza în cadrul unor lanțuri trofice incomplete. Aceasta are drept consecință simplificarea sau *liniarizarea circuitelor*

materiei și energiei. Din acest punct de vedere, ecosistemele urbane pot fi caracterizate ca fiind *tinere* [32, p.55]. Diversitatea redusă face ca ecosistemele urbane să nu fie capabile de producție primară proprie.

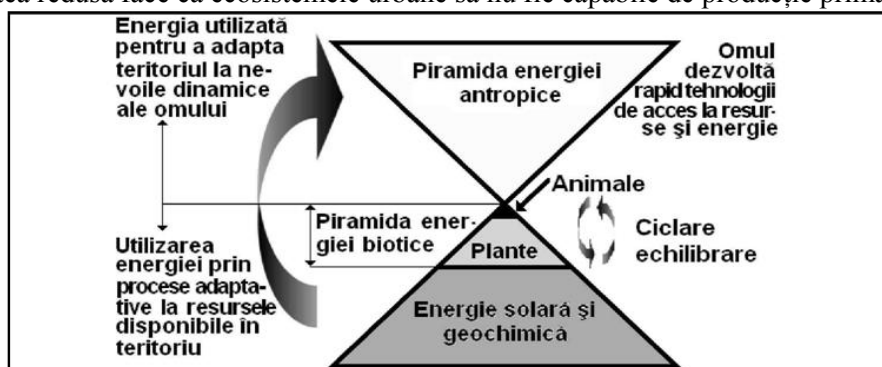


Fig.4. Cuplarea sistemului socioeconomic uman la sistemele naturale în vederea absorbției resurselor [41, p.9]

Așa cum am arătat, din punct de vedere energetic, ecosistemele urbane sunt *parazite* ale celor naturale, la care se cuplează în vederea absorbției resurselor sub toate aspectele funcționale. Fluxul de materie este preluat din sistemele naturale, omul intervenind ca un consumator, adesea de vârf, în lanțurile trofice [36, p.61]. Prelevarea energiei și a resurselor se face prin intermediul tehnologiilor dezvoltate de specia umană [41, p.9-10] (Fig.4). Sub aspect energetic, sistemele socioeconomice disipă energia naturală, pe care o introduc pe diferite căi – îngrășăminte, pesticide, prelucrarea solului, îngrijirea spațiilor verzi, hrană etc. În cantități ce depășesc cu mult contribuția producătorilor primari [32, p.55]. Cantitatea și densitatea resurselor energetice antropice, în sensul energiei manipulate de către sistemul sociouman pentru menținerea și dezvoltarea propriilor subsisteme, care au ca și rezultat modificarea structurilor și funcțiilor teritoriului, devin mult mai mari într-un teritoriu față de teritoriile sistemelor naturale [36, p.62]. Mărirea cantității absorbite de sistemele antropice se realizează prin creșterea complexității canalelor de absorbție a resurselor de către societatea umană, evidențiind caracterul structurant al activităților umane asupra spațiului geografic [41, p.9-10]. Modificarea circuitelor biogeochimice și reducerea biodiversității determină o scădere a stabilității sistemelor socioeconomice, a căror autoreglare devine astfel dependentă de intervențiile omului [36, p.63].

Desigur, prezentarea dinamicii ecosistemelor naturale este incompletă, dacă nu se ia în calcul și relația cu ecosistemele naturale, fiind în strânsă relație cu conceptele de ecoenergie și urbanizare. Ecoenergia primară desemnează energia inițială a unui sistem teritorial înainte de intervenția omului ca factor conștient în structurile sale. În procesul de urbanizare, sistemele naturale devin antropizate, apoi antropice, concentrarea de populație și de activități economice determinând un consum diferențiat al resurselor, apreciate ca ecoenergie primară [15, p.52]. Evaluarea ecoenergiilor se face în raport cu aprecierea calitativă a nivelului de degradare a geosistemelor inițiale, iar gradul de antropizare este proporțional în intensitate cu distribuția ecoenergiilor primare, dar corelat în mod invers cu aceasta și răspunzător de accentuarea complexității geosistemelor [15, p.53].

Coordonatele dinamicii sistemelor socioeconomice sunt:

- 1) extinderea spațială prin substituirea componentelor naturale și seminaturale ale rețelei ecologice și transformarea acestora prin simplificare, fragmentare și restrângerea conectivității;
- 2) diversificarea și specializarea structurii interne, creșterea densității fluxurilor de materie și energie și a volumului de bunuri și servicii cu valoare de piață;
- 3) multiplicarea canalelor de absorbție a resurselor regenerabile și neregenerabile și a serviciilor și creșterea densității fluxurilor de materie și energie la nivelul fiecărui canal;
- 4) creșterea și diversificarea canalelor (surse punctiforme și difuze) de dispersie a produșilor secundari ai proceselor tehnologice, a celor speciali (pesticide, detergenți, clor-fluoro-carburi), a celor uzați și a entropiei în special în sistemele acvatice și troposferă;
- 5) creșterea ratelor de transfer material și energetic cu perturbarea (liniarizarea) circuitelor biogeochimice;

6) absorbția, acumularea, concentrarea resurselor minerale neregenerabile ca deșeuri sau sub forma capitalului construit în paralel cu epuizarea stocurilor deținute de capitalul natural;

7) regionalizarea și globalizarea sistemelor socioecologice ca efect al creșterii gradului de interdependență dintre acestea [43, p.133-134].

Rezultatele acestei dinamici sunt impacturile reunite, așa cum a fost subliniat la început, sub numele generic de *deteriorare a mediului*.

Soluția pe care ecologia sistemică o oferă crizei ecologice determinate de apariția acestor fenomene constă în conceptul de *dezvoltare durabilă*, definită în anul 1987 de dr. Gro Harlem Brundland, Președinta Comisiei pentru Mediu și Dezvoltare, ca „dezvoltare ce îndeplinește nevoile prezente fără a compromite posibilitățile generațiilor viitoare de a-și satisface propriile necesități” [2, p.87]. Cheia înțelegerii acestui concept este reprezentată de conștientizarea întrepătrunderilor dintre pilonii economici, sociali și ecologici ai dezvoltării [3, p.359]. Astfel, o definiție mai pragmatică a dezvoltării durabile arată că aceasta presupune, în egală măsură, „utilizarea resurselor naturale în limitele capacității de suport a sistemelor ecologice, conservarea diversității biologice în arii naturale protejate, reconstrucția ecologică a ecosistemelor deteriorate de acțiunea omului, și măsuri de protecție a mediului integrate în strategiile sectoriale de dezvoltare, vizând internalizarea costurilor de mediu și evaluarea impactului activităților umane asupra sistemelor ecologice” (Fig.5). În plus, se conturează și o dimensiune teritorială, și anume – *dezvoltarea spațială durabilă*, care „asigură un echilibru teritorial al satisfacerii necesităților economice, sociale și ecologice ale generațiilor prezente și viitoare la aceeași rată” [31, p.5].

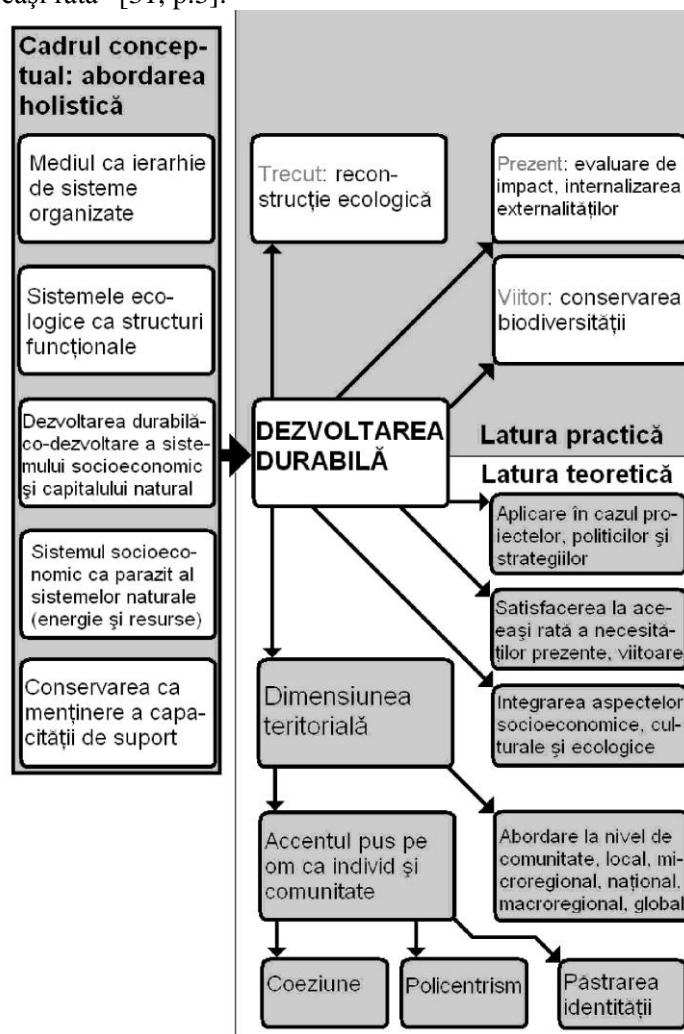


Fig.5. Conceptul de dezvoltare durabilă [36, p.65]

Definiția practică a dezvoltării durabile conduce la noi cerințe socioeconomice și ecologice impuse ecosistemelor urbane, la care orașele se adaptează printr-un proces de ajustare și remodelare orientat spre *îmbunătățirea* condițiilor de viață dintr-un oraș, denumit *regenerare urbană*, în care politicile de locuire joacă un rol critic [5]. Recenta Declarație de la Toledo, elaborată ca urmare a Întrunirii Ministeriale Informale privind Declarația asupra Dezvoltării Urbane – identifică, printr-o abordare științifică, conceptul de *regenerare urbană integrată*: „proces planificat ce trebuie să depășească motivațiile sectoriale și abordările folosite până acum, înțelegând că orașul este un întreg funcțional și părțile sale componente ale organismului urban, și având ca țel dezvoltarea pe deplin echilibrată a structurilor sociale, economice și urbane, odată cu stimularea creșterii eficienței ecologice” [37].

În spiritul dezvoltării spațiale durabile, sunt definite cerințe specifice atât așezărilor urbane, cât și celor rurale. Întâlnirea Informală Ministerială care a avut loc la Bristol în perioada 6-7 decembrie 2005 din inițiativa Marii Britanii a avut ca subiect *comunitățile durabile*, definite ca „regiuni în care locuitorii acestora doresc să trăiască și să lucreze, atât în prezent, cât și în viitor” [26, p.12]. Echivalentul rural este conceptul de *sat de sine stătător*, dezvoltat de Fundația „Mihail Eminescu Trust”, „un concept original care promovează dezvoltarea durabilă a comunităților rurale prin valorificarea tezaurului lor unic de monumente, arhitectură vernaculară, peisaj și biodiversitate” [10].

### **Arhitectura ecologică**

Nu se poate discuta despre o abordare ecologică a mediului urban, fără a preciza câteva aspecte legate de modul în care acesta influențează proiectarea habitatului urban. În concepția Patrick Crehan, Directorul Clubului din Amsterdam, termenul de „arhitectură ecologică” nu are o definiție clară, interpretarea sa situând acest concept între arhitectura „verde” (ecologistă) și cea „durabilă” [7]. Arhitectura „verde” reprezintă practica de a crește eficiența cu care construcțiile și terenul adiacent utilizează și preiau energia, apa și materialele, și reducerea impacturilor negative ale acestor construcții asupra sănătății omului și mediului prin îmbunătățirea metodelor de proiectare, construcție, utilizare, menținere și demolare – întregul ciclu de viață [34, p.40]. *Arhitectura durabilă* înseamnă conformarea arhitecturii „verzi” cu principiile durabilității socioeconomice și ecologice, respectiv, internalizarea costurilor de mediu în proiectarea și execuția lucrărilor de construcții [11].

În practică, arhitectura ecologică răspunde la problema *sectorializării*, reprezentată de faptul că în decursul evoluției societății omenestei s-a trecut de la o singură parcelă care acoperea necesitățile individuale la parcele specializate în locuire, loisir, producerea hranei, energiei etc. pentru întregi colectivități, astfel încât în curând suprafața Pământului va fi insuficientă pentru a acoperi nevoile locuitorilor [34, p.40]; în ecologie, acest aspect este măsurat prin conceptul de *amprentă ecologică*, care măsoară presiunea antropică exercitată asupra sistemelor ecologice aflate în regim natural, prin estimarea suprafeței terestre sau marine capabile de productivitate biologică care ar trebui regenerate datorită consumului de resurse și generării de deșeuri de către populația umană, în condițiile dezvoltării tehnologice și cunoașterii științifice din prezent. Altfel spus, amprenta ecologică măsoară suprafața naturală necesară pentru a susține o populație umană care ar adopta în mod uniform același stil de viață prin trei metode [4]. Există trei modalități de determinare a acesteia:

- 1) estimarea suprafeței (acoperită de vegetație) care ar putea absorbi dioxidul de carbon rezultat din arderea combustibililor fosili și neabsorbit de oceane;
- 2) calculul suprafețelor cultivate care ar produce cantitatea de alcool echivalentă combustibililor fosili arși;
- 3) determinarea suprafeței de teren (acoperit de vegetație) care ar fi fost necesară în trecutul geologic pentru formarea combustibililor fosili – de exemplu, pădurile din care au luat naștere cărbunii în Carbonifer [32, p.80-81].

În mod asemănător dezvoltării policentrice, prezentată în continuare, arhitectura ecologică exprimă opțiunea pentru impacturi negative asupra mediului reduse și dispersate în teritoriu în locul celor puternice și concentrate în marile aglomerări urbane de-a lungul întregului ciclu de viață al locuinței, instalațiilor și materialelor de construcții. În sens restrâns, arhitectura ecologică se referă la opțiunea pentru anumite materiale de construcții (în special cele degradabile) și la performanța energetică a construcțiilor, ce permite clasificarea construcțiilor în *pasive*, *cu zero emisii*, *verzi (ecologice, durabile, sustenabile)* etc.; printre construcțiile *pasive* se disting cele cu consum net de energie nul la nivelul sitului, cu emisii energetice nete nule, cu cost energetic nul, cu consum nul de energie primară, cu consum nul de energie produsă în afara sitului sau neracordate la rețeaua de alimentare cu energie [34, p.40].

**Teorii sintetice asupra organizării, și dinamicii ecosistemelor urbane**

*Teoria Gaia* a fost elaborată de James Lovelock de mai multă vreme; potrivit acesteia, Geea/Gaia (nume dat planetei Pământ – *Gaia*, în mitologia greacă), este „o entitate complexă care include biosfera, atmosfera, oceanele și solul de pe Terra; acest ansamblu este un sistem autoreglabil sau cibernetic aflat în căutarea unui mediu optim fizico-chimic necesar existenței vieții pe această planetă” [12, p.11]. Teoria dată a inspirat numeroase lucrări ale savanților din România. Într-una dintre acestea, dr. arh. Cerasella Craciun [6, p.30] consideră că orașul este asemănător unui organism viu, în acest context identificând, prin analogie cu indivizii biologici, atât un metabolism care, prin procese de asimilare și eliminare a produșilor toxici și/sau inutilizabili, asigură funcționarea sa în condiții normale, cât și disfuncționalitățile acestuia, prin analogie cu patologiile. Relațiile dintre oraș și teritoriul adiacent sunt studiate prin prisma fenomenelor de interfață. În acest context, metabolismul urban poate fi privit ca fiind o particularizare a celui social [44, p.102]. O altă lucrare este elaborată de dr. arh. Radu Radoslav și colaboratorii săi; prin analogie cu modelele biologice, autorii consideră că depășirea crizei teritoriale, cauzată de abordarea pe principiile dezvoltării imobiliare, este o *creștere organică*, interpretată în sens economic ca fiind bazată pe propriile resurse, și nu prin „cucerirea” altor teritorii sau prin împrumuturi [39, p.12].

Dinamica ecosistemelor urbane este influențată, potrivit teoriei sistemice, de comportarea subsistemelor – analizată anterior, de relațiile dintre diferitele ecosisteme urbane și de sistemul integrator – regiunea. În acest sens, trebuie amintit că orașele nu pot exista ca entități de sine stătătoare, ci sunt integrate în rețele denumite sisteme sociospatiale, sisteme de așezări [18, p.34; 17, p.287], sau sisteme teritoriale. Ultimul termen pune accentul și pe existența unor subsisteme naturale în afara celor antropice. În rețeaua (sistemul) de așezări, relațiile dintre ecosistemele urbane sunt analizate pe baza unor analogii, formulându-se diferite modele: catastrofice, pornind de la teoria lui René Thorn, de tip Lotka-Volterra (relația pradă-prădător, model specific ecologiei populațiilor), modele matematice – Forrester, Ecuația-Master sau spațiale, bazate pe teorii economice – modelul școlilor de la Leeds și de la Bruxelles [16, p.7-12]. Trebuie însă subliniat că activitățile economice sunt principalele cauze ale proceselor specifice regiunilor antropizate [35, p.765].

În ceea ce privește raportul dintre structura unui sistem de așezări și dezvoltarea durabilă, problema se pune în strânsă legătură cu gruparea sau disiparea impacturilor generate de presiunea asupra resurselor și dispersia de poluanți, dar și a consecințelor economice și sociale ale acestora. Experiența europeană a arătat că modelul spațial optim este cel policentric. ESPON (abreviere a *European Spatial Planning Observation Network*, Rețeaua Europeană a Observatorului de Amenajare a Teritoriului) definește *sistemul urban policentric* ca pe o „organizare spațială a orașelor caracterizată prin diviziunea funcțională a muncii, integrare economică și instituțională, și cooperare politică”, și bazată pe două tipuri de aspecte: *morfologia* teritoriului (număr de așezări umane, ierarhia și distribuția acestora) și *relațiile* (fluxuri și cooperări) dintre elementele (așezările umane) prezente în teritoriu. Se conturează trei niveluri ale policentricității: macro – la scară europeană, mezo – nivel regional, și micro – intraregional [24, p.3]. La acestea se poate adăuga și un al patrulea nivel – nano, dacă se consideră prezența centrelor intraurbane.

**O problemă de scală**

Una dintre problemele actuale ale ecologiei este identificarea sistemelor ecologice. În acest sens, delimitarea spațială a unui sistem prezintă o importanță deosebită. Dacă în cazul unui ecosistem lentic (lac) aceasta nu reprezintă o problemă, lucrurile stau diferit în cazul ecosistemelor terestre. Stabilirea limitelor devine o problemă de scală, existând tendințe de generalizare – așa cum este cea din lucrarea de față, în care se disting trei niveluri: *ecosistem*, *complex de ecosisteme* și *ecosferă*, deși unii autori disting complexe de *ecosisteme locale*, *regionale* și *macroregionale* [43, p.34-35; 44, p.29-30]. Tendința opusă este cea de identificare a subunităților (structurale, funcționale și structural-funcționale) ale ecosistemelor, și chiar a unui palier intermediar aflat între ecosistem și complexul de ecosisteme [32, p.17].

În această zonă de incertitudine, se plasează și tentativa de a plasa ecosistemul urban pe unul dintre aceste niveluri. Deși termenul de „ecosistem urban” implică poziționarea pe primul nivel ierarhic – complexitatea nișelor și a habitatelor, așa cum a fost prezentată anterior, diversitatea zonelor funcționale urbane, dar și prezența în cazul orașelor mari a lacurilor, mai mult sau mai puțin, artificiale și râurilor care le traversează conduc la ipoteza că așezările urbane, în special cele de talie medie sau mare și, în mod sigur, cele de tip megalopolis pot fi plasate pe nivelul ierarhic al complexelor de ecosisteme locale.

**Concluzii**

Această lucrare a prezentat puncte de vedere diverse, dar având un numitor comun – **abordarea ecologică**. Din această perspectivă, așezările urbane nu mai sunt înțelese ca entități de sine stătătoare, ci devin componente ale ierarhiei sistemelor organizate, plasându-se, în funcție de scala spațială, pe nivelul ecosistemelor sau complexelor de ecosisteme.

Structura lor diferă de cea a sistemelor naturale, aflate pe același nivel ierarhic, datorită prezenței și influenței cu caracter structurator a omului. Din aceste cauze, diversitatea lor este redusă, ceea ce le face incapabile de productivitate biologică și dependente de energia introdusă de om. Această necesitate de a importa energia transformă sistemele ecologice urbane în paraziți ai celor naturale. Alături de parazitismul energetic, tendința continuă de expansiune a acestor sisteme (măsurată de amprenta ecologică) și concentrarea activităților umane reprezintă motorul fenomenelor de deteriorare a mediului, care au condus la criza ecologică.

Soluția acestei crize o reprezintă dezvoltarea durabilă, bazată pe integrarea și echilibrul aspectelor economice, sociale și ecologice, și materializată în profil teritorial printr-o structură policentrică la diferite scări. În interiorul orașelor, aceste ingerințe conduc la fenomene de remodelare având ca obiectiv creșterea calității vieții locuitorilor, reunită sub numele de „regenerare urbană”.

**Referințe:**

1. Botez M.C., Celac M. (1980), *Sistemele spațiului amenajat: modelare – optimizare – previziune*, București: Editura Științifică și Enciclopedică.
2. Brundtland G.H. (1987), *Our Common Future*, WCED, Oxford University Press, Oxford.
3. Bugge H.C., Watters L. (2003), *A Perspective on Sustainable Development after Johannesburg on the Fifteenth Anniversary of Our Common Future: An Interview with Gro Harlem Brundtland*, Georgetown International Environmental Law Review, vol.15, p. 359-366.
4. Chambers N., Simmons C., Wackernagel M. (2000), *Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability*, Earthscan, Londra.
5. Clark G. (2006), *The UK: Glasgow social housing stock transfer*, prezentare în: Reuniunea Grupului de Experti în împrumuturi acordate comunităților durabile de Banca Europeană de Investiții, Luxemburg.
6. Craciun C. (2008), *Metabolismul urban. O abordare neconvențională a organismului urban*, Editura Universitară „Ion Mincu”, București.
7. Crehan P. (2008), *Ecological Architecture – some thoughts*, disponibil pe Internet la adresa <http://clubofamsterdam.blogspot.com/2008/03/ecological-architecture-some-thoughts.html>
8. Dansereau P., Weadock V.A. (1970), *Challenge for Survival: Land, Air, and Water for Man in Megalopolis*, Columbia University Press, New York.
9. Dragomirescu L. (1998), *Biostatistica pentru începători*, Editura Constelații, București.
10. Fernolend C. (2010), *10 ani de experiență a fundației Mihai Eminescu Trust în activitatea de revitalizare a satelor din Transilvania – un angajament pentru valorificarea patrimoniului cultural românesc*, Conferința Națională: Urban Concept – Dezvoltare urbană modernă în România, Sinaia, 12 martie 2010.
11. Lee K.Y. (2007), *Frei Otto, Bodo Rasch: Finding Form. Towards an Architecture of the Minimal*, recenzie a lucrării Otto F., Rasch B., *Finding Form. Towards an Architecture of the Minimal*, Edition Axel Menges, 1995, disponibilă pe Internet la adresa <http://www.yeul.net/Finding%20Form.pdf>
12. Lovelock J.E. (1979), *Gaia: A new look at life on Earth*, Oxford University Press, Oxford.
13. Gilbert O.L. (1989), *The Ecology of Urban Habitats*, Chapman and Hall, London, New York.
14. Gray M. (2004), *Geodiversity – valuing and conserving abiotic nature*, John Wiley & Sons, Chichester.
15. Ianoș I. (2000), *Sisteme teritoriale. O abordare geografică*, Editura Tehnică, București.
16. Ianoș I. (2004), *Dinamica urbană. Aplicații la orașul și sistemul urban românesc*, Editura Tehnică, București.
17. Ianoș I., Heller W. (2006), *Spațiu, economie și sisteme de așezări*, Editura Tehnică, București.
18. Ianoș I., Humeau J.-B. (2000), *Teoria sistemelor de așezări umane*, Editura Tehnică, București.
19. Magurran A.E. (1998), *Ecological Diversity and Its Measurement*, Princeton University Press, Princeton.
20. Manson F. (2006), *Practici de regenerare urbană în Marea Britanie*, Prezentare la British Council, București.
21. Meadows D.H., Meadows D. L., Randers D. L., Randers J., Behrens W. W. III (1972), *The limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*, Potomac Associates Books, Earth Island, London.
22. Noblet J.-F. (1994), *La maison nichoir. Hommes et bêtes: comment cohabiter*, Terre vivante, Mens.
23. Noblet J.-F. (2005), *La nature sous ton toit. Hommes et bêtes: comment cohabiter*, Delachaux et Niestlé, Paris.



24. Nordic Centre for Spatial Development (2003), *ESPON 1.1.1. Third interim report. The role, specific situation and potentials of urban areas as nodes in a polycentric development*, NORDREGIO, Suedia, p. 3.
25. Nordic Centre for Spatial Development (2005), *ESPON 1.1.1. Potentials for polycentric development. Final Report*, NORDREGIO, Suedia.
26. Office of the Deputy Prime Minister (2006), *A common approach to creating sustainable communities: „The Bristol Accord”*, in: *UK Presidency. EU Ministerial Informal on Sustainable Communities. Policy Papers*, ODPM Publications, London, Document 05 EUPMI 03656/A.
27. Petrișor A.-I. (1997), *Modele de dezvoltare durabilă a orașelor*, lucrare de licență în ecologie, Facultatea de Biologie, Universitatea București.
28. Petrișor A.-I. (2003), *Dezvoltarea durabilă: definiții și istoric*, în *Tribuna construcțiilor*, nr. 221, p. 19.
29. Petrișor A.-I. (2006), *Dezvoltarea durabilă a orașelor: noi concepte europene*, în *Amenajarea Teritoriului și Urbanismul*, anul VI, nr. 3-4, p. 8-10.
30. Petrișor A.-I. (2007), *Biodiversitatea urbană și dezvoltarea spațială durabilă: concepte, documente relevante, programe de cercetare, metode și instrumente*, în *Amenajarea Teritoriului și Urbanismul*, anul VII, nr. 3-4, p. 26-30.
31. Petrișor A.-I. (2008a), *Către o definiție a dezvoltării spațiale durabile*, în *Amenajarea Teritoriului și Urbanismul*, 2008, anul VIII, nr. 3-4, p. 1-5.
32. Petrișor A.-I. (2008b), *Ecologie urbană, dezvoltare spațială durabilă și legislație*, Editura Fundației România de mâine, București.
33. Petrișor A.-I. (2009), *Teoria și practica de conservare a diversității biologice prin planurile de urbanism și amenajarea teritoriului*, în *Amenajarea Teritoriului și Urbanismul*, anul IX, nr. 3-4, p. 15-24.
34. Petrișor A.-I. (2010), *Arhitectura ecologică: definiție, concepte și principii*, în *Amenajarea Teritoriului și Urbanismul*, anul X, nr. 1-2, p. 39-42.
35. Petrișor A.-I., Ianoș I., Talanga C. (2010), *Land cover and use changes focused on the urbanization processes in Romania*, *Environmental Engineering and Management Journal*, vol. 9, nr. 6, p. 765-771.
36. Petrișor A.-I., Sârbu C. N. (2010), *Dynamics of geodiversity and eco-diversity in territorial systems*, *Journal of Urban and Regional Analysis*, vol. 2, nr. 1, p. 61-70.
37. Presidencia Española EU (2010), *Toledo Informal Ministerial Meeting on Urban Development Declaration, Toledo, 22 June 2010*, disponibilă pe Internet la adresa [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/newsroom/pdf/201006\\_toledo\\_declaration\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/newsroom/pdf/201006_toledo_declaration_en.pdf)
38. Popescu C.M. (2009), *Contribuții la cunoașterea interdependentelor dintre diversitatea modulelor trofodinamice și procesele ecologice din sistemele naturale*, teza de doctorat, Universitatea București.
39. Radoslav R., Branea A.-M., Bădescu S., Gaman M.S., Morar T., Nicolau I. (2010), *Creșterea organică. Studii de amenajare a teritoriului, urbanism și design urban*, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.
40. Sârbu C.N. (1999), *Reabilitare urbană și dezvoltare – o dimensiune principală a tranziției socio-economice. Un exemplu de abordare: textura urbană*, în: Vădineanu A., *Dezvoltarea durabilă, vol. al II-lea. Mecanisme și instrumente*, Editura Universității din București, p. 298-329.
41. Sârbu C.N. (2006), *Locuirea în România: o abordare-cadru*, Editura Universitară „Ion Mincu”, București.
42. Tansley A.G. (1935), *The use and abuse of vegetational concepts and terms*, în *Ecology*, vol.16, p. 284-307.
43. Vădineanu A. (1998), *Dezvoltarea durabilă, vol. I. Bazele teoretice ale dezvoltării durabile*, Editura Universității din București.
44. Vădineanu A. (2004), *Particularități ale modelului conceptual*, în: Vădineanu A., *Managementul dezvoltării: o abordare ecosistemică*, Ars Docendi, București, p. 75-83.

**ROLUL ORGANIZAȚIEI MONDIALE A METEOROLOGIEI (OMM)  
ÎN COORDONAREA ACTIVITĂȚILOR DIN METEOROLOGIE LA NIVEL MONDIAL**

**Ana**tolie PUȚUNȚICĂ

*Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)*

*In this article are appreciated the World Meteorological Organization, in the coordination of the meteorological activity at global level. It is presented the organizational structure of this organization, activity aims, also its contribution in monitoring and warning of risk climate forecasts manifestations, for society sustainable development, for a better world and a higher quality life.*

**Key-words:** International Meteorological Organization, strategic planning, weather, structure of the organization climate, environment.

Organizația Mondială a Meteorologiei (OMM) este o agenție specializată a Națiunilor Unite. OMM reprezintă vocea autorizată a sistemului Națiunilor Unite cu privire la starea și comportamentul atmosferei Pământului, a interacțiunii sale cu oceanele, clima pe care o produce și distribuția resurselor globale de apă.

OMM are în componența sa, începând cu data de 24 ianuarie 2007, 188 de state și teritorii membre. Această organizație provine din Organizația Meteorologică Internațională, fondată în 1873. Recunoscută în 1950, OMM devine în 1951 agenție specializată a Națiunilor Unite pentru meteorologie (vreme și climat), hidrologie operațională și științele geofizice înrudite.

La primul Congres Meteorologic Mondial din 1873, care s-a desfășurat la Viena, a luat ființă Organizația Meteorologică Internațională (OMI), organism nonguvernamental cu caracter științific și practic. OMI a facilitat dezvoltarea meteorologiei mondiale care a progresat concomitent cu progresul tehnic și cel realizat în științele conexe (fizica, chimia, geografia, matematica, biologia etc.).

În primii 40 de ani de existență (1873-1914) OMI a obținut primele rezultate științifice și practice prin realizarea unor studii de meteorologie dinamică, colectarea datelor asupra atmosferei prin intermediul baloanelor-pilot etc.

În perioada interbelică, două descoperiri tehnice majore (radioul și aviația) au revoluționat meteorologia. Prin înființarea unor comisii tehnice, s-au obținut rezultate importante în domenii ca: magnetismul terestru, electricitatea atmosferei, radiația solară, explorarea atmosferei înalte, informații sinoptice asupra timpului, meteorologia maritimă, agricolă, polară, folosirea meteorologiei în navigația aeriană studiul norilor, ca și în cadrul anului polar 1932-1933, în climatologie și cooperarea internațională între instituțiile meteorologice din lume.

La Conferința din 1946 de la Londra, după dificultățile impuse de cel de-al Doilea Război Mondial, s-a propus să se reactiveze Organizația Meteorologică Internațională, să se definitiveze statutul acesteia, a cărei reglementare a fost întreruptă de război. Totodată, s-a propus lărgirea cooperării internaționale și stabilirea unor relații cu Organizația Națiunilor Unite. Au urmat apoi alte reuniuni, ca cea de la Paris (1946) și Toronto (1947), la care s-au făcut noi propuneri de îmbunătățire a activității meteorologice ca: introducerea unor simboluri internaționale din 5 cifre (a codului sinoptic) care să îndeparteze dificultățile lingvistice în cooperare, revizuirea atlasului norilor, detectarea precipitațiilor cu ajutorul radarului, utilizarea zborurilor pentru studiul unor fenomene, cu deosebire a fronturilor tropicale etc.

Toate acestea au pregătit crearea unei noi organizații, Organizația Meteorologică Mondială, care a fost acceptată prin Conferința directorilor institutelor meteorologice de la Washington din 22.IX.1947 la care au participat 45 de state. Convenția de constituire a noii organizații a intrat în vigoare în ziua de 23.III.1950, care a fost declarată Ziua Meteorologică Mondială, fiind marcată cu această semnificație din anul 1961.

Deoarece vremea, clima și ciclul apei nu cunosc granițe, este esențială cooperarea internațională la scară globală atât pentru dezvoltarea meteorologiei și a hidrologiei operaționale, cât și pentru culegerea beneficiilor ce decurg din aplicarea lor. OMM oferă cadrul pentru o asemenea cooperare internațională.

De la recunoașterea sa, OMM a jucat un rol unic și puternic contribuind la siguranța și bunăstarea umanității. Sub conducerea OMM și în cadrul programelor sale, Serviciile Naționale de Meteorologie și Hidrologie contribuie substanțial la protejarea vieții și proprietății în cazul dezastrelor naturale, la protejarea

mediului și la dezvoltarea economică și socială a tuturor sectoarelor societății în domenii precum siguranța alimentației, resurselor de apă și transport.

OMM promovează cooperarea pentru stabilirea unor rețele de observații meteorologice, climatologice, hidrologice și geofizice, precum și schimbul, procesarea și standardizarea datelor asemănătoare și asistă la transferul interstatal de tehnologie și cercetare. OMM sprijină și coordonează colaborarea dintre membrii Serviciilor Naționale de Meteorologie și Hidrologie și transmite mai departe informațiile meteorologice serviciilor publice pentru vreme, agricultură, aviație, transport, mediu, încercând, pe de o parte, să rezolve problemele legate de apă, iar pe de altă parte, să prognozeze producerea și să reducă impactul dezastrelor naturale (în special, al celor de natură meteorologică).

OMM facilitează schimbul liber și fără limite a datelor și informațiilor, produselor și serviciilor în timp real sau aproape real în probleme, precum siguranța și securitatea societății, bunăstarea economică și protejarea mediului. Contribuie la formularea politicilor din aceste domenii la nivel național și internațional.

În cazul specific al vremii, climei și al riscurilor legate de apă, care însumează la nivel global aproape 70% din toate dezastrele naturale, programele OMM furnizează informații vitale pentru avertizările viitoare care salvează vieți sau reduc pagubele produse proprietății sau mediului. De asemenea, OMM contribuie la reducerea impactului dezastrelor produse de om (poluarea masivă, accidentele chimice și nucleare, incendiile forestiere) sau a unora cu geneză endogenă, dar cu un puternic ecou în atmosfera terestră (de exemplu, erupțiile de cenușă vulcanică).

**Obiectivele actuale ale OMM, discutate la Conferința de la Rio pentru mediu și dezvoltare 3-14.VI.1992** Rio de Janeiro, înscrise în Agenda 21 (lansată în 1992 la Rio – reprezintă Programul ONU de acțiuni pentru mediu și dezvoltare durabilă în secolul XXI) și reluate în Programul ISDR (Programul Strategia Internațională pentru Reducerea Dezastrelor – International Strategy for Disaster Reduction – ISDR) sunt: controlul deșertificării, al poluării atmosferei și a ploilor acide al căror impact potențial asupra schimbării climei este deosebit de mare; asigurarea resurselor de apă, a alimentației populației și a securității habitatului, studierea stratului de ozon care prin subțiere diminuează protecția planetei față de razele solare ultraviolete cancerigene, asigurarea dezvoltării țărilor mici, insulare, pentru securitate alimentară, producția și consumul energetic, habitatul din mediul urban, sănătatea și protecția atmosferei; în formarea profesională și dezvoltarea resurselor umane, în educație și relațiile cu mass-media etc.

**OMM – viziune și misiune.** Viziunea OMM este aceea de a fi coordonatorul mondial în ceea ce privește expertiza și cooperarea internațională în chestiunile privitoare la vreme, climă, hidrologie și resursele de apă și în probleme legate de mediu, Organizația contribuind la siguranța și bunăstarea oamenilor din întreaga lume și la beneficiul economic al tuturor națiunilor.

**Planificarea strategică.** Al XV-lea Congres Meteorologic Mondial, desfășurat la Geneva în mai 2007, a aprobat Planul Strategic al OMM (OMM – nr. 1028). Planul Strategic este rezultatul unui proces de planificare condus de nevoile și prioritățile identificate de membrii OMM. Este un document viu care, printr-un proces continuu de planificare, evoluează apoi prin replanificare periodică, execuție, evaluare și faze de actualizare.

Folosind ca bază viziunea OMM, Planul Strategic definește obiectivele la nivel înalt și pe termen lung și strategiile pentru ca OMM să dezvolte și să coordoneze planuri și programe de implementare, în consecință să dea posibilitatea celor 188 de membri ai săi să realizeze împreună activitățile-cheie, în special prin Serviciile Naționale de Meteorologie și Hidrologie. Aceste activități includ monitorizarea, aprecierea și prognozarea vremii, a calității aerului, climei, condițiilor oceanice, a ciclului global al apei și riscurilor hidrometeorologice.

Planul Strategic îi va ajuta pe toți membrii să-și intensifice strategiile legate de politică pentru a rezolva nevoile societății. Asemenea strategii vor fi concentrate pe modul cum vremea, clima, apa, informațiile și serviciile legate de mediu pot fi folosite pentru a atenua efectele riscurilor naturale și a impulsiona creșterea dezvoltării sociale și economice. De asemenea, Planul va motiva, ghida și coordona activitățile membrilor, în mod special prin Serviciile Naționale de Meteorologie și Hidrologie, Consiliul Executiv, asociațiile regionale, comisiile tehnice și Secretariatul OMM.

Obiectivele Planului Strategic OMM. Principalele trei obiective ale Planului Strategic al OMM sunt:

- să realizeze prognoze și avertismente cu privire la vreme, climă, apă și alte elemente ale mediului mai exacte, oportune și de încredere;
- să îmbunătățească transmiterea informațiilor și serviciilor privitoare la vreme, climă, apă și alte elemente ale mediului către public, guverne și alți utilizatori;
- să furnizeze expertiza științifică și tehnică, sfaturi în politică, în luarea deciziilor și să implementeze obiectivele acceptate la nivel internațional și în înțelegerile multilaterale.

Aceste obiective pot fi atinse printr-o serie de inițiative care se grupează în cinci direcții strategice: dezvoltarea și implementarea științei și tehnologiei, servicii de monitorizare moderne, colectare și transfer rapid al datelor, capacitate de construire; parteneriate; management eficient și o bună guvernare în luarea deciziilor.

### Structura Organizației

Congresul Mondial de Meteorologie, forul suprem al Organizației, îi reunește pe delegații membrilor la fiecare patru ani pentru:

- a stabili și coordona activitățile corpurilor componente ale Organizației;
- a determina politicile generale necesare îndeplinirii scopurilor Organizației;
- a aproba planurile pe termen lung și bugetul pe următoarea perioadă financiară;
- a adopta Regulile Tehnice legate de practica meteorologică și hidrologică operațională internațională;
- a lua în considerare calitatea de membru al Organizației;
- a determina regulile generale, tehnice, financiare și de personal;
- a alege Președintele și vicepreședinții Organizației și membrii Consiliului Executiv și a desemna Secretarul General.

**Președintele** – prezidează sesiunile Congresului și ale Consiliului Executiv, ghidează și coordonează activitățile Organizației și ale corpurilor sale, emite directive către Secretarul General, acționează în interesul Organizației în numele Consiliului Executiv și se consultă cu membrii săi, între sesiunile Consiliului.

La al XV-lea Congres Meteorologic Mondial desfășurat la Geneva în mai 2007, a fost ales ca președinte al OMM Alexander I. Bedritsky (Rusia), iar ca vicepreședinți: Ali Mohammad Noorian (Iran), Tyrone W. Sutherland (Teritoriile Britanice din Caraibi) și Antonio Divino Moura (Brazilia).

**Biroul OMM.** Biroul este un mecanism consultativ neoficial; el este format din Președinte, cei trei Vicepreședinți și Secretarul General. Rolul său principal este acela de a planifica, organiza sau coordona munca Congresului și a Consiliului Executiv.

Întâlnirile Biroului au loc, de obicei, de două ori pe an, precedând/succedând sesiunile Consiliului Executiv sau ale Congresului.

Consiliul Executiv (CE), forul executiv al Organizației, este responsabil de organizarea Congresului, coordonarea programelor Organizației și utilizarea resurselor sale bugetare în acord cu decizia Congresului. Este format din 37 de directori ai Serviciilor Naționale de Meteorologie și Hidrometeorologie. Dintre aceștia fac parte Președintele și trei vicepreședinți care sunt aleși de Congres, și președinții celor șase asociații regionale, care sunt aleși de aceștia. Ceilalți 27 de membri sunt aleși de Congres. Consiliul se întrunește, cel puțin, o dată pe an pentru a pune în aplicare programele aprobate de Congres și pentru a trece în revistă activitățile Organizației.

Consiliul Executiv aplică deciziile Congresului, coordonează programele, examinează utilizarea resurselor bugetare, ia în considerare și acționează la recomandările asociațiilor regionale și ale comisiilor tehnice și ghidează programul lor de lucru, furnizează informații tehnice, consiliere și asistență în câmpul de activitate al Organizației, studiază și acționează în cadrul problemelor care afectează meteorologia internațională.

**Asociațiile regionale.** Șase asociații regionale sunt responsabile pentru coordonarea activităților meteorologice și hidrologice în cadrul Regiunilor respective: Regiunea I (Africa), Regiunea II (Asia), Regiunea III (America de Sud), Regiunea IV (America de Nord, America Centrală și Caraibi), Regiunea V (Sud-Vestul Pacificului) și Regiunea VI (Europa). Se întâlnesc în regiunile respective o dată la patru ani, când aleg Președintele și vicepreședintele. Președintele fiecărei asociații regionale este membru al Consiliului Executiv.

**Comisiile Tehnice.** Cele opt Comisii Tehnice, formate din experți desemnați de membri, studiază probleme în cadrul zonelor lor de competență (au fost stabilite comisii tehnice pentru: sisteme de bază,

instrumente și metode de observație, științe atmosferice, meteorologie aeronautică, meteorologie agricolă, oceanografie și meteorologie marină, hidrologie și climatologie). Experții stabilesc metodologia și procedurile și fac recomandări Consiliului Executiv și Congresului. Comisiile Tehnice se întâlnesc o dată la patru, ani când aleg un președinte și vicepreședinte.

Secretariatul, condus de Secretarul General, este folosit ca centru administrativ de documentare și informare. El pregătește, editează, produce și distribuie publicațiile Organizației, îndeplinește sarcinile specificate în Convenție și în alte documente de bază și furnizează suport muncii forurilor componente ale OMM.

Secretariatul găzduiește dependențele regionale pentru Africa, Asia și Sud-Vestul Pacificului, America și Europa. Există două dependențe de legătură: una în New York și una în Bruxelles.

Secretariatul OMM are sediul la Geneva. Acesta este condus de un Secretar General, numit de Congres, cu un mandat de patru ani, fără să depășească 12 ani în funcție. Secretarul General are responsabilitatea de a-i numi pe toți membrii Secretariatului, inclusiv pe delegatul Secretarului General și pe asistentul Secretarului General, în acord cu regulile stabilite de Congres și cu acordul Consiliului Executiv.

Structura Secretariatului a fost revăzută, iar conform noii structuri Biroul Executiv cuprinde:

- **Secretarul General,**
- **Delegatul Secretarului General și**
- **Asistentul Secretarului General.**

Secretarul General acordă o autoritate substanțială Delegatului și Asistentului său în probleme legate de management, politică și avocatură, funcții legale și executive.

Secretarul General este responsabil pentru problemele tehnice și administrative ale Secretariatului. Acestea includ:

- să supună deciziile Organizației membrilor OMM;
- să realizeze o legătură între Președinte și vicepreședinți, între președinții comisiilor tehnice și ai asociațiilor regionale, între statele membre și Teritorii și organizațiile internaționale;
- să reprezinte OMM când negociază cu aceste autorități;
- să ia parte la întâlniri;
- să realizeze un canal de comunicare între OMM și membrii săi și între corpurile constituente și alte organizații sau alte corpuri constituente.

Funcțiile manageriale și administrative ale Secretarului General sunt realizate prin Comitetul Executiv Managerial, care cuprinde toți directorii, mașinăria administrativă care se ocupă de problemele administrative și comitete interne speciale, comitete consultative, grupuri de coordonare și echipe tematice care se ocupă de problemele apărute pe neașteptate. Comitetele tematice includ: Comitetul de Publicare, Comitetul de Comunicare, Comitetul de Proximitate și Contacte, Comitetul de Camaraderie, Comitetul Strategiei Sistemelor de Informații, Comitetul activităților climatice etc.

Secretarul General menține contacte la nivel înalt în cadrul sistemului Națiunilor Unite prin șefii executivi ai Comitetului de Coordonare al Sistemului Națiunilor Unite. De asemenea, el păstrează contactul cu misiunile permanente, cu directorii executivi ai organizațiilor interguvernamentale și partenerii de dezvoltare nonguvernamentali și cu cei care iau decizii la nivel național.

**Reprezentanții permanenți.** Reprezentanții permanenți ai membrilor OMM sunt, de obicei, directorii Serviciilor Naționale de Meteorologie și Hidrometeorologie care acționează în cadrul problemelor tehnice în numele guvernelor lor între sesiunile Congresului. Reprezentanții permanenți reprezintă canalul de comunicare dintre Organizație și membri și mențin contactul cu autoritățile guvernamentale sau nonguvernamentale în probleme privind munca Organizației.

**Parteneriatele.** Există parteneriate cu agenții internaționale, cu alte organizații, academii, cu presa și cu sectorul privat pentru a îmbunătăți raza de răspândire și calitatea informațiilor și serviciilor legate de mediu. Complexitatea sistemului Pământului și legăturile dintre vreme, climă și alte procese legate de mediu necesită o mai mare capacitate științifică și financiară a OMM pentru a îmbunătăți calitatea și corectitudinea informațiilor și produselor. Nici un guvern sau agenție nu are resursele necesare pentru a reuși de unul singur.

Succesul Organizației depinde de abilitatea sa de a crea legături cu organizațiile interne și externe pentru a-și atinge obiectivele.

**Strategiile parteneriatului** sunt menite să:

- **mărească înțelegerea** capacităților informațiilor și serviciilor legate de mediu ale OMM de către sistemul Națiunilor Unite, a țărilor-membre, a organizațiilor naționale și internaționale;
- **mărească capacitatea OMM** de a utiliza în mod corect capacitățile și informațiile altor organizații în dezvoltarea și îmbunătățirea informațiilor și serviciilor OMM;
- **realizeze un parteneriat** între țările dezvoltate, în curs de dezvoltare și mai puțin dezvoltate, implicând agenții naționale;
- **mențină un rol activ** în asigurarea unei apropieri coerente și bazate pe știință în cadrul sistemului Națiunilor Unite și printre alte organizații pentru a pune în aplicare convențiile legate de mediu.

Printre organismele internaționale cu care OMM colaborează, se numără: Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO), Organizația Internațională Consultativă pentru Navigația Maritimă (OMCI), Agenția Internațională pentru Energia Atomică (AIEA), Organizația Aviației Civile Internaționale (OACI), Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură (UNESCO), Organizația Mondială a Sănătății (OMS) etc.

### **Sectoare de competență majoră din sfera de activitate a OMM**

**Vremea:** Sub supravegherea OMM, Serviciile Naționale de Meteorologie observă vremea și clima în jurul lumii, furnizând un set stabil de informații care sunt transmise în lumea întreagă pentru previziuni și planificări.

Vremea nu cunoaște granițe naționale, iar munca realizată de meteorologi, adesea în spatele scenei, spre beneficiul și pentru siguranța noastră, este un efort realizat în echipă.

Membrii OMM își coordonează rețelele de observație sub supravegherea Sistemului Global de Observare (SGO) care furnizează date și informații esențiale și unice despre statele lumii și atmosfera lor. SGO este cel mai important sistem de observare globală a Pământului, având o mare capacitate de stocare și transfer al datelor.

Sistemele observaționale din aceste rețele colectează date meteorologice, climatologice, hidrologice, marine și oceanografice de la 15 sateliți, 300 de geamanduri (balize) ancorate, 600 de geamanduri mobile, 3.000 de avioane, 7.300 de nave maritime, 1.000 de stații aerologice și 10.000 de stații de teren care realizează peste 70.000 de observații zilnice. Sateliții meteorologici transmit în timp real informații despre vreme, de câteva ori pe zi, către mai mult de 1.000 de locații. Computerele puternice folosesc modele matematice bazate pe legile fizicii atmosferei pentru a realiza hărți, produse digitale, previziuni ale vremii și a calității aerului, predicții climatice, evaluări de risc și servicii de avertizare temporare.

Rețeaua meteorologică mondială compusă din 3 Centre Meteorologice Mondiale, 34 de Centre Meteorologice Specializate, 188 de Centre Meteorologice Naționale, lucrează împreună pentru colectarea, procesarea și transmiterea zilnică în timp real, a peste 15 milioane de caractere și 2.000 de hărți meteorologice globale, care răspund la Programul Veghea Meteorologică Mondială.

Observațiile și datele ajută la crearea produselor și previziunilor și toate acestea sunt transferate în jurul lumii prin Sistemul Global de Telecomunicații al OMM. În acest mod, membrii au posibilitatea de a furniza informații sigure legate de vreme pentru siguranța sănătății, vieții și proprietăților.

Exemple sunt: operațiunile aviatice care au loc cu regularitate în siguranță și cu eficiență, siguranța agriculturii, a pescuitului și a alimentației, siguranța transporturilor și siguranța pe mare, monitorizarea resurselor de apă și avertizarea temporară a riscurilor și pregătirea comunității.

În medie, o prognoză meteorologică pe cinci zile astăzi este echivalentă (ca precizie) cu o prognoză pe două zile de acum 20 de ani.

În ciuda progresului științific și tehnic, există încă provocări, iar corectitudinea previziunilor individuale variază semnificativ.

THORPEX este o parte reprezentativă a acestui program de cercetare a vremii la scară globală. Thorpex încearcă să accelereze îmbunătățirile în ceea ce privește corectitudinea previziunilor vremii și utilizarea acestora pentru intervale de la o zi la două săptămâni.

Aceste prognoze au servit, totodată, la avertizările în timp ale dezastrelor naturale cauzate de vreme, de pe urma cărora cad pradă anual circa 250.000 victime umane.

Statisticile arată că în ultimul secol, aproape 70% dintre dezastrele naturale au avut cauze meteorologice și hidrologice (secete, inundații, cicloni tropicali, alunecări de teren, incendii și invazii de insecte).

S-a ajuns astfel ca, datorită prognozelor îmbunătățite și difuzate la timp, să se reducă simțitor numărul de victime. De exemplu, în Bangladesh, ciclonii tropicali au făcut 300.000 de victime în 1971, dar numai 138.000 în 1991 și abia 200 în 1994, ca urmare a aplicării programului IDNDR care a urmărit diminuarea numărului de victime și al pagubelor provocate de asemenea calamități naturale.

**Clima** – afectează viețile tuturor. Încălzirea globală amenință societatea în diferite moduri. Perioadele de secetă tot mai dese reprezintă un pericol pentru milioane de oameni. Alte milioane sunt afectate de cantitățile de recolte și de pește tot mai reduse. Valurile de căldură, în special din zonele urbane, au cauzat recent moartea a mii de oameni, mulți dintre ei bătrâni și bolnavi. Potrivit ziarului *Financial Times* care citează surse oficiale rusești, în mod normal în Moscova mor între 300 și 350 de persoane pe zi. Un înalt oficial rus a admis că la sfârșitul primei decade a lunii august 2010 (7-10 august 2010) numărul zilnic de decese a urcat la cifra de 700 (așadar, o dublare datorată valului de căldură și fumului degajat în atmosferă de incendiile din jurul Moscovei care au atins suprafețe de 170.000 km<sup>2</sup>).

Economia multor țări, în special a statelor insulare mici, depinde de turism. Ele sunt vulnerabile la creșterea nivelului mării, eroziunea de coastă, interpunerea apei sărate, lipsa apei potabile și la distrugerea mediului natural, toate consecințe ale schimbării climatice. În iarna 2006-2007, multe stațiuni din Alpii Europeni au suferit pierderi financiare când încălzirea vremii a avut drept rezultat lipsa zăpezii.

Clima oferă și posibilitatea creării unor surse de energie care nu poluează: solară și eoliană. Înțelegerea climei îi poate ajuta pe fermieri, pescari și pădurari să-și mărească producția și stocurile.

În cadrul Programului climatic mondial, Programul climatic mondial de aplicații și servicii aplică cunoștințele și informațiile climatice pentru beneficiul societății și furnizează date și informații serviciilor climatice, inclusiv precizarea variațiilor climatice importante, atât a celor naturale, cât și a celor create de activitatea umană.

Proiectul Serviciilor climatice de Informare și Predicție se ocupă cu implementarea serviciilor climatice în întreaga lume. El valorifică baza de date curentă, măbind cunoștințele climatice și îmbunătățind capacitățile de predicție pentru a limita impacturile negative ale variabilității climei și pentru a intensifica activitățile de planificare bazate pe dezvoltarea climatologiei.

Monitorizarea climatică este vitală pentru a înțelege pe viitor complexitatea sistemului climatic și evoluția sa viitoare. Datele și informațiile climatice colectate sunt furnizate.

Acest fenomen sesizat în ultimii 25 de ani a condus OMM la lansarea campaniei de alertare a comunității mondiale asupra cauzelor și efectelor potențiale ale schimbării și variabilității climei. Încă din 1976, când s-a pus în discuție Declarația asupra amenințării climatului global, apoi, în baza Programului Mondial asupra Climei (PCM), OMM a acționat pentru ca membrii ei să monitorizeze clima, să detecteze eventualele schimbări climatice, să păstreze datele cu șiruri lungi de observații și să efectueze aplicații la domeniile economico-sociale.

Pentru cei care muncesc pe mare sau locuiesc în apropierea coastei, prognozele meteorologice marine și condițiile oceanice pot fi foarte importante. Mări agitate, valuri înalte, furtuni și curenți puternici pot face activitățile marine dificile și periculoase. Valurile înalte și furtunile pot duce la inundarea coastelor.

Schimbarea temperaturii oceanelor poate afecta ecosistemul marin și poate influența vremea și clima. Înțelegerea, monitorizarea și prognozarea vremii marine și a condițiilor oceanice oferă oportunitatea pentru planificarea adecvată a activităților marine și din zona coastei și furnizează structura necesară pentru detectarea timpurie și pentru avertizarea dezastrelor marine.

**Mediul înconjurător.** Viața tuturor depinde de o planetă sănătoasă, dar atmosfera, oceanele, cursurile apelor, terenurile, ghețarii și biosfera, care formează mediul înconjurător sunt amenințate de activitățile umane.

De exemplu, mediul înconjurător suferă datorită lipsei precipitațiilor într-o perioadă mai lungă de timp și a utilizării necontrolate a terenurilor, care duc la deșertificare. Se estimează că o treime din suprafața Pământului și o cincime din populația lumii sunt amenințate de deșertificare. De aceea, OMM își direcționează atenția către variabilitățile climatice și schimbările cu impact asupra mediului.

Diversitatea biologică ajută la funcționarea mediului înconjurător. Aerul poluat, apa contaminată, solul degradat și creșterea urbană sunt amenințări pentru diversitatea biologică.

Ecosisteme precum: mlaștinile, pădurile și lacurile sunt o parte importantă a mediului natural al unui râu. Ele reprezintă un tampon între râu și ecosistemele terestre și joacă un rol important în atenuarea inundațiilor. De aceea, este necesar să ne asigurăm că nu sunt distruse.

Ozonul stratosferic protejează plantele, viața marină, animalele și oamenii de radiațiile solare ultraviolete, care sunt dăunătoare. Clorofluorocarbonii și alți compuși chimici sunt responsabili pentru distrugerea ozonului.

O activitate esențială a Serviciilor Naționale de Meteorologie și Hidrologie este de a monitoriza schimbările pe termen lung în cadrul gazelor atmosferice, a radiațiilor ultraviolete, a aerosolilor și ozonului și de a evalua consecințele efectelor asupra oamenilor, climei, aerului, apelor și a ecosistemelor marine și terestre.

**Sateții meteorologici**, evoluând în jurul Pământului, oferă posibilitatea studierii atmosferei din spațiul extraterestru, pe o durată îndelungată, o suprafață extinsă și nu doar pe verticala unui singur punct.

Sateții meteorologici transmit spre Pământ fotografii ce furnizează observații directe asupra nebulozității (Fig.1), a deplasării maselor de aer și fronturilor atmosferice, permit depistarea, localizarea și urmărirea ciclonilor tropicali, extinderea zonelor cu strat de zăpadă și a altor fenomene meteorologice etc.

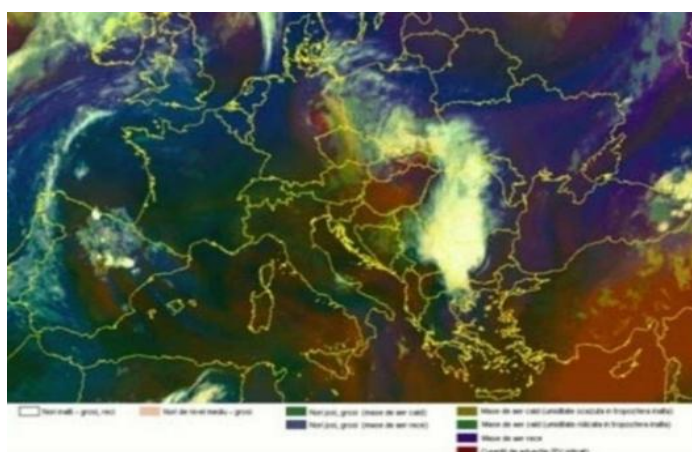


Fig. 1. Mase noroase deasupra N-V Republicii Moldova surprinse de imaginile satelitare – imagine preluată de la SRPV Bacău (România)

Satelitul meteorologic este un satelit artificial al Pământului dotat special pentru măsurători meteorologice. Sateții meteorologici sunt utilizați pentru obținerea de informații, în timp real, asupra stării atmosferei terestre și determinarea parametrilor geofizici/geochimici, prin prelucrarea numerică a imaginilor.

Volumul datelor satelitare furnizate de sateții meteorologici crește permanent datorită măririi rezoluției geometrice și radiometrice a acestora și a creșterii numărului de senzori îmbarcați.

Principalele avantaje și facilități ale tehnicii satelitare sunt:

– recepția operațională, în timp real a fluxului de date și imagini numerice transmise de sateții meteorologici geostaționari (Fig.2) și polar-orbitali (Fig.3), prelucrarea primară a datelor și arhivarea acestora;

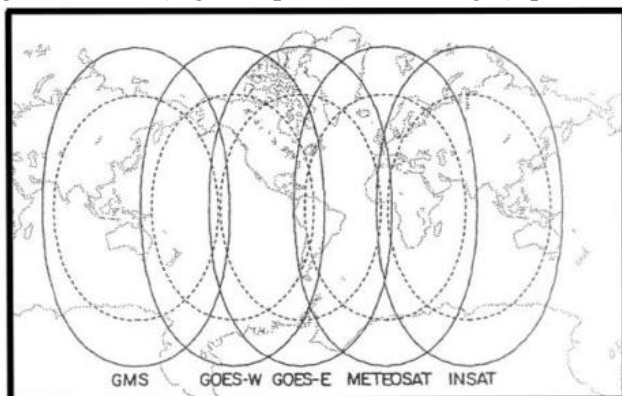


Fig. 2. Suprafețe monitorizate de către sateții geostaționari (după Gh.Măhăra, 2002)

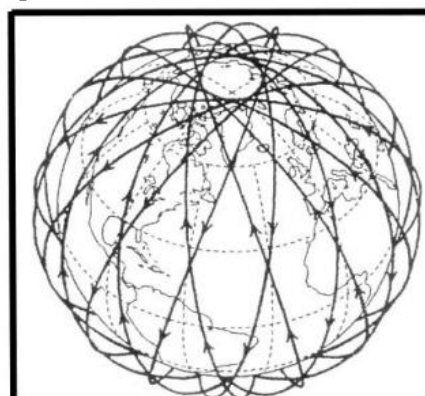


Fig. 3. Traiectoriile sateților orbitali (Gh.Măhăra, 2002)



– observarea în timp aproape real a stării atmosferei terestre, extragerea de parametri geofizici/geochimici și obținerea de produse meteorologice prin prelucrarea numerică a imaginilor/datelor furnizate de către sateliții meteorologici, utilizarea acestora în analiza stării atmosferei, a suprafeței terestre și oceanice, în analiza și urmărirea fenomenelor meteorologice periculoase și a prognozei pe scurtă durată;

– integrarea observațiilor satelitare cu alte sisteme de observare a atmosferei și suprafeței terestre în modele numerice în scopul creșterii preciziei prognozelor pe foarte scurtă durată;

– obținerea de informații despre alte fenomene care pot fi evidențiate din analiza imaginilor multispectrale de la sateliții meteorologici și de observare a Pământului, cum ar fi incendiile de pădure, inundații, viteza de topire a stratului de zăpadă, starea de vegetație a culturilor agricole etc.

În **concluzie**, menționăm că dezvoltarea durabilă a societății contemporane solicită o monitorizare continuă a problemelor majore de risc cu care aceasta se confruntă, în scopul atenuării lor, pentru o lume mai bună și pentru o nouă calitate a vieții.

### ***Bibliografie:***

1. Apostol L. (2000), *Meteorologie și climatologie: Curs*, Editura Univ. „Ștefan cel Mare”, Suceava.
2. Bâzâc Gh. (1985), *Din istoria meteorologiei*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
3. Bogdan Octavia (2009), *Bazele teoretice ale meteorologiei*, Univ. Creștină „Dimitrie Cantemir”, Facultatea de Geografia Turismului, Sibiu.
4. Erhan Elena (1983), *Curs de Meteorologie–Climatologie*, Partea I: *Meteorologie: Curs multiplic.*, Universitatea „Al.I. Cuza”, Iași.
5. Măhăra Gh. (2001), *Meteorologie*, Editura Universității din Oradea.
6. <http://www.meteo.md/newmejd1/omm.htm>;
7. [http://ro.wikipedia.org/wiki/Organiza%C8%9Bia\\_Meteorologic%C4%83\\_Mondial%C4%83](http://ro.wikipedia.org/wiki/Organiza%C8%9Bia_Meteorologic%C4%83_Mondial%C4%83);
8. [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

**CONSIDERAȚII CLIMATICE PRIVIND PRINCIPALII FACTORI DE PRODUCERE  
A ORAJELOR PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA**

**Ana**tolie PUȚUNȚICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)

*In this article are studied the principal (most important) causes of thunderstorm's production on the Republic of Moldova territory. From these we should mention (specify): the air mass circulation, the air mass ascending (upward) circulation, the air temperature, the relief, the global solar radiation (urradiation) etc. From the accomplished study, it results that, on the Republic of Moldova territory the most affected regions of the thunderstorm's phenomenons are the west-north-west parts reducing the thunderstorm's intensity to the south-east part of the Republic of Moldova territory.*

**Key-words:** climate, thunderstorm's phenomenons, active surface, thunder, lightning, cyclone, anticyclone, physico-geographical factors.

**Introducere.** Orajele includ un ansamblu de fenomene fizice, sesizate vizual și auditiv prin efecte optice (fulgere) și acustice (tunete). Neuniformitatea repartiției teritoriale a fenomenelor orajoase este determinată de evoluția anumitor situații aerosinoptice, rezultate din interacțiunea circulației generale a aerului și regimului radiației solare, în cadrul impus de condițiile fizico-geografice proprii Republicii Moldova [3].

Teritoriul Republicii Moldova, situat în partea sud-estică a Europei, este amplasat în zona de convergență a circulației atmosferice de vest cu cea de est: aceasta face ca în decursul anului, în Republica Moldova să apară mari schimbări ale tipurilor de vreme, generate de poziția variabilă a principalelor centre barice de acțiune a atmosferei.

Circulația generală a atmosferei deasupra Republicii Moldova, se modifică de la o lună la alta și de la un an la altul (în funcție de activitatea curenților polari și tropicali de altitudine), schimbând în permanență aspectul vremii și generând situații aerosinoptice diferite, care în decursul anilor se repetă, fără a fi însă similare și fără a se produce la intervale fixe de timp. Din această cauză, de la un an la altul, se remarcă mari fluctuații în ceea ce privește apariția, frecvența, durata și intensitatea orajelor sau repartiția acestora pe teritoriu, puse în evidență, atât de variația valorilor zilnice și lunare, cât și de evoluția anuală a lor. Toate acestea depind de originea, proprietățile și direcția de deplasare a maselor de aer care traversează într-un interval sau altul al anului teritoriul Moldovei, deci de circulația generală a aerului [7].

**Scopul** studiului – a evidenția factorii favorabili de genază a fenomenelor orajoase pe teritoriul Republicii Moldova și a spațiilor adiacente.

**Conținuturi și rezultate.** Activitatea orajoasă se dezvoltă și are loc în diferite condiții sinoptice, observându-se cel mai frecvent în regiunile cu presiune atmosferică scăzută, cu gradienti barici mici și în zona anterioară a fronturilor. Variația în cursul anului a activității orajoase din Republica Moldova reflectă evoluția proceselor circulației aerului deasupra teritoriului respectiv, parametrii climatici ai orajelor permițând evidențierea perioadelor și regiunilor cu trăsături generale asemănătoare.

Pentru a se forma, orajele au nevoie de aer cald, deoarece numai acesta poate conține mari cantități de vapori de apă. Din această cauză, fenomenele orajoase sunt foarte frecvente la latitudinile mici, fiind practic necunoscute în regiunile polare. La latitudinea medie unde este amplasată și Republica Moldova, în funcție de desfășurarea anuală a proceselor care generează orajele, activitatea orajoasă prezintă un maxim în perioada caldă a anului, fiind aproape inexistentă în perioada rece.

Condițiile atmosferice favorabile producerii orajelor sunt *mișcările ascendente ale maselor de aer care au cantități apreciabile de vapori de apă*. Pentru ca mișcarea ascendentă să poată lua naștere, este nevoie ca aerul să prezinte o *temperatură ridicată*. În Moldova, în timpul perioadei calde a anului și în special în lunile de vară (mai ales după-amiază), când radiația solară este foarte puternică, se produce această creștere a temperaturii care duce la echilibrul instabil al aerului, declanșând mișcările ascendente care favorizează formarea norilor Cumulonimbus și orajelor termoconvective. Orajele termoconvective reprezintă peste jumătate din orajele produse pe teritoriul R. Moldova și apar, de regulă, în zona de joasă presiune a frontului difuz, în caz de șa barică și uneori, la periferia anticiclonilor. Aceste oraje, intense dar de scurtă durată, au o

extindere teritorială mică și depind de prezența, întinderea și direcția de deplasare a norului Cumulonimbus. De la locul de formare, norul este purtat de curenții de altitudine existenți la 2000-5000 m înălțime și dus într-o direcție sau alta, după orientarea acestora. Când anumite condiții fizice din masa norului (temperatura, densitatea și diametrul picăturilor de apă, starea de agregare a apei, distribuția sarcinilor electrice) sunt realizate, se declanșează orajele. Repartiția acestora este legată de deplasarea norului generator, iar variația intensității lor depinde de transformările norului pe parcurs. Dacă în calea sa norul întâlnește curenți ascendenți puternici de aer umed, el se îngroașă și orajele se intensifică; dacă, dimpotrivă, întâlnește curenți slabi de aer uscat, norul se destramă, dispare, iar orajul își reduce din intensitate și încetează. Dacă norul întâlnește un obstacol orografic, iar curentul de altitudine îl obligă să escaladeze acest obstacol urcând de-a lungul pantei, el se îngroașe; ajungând la temperaturi mai scăzute, care favorizează condensarea unei noi cantități de vapori de apă, apare o intensificare a orajelor. După escaladarea obstacolului, norul se deplasează descendent, coborând pe pantă. Prin aceasta, aerul care conține masa noroasă se va încălzi cu cca 1°C pentru fiecare 100 m, ceea ce determină vaporizarea picăturilor de apă din nor, destrămarea acestuia și încetarea orajelor. Fenomenul este cunoscut în estul Podișului Moldovei Centrale (Podișul Codrilor) și Podișului Nistrului etc. Același fenomen se produce și în cazul în care norul se deplasează deasupra unei zone cu mișcări descendente ale aerului, ca de exemplu bazinul Mării Negre, lacurile și limanele sudice, alte lacuri (Dubăsari, Stânca-Costești, Ghidighici etc.).

Din aceste cauze, atât formarea sau dezvoltarea norilor orajoși termoconvectivi, cât și amploarea orajelor generate de aceștia, variază mult pe teritoriul republicii, de-a lungul unei regiuni sau chiar de la un teren la altul.

Mișcările ascendente ale aerului însoțesc întotdeauna și depresiunile atmosferice. Astfel, într-un ciclon și, în special, în partea de sud-est a acestuia, unde cantitatea de vapori de apă și temperatura sunt mai ridicate, se dezvoltă mișcări ascendente puternice care generează, uneori, fenomene orajoase. Asemenea oraje se pot produce oricând în timpul anului, ziua sau noaptea, cu o extindere teritorială mare, însoțind depresiunea de-a lungul traiectoriei pe care o străbate.

Anticlonul care se stabilește deasupra Europei răsăritene începând cu luna octombrie și persistă aproape toată iarna (retrăgându-se din sud-estul Europei abia în luna aprilie) constituie un baraj de aer uscat și rece care stânjenește pătrunderea aerului umed și a ciclonilor de pe Oceanul Atlantic sau din bazinul Mării Mediterane, pe teritoriul R.Moldova. În perioada rece a anului, orajele apar în Moldova, în situații excepționale, ca urmare a înlocuirii bruște a aerului tropical cu o masă de aer rece polar, rolul deosebit revenind astfel fronturilor reci. Asemenea oraje depind exclusiv de pătrunderea depresiunilor barice în componența cărora există mase de aer umed instabil. Frecvența acestor oraje în Moldova este aproape nulă în perioada rece, deoarece cantitatea de vapori de apă este redusă și mișcarea ascendentă nu poate produce condensarea lor în nori Cumulonimbus orajoși, de asemenea, circulațiile de nord fiind frecvente, mențin temperaturile foarte coborâte. Dimpotrivă, în perioada caldă a anului, orajele legate de depresiuni sunt numeroase și se asociază celor termoconvective, evidențiind, astfel, importanța temperaturii în evoluția activității orajoase.

În aprilie, când Anticlonul Azoric se retrage spre vest, iar maximul barometric siberian se retrage tot mai mult spre est, extinzându-se doar până în Ucraina, depresiunea din Islanda prelungește în Europa Centrală, până în Ungaria, un larg talveg depresionar; în partea de nord-est a Africii se extinde o zonă depresionară. Această repartiție barică face ca în Moldova să existe o circulație de sud-est, care antrenează mase de aer cu temperaturi mai ridicate, dar cu un conținut mai redus de vapori de apă decât în lunile precedente, determinând un regim pluviometric deficitar în sud-est și semiploios în jumătatea nord-vestică a țării, unde și presiunea este mai scăzută. În luna aprilie, ca și în martie, de altfel, poziția geografică a centrilor principali de acțiune atmosferică este foarte variabilă, din care cauză lunile respective au aspect foarte diferit de la un an la altul, ceea ce face ca nu întotdeauna activitatea orajoasă să se instaleze în Moldova, în aceste luni.

În luna mai, situația atmosferică medie deasupra Europei se schimbă față de lunile anterioare prin formarea unui câmp anticiclonic care unește maximul barometric din Insulele Azore, peste Scandinavia și Marea Baltică, cu un maxim barometric situat în nordul Federației Ruse. Această sa de mare presiune atmosferică împinsă peste nord-vestul Europei separă depresiunea islandeză (care se retrage spre nord), de

zona depresionară centrată în Peninsula Arabia (care se extinde spre nord până la Marea Neagră, Munții Caucaz și Marea Caspică). În Serbia acționează o slabă depresiune, iar în restul continentului, un câmp de presiune normală (1012-1015 mb). Sub acțiunea acestui câmp baric, teritoriul Republicii Moldova este traversat de masele de aer purtate de curenții de nord care se desprind fie din dorsala Anticiclonului Azoric, fie din cea a anticiclonului din nordul Federației Ruse, deplasându-se spre zona depresionară din Serbia sau cea din Peninsula Arabia. Pe de altă parte, curenții de sud se dirijează dinspre Marea Egee spre depresiunea din Serbia, astfel că deasupra Moldovei interferează în mod normal aerul subpolar cu cel subtropical, din care cauză luna mai este mai umedă, cu precipitații bogate și alternări de temperaturi coborâte, cu temperaturi foarte ridicate. În luna mai, pe întreg teritoriul Moldovei, orajele sunt deja prezente, în fiecare an. În lunile mai cu multe oraje, se constată la sol un câmp baric de joasă presiune spre care se dirijează circulația de nord, îndeosebi dinspre Atlantic și circulația de sud sau sud-vest dinspre Marea Mediterană. Cele mai puternice oraje le dă interferența maselor de aer maritim-polar (dirijate de anticiclonul din Oceanul Atlantic centrat pe Anglia), cu masele de aer maritim-tropical (purtate de zonele ciclonice formate în Atlanticul subtropical, care traversează Marea Mediterană), ajunse deasupra republicii noastre (de exemplu, 29-31 mai 1965).

În *ianie*, centrul principal de acțiune atmosferică este Anticiclonul Azoric care se prelungește printr-o dorsală până deasupra Europei Centrale. Depresiunea din Islanda se retrage spre Groenlanda, iar depresiunea din Peninsula Arabia se adâncește și se extinde în bazinul oriental al Mării Mediterane, Asia Mică, Munții Caucaz și Marea Caspică. În această lună, Republica Moldova se află între Anticiclonul Azoric și depresiunea din Orientul Apropiat, astfel că circulația deasupra teritoriului României este din nord-vest spre sud-est (adică oceanică), fapt pentru care determină un timp umed, bogat în precipitații. Regimul orajelor caracteristic acestei luni arată că activitatea orajoasă foarte bogată are o tendință de scădere de la nord-vest spre sud-est. Orajele sunt cauzate de zonele ciclonice care se deplasează dinspre Atlanticul de Nord, atât pe flancul anterior al Anticiclonului Atlantic, centrat în Arhipelagul Britanic, cât și pe marginea estică a brâului de mare presiune care unește Anticiclonul Azoric cu cel Groenlandez, Polar sau Scandinav. De asemenea, orajele pot fi cauzate și de trecerea unor cicloni dinspre Atlantic sau dinspre Marea Mediterană, peste teritoriul Moldovei.

În luna *iulie*, Anticiclonul Azoric își prelungește o dorsală până în Italia și Germania, depresiunea Polară coboară spre sud, acoperând nordul Peninsulei Scandinave și Marea Albă, iar depresiunea din Orientul Apropiat se adâncește și se extinde spre vest, acoperind jumătate din Asia Mică, Marea Neagră și jumătatea de est a teritoriului european al Federației Ruse. Ca și în iunie, Moldova se află între Anticiclonul Azoric și Depresiunea Arabă, deci tot într-o circulație oceanică de nord-vest, dar mai intensă, ceea ce determină averse de ploaie și oraje, a căror repartitie indică, în general, reducerea frecvenței dinspre nord-vest spre sud-est.

În luna *august*, Anticiclonul Azoric se intensifică, înaintând până la Marea Adriatică și estul Germaniei. O slabă dorsală a acestui maxim barometric înaintează până în bazinul Volgăi. Depresiunea polară se adâncește și coboară spre sud, cuprinzând jumătate din Peninsula Scandinavică, Depresiunea Arabă se umple ușor și se retrage spre sud de Marea Neagră. Teritoriul Republicii Moldova, deși amplasat tot între Anticiclonul Azoric și Depresiunea Arabă, nu mai este influențat de o circulație oceanică (dinspre Oceanul Atlantic spre Asia Mică), ci de o circulație continentală, orientată dinspre nord-nord-est spre sud-est, și aceasta din cauza dorsalei împinsă de Anticiclonul Azoric până în Câmpia Rusă, ceea ce are ca efect vremea foarte caldă și uscată din această lună, cu reducerea, în general, a activității orajoase. Perioadele cu oraje din luna august sunt legate de zonele depresionare care ajung până în Republica Moldova, fie dinspre Oceanul Atlantic, fie din mările nordice și mai rar, din zonele ciclonice care se formează uneori în nordul Africii și deasupra Mării Mediterane. Canalizarea zonelor depresionare din Atlantic sau din mările nordice este favorizată de Anticiclonul Azoric care se retrage de pe continent, formându-și o dorsală spre Anglia sau Peninsula Scandinavă. Zonele depresionare din Marea Mediterană sunt împinse până la Marea Neagră de o a doua dorsală a Anticiclonului Azoric, care înaintează prin sud, peste nordul Africii. Când deasupra Moldovei converg ciclonii de pe Atlantic cu cei de pe Mediterană, au loc oraje intense și precipitații foarte abundente.

În luna *septembrie*, situația barică medie din Europa se schimbă mult față de lunile anterioare, fiind dominată de brâul de mare presiune atmosferică extins din Insulele Azore până în Munții Ural; Depresiunea

Polară se retrage spre nord, iar cea Arabă spre sud-est. Această configurație a câmpului baric face ca deasupra Moldovei circulația să fie dinspre est-nord-est (deci continentală), determinând o vreme, în general uscată, cu temperatura aerului scăzută. Activitatea orajoasă se reduce simțitor, fiind posibil ca în unii ani să nu mai apară oraje, sau dimpotrivă să capete frecvență ușor ridicată (de exemplu în septembrie 2013). Rar, când se dezvoltă, orajele sunt cauzate de zonele depresionare care trec dinspre Mediterană spre Caucaz, de cele ce se deplasează de pe Atlanticul de Nord spre Marea Neagră, de culoarele depresionare formate între Anticicloul Azoric și cel Siberian (ambele extinse către Europa Centrală), precum și de frontul staționar format între masele de aer rece ale Anticicloului Siberian și cele calde și umede de deasupra Mării Mediterane.

În luna *octombrie*, maximul barometric din Insulele Azore slăbește, intensificându-se cel de pe teritoriul european al Federației Ruse, care se întinde până pe teritoriul republicii. Între acești doi anticicloni se formează, în Golful Genova, o zonă depresionară. Depresiunea din Islanda se extinde spre sud până în Norvegia și nordul Angliei. Depresiunea Arabă se retrage tot mai spre sud. Restul continentului se află sub acțiunea unui câmp anticiclonic care cuprinde cele două maxime barice. Republica Moldova se află sub acțiunea anticicloului din estul Europei, deci într-o circulație de est-nord-est, ceea ce duce la scăderea temperaturii și umezelii și, în general, la o slabă sau nulă activitate orajoasă. Ca și în luna septembrie, rarele oraje sunt generate de prezența zonelor ciclonice care vin dinspre Oceanul Atlantic, mările nordice sau Marea Mediterană, dar mai ales de vastele culoare ciclonice situate între Anticicloul din Oceanul Atlantic și cel Siberian, formate din zone ciclonice adânci care trecând peste nordul Europei generează deasupra Mării Mediterane cicloni secundari.

Diferențele care apar în activitatea orajoasă semnalată la stații destul de apropiate una de alta nu pot fi explicate numai prin procesele circulației la scară mare. Explicația trebuie căutată și în particularitățile *condițiilor fizico-geografice locale*, care într-un anumit interval de timp, necesar trecerii maselor de aer peste regiune, favorizează sau împiedică apariția curenților convectivi, a căror prezență este obligatorie pentru dezvoltarea puternicilor nori Cumulonimbus, generatori ai fenomenelor orajoase.

*Relieful* variază al Moldovei dă o notă specifică repartiției orajelor și intervine în amplificarea sau diminuarea fenomenului generat de un același proces atmosferic, contribuind la lărgirea sau restrângerea ariei de distribuție a acestuia. Dealurile și chiar înălțimile mai mici situate în calea circulației aerului, favorizează apariția și dezvoltarea orajelor, deoarece obligă aerul și masele noroase să urce, intensificând astfel condensarea vaporilor de apă, ceea ce duce la îngroșarea norilor (de ex., în Podișul Moldovei Centrale, Platoul Moldovei de Nord).

Datorită faptului că în R.Moldova, circulația predominantă a aerului se face, în perioada caldă a anului, din direcția vestică, este explicabil, de ce orajele sunt frecvente în vestul republicii, mai ales pe pantele orientate spre această direcție. În general, se poate spune că frecvența acestora scade treptat spre extremitatea estică și sud-estică a teritoriului Moldovei. În aceste condiții, un rol important revine Podișului Moldovei Centrale (Codriilor) și Platoului Moldovei de Nord a căror altitudine, deși redusă (250-429 m), favorizează intensificarea activității fronturilor care se deplasează spre est, deasupra republicii.

Un alt exemplu de influență a reliefului se poate da în cazul ciclonilor retrograzi care se deplasează în partea de nord sau nord-est a republicii. Invazia aerului rece la înălțime și blocarea provocată, în acest caz, de Carpații Orientali, parțial și de Platoul Moldovei de Nord duce la formarea orajelor puternice pe pantele expuse ale acestor înălțimi, în comparație cu părțile adăpostite (de ex., dinspre Câmpia Prutului de Mijloc sau dinspre Podișul Transilvaniei).

În regim anticiclonic, influența orografiei se simte în diferențierea apariției orajelor pe culme, unde insolația duce, adesea, la dezvoltarea impresionantă a norilor orajoși, față de zona limitrofă. Pe culmi, o deosebită importanță are circulația locală a aerului, sub forma brizelor de vale din cursul zilei (mișcări ascendente), în condițiile așa-zisului timp „calm”. Aici orajele se dezvoltă mai devreme, față de regiunile joase înconjurătoare, ca urmare a insolației foarte puternice din timpul dimineților senine, când aerul este pur, transparent. Pantele nord-estice ale munților primesc în diminețile senine de vară razele solare. Pe măsura ridicării deasupra orizontului, Soarele luminează în plin și încălzește succesiv, versanții estici, partea superioară a culmilor, iar după-amiază, pantele vestice. În aceeași succesiune, apar urcând convergent spre vârf, formații masive de nori cumuliformi care în mersul lor ascendent, duc la creșterea nebulozității deasupra culmilor, în orele de după-amiază. Brizele ascendente de vale sunt un fenomen care antrenează

ziua, spre culme, aerul mai cald și umed din văi, măbind nebulozitatea pe înălțimi și generând, cel mai adesea, oraje puternice. După apusul Soarelui, întregul plafon de nori coboară.

Alături de procesele de circulație a maselor de aer, relief, mărimea și repartitia teritorială a fluxurilor radiației solare, cu scădere, în general, de la sud spre nord și caracteristicile suprafeței active (cu particularitățile lor sezoniere și anuale) introduc modificări locale, stabile, în producerea fenomenelor orajoase.

Pe suprafața republicii, sumele medii anuale ale radiației globale, variază mult, între 110 și peste 118 kcal/cm<sup>2</sup> [7], în strânsă legătură cu condițiile de relief și cu deplasarea și evoluția maselor de aer, factori ce influențează în mare măsură asupra regimului nebulozității și bineînțeles și pe cel de strălucire a Soarelui. În semestrul cald, diferențierile în repartitia radiației globale sunt mai evidente.

În timpul zilei, valorile intensității radiațiilor solare directe cresc treptat din momentul răsăritului Soarelui, înregistrează un maxim în jurul orei 12 și scad treptat până la apusul Soarelui.

Deși radiația solară și durata de strălucire a Soarelui (2.300 ore/an) sunt mai mari în sudul republicii, particularitățile fizice ale suprafeței active, cum ar fi prezența marilor întinderi de apă, efectul local al brizei marine, însuși conținutul de umezeală al maselor de aer ajunse aici se asociază, intervenind în reducerea activității orajoase.

În **concluzie**, se constată că studierea climato-geografică face posibilă remarcarea acelor regiuni unde frecvența, durata și intensitatea orajelor se mențin ridicate sau din contra se diminuează, reliefând importanța factorilor generali și locali în desfășurarea și evoluția anuală a acestor fenomene.

### Referințe:

1. Bogdan O., Niculescu E., *Riscurile climatice din România*, București, 1999.
2. Ciulache S., *Meteorologie și Climatologie*, Editura Universității București, 2002.
3. Iliescu M.C., *Manifestări electrice atmosferice pe teritoriul României*, Editura Academiei Române, București, 1989.
4. Daradur M., *Izmencivosti i oțenki riska ekstremalnâh uslovii uvlajnenia*, Tipografia „Elena – Y.I.”, Chișinău, 2001. 160 p.
5. Drozdov O. A., *Zasuhi i dinamika uvlajnenia*, Ghidrometeoizdat, Leningrad, 1980. 95 s.
6. *Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 3, Многолетние данные часть 1-6, выпуск 11, Молдавская ССР*, Гидрометеоиздат, 1990.
7. Ласце Г.Ф., *Климат Молдавской ССР*, Гидрометеоиздат, 1978.

STAREA ECOLOGICĂ ACTUALĂ A RÂULUI RĂUT

V.SOCOLOV, L.SOCOLOVA

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

Presented article contains information on the research performed in the period 2010-2012, on the quality of the Raut river in its middle part (Bălți – Florești – Brânceni Noi). The results of the study indicate that water of the river can be characterised as a moderate polluted in the Florești raion. Main sources of pollution of the river are: industrial enterprices located on the river banks, unathorised and unmaintenend dumps, animal breeding minicomplex farms, including poultry ones, soil processing, lack of protected green belts (trees, bushes, multiannula grass), which couldwater ecosystems from pollution and siltation.

Scopul acestei lucrări este cercetarea stării actuale a râului Răut, care prezintă interes ca obiect de cercetare specific pentru centrul Republicii Moldova. Prezenta cercetare va da posibilitate de a completa dinamica tendinței evoluției în ecosistemul râurilor mici. Probele de apă au fost recoltate din sectorul de mijloc (Florești) al r. Răut, în amonte, în aval și în mijloc. A fost efectuată determinarea concentrației ionilor:  $SO_4^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^{+}$ ,  $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$ , cantității de reziduu uscat și a durității, pe parcursul a trei ani de cercetare: 2010, 2011 și 2012. În anul 2010, s-a efectuat suplimentar, la indicii chimici menționați, determinarea temperaturii apei, pH-ului, consumului biochimic de oxigen (CBO) și a concentrației ionilor  $Cl^-$  și  $Na^+$ .

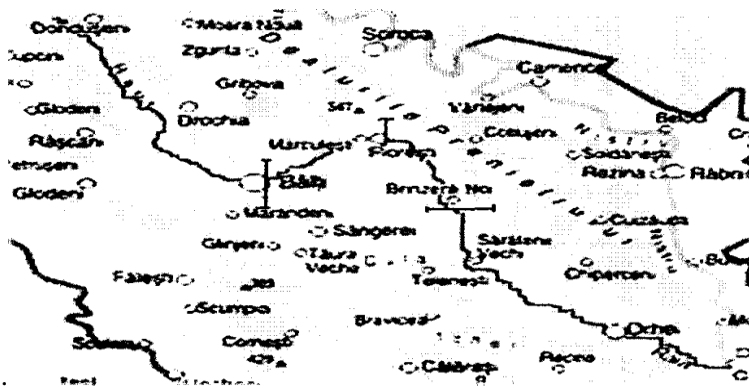


Fig. 1. Sectorul supus cercetării (Bălți – Florești – Brânceni Noi)

În urma analizei datelor obținute, s-au constatat următoarele:

1. Comparând rezultatele obținute cu cele din anii 1993-1994, depistăm o deviere neînsemnată a calității apei r. Răut, fapt ce se explică prin componența chimică a surselor de alimentare a râului cu apă [1].
2. Valoarea pH-ului a apei r. Răut se află în limitele admisibile.
3. Valoarea CBO în toate probele examinate depășește valoarea CMA (de 1,95 ori), ceea ce ne vorbește despre poluarea microbiologică a râului Răut.
4. Analiza cantității sulfatilor arată că nu există o depășire a CMA în apele râului. S-a depistat o creștere a cantității de sulfati în anul 2012 față de anul 2005.
5. Concentrația ionilor de  $Ca^{2+}$  se află la limita CMA.
6. În toate sectoarele analizate în anii cercetați s-a depistat o depășire a  $Mg_{2+}$  față de valoarea CMA, cea mai mare depășire a valorii CMA depistându-se în 2012 (de 2,4 ori).
7. Cantitatea ionilor de  $K^+$  în probele analizate nu a depășit valoarea CMA. Dar totuși se observă o tendință de creștere.
8. S-a depistat o depășire  $NH_4^{+}$  a valorii CMA în anul 2012 în aval de Florești (de 1,05 ori).
9. Cantitatea de nitrați și nitriți nu atestă o depășire a CMA.
10. Cantitatea de reziduu uscat depășește valoarea CMA în apa r. Răut în amonte, în mijloc și cel mai pronunțat în aval de Florești (de 1,27 ori).
11. Valoarea CMA a durității a fost depășită în apa r. Răut în amonte de Florești, precum și în mijloc și în aval (de 1,3 ori).

12. Calitatea r. Răut, s-a îmbunătățit ușor comparativ cu anii 1993-1994, datorită, probabil, gradului mic de chimizare a terenurilor agricole, a dispariției fermelor animaliere mari, dar totuși surse de poluare sunt și ele afectează apa râului, se poate spune că apar chiar surse noi și apa râului rămâne de o calitate ce lasă de dorit [2].
13. Se menține tendința poluării de la izvor la vărsarea r. Răut în fluviul Nistru datorată gunoștilor neamenajate și neautorizate, apariției în sectorul privat a unui număr de animale, nesoluționând problema gunoiului de grajd. De asemenea, este o problemă cu stațiile de epurare a apei care s-au învechit și nu tratează calitativ apele menajere, respectiv, acestea sunt deversate în râu. Bineînțeles, și stațiile de epurare a apelor reziduale de la fabricile situate pe cursul acestui râu, cum ar fi fabrica de sticlă, fabrica de vinuri, fabrica de dulciuri, de piele etc. Și nu în ultimul rând, negativă este consecința îndreptării albiei râului, fapt ce a creat condiții nefavorabile pentru autoepurare.

Dacă vorbim despre calitatea apei r. Răut pentru a fi utilă la irigarea terenurilor situate pe malul râului, care sunt arate până lângă oglinda apei, ne putem pronunța conform rezultatelor din probele analizate.

Tabelul 1

Indicii calitativi ai apelor pentru irigare

Indicii calitativi ai apelor pentru irigare în sectorul raionului Florești	CMA
Mineralizarea – 1,5 g/l	<1
Na/Ca – 2,3 g/l	<1
Duritate – 13 g/l	<1, 25

Apa r. Răut în sectorul de mijloc (Bălți – Florești – Brânceni Noi) nu poate fi folosită pentru irigarea terenurilor agricole, aceasta ne-o dovedește gradul sporit de mineralizare ce depășește 1 g/l, raportul dintre Na și Ca depășește 1g/l, duritatea depășește 1,25 g/l. Cu toate acestea, apa este folosită pentru irigare, afirmăm din propriile observații în teren pe parcursul practicii de vară, inclusiv de toamnă. Consecințele rămân de văzut pe parcursul anilor ce vor urma.

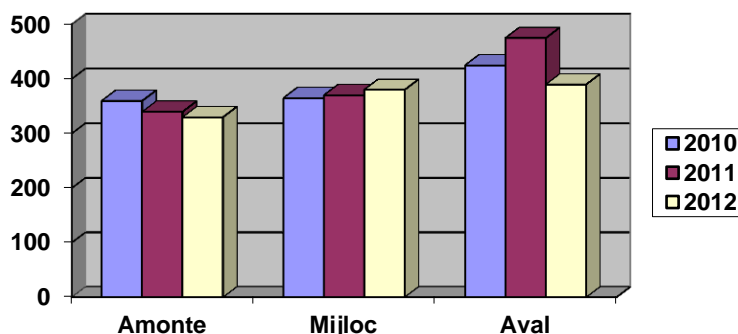


Fig.2. Cantitatea ionilor  $SO_4$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 500 mg/l)

Analizând graficul, am putea remarca că ionii  $SO_4^{2-}$  nu depășesc concentrația maximă admisibilă. S-a depistat o creștere a lor în anul 2011 și o scădere în 2012.

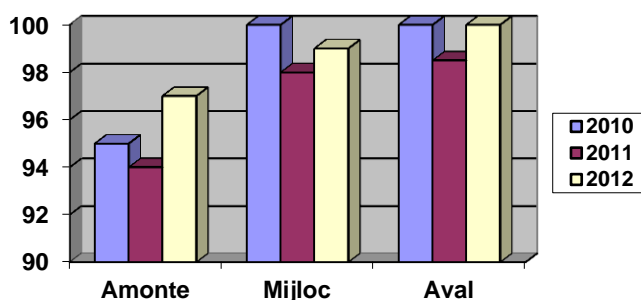


Fig.3. Cantitatea ionilor  $Ca^{2+}$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 100 mg/l)



Conform acestui grafic, ionii  $Ca^{2+}$  se găsesc la limita admisibilă și se observă o creștere a lor în anul 2012, comparativ cu anul precedent 2011, pe parcursul cărora am prelevat probele.

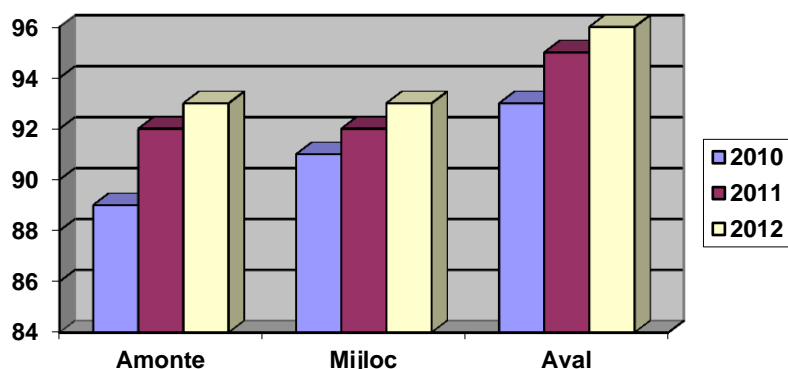


Fig.4. Cantitatea ionilor  $Mg^{2+}$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 40 mg/l)

Analizând graficul, observăm că ionii  $Mg^{2+}$  pe tot teritoriul analizat depășesc CMA. Cele mai mari creșteri le observăm în anul 2012 în aval de Florești.

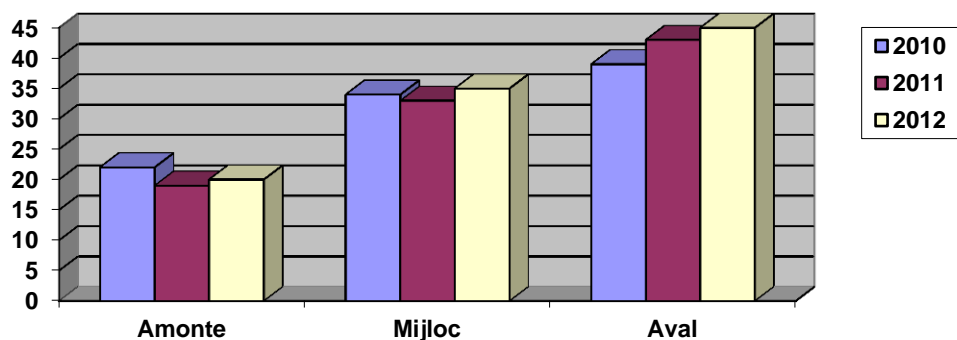


Fig.5. Cantitatea ionilor  $K^+$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 50 mg/l)

Analizând graficul din imagine, observăm că nici în unul din anii cercetați ionii de  $K^+$  nu depășesc CMA, dar se observă o creștere în anul 2012 față de anii 2010 și 2011.

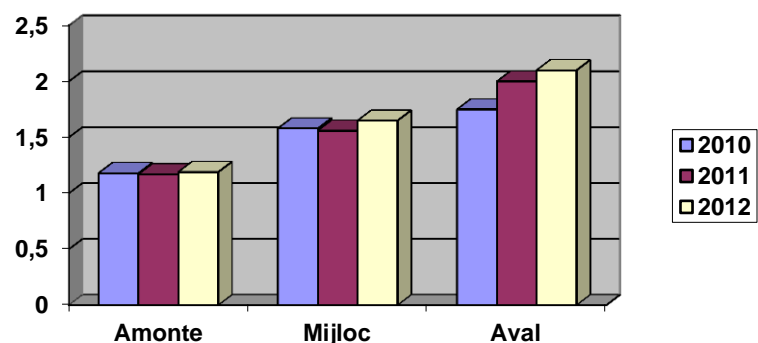


Fig.6. Cantitatea ionilor  $NH_4^+$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010 -2012 (CMA – 2 mg/l)

Analizând graficul, observăm o depășire a conținutului de  $NH_4^+$  în aval de Florești în 2012, și în anii precedenți observăm că în aval de Florești sunt aproape de limita admisibilă.

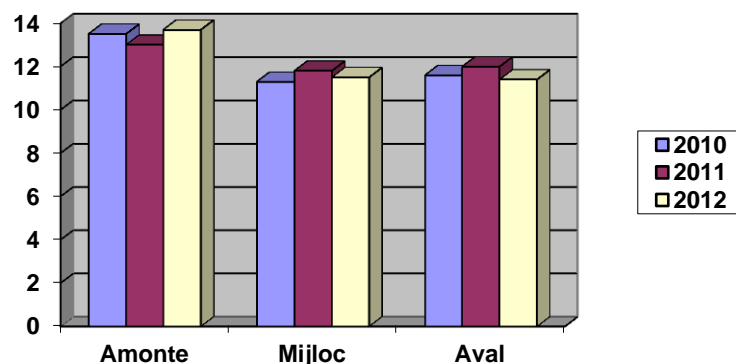


Fig.7. Cantitatea ionilor  $NO_3^-$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 50,0 mg/l)

Analizând graficul prezentat, observăm că în niciuna din probele prelevate pe parcursul a trei ani de cercetare nu se depășește o depășire a conținutului ionilor de  $NO_3^-$ .

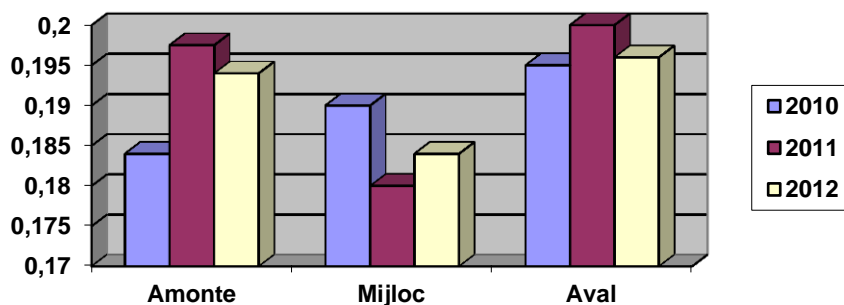


Fig.8. Cantitatea ionilor  $NO_2^-$  în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 0,3 mg/l)

Observăm, din acest grafic, că cantitatea ionilor  $NO_2^-$  în probele prelevate nu depășește CMA, dar putem remarca că este în creștere.

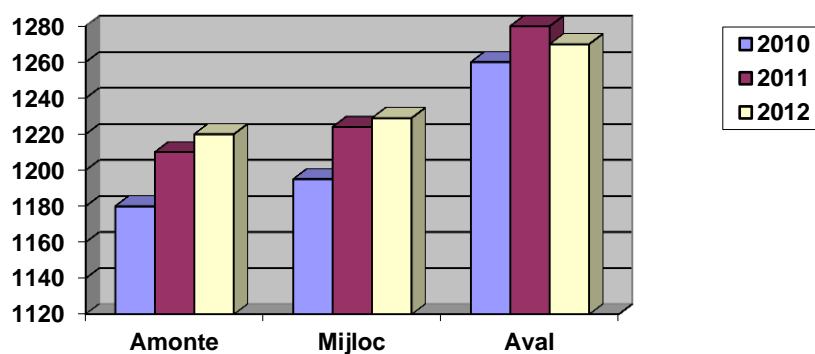


Fig.9. Cantitatea rezidului uscat în apa râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 1000 mg/l)

Potrivit graficului observăm și putem trage concluzia că nici în una din probe reziduul uscat nu depășește CMA, totuși este în creștere.

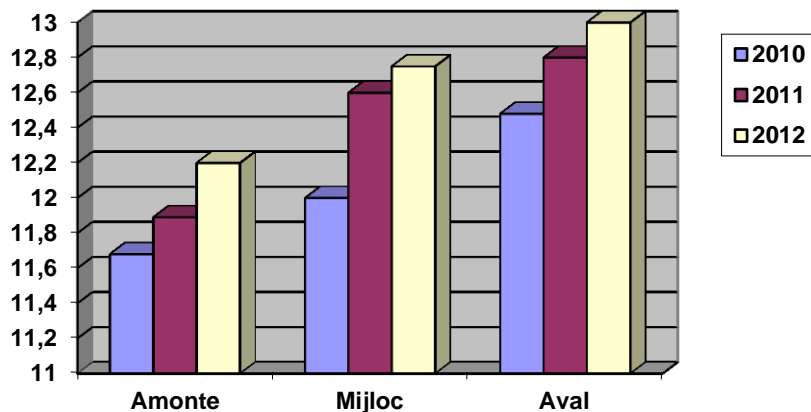


Fig.10. Valorile durității apei râului Răut în sectorul de mijloc, în perioada 2010-2012 (CMA – 10 mg echiv./l)

Analizând graficul din imagine, observăm că în toate probele prelevate în acești trei ani de cercetări, CMA este substanțial depășită, plus la toate este în creștere.

Tabelul 2

Componența chimică a apei r.Răut (octombrie, 2010)

Nr. crt.		CMA	r.Răut, amonte Bălți	r.Răut, mijloc Florești	r.Răut, aval Brânzeii Noi
1	PH	6,0-9,0	8,0	8,3	7,7
2	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ,mg/l	500	360,9	368,5	432,9
3	Cr,mg/l	350	154,7	146,2	137,6
4	Ca <sup>2+</sup> ,mg/l	100	95	100	100
5	Mg <sup>2+</sup> ,mg/l	40	93	93	96
6	K <sup>+</sup> ,mg/l	50	20	35	45
7	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ,mg/l	2	1,17	1,67	2,1
8	NO <sub>3</sub> ,mg/l	50,0	13,8	11,1	11,1
9	NO <sub>2</sub> ,mg/l	0,3	0,194	0,184	0,194
10	Reziduu uscat, mg/l	1000	1220	1230	1270
11	Duritatea, mg echiv.l	10	12,5	12,75	13
12	CBO, mgO <sub>2</sub> /l	6,0	10	10,5	11,7
13	Na <sup>+</sup>	70	218,4	206,4	230,4

### Concluzii

Rezultatele cercetărilor efectuate în anii 2010-2012 prezintă o poluare moderată a apelor râului Răut pe sectorul de mijloc (r. Florești). Principalele surse de poluare a râului sunt întreprinderile industriale situate în apropiere, care deversează apele reziduale necalitativ epurate, din considerentul că stațiile de epurare sunt uzate, necesitând reparații capitale, de asemenea stațiile de epurare a apelor menajere, care la fel sunt învechite și uzate necesitând și ele reparație capitală. Sursele de poluare sunt gunoștile neautorizate și neamenajate conform regulamentului, de altfel și obiectivele situate în zonele de protecție a râului care își aduc aportul în poluarea apei, cum ar fi minicompexele animaliere, crescătoriile de păsări. Aratul până lângă oglinda apei, ceea ce duce la spălarea stratului fertil de sol cu toate componentele sale care nimeresc în apele râului, lipsa fâșiilor de protecție (arbori, arbuști, plante erbacee perene), care protejează apele de poluare și de înămolire.

Analizând starea ecologică a r. Răut, este posibil a concluziona:

1. Apa r. Răut nu poate fi folosită ca apă potabilă din cauza poluării excesive, poate fi utilizată doar după o epurare calitativă.
2. Calitatea apei Răutului s-a îmbunătățit ușor, comparativ cu anii 1989-1992, din considerentul dispariției marilor complexe animaliere și scăderii gradului de chimizare al terenurilor agricole [3].
3. Nu s-au observat devieri esențiale ale parametrilor cercetați pe parcursul anilor 2006-2012.
4. Dintre indicii cercetați, au depășit CMA  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ; reziduul uscat, duritatea, CBO, Ca, se află la limită.
5. Apa Răutului în sectorul de mijloc este mai poluată în aval decât în amonte de Florești, ce se explică prin faptul că apa, parcurgând acest sector, este poluată intens de către sursele situate în dat sectorul.

### ***Referințe:***

1. Varduca A., *Studiul calității apei potabile în zona rurală. Sumar*, Departamentul Protecției Mediului Înconjurător, Chișinău, 1999.
2. Codreanu I., *Expediția ecologică studentescă Răut-99*, în *Analele Științifice ale USM*, Chișinău, 2000.
3. Gavriliță M., Lupașcu V., Ungureanu L., *Rezumatele comunicărilor celei de-a treia conferințe internaționale științifico-practică „Apele Moldovei”*, Chișinău, 1996.

## VALORILE ECOLOGICE ALE REZERVAȚIEI NATURALE „PRUTUL DE JOS”

**Viorica PALADI**

Rezervatia Naturală de Stat „Prutul de Jos”

*Meadow, „Lower Prut” however remains famous because it contains an important migration route and water basins with reed, sedge, willow forests, creates favorable conditions for resting, feeding, breeding and wintering bird species 192 constituting 67% of all wild bird species in Moldova. Universal value of natural heritage was recognized by declaring that a wetland of international importance especially as Waterfowl Habitat – Ramsar Convention, Lakes „Lower Prut” (position 1029). It can be said that the impressive diversity of habitats and life forms that hosts a relatively small area, Reserve „Lower Prut” is a true museum of biodiversity, a natural gene bank of invaluable natural heritage national and universal.*

Ecosistemele de luncă și lacuri din bazinul Prutului Inferior și-au construit structura lor funcțională de-a lungul a 10-12 mii de ani. Menținându-se într-o armonie firească sub influența favorabilă a complexului factorilor de mediu, au suportat doar modificările necesare pentru a se înscrie, în mod firesc, în circuitul evolutiv al elementelor structurale. Aceste ecosisteme într-un regim continuu și-au regrupat potențialul funcțional prin formarea sistemică a unor bariere firești, asigurând prin această funcție autoreglarea la toate nivelele a elementelor de structură. Această stare a existat până la apariția primelor așezări umane.

Tendența omului de a-și îndeplini necesitățile vitale nu cunoaște limite și este într-o creștere permanentă. Calvarul acestor ecosisteme, elementul distructiv în ele a evoluat în intensitatea sa, în funcție de vectorul evoluției realizărilor progresului tehnico-științific.

Regimul hidrologic și starea fizică calitativă și cantitativă a elementelor conținutului natural al lacului Belev au fost afectate grav începând cu anul 1929, când boierul Manolescu, luând în arendă această baltă, a săpat un canal (gârlă care-i poartă numele), din partea de nord-est a lacului, punând în această activitate mai presus decât echilibrul ecologic, stabilit firesc în zonă, dezvoltarea pescuitului. Acest impact, din păcate, continuă să se dezvolte și mai departe când lacul Belev a fost inclus în rețeaua de ferme piscicole a Republicii Moldova. În anul 1976 din lac au fost capturate 86 tone de pește, în 1986 – 14 tone, iar în 1990 după scaderea lacului – numai 4 tone.

În urma acestor exploatare nesăbuite, pentru a salva aceste ecosisteme de la o distrugere sigură și irecuperabilă, în regim de urgență, în care ca argument științific a servit valoarea de unicat a complexului de lacuri și mlaștini, conjugat cu formațiuni forestiere de luncă, amplasate în calea păsărilor migratoare, este adoptată Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.209 din 23 aprilie 1991 „Cu privire la crearea Rezervației de stat „Prutul de Jos”. Scopul creării: protecția, păstrarea și studierea ecosistemului de baltă și luncă inundabilă și crearea condițiilor favorabile pentru reproducerea speciilor rare, a celor pe cale de dispariție și a altor specii de plante și animale.

Este situată în partea de sud-vest a Republicii Moldova, de-a lungul cursului inferior al râului Prut. La 20 km spre nord se află lacul Manta, spre sud, la 25 km, se găsește lacul Brateș (România).

**Suprafața totală** a rezervației este de 1755,4 ha, dintre care: pășuni – 124, păduri – 366, luncă inundabilă – 610, alunecări de teren – 4,4, alte terenuri – 23 ha.

Lacul Belev, cu o suprafață de 628 ha, este principala componentă geografică a Rezervației, un relict al Limanului Dunărean de apă dulce, format în urma transgresiilor apelor maritime. Este un monument al naturii de mare valoare științifică, culturală și estetică.

Lățimea lacului – 2 km, lungimea – 5 km, adâncimea medie – 0,5-1,5m, adâncimea maximă – 4,2 m.

În general, regimul hidrologic al lacului Belev este influențat de nivelul apei râului Prut și, respectiv, al Dunării. Alimentarea cu apă se face în două moduri: primăvara în perioada creșterii apelor și vara în perioada inundațiilor produse de ploii. Un asemenea regim de alimentare compensează apa pierdută prin evaporare, a cărei cantitate este destul de crescută în lunile de vară.

În vederea realizării unui management eficient pentru conservarea patrimoniului natural, în cadrul rezervației a fost delimitată Zona cu protecție integrală pe o suprafață de 168,3 ha. Este un spațiu unic unde s-au păstrat complexe floristice și faunistice specifice și caracteristice pentru locurile acvatice și băltoase.

Aici se întâlnesc la cuibărit coloniile de păsări, conviețuiesc diverse specii de plante și animale caracteristice zonelor umede. Cercetările efectuate de-a lungul timpului au evidențiat în aceste locuri 132 specii de plante vasculare, 30 de asociații vegetale, precum și populații de plante și animale incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Ecosistemele de baltă se manifestă ca purificatori naturali ai apelor și reprezintă adevărate filtre biologice. Varietatea formelor de relief, particularitățile elementelor climatice, hidrologice ca și natura diferită a ro-cilor de pe teritoriul rezervației, sunt elementele care au determinat un fond vegetal bogat și variat.

În total, pe baza cercetărilor, a fost evidențiată compoziția floristică a rezervației ce cuprinde un genofond constituit din 310 specii de plante vasculare, inclusiv 10 specii de arbori, 11 de arbuști, 5 de liane și 284 specii de plante ierboase. Toate aceste specii aparțin la 194 de genuri și 64 de familii. Cele mai numeroase familii sunt *Asteraceae* – 43 de specii, *Poaceae* – 34 de specii, *Lamiaceae* – 21 de specii, *Fabaceae* – 18 specii, *Cyperaceae* – 13 specii, *Apiaceae* – 12 specii.

Comunitățile vegetale au fost atribuite la 40 de asociații, dintre care 3 asociații vegetale sunt rare.

În conformitate cu clasificarea speciilor de plante rare și pe cale de dispariție, conform Uniunii Internaționale de Conservare a Naturii (IUCN, 1994), speciile *Nymphaea alba*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Vitis silvestris*, *Thelypteris palustris*, sunt atribuite la categoria specii rare periclitate (EN), 2 specii (*Carex pendula*, *Gentiana cruciata*) au fost atribuite la categoria specii rare. *Vitis silvestris*, *Thelypteris palustris*, *Nymphaea alba*, *Salvinia natans*, *Trapa natans* sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, iar ultimele 3 specii de plante sunt incluse în lista speciilor protejate de Convenția de la Berna (1979).

Pe teritoriul rezervației, există patru tipuri de biotopuri: acvatic, mlaștină, pășune și pădure. Flora acvatică a lacului Belevu cuprinde 12 specii printre care: ciulinul de baltă (*Trapa natans*), (*Nymphoides peltata*), cosorul (*Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*), broscăriță (*Potamogeton pectinatus*), peștișoara (*Salvinia natans*). Alte plante acvatice au un număr redus de indivizi. În ecosistemele mlaștinoase domină stuful și papura. În locurile mai înalte din stratul ierbos domină *Elytrigia repens* fiind înregistrată asociația de plante *Salicetum (albae)*, *Phragmitetum (australius)*, *Salicetum (albae)*, *Rubosum (caesii)*, *Salicetum (albae)*, *Typhosum (latifoliae)*. Vegetația forestieră de pe malul Prutului este aceeași cu cea din partea de nord-est a rezervației, domină pădurile de sălcii formate din *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix viminalis*, *Salix triandra* cu câțiva indivizi de *Populus alba*.

În anii secetoși, când nivelul apelor freatice scade, învelișul vegetal se dezvoltă slab. În cazul evaporărilor excesive ale lacului, se eliberează noi terenuri și are loc popularea lor cu specii-pioniere.

Porțiunile cu vegetație specifică zonei umede joacă un rol important în menținerea echilibrului din ecosistemul acvatic.

Diversitatea floristică și peisagistică a determinat, în mare măsură, și complexul faunistic ce numără 248 de specii.

Cercetările din ultimele decenii au permis depistarea pe teritoriul rezervației și în zonele limitrofe o varietate remarcabilă de mamifere, cuprinzând 40 de specii sau 54% din numărul de specii cunoscute în republică. Din totalul de mamifere identificate se evidențiază următoarele specii ce fac parte din 6 ordine: *Insectivora* – 7, *Chiroptera* – 4, *Lagomorpha* – 1, *Rodentia* – 15, *Carnivora* – 11 și *Artiodactyla* – 2.

Din numărul de mamifere identificate, hermelina (*Mustela erminea*), pisica sălbatică (*Felis silvestris*) sunt specii rare pentru Republica Moldova. Vidra (*Lutra lutra*) și nurca europeană (*Lutreola lutreola*) sunt specii de importanță conservativă națională. Prezența nurei europene în cursul inferior al Prutului se datorează migrației din Delta Dunării. Efectivul reproductiv al acesteia se află la limita critică. Această specie este inclusă în Lista Roșie a IUCN, în Convenția Berna.

Vidra este protejată la nivel internațional, fiind inclusă în Lista Roșie a IUCN, în Convenția Berna, CITES precum și în Cartea Roșie a statelor vecine.

Hermelina este o specie vulnerabilă, inclusă în Convenția CITES, în Cartea Roșie a României și Ucrainei.

Dintre speciile de mamifere ce populează rezervația, putem menționa câinele enot (*Nyctereutes procyonoides*), căpriorul (*Capreolus capreolus*), vulpea (*Vulpes vulpes*), mistrețul (*Sus scrofa*), iepurele de câmp (*Lepus europaeus*), ariciul comun (*Erinaceus europaeus*), cârțița (*Talpa europaea*), chițcanul comun (*Sorex araneus*) ș.a.

Zona umedă dată asigură habitatul speciilor de reptile și amfibieni.

Clasei reptilelor îi sunt caracteristice 7 specii: șopârta comună de câmp (*Lacerta agilis*), șopârta verde (*Lacerta viridis*), șopârta de Crimeea (*Podarcis taurica*), șarpele de casă (*Natrix natrix*), șarpele de apă (*Natrix tessellata*), constituind 50% din numărul total de specii din republică.

Dintre reptilele specia cea mai numeroasă este șarpele de apă, fiind o specie ihtiofagă răspândită peste tot.

Specia broasca țestoasă de baltă (*Emys orbicularis*) este întâlnită în sectorul 4, pe gârta Manolescu.

Șarpele cu abdomen galben (*Coluber jugularis*) populează un teritoriu limitat al pantelor sudice din zona protejată a rezervației. Aceste două specii sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Amfibienii au condiții favorabile de hrănire și reproducere pe întreg teritoriul, fiind prezente 9 specii sau 69,2% din numărul total de amfibieni din republică. Speciile caracteristice sunt tritonul-crestat (*Triturus cristatus*), tritonul comun (*Triturus vulgaris*), tritonul cu creastă dobrogean (*Triturus dobrogeicus*), broasca râioasă verde (*Bufo viridis*), izvorașul cu abdomen roșu (*Bombina bombina*), brotăcelul (*Hyla arborea*). Toate aceste specii de amfibieni, în perioada de reproducere, sunt legate de mediul acvatic și doar broasca mare de lac (*Rana ridibunda*), broasca mică de lac (*Rana lessonae*) își continuă viața în mediul acvatic.

Specia broasca-brună-de câmp (*Pelobates fuscus*) este inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova

Amfibienii, reptilele și peștii sunt elementele fundamentale în rețelele trofice ale ecosistemului de baltă, dar și indicatori ecologici prețioși ai calității mediului. În condițiile naturale ale complexului acvatic, populează peste 27 de specii de pești. 18 specii ale ihtiofaunei se reproduc în apele stătătoare, întorcându-se apoi în apele Prutului și Dunării. Dintre speciile valoroase din punct de vedere economic populează: plătica (*Abramis brama*), carasul argintiu (*Carassius auratus*), babușca (*Rutilus rutilus*), crapul (*Cyprinus carpio*), șalăul (*Lucioperca lucioperca*), somnul (*Silurus glanis*), rizeavca (*Alosa kessleri pontica*), bibanul soare (*Lepomis gibbosus*), știuca (*Esox lucius*), precum și specii care au fost incluse în Cartea Roșie: loștrița (*Hucho hucho*), țigănușul (*Umbra krameri*), văduvița (*Leuciscus idus*), pietrarul (*Zingel zingel*).

Fauna de nevertebrate, în special entomofauna, este prea puțin studiată. Sunt înregistrate în jur de 150 de specii de insecte. În apele lacului Belevu, au fost înregistrate 10 specii de *Heteroptera*, care servesc drept sursă de hrană pentru pești (*Corixa punctata*, *Sigara nigrolineata*, *Sigara semistrata*, *Sigara falleni*, *Aquarius palludum*, *Gerris thoracicus*, *Gerris lacustris*), sau poate cauza stricăciuni mâncând puietul de pește (*Hyocorix cimicoides*, *Notonecta viridis*, *Notonecta glauca*).

Lunca „Prutul de Jos” ramâne însă renumită datorită faptului că cuprinde un important traseu de migrație, iar bazinele acvatice cu stufărișuri, rogoz, păduri de sălcii creează condițiile favorabile de popas, hrănire, reproducere și iernat a 192 de specii de păsări ce constituie 67% din numărul total de specii de păsări sălbatice din republică. Toate acestea alcătuiesc un ansamblu de specii acvatice și terestre, sedentare și migratoare, clocitoare și neclocitoare, provenind din cele mai diferite colțuri ale spațiului euroasiatic. Astfel, au fost identificate 7 tipuri zoogeografice: siberian, arctic, mongol, transpaleartic, european, chinez și mediteranean. Pentru speciile acvatice neclocitoare sunt dominante tipurile zoogeografice nordice, siberian (21%), mongol (20%) și arctic (16%), specifice unui climat rece și mai arid. Celelalte două tipuri zoogeografice – transpaleartic (16%) și european (11%) au o pondere mai mică.

Speciile acvatice clocitoare au găsit în biotopul din cursul inferior al bazinului Prut condiții prielnice perpetuării. Comparativ cu speciile neclocitoare în rândul celor clocitoare dominante sunt tipurile avifaunistice: transpaleartic (18%) și european.

O bună reprezentare o au și tipurile avifaunistice: mediteranean și mongol, iar tipul chinez (2%) este cel mai slab reprezentat (o singură specie). Tipurile zoografice: arctic și siberian, prezente și dominante pentru speciile neclocitoare, lipsesc în cazul celor clocitoare.

Dintre cele 17 ordine ale avifaunei, ponderea cea mai mare o are ordinul *Passeriformes*, cu 60 de specii. Un număr relativ mare îl au și ordinele *Charadriiformes*, *Anseriformes* și *Falconiformes*.

Lacul Belevu are însemnătate în timpul migrației de primăvară și toamnă pentru unele păsări acvatice și semiacvatice. În această perioadă, anual, pot fi observate mii de păsări, multe dintre acestea fiind rare pe plan european sau chiar mondial.

Din numărul total al avifaunei întâlnite în zonă:

– 6 specii sunt incluse în Lista Roșie a IUCN: gâsca cu gât roșu (*Branta ruficollis*), gârlița mică (*Anser erythropus*), rața roșie (*Aythya nyroca*), cresteiul de câmp (*Crex crex*), cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmeus*), rața cu cap alb (*Oxyura leucocephala*);

– 22 de specii sunt incluse în lista speciilor care fac obiectul preocupărilor de conservare a păsărilor în Europa SPEC (*Species of Conservations Concern*);

– 21 de specii sunt rare pentru Republica Moldova: cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmeus*), pelicanul comun (*Pelecanus onocrotalus*), lopătarul (*Platalea leucorodia*), vulturul codalb (*Haliaeetus albicilla*), egretă mare (*Egretta alba*), stârcul galben (*Ardeola ralloides*), barza neagră (*Ciconia nigra*), țigănușul (*Plegadis falcinellus*), lebăda de vară (*Cygnus olor*), lebăda de iarnă (*Cygnus Cygnus*) ș.a.

A devenit o regularitate anuală în ultima perioadă apariția sutelor, uneori miilor de exemplare ale pelicanului comun (*Pelecanus onocrotalus*), specie care apare doar excepțional în alte zone umede din țară. Aceste colonii poposesc doar pentru hrănire și repaus, în special în perioada lunilor de vară, când apa lacului este foarte mică.

După extinderea pădurilor de sălcii în zona ocupată de stuful și stufărișuri, s-au creat condiții favorabile de cuibărire pentru multe specii de stârci, lopătari și cormorani. Cele care cuibăresc cel mai frecvent sunt stârcul galben (*Ardeola ralloides*), egretă mică (*Egretta garzetta*), stârcul cenușiu (*Ardea cinerea*), lopătarul (*Platalea leucorodia*), stârcul-de-noapte (*Ardeola ralloides*), urmate de egretă mare (*Egretta alba*), țigănușul (*Plegadis falcinellus*), cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmaeus*) cormoranul mare (*Phalacrocorax carbo*) și stârcul roșu (*Ardea purpurea*). Creșterea continuă a coloniilor mixte de păsări de mlaștină poate fi explicată de apariția noilor locuri favorabile de cuibărire și de nivelul scăzut al apei lacului Beleu. Majoritatea speciilor de păsări acvatice și semiacvatice se mută în perioada cuibăririi în sectoarele 3 și 4 ale rezervației.

Păsările răpitoare sunt reprezentanții ordinelor falconiforme și strigiforme. Strigiformele sunt păsări nocturne, cu cea mai răspândită specie cucuveaua (*Athene noctua*), specie cuibăritoare. Ciuful de câmp (*Asio flammeus*) este, de asemenea, o specie cuibăritoare în sectorul forestier de pe malul Prutului și în pădurile de sălcii din sectorul 4.

Dintre speciile de falconiforme au fost înregistrate exemplare de codalb (*Haliaeetus albicilla*), acvila de câmp (*Aquila heliaca*), acvila țipătoare mică (*Aquila pomarina*), șoricarul comun (*Buteo buteo*), uliul păsărar (*Accipiter nisus*), gaia roșie (*Milvus milvus*), gaia neagră (*Milvus migrans*), uliganul pescar (*Pandion haliaetus*), eretele de stuf (*Circus aeruginosus*) ș.a.

Șoimul de iarnă (*Falco columbarius*) și șoimul rândunelelor (*Falco subbuteo*) sunt prezenți doar în perioada rece a anului.

Alte specii de păsări ce pot fi observate în perimetrul rezervației în diferite perioade ale anului sunt: ciocănitorele, lăstunul de mal (*Riparia riparia*), codobatura albă (*Motacilla alba*), pescărușul albastru (*Alcedo atthis*), sfrânciocul roșeatic (*Lanius collurio*), pescărușul albastru (*Alcedo atthis*), graurul (*Sturnus vulgaris*), lăcarul mic (*Acrocephalus schoenobaenus*), pițigoii mare (*Parus major*) ș.a.

Valoarea universală a patrimoniului natural a fost recunoscută prin declararea ca zonă umedă de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor acvatice – Convenția Ramsar, „Lacurile Prutului de Jos” (Poziția 1029).

Se poate spune că prin diversitatea impresionantă a habitatelor și a formelor de viață pe care le găzduiește într-un spațiu relativ restrâns, Rezervația „Prutul de Jos” constituie un adevărat muzeu al biodiversității, o bancă de gene naturală de valoare inestimabilă pentru patrimoniul natural național și cel universal.



FONDUL CINEGETIC NAȚIONAL – PROBLEME, SOLUȚII, PERSPECTIVE

**Gheorghe CHIRIȚĂ**

Agenția de Stat „Moldsilva”

*This article presents the current state and development perspectives the national hunting fund. In order to restore and achieve optimal herd populations hunting, sustainable management of wildlife hunting and hunting lands Moldova certain measures. In this context, attention should be directed towards the most valuable wildlife species of hunting interest, such as, for example, deer populations which, for some reason, been diminished or even disappeared from their natural range. This will also draw attention to other species such as deer hunting, pheasant, wild boar, a species, the density of which is far from optimal rate over several years.*

În prezent, terenurile de vânătoare de pe teritoriul Republicii Moldova sunt gestionate de către Agenția „Moldsilva” – prin unitățile silvice subordonate și de către Societatea Vânătorilor și Pescarilor din Moldova (SVPM) – prin societățile de vânători și pescari raionale. Cât privește administratorul acestor terenuri, întrebarea rămâne neclară și de aceea – suspendată.

Terenurile de vânătoare gestionate de către unitățile silvice se suprapun în întregime pe limite de fond forestier de stat, administrat de Agenția „Moldsilva”.

Limitele teritoriale ale subdiviziunilor SVPM se suprapun pe limitele administrativ-teritoriale ale raioanelor.

**Cadrul legislativ și normativ.** Actele legislației cinegetice în vigoare sunt:

**A.** De importanță națională:

- Codul silvic;
- Codul contravențional al Republicii Moldova;
- Legea regnului animal;
- Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat;
- Legea cu privire la Cartea Roșie a Republicii Moldova.

**B.** De importanță internațională:

- Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa, adoptată la Berna la 19 septembrie 1979;
- Convenția privind zonele umede de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor acvatice, încheiată la Ramsar, 2 februarie 1971;
- Convenția privind diversitatea biologică, adoptată la Rio de Janeiro, 5 iunie 1994;
- Convenția privind conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice, adoptată la Bonn, 23 iunie 1979;
- alte acte legislative.

**Cadrul normativ** este constituit de următoarele acte:

- Regulamentul gospodăriei cinegetice;
- Normativul provizoriu pentru amenajarea cinegetică a terenurilor de vânătoare din fondul forestier al Republicii Moldova.

În ultimul timp, s-a observat o evidentă diminuare a efectivelor de vânat atât din ecosistemele forestiere, cât și din celelalte ecosisteme terestre și acvatice. În acest context, putem vorbi despre declanșarea unui dezechilibru biocenotic al acestor ecosisteme. Diminuarea populațiilor de animale și păsări decurge atât în plan cantitativ, cât și plan calitativ. În afară de faptul că se observă o descreștere a efectivului numeric, se observă și o degradare structurală a acestor populații. În acest context, putem menționa structura dezechilibrată pe sexe și pe clase de vârstă, precum și a repartiției neuniforme în teritoriu a efectivelor de vânat.

Care sunt cauzele acestor diminuări? Aceasta este una dintre cele mai „durezoase” întrebări, răspunsul la care preocupă cercetătorii și gestionarii fondului cinegetic. Și aici este necesar a efectua o analiză amplă a faunei sălbatice, precum și a condițiilor de existență a acestora.

Făcând o analiză generală a gestionării fondului cinegetic, putem trage următoarele concluzii:

- fondul cinegetic național nu se gestionează adecvat cerințelor ecologice și social-economice;

- repartitia pe fonduri de vânătoare a fost făcută incorect, fără a lua în considerație unele particularități biologice ale vânatului, cu neglijarea noțiunilor de biotop, biocenoză, areal de răspândire etc.;
- evaluarea vânatului se efectuează necalitativ;
- există o tendință de majorare a cotelor de recoltă;
- pe terenurile de vânătoare se practică intensiv braconajul, îndeosebi în orele nocturne;
- măsurile pentru îngrijire, paza și protecția vânatului nu se realizează corespunzător;
- nu se organizează o gestionare planificată și justificată a terenurilor de vânătoare;
- la moment, nu există un plan (program) de gestionare durabilă a fondului cinegetic național.

### **Concluzii, recomandări, soluții**

În primul rând, este necesar **a revizui legislația** cu privire la fondul cinegetic național. În acest sens, se vor elabora și adopta noi acte legislative și normative, care vor contribui eficient la ameliorarea stării fondului cinegetic național. Totodată, se vor elabora și mecanisme de implementare și funcționare eficientă în teritoriu a actelor legislative și normative respective.

În al doilea rând, este nevoie de a pregăti contingentul necesar de specialiști-cinegeticieni calificați, adică de **a realiza politica cadrelor**. În acest plan trebuie de început de la instituțiile de învățământ: școli, colegii și instituții de învățământ superior cu profil cinegetic sau silvo-cinegetic. La nivel de Ministerul Educației al Republicii Moldova se vor pregăti programe speciale pentru pregătirea calitativă a viitorilor specialiști în domeniu. Instituțiile și organizațiile abilitate cu gestionarea faunei cinegetice vor pregăti și organiza cursuri de perfecționare și recalificare a specialiștilor cinegeticieni.

În al treilea rând, este necesar de **a asigura un mecanism de implementare și funcționare** a cadrului legislativ și a celui normativ. În acest context, se impune:

- reorganizarea structurii administrativ-teritoriale a terenurilor de vânătoare. Se va efectua o distribuție corectă a terenurilor de vânătoare pe fonduri de vânătoare, care vor fi administrate și gestionate în conformitate cu noua legislație și noile acte normative adoptate;
- în cadrul structurii administrativ-teritoriale propuse, se va realiza o gestionare eficientă a resurselor cinegetice, cu personal pregătit și instruit din punct de vedere tehnico-profesional. Angajarea specialiștilor cinegeticieni trebuie să se realizeze în bază de concurs. Pentru ridicarea nivelului de pregătire și de gestionare a fondurilor de vânătoare, de către administratorul fondului cinegetic național, în afară de cursuri de perfecționare și de reciclare, se vor organiza concursuri, examene și testări ale specialiștilor angajați în câmpul muncii;
- elaborarea unui plan sau program național de dezvoltare durabilă a fondului cinegetic și de gestionare eficientă a fondurilor de vânătoare;
- realizarea unui control eficient asupra administrării și gestionării fondului cinegetic, pentru a pune în evidență neajunsurile gospodăririi, pentru a face o analiză critică a folosirii resurselor cinegetice, iar în baza acestora, de a prevedea soluții concrete în vederea valorificării corespunzătoare a acestor bunuri publice;
- finanțarea corespunzătoare a personalului angajat în gospodărirea fondului cinegetic;
- promovarea în mase a unei culturi cinegetice adecvate, iar în rândurile vânătorilor o etică vânătoarească, care ar transforma vânătorul dintr-un „ucigaș” al animalelor sălbatice – într-un „reglator uman” al efectivelor de vânat.

Este evident că frontul de lucru în acest domeniu este destul de larg și necesită investigații, dar și investiții. Numai o atitudine corespunzătoare din partea tuturor instituțiilor și organelor abilitate în domeniu va aduce un rezultat dorit în vederea soluționării problemelor-sarcini ce stau în fața acestui sector. În atare context, accentul principal se pune pe conlucrarea organelor, instituțiilor și organizațiilor cointeresate în acest domeniu.

**Măsuri de dezvoltare durabilă a fondului cinegetic național.** În vederea restabilirii și realizării efectivelor optime ale populațiilor de interes cinegetic, a gestionării durabile a faunei cinegetice de pe terenurile de vânătoare din Republica Moldova, se impun anumite măsuri. În acest context, o atenție sporită trebuie îndreptată spre cele mai valoroase specii de faună sălbatică de interes cinegetic, cum ar fi, bunăoară, cerbul comun, populațiile căruia, din anumite motive subiective, au diminuat sau chiar dispărut din arealul lor natural. Totodată, se va atrage atenția și la celelalte specii de interes cinegetic, cum ar fi căpriorul, fazanul, mistrețul, iepurele-de-câmp și alte specii, densitatea cărora se află departe de cota optimă pe parcursul a mai multor ani.

Măsurile propuse sunt îndreptate spre restabilirea populațiilor de animale și păsări menționate și realizarea efectivelor optime ale acestora, precum și spre valorificarea rațională a resurselor cinegetice pe o bază temeinică atât în plan economico-social, cât și în plan ecologic (conservarea biodiversității). Acestea includ:

**1. Analiza populațiilor de vânat.** În acest context, se vor analiza condițiile de existență pentru vânat (hrană, adăpost, liniște), în raport cu bonitatea oferită de terenurile de vânatoare și posibilitățile de gestionare rațională și eficientă. Principalele obiective vizate prin analiza populațiilor de vânat sunt:

- factorii de mediu care au favorizat diminuarea populațiilor de vânat. O deosebită atenție se va acorda existenței surselor de apă potabilă și a deranjului asupra vânatului;
- factorii umani, care au contribuit la degradarea potențialului nutritiv și calității acestuia (mecanizarea, chimizarea, aplicarea măsurilor silvotehnice);
- dinamica efectivelor de vânat;
- factorii de gospodărire cinegetică (paza și protecția vânatului, braconajul, îngrijirea vânatului ș.a.);
- relația răpitor–pradă;
- posibilitățile reale de restabilire cât mai urgentă a efectivelor de vânat și a realizării cotelor optime ale acestora atât în plan cantitativ, cât și în plan calitativ (structural);
- posibilitățile de valorificare rentabilă a producției cinegetice.

**2. Conservarea gradului ridicat al biodiversității naturale.** Se vor lua măsuri de conservare atât a speciilor vulnerabile, cât și a habitatelor naturale ale acestora. Unul din principalele obiective de realizat în acest context este conservarea populațiilor de animale și păsări în structuri optime atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ (raporturile optime pe clase de vârstă, pe sexe; raportul optim în relația pradă–răpitor etc.).

**3. Perfecționarea cadrului legislativ și normativ.** În acest context, se va revizui Legea regnului animal, se va elabora și adopta Legea gospodăriei cinegetice și a protecției vânatului, se vor elabora și perfectă alte legi, regulamente și acte normative cu privire la fondul cinegetic.

**4. Constituirea (reconstituirea) fondurilor de vânatoare** pe criterii și principii adecvate situației reale privind fondul cinegetic, dar și cu luarea în considerare a tuturor particularităților biologice și a exigențelor ecologice a speciilor de vânat.

**5. Amenajarea fondurilor de vânatoare.** Odată constituite, fondurile de vânatoare urmează obligatoriu de a fi amenajate. Amenajarea fondurilor de vânatoare se va efectua de către instituții de profil specializate, de către alte organizații, persoane juridice sau persoane fizice abilitate pentru astfel de lucrări. Amenajarea fondurilor de vânatoare presupune elaborarea unui management cinegetic.

**6. Gestionarea resurselor cinegetice.** Se va proceda după principiul: pentru un fond de vânatoare – un singur gestionar, fie persoană juridică sau persoană fizică.

**7. Intensificarea măsurilor de pază și protecție** a vânatului.

**8. Reglarea numerică a răpitoarelor.** Revizuirea conceptului de protejare strictă a unor răpitoare naturale a vânatului, cum ar fi, de exemplu, lupul, acvilele ș.a., cu precădere spre conceptul evidenței stricte și reglarea numerică (reglarea densității) acestora. Densitatea optimă (maximă) a acestor răpitoare trebuie raportată nu numai la o unitate de suprafață, dar trebuie corelată și cu numărul existent al efectivelor de vânat–pradă.

**9. Evidența efectivelor de vânat.** Anual, se vor efectua evaluări ale vânatului prin diverse metode care se vor corela între ele pentru a stabili cât mai real efectivele.

**10. Selecția artificială a vânatului.** Se vor promova exemplarele sănătoase, viguroase, cu trofee valoroase. Tot în aceste scopuri, se va optimiza structura efectivelor pe sexe și pe clase de vârstă.

**11. Controlul asupra gestionării** fondurilor de vânatoare.

**12. Cercetarea științifică** în domeniu, pe fondurile de vânatoare destinate acestui scop.

**13. Reglarea și menținerea numărului de vânători** (densitatea) în limitele prevăzute de Lege.

**DEZVOLTAREA ȘI PROMOVAREA AGROECOTURISMULUI VITICOL  
ȘI POMICOL ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

**Andrei GUMOVSKI**

*Universitatea Liberă Internațională din Moldova*

*Un element esențial al turismului este turismul agroecologic rural. Studiile noastre bazate pe experiența acumulată în Marea Britanie și China în organizarea turismului viticol și pomicol, confirmă faptul că pomicultura și viticultura pot deveni o activitate turistică importantă și pentru Republica Moldova. Viile și livezile ca obiectiv turistic pot promova dezvoltarea economiei locale și sporirea veniturilor agenților economici.*

**Introducere.** Agroecoturismul – contribuie la dezvoltarea durabilă, reprezintă, în etapa actuală, domeniul de preocupare științifico-practică în majoritatea țărilor lumii. Agroecoturismul presupune o excelentă oportunitate pentru dezvoltarea zonelor țării ce dispun de resurse și condiții necesare valorificării. O alternativă sigură pentru integrarea peisajelor naturale și a biodiversității ecologice în atractivitatea turistică internațională.

Această formă de turism responsabilă și respectuoasă față de mediul ambiant, de cultură și tradiții locale, generează bunăstarea economică a populației băștinașe.

În acest context, poate fi argumentat faptul că există numeroase perspective și șanse reale pentru promovarea agroecoturismului viticol și horticol în R.Moldova. Determinarea unor direcții strategice de dezvoltare a agroecoturismului în țara noastră impune necesitatea studierii experienței internaționale privind politicile și instrumentele de susținere și dezvoltare a domeniului respectiv. Vizitarea viilor și livezilor în scop recreativ, așa cum se practică de mulți ani în America, Marea Britanie, China și în alte țări, poate deveni o activitate turistică importantă și pentru zonele agroturistice din Moldova. Ba mai mult, în excursiile vizitatorilor li se va permite și culegerea strugurilor, fructelor și degustarea vinurilor. Așadar, în Moldova, planificarea și construcția de vii și livezi specifice în scop turistic, pot fi în curs de dezvoltare. Via și livada turistică este o combinație între turism și cultura în sine a viței-de-vie și pomilor fructiferi. Acest concept înglobează aspecte, precum: recrearea, peisajul, ecologia, economia locală și, nu în ultimul rând, popularizarea științei. Dezvoltarea turismului în vie și livadă îmbină preocupări precum îmbunătățirea industriei strugurilor și a fructelor, extinderea spațiului destinat petrecerii timpului liber în zonele rurale pentru turiști și orașeni, totodată, promovarea industriei agroturistice locale. Astfel, datorită valențelor multiple ale conceptului în sine, este posibilă prosperitatea economiilor locale. Necesitatea implementării practicilor în valorificarea și promovarea ecoturismului Republicii Moldova denotă studierea experienței altor țări.

**Experiența Marii Britanii în organizarea turismului viticol-vinicol.** Exemplul turismului viticol, noi, consultanții proiectului TACIS „Restructurarea învățământului superior agrar din Moldova”, l-am studiat în 2001, în timpul vizitei de lucru în Marea Britanie, unde ne-a fost prezentată o întreprindere viticolă-vinicolă din sudul acestei țări. Plantația viticolă, de 200 ha, foarte bine îngrijită, amplasată într-un loc pitoresc în formă de amfiteatru cu o minifabrică de vin, care turna chiar și șampanie în mici cantități. Lângă traseu, alături de plantația de vie, era amplasat un agromagazin cu un asortiment foarte bogat, cu serii de creșterea florilor, tufarilor, pomilor decorativi și legumelor, alături cu o cafenea și cu niște căsuțe mici de locuit (de tip familial). Căsuțele de vacanță (campingurile) pentru cazarea vizitatorilor, aveau o tipologie arhitectonică proprie zonei în care erau amplasate. De pe povârnișurile unor coline via cobora într-o vale ușor înclinată de la nord la sud. Între rânduri era semănată iarbă, în rând solul era prelucrat, iar lângă tufe erau amplasate bucăți bine fărâmițate de coarde (după tăierea de primăvară), care serveau ca îngrășământ organic. În afară de excursii, vizitatorilor li se propuneau bucate tradiționale zonei de sud a Marii Britanii, struguri și vin fabricat din struguri ai viilor locale (țară care nu este viticolă-vinicolă). Via turistică este o combinație între turism și cultura în sine a viței-de-vie. Acest concept înglobează aspecte precum recrearea, peisajul, ecologia, economia locală și nu, în ultimul rând, popularizarea științei. Vizitarea viilor în scop recreativ, așa cum se practică de mulți ani în localitatea dată, poate deveni exemplu pentru zonele turistice viticole din Moldova.

**Experiența Chinei în organizarea turismului pomicol.** Alt exemplu poate servi experiența Chinei în organizarea turismului pomicol. Datele statistice furnizate de Asociația Pomilor Fructiferi din Beijing

(China) indică existența a 533 de livezi destinate turismului public și pentru recoltare având o suprafață totală de 19.000 ha.

În prezent, profitul mediu al unei livezi turistice este între 400 și 460 dolari/hectar, putând ajunge până la 1680 dolari/hectar.



Fig.1. Via turistică

Biroul Național de Turism din China a implementat, începând cu anul 2002, standarde de control pentru industria națională și pentru turismul agricol, iar din 2004, peste 203 astfel de atracții turistice au primit denumirea de „**Livada națională de turism agricol**”. Deși accepțiunea livezii ca prveliște, corelată cu activitatea de recoltare a fructelor a căpătat din ce în ce mai multă valoare, dar sub aspect financiar, prea puține livezi ating standardele de calitate stabilite, deoarece majoritatea nu au acces convenabil, infrastructură, sunt incomplete și fără facilități, iar serviciile și managementul sunt de slabă calitate.



Fig.2. Livadă turistică cu copaci înfloriți

În prezent, dezvoltarea turismului livezilor din China are ca punct de plecare plantația tradițională și urmărește aplicarea unui management și a unor programe de înființare specifice „turismului livezii”. Proprietatea unor livezi turistice a fost transferată în regim privat, însă cele mai multe dintre acestea sunt conduse de fermieri sau de specialiști pomicoli. **De la producție, la turism agricol. Livezile tradiționale** sunt specializate pe plantarea și pe cultivarea pomilor fructiferi, precum și pe comercializarea produțiilor, a căror valoare este limitată. **Livada turistică** este însă total diferită, finalitatea turismului agricol constând în experiența vizitării obiectivului turistic. Prin trecerea de la livada de producție la cea turistică, accentul se mută pe experiența de vizitare a livezii turistice, în timp ce cultura în sine și vinderea fructelor sunt activități complementare. Pornind de aici, primul pas pentru dezvoltarea livezilor turistice din China este transformarea managementului, evitând modelul de management agricol obișnuit, și introducerea sistemului utilizat în turismul industrial. Turismul livezii trebuie dezvoltat, manageriat și gândit din perspectiva unei atracții turistice, și nu ca exploatare agricolă, iar principiul planificării este esențial. Spoturile turistice în China sunt clasificate pe cinci categorii, de la A (cel puțin un document de planificare) la AAAAA (cel mai bun sistem de planificare). Planurile integrate joacă un rol important în direcționarea și în controlul site-urilor turistice și garantează dezvoltarea lor susținută. Planurile corespunzătoare se axează pe natură, pe funcția și pe produsul livezii turistice, incluzând sistemele de transport și utilitățile, în funcție de așteptările turiștilor.

**Direcții de acțiune:**

- **Standarde de calitate.** Livada turistică trebuie construită în conformitate cu standardele ridicate de calitate, punctul-cheie fiind „focalizarea pe persoană” și „focalizarea pe așteptări”. Spre exemplu, existența în livezi a unor toalete moderne este esențială.

- **Management avansat.** Este necesar ca livezile turistice să adopte sisteme de management avansat. Modelul vechi al fermelor de producție conduse de fermieri este impropriu turismului livezilor. Așadar, pentru ca livada turistică să fie un model de succes, trebuie să existe o serie de specialiști în turism și în managementul întreprinderii, din punctul de vedere al industriei turismului.

- **Implicarea activă a vizitatorilor va influența popularitatea livezilor turistice.** Aceștia vor experimenta activități precum: plantarea, tăierea și altoirea pomilor, recoltarea fructelor, și se vor simți complet angajați în activitățile de producție agricolă, având preocupări cu totul diferite de cele din mediul urban.

- **Strategii de marketing.** Importantă este și sistematizarea activității de marketing și de poziționare în marketing. De exemplu, numele și sloganul trebuie incluse în proiect, începând cu planificarea, apoi menținute.

Influența și popularitatea pot fi extinse, de exemplu, prin organizarea de festivaluri și a altor manifestări tematice. Prezentăm câteva modele care ar putea fi utile în dezvoltarea turismului în livezi, poate chiar și în țara noastră.

Modelul de management tradițional pentru turismul livezii implică numai recoltarea fructului din livadă.

**Modele de livezi turistice**

**Tipul rural** de amenajare (livada privată) combină livada turistică cu o așezare rurală. Printr-o planificare elaborată, livada turistică dezvoltă scena rurală pentru o impresie cât mai plăcută. Întrucât acest tip de livadă este specializat pentru rezidenții din oraș, ea mai este numită și „livada cetățenilor”.

**Tipul de parc tematic** – presupune dezvoltarea unei serii de activități tematice în funcție de produse și de servicii. De exemplu, livezile turistice pot scoate în evidență mașinile pentru produs sucuri, operațiile de fermentare, fabricarea berii și educația în pomicultură.

**Tipul ecorecreativ** – creează un mediu natural excelent, similar cu cel existent într-un arboretum în natură, astfel încât turiștii să se bucure de activități plăcute într-un spațiu ecologic bine protejat.

**Tipul tehnico-educativ** este specific livezii experimentale, urmărind cultivarea și plantarea de pomi fructiferi din soiuri bune și, în același timp, prezentarea noilor tehnologii în pomicultură, cu scopul de a educa turiștii. Aceasta implică facilități de cercetare și existența parcelelor demonstrative.

**Tipul de recreativitate multilaterală** combină activitățile de livadă cu cele de timp liber și plimbările cu relaxarea.

**Concluzii.** Dezvoltarea turismului în vie și livadă îmbină preocupări precum îmbunătățirea industriei strugurilor și fructelor, extinderea spațiului destinat petrecerii timpului liber în zonele rurale pentru turiști și orașeni, totodată, promovarea industriei turistice locale. Viile și livezile turistice pot promova dezvoltarea

economiei locale și sporirea veniturilor proprietarilor fermelor. Acest model ar putea fi urmat cu succes și la noi în țară, mai ales în zonele cu tradiție în viticultură, vinificație, pomicultură, și în turismul rural.

***Bibliografie:***

1. Gumovschi A., *Pomicultura și viticultura poate deveni o activitate turistică importantă pentru Moldova*, în *Materialele conferinței internaționale științifico-practice „Probleme și perspective ale dezvoltării economiei în sec.XXI*, CEP USM, Chișinău, p.206-209.
2. Gumovschi A., *Pomicultura și viticultura ca baza dezvoltării turismului în RM*, în *Conferența științifică națională. „Tendințe moderne de dezvoltare a spațiului rural”*, UASM, Chișinău, 27.04.2012.
3. Gumovschi A., *Turiști prin viile și livezile noastre?* în *Curierul agricol*, 15 aprilie 2012, nr. 13, p.2.
4. *Orchard Tourism in China* (Livada turistică în China), în *Chronica Horticulturae*, iunie 2008, editată de Societatea Internațională de Științe Horticole.

**ZONA UMEDĂ RAMSAR „UNGURI-HOLOȘNIȚA”: STAREA ACTUALĂ**

**A. TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Maria SANDU, A. OVERCENCO,  
Iulia SIDOREN, Anna GAIDĂU, A. ZLOTEA**  
*Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

*In this scientific work are displayed the results concerning the quality parameters of the surface water from the Dniester river and tributaries in the Wetland of International importance no.1500 „Unguri-Holosnita” Ramsar Site, located on the left bank of the Dniester River in northeastern Moldova near the border with Ukraine (administrative territories of Oenița, Soroca and Dondușeni districts.*

*The evaluation of the chemical compound of the investigated rivers show, that waters have classification – „ape dulci”. Predominant ions are  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Mineralization of the surface waters from investigated area is between 300 and 700  $\text{mg}/\text{dm}^3$ .*

*Concentration of heavy metals is: Fe – 0,059-0,54  $\text{mg}/\text{dm}^3$  – I-IV class of quality; Zn – 0,0009 and 0,013  $\text{mg}/\text{dm}^3$  – I-II class of quality. Content of Cu, Pb and Cd surpass the admissible limit and surface waters from Wetland „Unguri-Holosnita” are of II–V class of quality.*

*Medium pedological potential of the soil cover of the Wetland „Unguri-Holosnita” territory constitutes 70 points.*

**Introducere**

Zonele umede fac trecerea de la mediul terestru la mediul acvatic și sunt unele dintre cele mai productive ecosisteme din lume. Există mai multe tipuri de zone umede: mlaștini, turbării, delte, estuare, bălțile din luncile râurilor. În funcție de tipul acestor zone, vegetația este reprezentată în general de arbori, arbuști, ierburi sau mușchi.

Pe lângă flora abundentă, zonele umede adăpostesc o mare varietate faunistică: mamifere, păsări, reptile, amfibieni, pești, nevertebrate printre care și libelulele, țânțarii. Unele animale își trăiesc întreaga viață în acest tip de habitat, altele depind de zonele umede doar în anumite momente din viața lor, cum este cel de reproducere.

Din punct de vedere practic, zonele umede oferă o varietate de hrană mare pentru numeroasele specii pe care le găzduiesc, locuri de cuibărit pentru coloniile păsărilor acvatice, spațiu pentru depunerea icrelor și pentru creșterea puietilor peștilor, spațiu de odihnă pentru speciile de păsări migratoare, stochează apa controlând inundațiile, diminuând pagubele produse de acestea și previn eroziunea solului. De asemenea, filtrează apa curățind-o de substanțele poluatoare, care ar putea contamina apele subterane, râurile, lacurile și delta, aprovizionează pânza freatică cu apa curată obținută în urma filtrării, oferă apă pentru utilizarea urbană și agricolă, precum și spațiu pentru pescuit, vânătoare și recreere.

Identificarea elementelor (peisaje) specifice, estimarea impactului și evaluarea riscului ce amenință integritatea Zonei umede „Unguri-Holoșnița”, evaluarea gradului de corespundere a statutului de protecție și elaborarea propunerilor privind conservarea, protecția, asanarea și utilizarea durabilă a ei, precum și evaluarea stării ecologice a apelor de suprafață din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița” au fost obiectivele studiului de față.

**Metode și metodologia investigațiilor****Metode:**

– Spectrofotometria, potențimetria, turbidimetria, gravimetria, titrimetria, absorbția atomică, fotometria în flacără, lizimetre de câmp [1-5].

**Metodologii:**

- Prelucrarea statistică, modelare matematică și polifactorială, analiza corelațională, calcule.
- Corectitudinea lucrului analitic a fost verificată, folosind standardul intern.
- Pentru verificarea validității rezultatelor obținute s-au folosit:

- balanțele ionice;
- compararea conductivității calculate cu cea măsurată;
- analiza a cel puțin două probe standard în fiecare serie 30 de probe pentru verificarea preciziei de măsurare.

**Rezultate și discuții**

Protecția mediului, în general, și a zonelor umede, în special, este un obiectiv important în contextul recunoașterii economiei verzi ca fiind economia viitorului. În Republica Moldova, suprafața celor 3 Zone



Ramsar: nr.1029 „Lacurile Prutului de Jos”; nr. 1316 „Nistrul Inferior” și nr.1500 „Unguri-Holoșnița” alcătuiesc cca 94.705 ha, dintre care „Unguri-Holoșnița”, recunoscută oficial la 14.09.2005, ocupă o suprafață de cca 15.553 ha, fiind amplasată, în principal, pe teritoriul raionului Soroca, parțial pe cel al raionului Ocnița și pe o mică porțiune din raionul Dondușeni. Aceasta include terenuri și bazine acvatice amplasate în perimetrul drumului Soroca-Otaci și hotarului de stat de-a lungul fl. Nistru și se întinde de la nord-vest de satul Calărășeuca până la hotarul comunei Holoșnița în partea de sud-est.

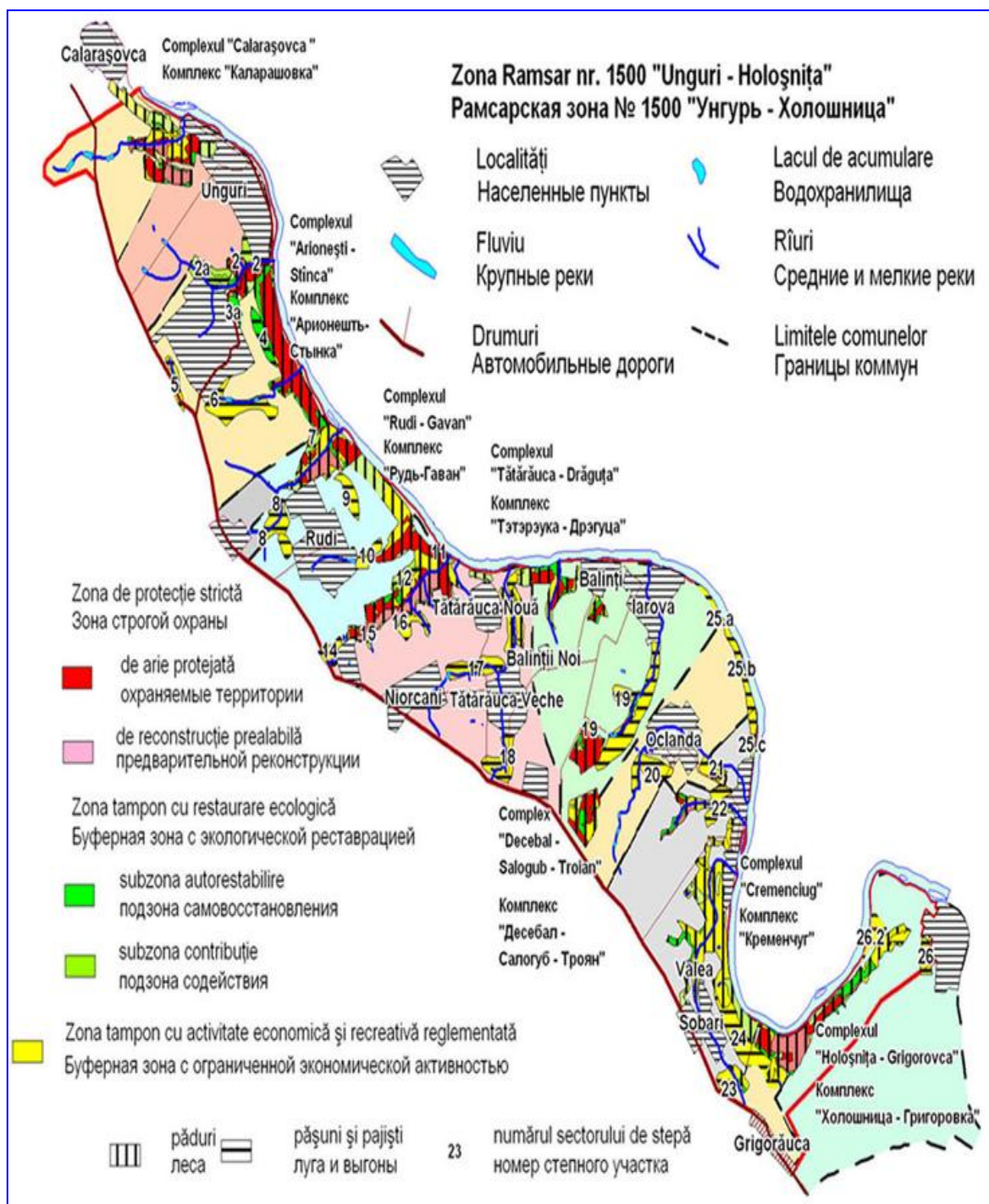


Fig. 1. Reprezentarea schematică a Zonei umede „Unguri-Holoșnița”

Pentru evaluarea calității resurselor de apă și impactului antropic asupra ecosistemului natural – Zona umedă „Unguri-Holoșnița”, au fost colectate probe de ape curgătoare ce străbat teritoriul ei. Harta-schemă a Zonei umede „Unguri-Holoșnița” este reprezentată în Fig.1 [6].

Însăși denumirea de „zonă umedă” presupune prezența apei în diferite ipostaze: bălți, mlaștini, ape temporare, ape permanente, ape stătătoare sau curgătoare.

În perioada de primăvară a anului 2013 (când s-a efectuat una din expediții), aceste întinderi (cea mai mare parte) ar fi trebuit să fie inundate, obținându-se o diversitate de zone umede mici, specifice ecosistemului natural. Însă la momentul colectării probelor erau inundate doar 2 râulețe și o întindere de cca 500 m<sup>2</sup> din întreg teritoriul zonei umede „Unguri-Holoșnița” (malul drept al fl. Nistru). Majoritatea râulețelor din zonă au scurgere intermitentă (discontinuu, din când în când).

În acest areal se atestă zone mici cu stuf, pâlcuri cu arbori specifice zonelor umede și suprafețe întinse de pășune.

S-a determinat un șir de indici de calitate a acestor ape, respectând Standardele naționale și internaționale privind metodele de prelevare, conservare, transportare și păstrarea probelor [7], prelucrare și de determinare a parametrilor fizico-chimici: pH, turbiditatea, CCO-Cr, CCO-Mn, CBO<sub>5</sub>, ionii de amoniu, azoțiți, azotați, Fe, Cu, Cd, Pb și Zn [8-12]. Rezultatele obținute sunt reflectate în Tabelul 1 și Figurile 2-3.

*Tabelul 1*

Evoluția componenței chimice a apelor curgătoare  
din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița”,  
primăvara, a. 2013

Nr. probei și localizarea	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Duritate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Reziduu fix	pH	NO <sub>3</sub>
	%me			e/dm <sup>3</sup>	%me			mg/dm <sup>3</sup>		mg/dm <sup>3</sup>
1. s. Unguri, de la traseu spre sat, râulețul ce curge prin stufăriș, S – cca 0,5 ha	28	10	12	8,65	32	7	11	668	7,53	3,8
2. s. Unguri, fl. Nistru, la pod	29	9	12	4,5	29	12	9	333	8,47	10,4
3. or. Otaci, fl. Nistru	29	9	12	4,6	29	10	11	325	8,07	10,5
4. s. Unguri, râulețul de la marginea satului, podețul de piatră	23	10	17	8,65	34	7	9	723	8,43	17,0
5. s. Holoșnița, fl. Nistru	28	12	10	4,75	29	11	10	332	8,15	10,0
6. s. Tătărauca, pâraul ce se varsă în Nistru, 500 m mai sus de vărsare	21	18	11	8,95	34	5	11	579	8,19	8,9
7. s. Unguri, râulețul de la marginea satului, aproape de mânăstirea Călărașeuca	20	20	10	6,35	36	7	7	408	8,47	9,2
8. s. Tătărauca, fl. Nistru	30	11	9	4,8	28	12	10	336	8,07	10,7
9. s. Arionești, pârau, apă puțină	28	12	10	9,3	36	7	7	656	7,81	20,6

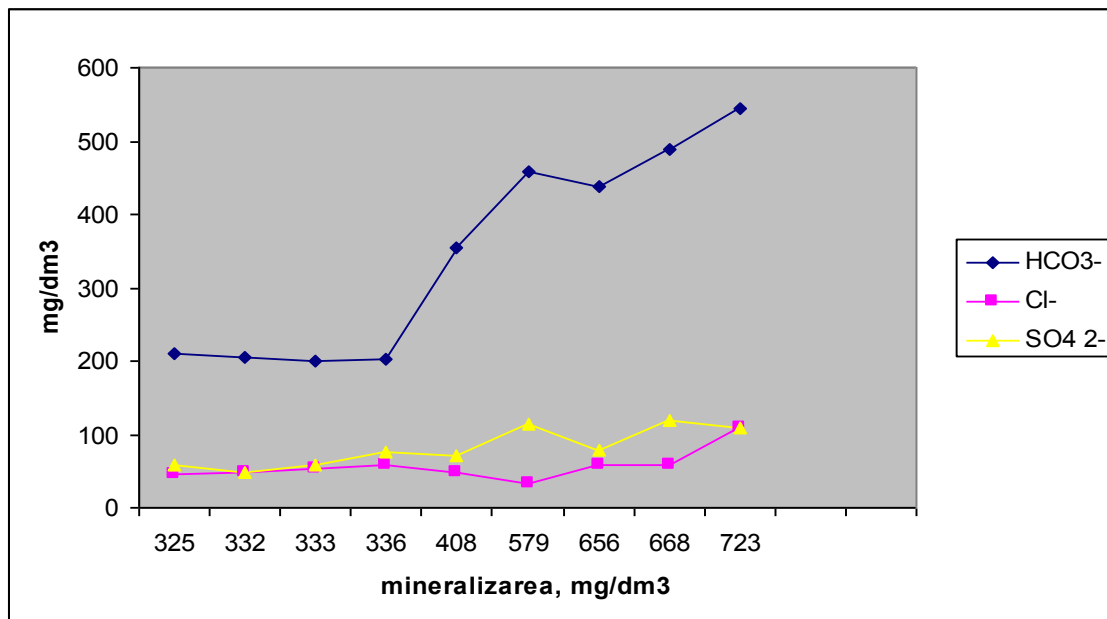


Fig.2. Variația corelativă a componenței anionice a apei râulețelor din arealul Zonei umede „Unguri-Holoșnița” cu mineralizarea apei

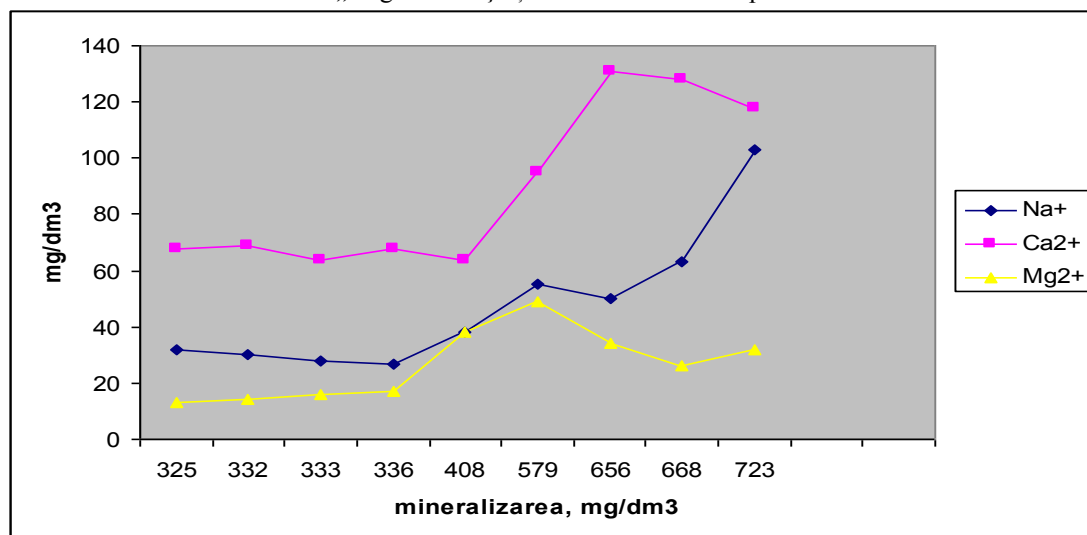


Fig.3. Variația corelativă a componenței cationice a apei râulețelor din arealul Zonei umede „Unguri-Holoșnița” cu mineralizarea apei

Definirea și clasificarea chimică a apelor include încadrarea acestora sub câteva aspecte, cum ar fi: mineralizarea, compoziția anionică, compoziția cationică în limitele admise. Rezultatele obținute indică valori ale mineralizării apelor monitorizate ce permit atribuirea acestora la categoria „ape dulci”. Unul dintre cele mai eficiente procedee pentru caracterizarea primară a compoziției chimice a apei constă în stabilirea predominanței unor ioni. Apele de suprafață din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița” se caracterizează prin preponderența ionilor de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, care de obicei reprezintă ape cu o mineralizare mijlocie, fapt confirmat prin determinările efectuate privind conținutul în substanțe dizolvate din aceste ape. Valoarea mineralizării pentru apele curgătoare din teritoriul luat în studiu este cuprinsă între 300 și 700 mg/dm<sup>3</sup>.

În cazul apelor studiate pe baza unui număr mare de analize, care includ domeniul de variație a concentrației componentelor analizate, s-au evidențiat următoarele corelații între mineralizare, compoziția anionică și cationică (Tab.2).

Tabelul 2

Caracterizarea compoziției chimice a apelor curgătoare din teritoriul  
Zonei umede „Unguri-Holoșnița”

Proba de apă	Caracterizarea compoziției chimice		Tipul apei
1	M <sub>0,668</sub>	HCO <sub>3</sub> (32) SO <sub>4</sub> (11) Cl (7) Ca(28) Mg(10) Na+K(12)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Na+K
2	M <sub>0,333</sub>	HCO <sub>3</sub> (29) SO <sub>4</sub> (9) Cl (12) Ca(29) Mg(9) Na+K(12)	Anioni - HCO <sub>3</sub> -Cl Cationi - Ca - Na+K
3	M <sub>0,325</sub>	HCO <sub>3</sub> (29) SO <sub>4</sub> (9) Cl (12) Ca(29) Mg(9) Na+K(12)	Anioni - HCO <sub>3</sub> - Cl Cationi - Ca - Na+K
4	M <sub>0,723</sub>	HCO <sub>3</sub> (34) SO <sub>4</sub> (9) Cl (7) Ca(23) Mg(10) Na+K(17)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Na+K
5	M <sub>0,332</sub>	HCO <sub>3</sub> (29) SO <sub>4</sub> (10) Cl (11) Ca(28) Mg(12) Na+K(10)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Na+K
6	M <sub>0,579</sub>	HCO <sub>3</sub> (34) SO <sub>4</sub> (11) Cl (5) Ca(21) Mg(18) Na+K(11)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Mg
7	M <sub>0,408</sub>	HCO <sub>3</sub> (36) SO <sub>4</sub> (7) Cl (7) Ca(20) Mg(20) Na+K(10)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Mg
8	M <sub>0,336</sub>	HCO <sub>3</sub> (28) SO <sub>4</sub> (10) Cl (12) Ca(30) Mg(11) Na+K(9)	Anioni - HCO <sub>3</sub> - Cl Cationi - Ca
9	M <sub>0,656</sub>	HCO <sub>3</sub> (36) SO <sub>4</sub> (7) Cl (7) Ca(28) Mg(12) Na+K(10)	Anioni - HCO <sub>3</sub> Cationi - Ca - Mg

#### Studiul conținutului metalelor grele în ape

Pentru determinarea conținutului metalelor grele Cu, Zn, Cd, Pb, Fe în apă, s-a folosit metoda spectrofotometrică. Prelevarea probelor de apă s-a făcut în flacoane de polietilenă, care au fost în prealabil spălate cu apă acidulată (HNO<sub>3</sub> – 0,5%) și apă distilată. Probele recoltate s-au trecut printr-o hârtie de filtru de 0,45 μm și s-au conservat cu HNO<sub>3</sub> – 65% până la un pH cuprins între 2-3 [13-15].

Intervalele de concentrații pentru care s-a realizat calibrarea pentru metalele determinate sunt următoarele: Fe: 0-10 mgL<sup>-1</sup>; Cu: 0-5 mgL<sup>-1</sup>; Pb: 0-5 mgL<sup>-1</sup>; Zn: 0-0,5 mgL<sup>-1</sup>; Cd: 0-1 mgL<sup>-1</sup>. Curbele de calibrare s-au perfectat în baza absorbanțelor soluțiilor de calibrare. Pentru aceasta, a fost măsurată absorbanta soluțiilor de calibrare în ordine crescătoare a concentrației, pentru fiecare element. Prelucrarea datelor s-a realizat cu ajutorul programului EXCEL, obținându-se ecuațiile curbelor de calibrare și coeficienții de corelație (Tab.3).

Tabelul 3

#### Ecuațiile curbelor de calibrare și coeficienții de corelație

	Fe	Cu	Pb	Cd	Zn
Ecuația curbei de calibrare	y = 0,0832x - 0,0019	y = 0,0998x - 0,0027	y = 0,091x + 0,0098	y = 0,0952x - 0,1061	y = 0,429x + 0,025
Coeficient de corelație (R)	R <sup>2</sup> = 0,9992	R <sup>2</sup> = 0,9978	R <sup>2</sup> = 0,9986	R <sup>2</sup> = 0,998	R <sup>2</sup> = 0,9957

După trasarea curbelor de calibrare, s-au măsurat absorbanțele probelor analizate, preparate conform metodologiei de determinare a metalelor grele (MG). Din ecuația dreptei de calibrare s-a determinat conținutul elementului în proba lichidă. Considerând volumul probei luate pentru analiză, coeficientul de concentrare și diluție, s-a calculat conținutul MG în mg/dm<sup>3</sup>.

Datele experimentale pentru cele 8 probe analizate (Tab.4) sunt prezentate în Tab.5.

Tabelul 4

#### Descifrarea probelor și localizarea, coordonate geografice

Proba	Localizarea	N	E	h. m
1	s. Unguri, la indicatorul de la traseu spre sat, râulețul ce curge prin stufăriș, suprafața zonei acoperită cu vegetație cca 0,5ha	4823038	02749267	24
2	fl. Nistru, s. Unguri, la pod	4231402	02752543	29
3	fl. Nistru, or. Otaci	4825134	02749120	65
4	s. Unguri, râulețul de la marginea sub podețul de piatră	4823140	02752543	29
5	fl. Nistru, s. Holoșnița	4814507	92810849	56
6	s. Tătărauca, pâraul ce se varsă în fl. Nistru, aprox. 500 m mai sus de vărsare	4819472	02757137	80
7	s. Unguri, râulețul de la marginea satului, aproape de mănăstirea Călărașuca	4824764	02750284	55

Determinările realizate pe probele prelevate au pus în evidență concentrații ce depășesc limitele admise: Fe – concentrații cuprinse în domeniul 0,059-0,54 mg/dm<sup>3</sup>, apa încadrându-se în clasele I-IV de calitate; concentrații de Zn – 0,0009 și 0,013 mg/dm<sup>3</sup> (clasele I-II de calitate). S-a observat că conținutul metalelor Cu, Pb, Cd depășește limita admisibilă și apele din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița” sunt de clasele II-V de calitate.

*Tabelul 5*

Conținutul metalelor grele și clasa de calitate  
a apei conform acestei concentrații

Proba	Conținutul în metale grele, mg/dm <sup>3</sup> / clasa de calitate				
	Fe	Pb	Cu	Cd	Zn
1	0,113/II	0,038/>V	0,0495/III	0,036/>V	0,037/II
2	0,071/I	0,013/III	0,007/I-II	0,0014/II	0,0009/I
3	0,119/II	0,0082/ II-III	0,03/II-III	0,008/>V	0,0013/I
4	0,078/I	0,001/II	0,21/>V	0,0063/>V	0,046/I
5	0,059/I	0,0023/II	0,0335/II-III	0,0037/II-III	0,016/I
6	0,057/I	0,004/II	0,154/>V	0,001/II	0,013/I
7	0,229/II-III	0,03/>V	0,0735/III-IV	0,0067/>V	0,065/I-II

**Studiul conținutului materiei organice și evaluarea capacității de autoepurare a apelor de suprafață din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița”**

Conținutul în materie organică se schimbă în dependență de procesele ce se desfășoară în mediul acvatic. Un rol deosebit în aceste procese îl joacă microorganismele și particulele în suspensie. În mod obișnuit, conținutul în materie organică se apreciază după Consumul chimic de oxigen (CCO) și Consumul biochimic de oxigen (CBO). Altfel spus, conținutul acestora din urmă se determină prin cantitatea de oxigen necesară oxidării lor. De aceea între acești 2 indicatori există o corelație. În cazul poluării masive cu substanțe organice, are loc o scădere accentuată, uneori până la dispariția oxigenului dizolvat, care este consumat în procesele de descompunere.

Bilanțul poluanților în ecosistemul acvatic cercetat s-a realizat pentru elementele biogene, substanțele organice (CCO-Cr, CCO-Mn, CBO), precum și pentru unii indicatori specifici (după necesitate).

Concentrația substanțelor organice, apreciată după consumul chimic de oxigen CCO-Cr variază de la 1,94 (s.Tătărauca, pârâul ce se varsă în Nistru, aprox. 500 m mai sus de vărsare) până la 23,2 mg/dm<sup>3</sup>O (s.Unguri, la indicatorul de la traseu spre sat, râulețul ce curge prin stufăriș, suprafața zonei acoperită cu vegetație cca 0,5 ha) și consumul biochimic de oxigen CBO<sub>5</sub> – de la 0,06 (s.Unguri, la indicatorul de la traseu spre sat, râulețul ce curge prin stufăriș, suprafața zonei acoperită cu vegetație cca 0,5 ha) la 2,35 mg/dm<sup>3</sup>O (fl. Nistru, or. Otaci).

Autoepurarea contribuie la îmbunătățirea calității apei până la particularitățile și proprietățile unei ape naturale nepoluate. Evaluarea proceselor de epurare naturală a apelor impune cunoașterea tuturor mecanismelor biologice, biochimice, fizico-chimice și fizice ale circuitului substanțelor în apele curate și poluate. În funcție de gradul de utilizare în ciclul trofic a substanței nou-formate, pot fi evidențiate diferite fenomene: poluarea secundă sau dimpotrivă producția primară, care va stimula și grăbi procesul de autoepurare și migrare a elementelor chimice. Descompunerea substanțelor dizolvate în apă în condiții naturale se desfășoară sub acțiunea unor procese complexe cu caracter chimic și biochimic.

Autoepurarea apelor de suprafață este influențată negativ de curgerea lentă și neturbulentă, de temperaturi prea joase sau prea înalte ale apei, de substanțe toxice, de spume sau substanțe ce formează pelicule la suprafața apei etc. Astfel capacitatea de autoepurare (CA) a apelor curgătoare din Zona umedă „Unguri-Holoșnița” practic lipsește în proba 1, este foarte mică în proba 5 (0,036) și mică în probele 2,3,4 (0,104-0,199). CA a apei pârâului ce se varsă în Nistru, mai sus de vărsare în fl. Nistru cu cca 500 m, s.Tătărauca, atinge o valoare mai mare (0,63), comparativ cu celelalte probe (Tab.6).

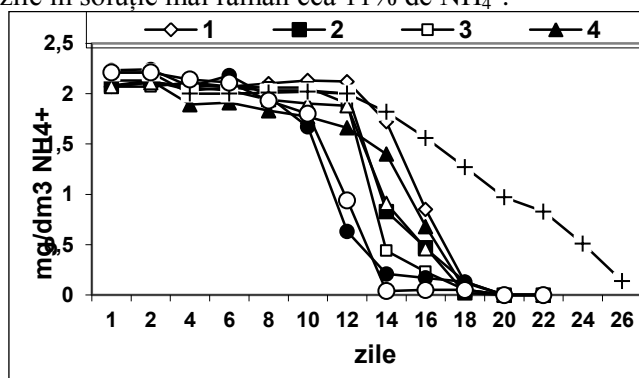
Tabelul 6

Evoluția componentei organice în apele curgătoare din Zona umedă „Unguri-Holoșnița”

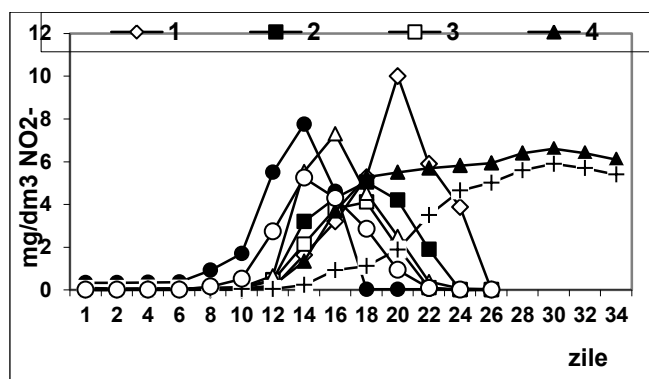
Proba	CCO-Cr	CBO <sub>5</sub>	O <sub>2</sub>	CA
	mg/dm <sup>3</sup> O		mg/dm <sup>3</sup>	
1	23,2	0,06	8,6	0,003
2	10,6	1,1	13,3	0,104
3	11,8	2,35	13,6	0,199
4	9,7	1,8	13,05	0,18
5	21,3	1,72	13,09	0,08
6	1,94	1,22	12,4	0,63
7	9,7	1,87	13,02	0,19

**Studiul capacității de nitrificare a apelor de suprafață**

S-a constatat că apele curgătoare din teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița”, colectate în perioada de primăvară a anului 2013, atestă un grad de poluare diferit și o capacitate de autoepurare de la foarte mică (proba 1, s. Unguri, râulețul ce curge prin stufăriș, S cca 0,5 ha) până la mică (probele 3, 4 – râulețul de la marginea s. Unguri, sub podețul de piatră; fl. Nistru, or. Otaci), realizându-se modelarea oxidării ionilor de amoniu, verigă importantă în procesul de autoepurare. Pentru comparații s-au recoltat probe de apă din fl. Nistru și râul Răut, în amonte or. Orhei. S-a constatat că etapa  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$  în modelul apelor din majoritatea probelor are loc analog celei realizate pe apa fl. Nistru și durează 14-18 zile (Fig.4), pe când în apa din pâraul ce curge în fl. Nistru, mai sus de vărsare în același timp se oxidează doar cca 50% din ionii de amoniu. Chiar după 25 de zile în soluție mai rămân cca 11% de  $\text{NH}_4^+$ .

Fig.4. Dinamica procesului  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$  în apele curgătoare din teritoriul Zonei umede Ramsar „Unguri-Holoșnița”

Procesul  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  are loc timp de 18 zile în apa din r. Răut (în amonte or. Orhei), în alte probe 22-26 zile, iar în apa râulețului de la marginea s. Unguri (sub podețul de piatră) și pâraul, ce curge în fl. Nistru (mai sus de vărsare – proba 6) timp de 34 de zile s-au oxidat doar jumătate din nitriții formați, deși proba 6 are o CA mare (0,63) (Fig.5).

Fig.5. Evoluția procesului  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  în apele curgătoare din teritoriul Zonei umede Ramsar „Unguri-Holoșnița”

**Potențialul pedologic (solurile) în teritoriul Zonei umede „Unguri-Holoșnița”**

Conform regionării pedogeografice în vigoare [16] Zona umedă de importanță internațională „Unguri-Holoșnița” este situată (ierarhic, vezi Fig.6) în:

1. Districtul Silvestepei deluroase a Câmpiei de Nord.
2. Raionul Silvestepei Podișului de Nord.
3. Raionul Silvestepei Dealurilor Sorociei.

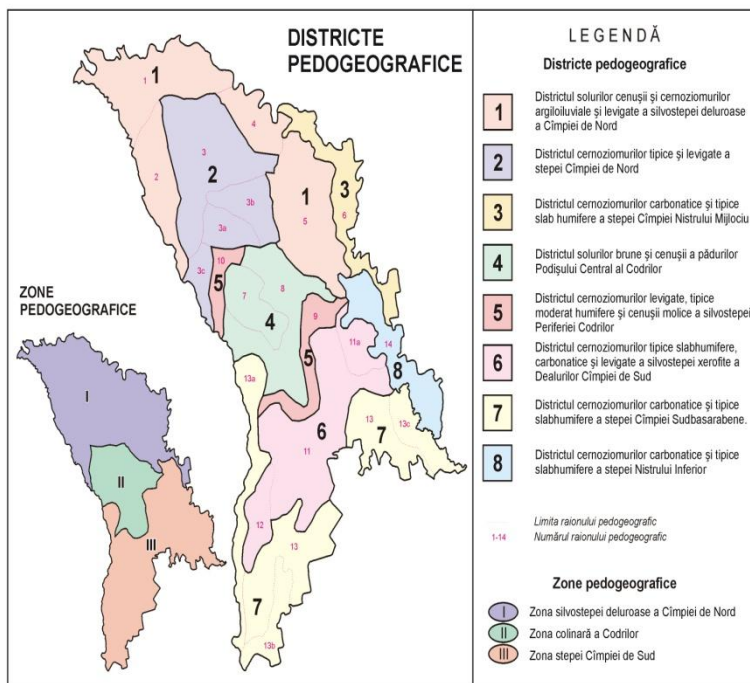


Fig.6. Regionarea pedogeografică a Republicii Moldova

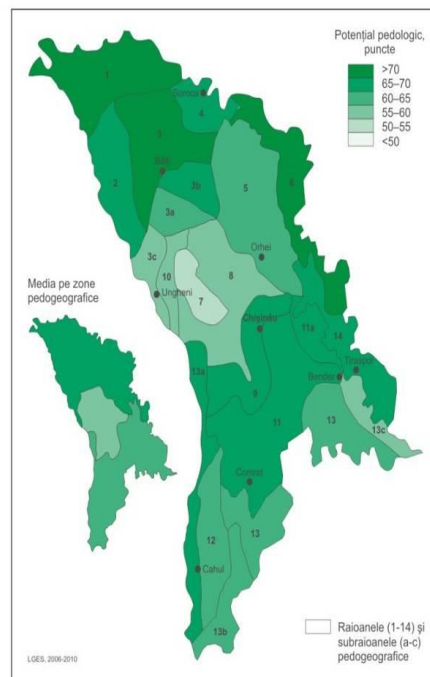


Fig.7. Potențialul pedologic al raioanelor pedogeografice

Potențialul pedologic al teritoriului Zonei umede RAMSAR „Unguri-Holoșnița” este de cca 70 puncte, constituind media pe zonă și nivel majorat pe țară (Fig.7).

**Solurile predominante sunt:**

- Rendzine, preponderent scheletice – pe culmile și stâncile calcaroase, precum și pe malurile abrupte calcaroase ale afluenților Nistrului.
- Cernoziomuri carbonatice – pe versanți și terasele Nistrului.
- Cernoziomuri levigate și cernoziomuri tipice moderat humifere – sub vegetația ierboasă a pajiștilor mezofite.
- Cernoziomuri argiloiluviale – pe teritoriile cu atitudini mai joase de 240-250 m și pe versanți.
- Soluri cenușii molice și tipice – în păduri, sub dumbrăvile cu cireși.
- Soluri aluviale stratificate și soluri deluviale – în lunci și văi.

**Învelișul de sol se caracterizează prin:**

- Pe sectorul din apropierea Nistrului, pe teritoriul comunei Călărășeuca se întâlnesc rendzine carbonatice și levigate. Mai jos arealul lor se îngustează și are o formă de fâșie de-a lungul albiei râului (Fig.8).
- Sectorul de nord-vest a Zonei Ramsar este prezentat preponderent de solurile cenușii molice cu unele insulițe de soluri cenușii tipice și albice.
- Pe cele mai înalte sectoare ce se mărginesc cu hotarele de vest și de sud-vest ale zonei, precum și pe teritoriul dintre satele Tătărauca Veche și Tătărauca Nouă au fost evidențiate cernoziomuri argiloiluviale.
- În partea de sud-est apar cernoziomuri levigate cu insulițe de soluri cenușii.
- În partea de est a teritoriului comunelor Iarova și Oclanda se întâlnesc cernoziomuri tipice moderat humifere cu diferit grad de erodare.

- Pe porțiunea de lângă Nistru între satele Cremenciug și Holoșnița arealul rendzinelor carbonatice și levigate se lărgeste.
- Pentru partea de sud a Zonei, pe versanți și terasele Nistrului sunt caracteristice cernoziomurile carbonatice.
- Fundurile vâlcetelor și luncile râurilor sunt constituite din soluri aluviale, deluviale și cernoziomoide.

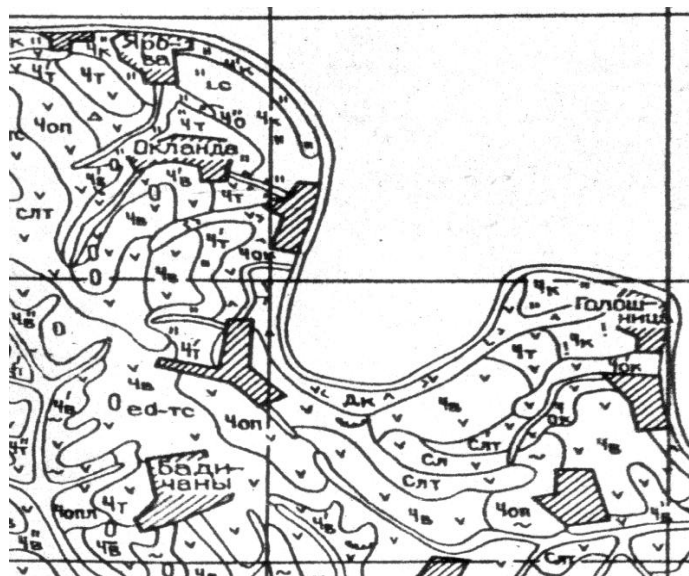


Fig. 8. Fragmentul Hărții solurilor la scara 1:200000 [17].

Legendă: Дк – rendzine, Чк – cernoziomuri carbonatice, Чм – cernoziomuri tipice moderat humifere, Чв – cernoziomuri levigate, Чон – cernoziomuri argiloiluviale, Сл – soluri cenușii tipice, Слт – soluri cenușii molice.

### Concluzii

Responsabilitatea de starea ecologică a zonelor umede aparține autorităților publice centrale și celor locale, agenților economici, precum și beneficiarilor de terenuri proprietate publică și privată. De aceea trebuie neapărat, în măsura competenței fiecăruia să depună efortul necesar pentru menținerea, protecția, conservarea și utilizarea durabilă a patrimoniului natural din cadrul zonelor umede.

Restaurarea completă a condițiilor naturale (ecologice) inițiale în teritoriul zonelor umede, inclusiv și a ZU „Unguri-Holoșnița” este imposibilă, însă elaborarea și stabilirea unui program de măsuri de reconstrucție ecologică, care să păstreze avantajele obținute de om prin lucrările executate în zonele respective, dar și să refacă în același timp și habitatul natural al păsărilor și animalelor aflate în pericol de dispariție se poate de realizat.

Ar fi necesară executarea unor proiecte-pilot pentru refacerea zonelor umede specifice luncilor fl. Nistru și a fl. Prut, până la intervenția omului.

Lucrările de asanare a zonelor umede este un proces care are unele aspecte negative privind menținerea echilibrului biologic natural. Se știe că un hectar de mlaștină produce anual cca 22 t substanță organică uscată față de 3,4 t cât produce aceeași suprafață de teren cultivat cu grâu, ceea ce conduce la concluzia că zonele umede reprezintă un uriaș producător de biomasă care fertilizează solurile.

Zonele umede (mlaștini) îndeplinesc diferite funcții ecologice: absorb apa, împiedică extinderea inundațiilor, servesc drept sistem natural de filtrare, purifică apa, realimentează apele freactice, adăpostesc mii de specii de păsări, insecte, și alte viețuitoare.

Asanarea (desecarea, îndreptarea albiei râului) zonelor umede conduce la destabilizarea echilibrului biologic al zonei și la dispariția a numeroase specii din floră și faună.

### Referințe:

1. Муравьев А.Г. *Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами*. СПб.: Крисмас, 1999. 232 с.



2. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. *Методы исследования качества воды водоемов*. Москва, 1990. 321 с.
3. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. *Методы анализа природных вод*. Москва, 1970. 427 с.
4. Уильямс У. Дж. *Определение анионов*. Москва: Химия, 1982. 620 с.
5. *Унифицированные методы анализа*. Москва: Химия, 1973. 288 с.
6. *Scenariul de management pentru Zona Ramsar „Unguri-Holoșnița”* (Proiect). Societatea Biotica, Chișinău, 2008.
7. ISO 5667 „Calitatea apei – Prelevarea, conservarea, transportul, păstrarea probelor”.
8. ISO 10523:1997/A99:2002. Determinarea durității, alcalinității, acidității. *Metoda titrimetrică*.
9. ISO 9297:2001. Determinarea conținutului de cloruri prin metoda Mohr. *Metoda titrimetrică*.
10. EN ISO 11732:2005. Determinarea azotului amoniacal și a conținutului de amoniu prin detecție spectrometrică. *Metoda spectrometriei moleculare*.
11. ISO 10523:1997. Determinarea pH-ului *Metoda electrochimică*.
12. 1997/A99:2002. Determinarea durității, alcalinității, acidității. *Metoda titrimetrică*.
13. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. *Химический анализ производственных сточных вод*. Москва: Химия, 1974. 335 с.
14. Новиков И.В., Ласточкина С.О., Болдина З.И. *Методы определения вредных веществ*. Москва: Медицина, 1981. 376 с.
15. Лурье Ю.Ю. *Унифицированные методы анализа вод*. Москва: Химия, 1973. 323 с.
16. Ursu A. *Solurile Moldovei*. Chișinău, 2011.
17. *Почвенная карта Молдавской ССР (1:200 000)*. Кишинев, 1986.

**MONUMENTELE NATURALE HIDROLOGICE DIN ZONA DE NORD  
A REPUBLICII MOLDOVA (bazinul hidrografic al Nistrului)**

**A. TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Maria SANDU, Iulia SIDOREN,  
Anna GAIDĂU, A.ZLOTEA, F.COZAR**  
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

*The article deals with the water quality from the springs registered as Natural Hydrological Monuments, included in the List of Natural Areas, protected by the State, placed in the administrative territories of Soroca, Șoldănești and Camenca districts. The evaluation of the chemical compound of the water from investigated springs shows, in 90% of the cases the water is a  $\text{HCO}_3$  type, based on the anions content. From the percentage of the cations in the water are a Mg-Na and Mg-Ca type, and the Ca-Mg and Na-Ca-Mg type in 20% of the cases from the samples. The concentration of  $\text{NO}_3^-$  in the springs water it is below the allowed limit for drinking water. The study of the biological diversity in the investigated NHM territory was indicated.*

*Ecological Passports for all 6 investigated NHM have been elaborated.*

**Key-words:** Natural State Protected Areas, Natural Hydrological Monuments, type of water, biodiversity, ecological passports.

*Articolul abordează problema calității apei izvoarelor înregistrate ca Monumente naturale hidrologice (MNH), incluse în lista Fondului ariilor naturale protejate de stat (ANPS), amplasate în teritoriile administrative ale raioanelor Soroca, Șoldănești și Florești. Evaluarea componenței chimice a apei MNH investigate denotă că în 90 la sută cazuri apa izvoarelor este de tipul bicarbonat –  $\text{HCO}_3$  după anioni și Mg-Na și Mg-Ca după cationi. Tipul apei Ca-Mg și Na-Ca-Mg se atestă în 20% din probe. Concentrația  $\text{NO}_3^-$  în apa izvoarelor este sub limita admisă pentru apa de consum.*

*Studiul diversității biologice în teritoriul MNH evaluate indică prezența unor specii rare de amfibieni, precum Rana temporaria (fam. Ranidae, ord. Ecaudata) și izvorașul cu abdomen roșu, Bombina bombina (fam. Discoglossidae, ord. Ecaudata) și de fluturi, precum – fluturele Daphnis, Polyommatus daphnis, care sunt propuse pentru a fi incluse în noua ediție a Cărții Roșii a Republicii Moldova. Pentru MNH investigate au fost elaborate Pașapoartele ecologice.*

**Cuvinte-cheie:** arii naturale protejate de stat, monumente naturale hidrologice, tipul apei, diversitate biologică, pașapoarte ecologice.

### **Introducere**

Protecția mediului înconjurător, în general, și ocrotirea monumentelor naturii, în special, au devenit obiective importante ale lumii contemporane.

Reducerea continuă a suprafeței pădurilor, dispariția a numeroase specii, creșterea numărului speciilor amenințate, proliferarea speciilor exotice etc. reprezintă o parte din șirul faptelor ce dovedesc degradarea continuă a sistemelor naturale. În cazul în care se menține rata curentă a pierderii de biodiversitate se estimează că, până în 2050, o suprafață de cca 1,3 miliarde hectare își va pierde complet biodiversitatea originală. Rata extincțiilor este estimată a fi de cca 1000 de ori mai mare decât rata naturală. Schimbările au un impact social important, întrucât o mare parte din populația lumii depinde de modul în care funcționează ecosistemele. Șaptezeci la sută din populația săracă trăiește în mediul rural și este în dependență directă de resursele biologice care furnizează 90% din necesarul de hrană, combustibil, medicamente, adăpost și transport. Starea ecosistemelor este numai unul din factorii care afectează bunăstarea umană.

Cunoașterea impactului asupra naturii și a intervenției permanente pentru păstrarea și conservarea echilibrului acesteia reprezintă o necesitate stringentă în condițiile dezvoltării actuale. În mod deosebit, se impune aceasta pentru teritoriile luate sub ocrotirea statului, precum ar fi Ariile Naturale Protejate, inclusiv Monumentele naturale hidrologice. Necesitatea constituirii ariilor naturale protejate este un punct de plecare în soluționarea problemelor protecției patrimoniului natural, deoarece:

- ariile naturale protejate sunt exponente ale ecosistemelor naturale și seminaturale care pot fi evaluate și monitorizate, exprimând într-o anumită măsură starea acestora la un moment dat;
- ecosistemele naturale și seminaturale reprezintă principalele componente ale patrimoniului natural care asigură resursele și serviciile ce stau la baza dezvoltării socioeconomice;

- ariile naturale protejate sunt zone în care se dezvoltă cunoașterea necesară pentru asigurarea tranziției la un model de dezvoltare durabilă;
- ariile naturale protejate sunt adevărate „săli de clasă în aer liber” în care oamenii pot fi educați cu privire la rolul naturii și necesitatea conservării naturii și a dezvoltării durabile.

Zonele și siturile naturale care întrunesc criteriile de sit al patrimoniului natural universal, zonă umedă de importanță internațională, rezervație a biosferei și ariile speciale de conservare, dobândesc acest regim pe baza documentației solicitate de organismele internaționale autorizate și cu condiția recunoașterii lor prealabile de către aceste organisme.

Studii privind ariile protejate de stat din Republica Moldova au fost realizate sporadic și doar în contextul amplasării geografice și descrierii separate a unor elemente de mediu, fără o evaluare complexă, prevăzută de Convenția de la Rio de Janeiro (1992) și alte documente europene și naționale. Studiile realizate până la moment nu evidențiază impactul negativ al surselor de poluare locale și transfrontaliere asupra acestora.

Prin investigațiile realizate de către autori pe parcursul anului 2012 s-a identificat starea actuală a Monumentelor naturale hidrologice protejate de stat, amplasate în teritoriile administrative Soroca, Șoldănești și Florești, efectuându-se expediții în teren și colectându-se informațiile necesare, precum și cu ajutorul literaturii existente pentru a ilustra dinamica calității componentelor de mediu, a evalua potențialul de reabilitare naturală a zonelor afectate de activitățile umane, pe cuprinsul ariei protejate, pentru a se efectua comparațiile cu starea cea mai apropiată de natură.

Actuala stare a factorilor de mediu din zonele de studiu se prezintă prin descrierea aprofundată a problemelor privind situația apelor de suprafață și freatice, a solului și a atmosferei. Pentru evaluarea impactului antropoc asupra tuturor factorilor de mediu, au fost prelevate probe, respectând periodicitatea recoltării și condițiile de conservare și efectuare a analizelor.

#### **Materiale și metode**

*Recoltarea probelor de apă și indicii de calitate determinați.*

Recoltarea probelor de apă a fost efectuată conform cerințelor normative respectând tipul de vesală, condițiile de conservare și transportare [1]. În probele de apă au fost determinați următorii indici de calitate în conformitate cu Standardele naționale și internaționale privind metodele de prelucrare și de determinare a parametrilor fizico-chimici: pH, reziduu fix, calciu, magneziu, duritate, cloruri, sulfati, amoniu, azotiți, azotați, bicarbonați, sodiu și potasiu [2-5].

*Nivelul fondului radiologic gama extern, ce a cuprins monitorizarea radioactivității în teritoriul MNH, s-a realizat prin măsurători gama externe a principalilor factori de mediu precum și gama spectrometrice ale concentrațiilor izotopilor naturali și antropogeni din sol.*

Rezultatele obținute s-au prelucrat statistic, analizate corelațional. Corectitudinea lucrului analitic a fost verificată, folosind standardul intern.

#### **Rezultate și discuții**

În probele de apă au fost determinați majoritatea indicatorilor fizico-chimici de calitate, iar după necesitate, s-a identificat și componenta organică prin determinarea consumului chimic și biochimic de oxigen ( $CCO_{Mn}$ ,  $CCO_{Cr}$ ,  $CBO_5$ ).

S-au efectuat evaluări privind parametrii de calitate a apei izvoarelor – Monumente naturale hidrologice, amplasate în teritoriile administrative Soroca, Șoldănești și Florești și protejate de stat prin Legea nr.1538 din 25.02.1998 privind Fondul ariilor naturale protejate de stat. Denumirea, suprafața și amplasamentul MNH reevaluate sunt prezentate în Tab.1.

*Tabelul 1*

**Monumentele hidrologice naturale amplasate în aria de studiu**

Nr.	Denumirea	S, ha	Amplasamentul
	<b><i>Raionul Florești</i></b>		
1	Izvorul din satul Bursuc (2 izvoare)	1,5	Satul Bursuc, în râpa de lângă pod
	<b><i>Raionul Soroca</i></b>		
2	Izvoarele din satul Vărăncău (5 izvoare)	2,0	Satul Vărăncău
	<b><i>Raionul Șoldănești</i></b>		
3	Izvorul Cărăușilor	0,5	Satul Climăuții de Jos, pe panta dreaptă a râulețului
4	Izvoarele din preajma satului Zahorna	1,0	Satul Zahorna
5	Izvorul din satul Sămășcani	1,5	Satul Sămășcani, în vale

Coordonatele geografice și debitul izvoarelor MNH reevaluate sunt prezentate în Tabelul 2.

Tabelul 2

Debitul apei și coordonatele geografice ale izvoarelor din ANPS

Nr.	Localizarea	Coordonatele geografice			Debitul izvorului (l/min)
		N	E	h (metri)	
1	MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”, r-nul Soroca	48 <sup>0</sup> 03' 896	02830373	53	45,0
2	MNH „Izvorul din s. Bursuc”, r-nul Florești	47 <sup>0</sup> 58' 809	02843577	45	36,0
3	MNH „Izvorul Căraușilor” din s. Climăuții de Jos, r-nul Șoldănești	47 <sup>0</sup> 56' 773	02847883	52	30,0
4	MNH „Izvorul din s. Sămășcani”, r-nul Șoldănești	47 <sup>0</sup> 45' 268	02841511	227	22,5
5	MNH „Izvoarele din preajma” s. Zahorna, r-nul Șoldănești	47 <sup>0</sup> 79' 511	02854606	-	1,6
6	Izvorul de la hotarul satelor Japca și Salcia, mai aproape de Salcia	47 <sup>0</sup> 57' 637	02841647	208	15,0

Datele obținute în urma analizelor fizico-chimice efectuate sunt prezentate în Figurile 1-2.

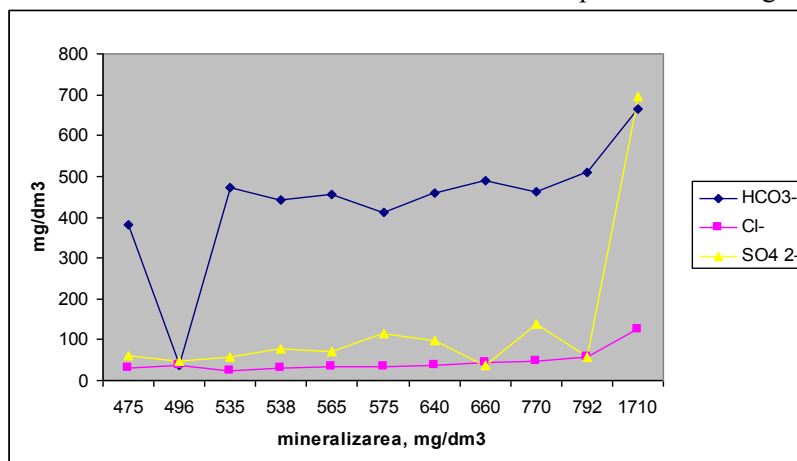


Fig.1. Variația conținutului anionilor în funcție de mineralizarea apei izvoarelor MNH

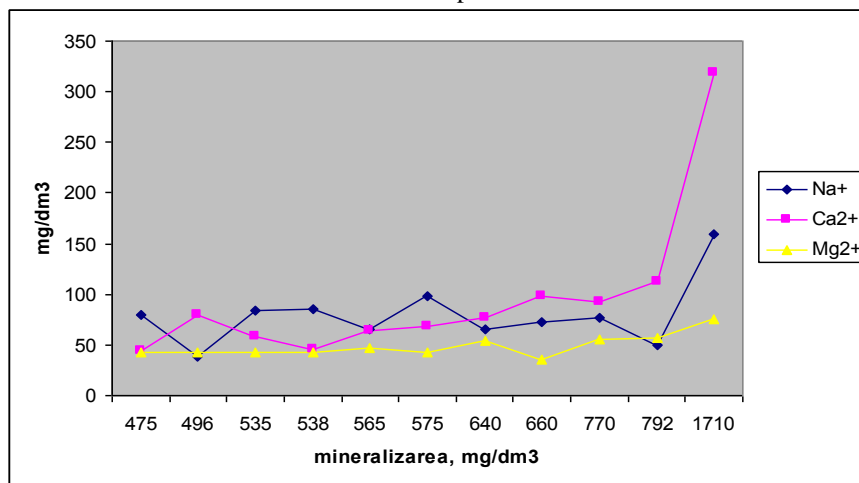


Fig.2. Variația conținutului cationilor în funcție de mineralizarea apei izvoarelor MNH

MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”, r-nul Soroca



Componența fizico-chimică a apei izvoarelor MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”, r-nul Soroca\*

Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,69	6,55	82,0	48,6	48,0

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
448,4	37,3	67,91	35,2	564

În apă izvoarelor lipsesc nitriții și compușii amoniului

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (37%) și SO<sub>4</sub> (7%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (20%) Ca (12%), și Na+K (18%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Mg – Na. Componența (%) apei izvoarelor conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,564} \quad \frac{\text{HCO}_3(37) \text{SO}_4(7) \text{Cl}(6)}{\text{Ca}(12) \text{Mg}(20) \text{Na}+\text{K}(18)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Mg – Na

MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”, r-nul Soroca  
Izvorul din stâncă



Componența fizico-chimică a apei izvorului (din stâncă)  
din teritoriul MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”, r-nul Soroca\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,79	7,25	66,2	64,2	46,8

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
454,8	33,9	72,1	40,2	565

În apa izvorului lipsește nitriții și compușii amoniului

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (36%) și SO<sub>4</sub> (7%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (20%) Ca (16%), și Na+K (14%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Mg – Ca – Na.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,565} \frac{\text{HCO}_3(36) \text{SO}_4(7) \text{Cl}(5)}{\text{Ca}(16) \text{Mg}(20) \text{Na}+\text{K}(14)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Mg – Ca – Na

MNH „Izvorul din s. Bursuc”, r-nul Florești. Izvorul în râpa de lângă pod



Componența fizico-chimică a apei izvorului MNH „Izvorul din s. Bursuc”, r-nul Florești\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,9	8,5	64,9	78,8	54,2

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
457,5	38,2	99,4	32,4	640

În apă lipsesc nitriții și compușii amoniului

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (35%) și SO<sub>4</sub> (10%), ionii de Cl constituind 5%, iar după cel al cationilor – Mg (20%) Ca (17%), și Na+K(13%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Mg–Ca.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,640} \frac{\text{HCO}_3(35) \text{SO}_4(10) \text{Cl}(5)}{\text{Ca}(18) \text{Mg}(20) \text{Na}+\text{K}(12)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Mg – Ca

MNH „Izvorul din s. Bursuc”, r-nul Florești. Izvorul de sub pădurice



Componența fizico-chimică a apei izvorului\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,74	9,3	76,9	92,0	55,4

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
462,4	47,9	138,2	45,4	770

În apă lipsesc nitriții și compușii amoniului.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează  $\text{HCO}_3$  (31%) și  $\text{SO}_4$  (12%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (19%), Ca (18%) și Na+K(13%), astfel apa este de tipul  $\text{HCO}_3$  și Mg–Ca.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,77} \frac{\text{HCO}_3(31) \text{SO}_4(12) \text{Cl}(6)}{\text{Ca}(18) \text{Mg}(19) \text{Na}+\text{K}(13)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
$\text{HCO}_3$	Mg – Ca

**MNH „Izvorul Căraușilor” din s. Climăuții de Jos, r-nul Șoldănești  
Izvorul amenajat în formă de casuță, uluc din beton la mijloc**



Componența fizico-chimică a apei izvorului MNH „Izvorul Căraușilor” din s. Climăuții de Jos, r-nul Șoldănești\*

Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, $\text{mg}/\text{dm}^3$	$\text{mg}/\text{dm}^3$		
		$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
7,83	7,15	94,4	72,6	41,4

Anionii și mineralizarea

$\text{mg}/\text{dm}^3$				
$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	Mineralizarea
418,9	39,5	121,1	36,8	598

Compușii amoniului și nitriții în apa izvorului sunt lipsă.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează  $\text{HCO}_3$  (31%) și  $\text{SO}_4$  (12%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (15%) Ca (16%), și Na+K(19%), astfel apa este de tipul  $\text{HCO}_3$  și Na – Ca – Mg.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,598} \frac{\text{HCO}_3(31) \text{SO}_4(12) \text{Cl}(6)}{\text{Ca}(16) \text{Mg}(15) \text{Na}+\text{K}(19)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
$\text{HCO}_3$	Na – Ca – Mg



**MNH „Izvorul Cărăușilor” din s. Climăuții de Jos, r-nul Șoldănești. Izvorul vechi, clădit din piatră și cu uluc mic, anterior a fost amenajat**



Componența fizico-chimică a apei izvorului vechi, clădit din piatră și cu uluc mic\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,94	6,95	97,9	69,0	42,9

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
412,9	33,8	114,4	34,6	575

În apa izvorului, analogic celui recent amenajat, lipsesc nitriții și compușii amoniului.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (32%) și SO<sub>4</sub> (11%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (15%) Ca (17%), și Na+K(18%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Na – Ca – Mg.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,575} \frac{\text{HCO}_3(32) \text{SO}_4(11) \text{Cl}(6)}{\text{Ca}(17) \text{Mg}(15) \text{Na}+\text{K}(18)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Na – Ca – Mg

**MNH „Izvorul din s. Sămășcani”, r-nul Șoldănești, amenajat, satisfăcător îngrijit**



Componența fizico-chimică a apei izvorului MNH „Izvorul din s. Sămășcani”, r-nul Șoldănești\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,5	9,1	50,3	107,5	44,6

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
498,0	48,4	46,4	48,8	660

În apă lipsesc nitriții și compușii amoniului.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (38%) și SO<sub>4</sub> (5%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (16%) Ca (24%), și Na+K(9%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Ca – Mg. Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,66} \frac{\text{HCO}_3(38) \text{SO}_4(5) \text{Cl}(6)}{\text{Ca}(24) \text{Mg}(16) \text{Na}+\text{K}(9)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Ca – Mg

**MNH „Izvorul din s. Zahorna”, r-nul Șoldănești, amenajat.**



Componența fizico-chimică a apei izvorului MNH „Izvorul din s. Zahorna”, r-nul Șoldănești\*  
Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,55	22,5	159,8	318,5	75,9

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
665,0	124,9	696,0	40,9	1790

În apa izvorului lipsesc nitriții și compușii amoniului.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează SO<sub>4</sub> (25%) și HCO<sub>3</sub> (19%), ionii de Cl constituind 6%, iar după cel al cationilor – Mg (11%) Ca (27%), și Na+K(13%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub>– Cl și Ca – Na.

Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{1,89} \frac{SO_4(25) HCO_3(19) Cl(6)}{Ca(27) Mg(11) Na+K(13)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
SO <sub>4</sub> – HCO <sub>3</sub>	Ca – Na

**Izvorul de la hotarul satelor Japca și Salcia, la traseu, amenajat, îngrijit.  
Se propune pentru înregistrare ca MNH.**



Componența fizico-chimică a apei **Izvorului de la hotarul satelor Japca și Salcia, recent amenajat\***

Cationii, duritatea și pH-ul

pH	Duritatea, mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
7,68	7,5	38,8	78,6	42,2

Anionii și mineralizarea

mg/dm <sup>3</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mineralizarea
381,2	35,5	47,8	47,1	496

În apă lipsesc nitriții și compușii amoniului.

\*Componența apei se poate modifica în funcție de cantitatea depunerilor atmosferice și prezența surselor de poluare.

Tipul apei: După conținutul anionilor în apă prevalează HCO<sub>3</sub> (36%) și SO<sub>4</sub> (6%), ionii de Cl constituind 7%, iar după cel al cationilor – Mg (19%) Ca (22%), și Na+K(9%), astfel apa este de tipul HCO<sub>3</sub> și Ca – Mg.  
Componența (%) apei izvorului conform formulei Kurlov este următoarea:

$$M_{0,496} \frac{HCO_3(36) SO_4(6) Cl(7)}{Ca(22) Mg(19) Na+K(9)}$$

Tipul – anioni	Tipul – cationi
HCO <sub>3</sub>	Ca – Mg

Conținutul substanțelor dizolvate în apa izvoarelor – MNH investigate variază de la 490 (MNH „**Izvorul de la hotarul satelor Japca/Salcia**”) până la mai mult de 1700 mg/dm<sup>3</sup> (MNH „**Izvorul din s. Zahorna**”). În marea majoritate a probelor, mineralizarea apei nu depășește limita admisă pentru acest parametru.

Concentrația ionilor de calciu Ca<sup>2+</sup> variază de la 48 mg/dm<sup>3</sup> la mai mult de 100 mg/dm<sup>3</sup>, fiind cationul preponderent în tipul apei a 3 izvoare – MNH, iar concentrația magneziului în apele izvoarelor din arealul studiat variază de la 41 mg/dm<sup>3</sup> până la 55 mg/dm<sup>3</sup>, devenind cationul predominant la stabilirea clasei apelor în 33 la sută din probe.

Analizând distribuția sumei concentrațiilor calciului și magneziului (exprimată prin duritate) prezente în apele cercetate, se observă că aceste ape sunt caracterizate printr-o duritate de până la 8 mg/dm<sup>3</sup> în cca 67 la sută cazuri, variind de la 6,55 (MNH „Izvoarele din s. Vărăncău”) până la 22,5 (MNH „Izvorul din s. Zahorna”).

Anionul principal care predomină în apa izvoarelor din zona de studiu este bicarbonatul HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, concentrațiile cărui variază de la 380 mg/dm<sup>3</sup> până la mai mult de 500 mg/dm<sup>3</sup>. Sulfatul se determină în cantități cuprinse între 46 și mai mult de 600 mg/dm<sup>3</sup>.

Distribuția concentrației de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> în apa izvoarelor aflate în studiu este sub limita admisă în majoritatea cazurilor.

Considerând datele prezentate, deducem că stadiul de mineralizare predominant pentru apele studiate este cel bicarbonatic-calco-magnezic (sodic) sau bicarbonatic-magnezo-sodic (calcic).

Caracteristicile apelor corespunzătoare fiecărui stadiu de mineralizare sunt prezentate în Tab.3.

Tabelul 3

Mineralizarea apei, g/dm <sup>3</sup>	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
Stadiul de mineralizare	Bicarbonatic				Mixt				
Anionul preponderent	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> sau SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				
Anionul secundar	Cl <sup>-</sup>			Cl <sup>-</sup> sau SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Frecvent ceilalți doi anioni				
Cationul preponderent	Ca <sup>2+</sup> sau Na <sup>+</sup>			Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> sau Mg <sup>2+</sup>					
Cationul secundar	Na <sup>+</sup> sau respectiv Ca <sup>2+</sup>			Frecvent ceilalți doi cationi					

Ținând seama de procesul de acumulare a sărurilor, apele studiate pot fi separate după mineralizarea lor, care implicit reflectă și calitatea lor (Tab.4).

Tabelul 4

Categoria apei	Reziduu fix, g/dm <sup>3</sup>	Caracteristici, descriere	Tipul de mineralizare predominant
<b>APE DULICI</b> Izvorul la traseu – s. Japca, r. Florești – s. Salcia, r. Șoldănești (propus de a fi inclus în Lista Fondului ANPS)	< 0,5	Potabilitate bună și pot fi folosite în scopuri industriale fără tratament direct sau după un tratament puțin costisitor	Bicarbonatic
<b>APE SLAB SĂLCII</b> MNH – Vărăncău, Bursuc, Climăuți, Sămășcani	0,5-1,0	Potabilitate acceptabilă pentru oameni și bună pentru animale	Bicarbonato-sulfatic, bicarbonatic
<b>APE MODERAT SĂLCII</b> MNH – Zahorna	1,0-2,0	Potabilitate rea pentru oameni, acceptabilă pentru animale	Bicarbonato-sulfatic, Sulfato-bicarbonatic

Studiile întreprinse subliniază legătura dintre mineralizare și compoziția ionică a apelor freatice (Fig.1-2). Aceste corelații de asemenea confirmă că **stadiile de mineralizare** caracteristice pentru apele studiate sunt: cel **bicarbonatic** și **mixt**. De asemenea, conținutul în diferiți ioni este dependent de mineralizare, în sensul că odată cu creșterea concentrării soluției se schimbă predominanța anionilor de la bicarbonatic la sulfatic. Predominarea cationilor pentru apele cu mineralizare slabă sau medie se face de la calciu la sodiu, cu creșterea simultană a magneziului. Se observă trecerea de la apele calcice la sodice, formarea cărora poate fi explicată prin procesul schimbului cationilor de Ca<sup>2+</sup> și Mg<sup>2+</sup> cu Na<sup>+</sup>.

#### Reevaluarea diversității biologice din habitatele MNH și celor de ecoton

##### MHN – „Izvoarele din satul Vărăncău”, r-nul Soroca

Pe teritoriul monumentului hidrologic, constituit din șase izvoare amplasate în preajma unei foste cariere de cretă, care alimentează cu apele sale unul din pâraiele ce se revarsă în fluviul Nistru, au fost semnalate 29 specii de insecte, 3 specii de amfibieni, 2 specii de reptile și 8 specii de păsări.

Insectele sunt reprezentate prin 5 ordine: *Coleoptera* (8 specii), *Hemiptera* (4 specii), *Orthoptera* (6 specii), *Odonata* (4 specii) și *Lepidoptera* (7 specii).

Dintre amfibieni au fost depistate speciile: izvorașul cu abdomen roșu (*Bombina bombina*), brotăcelul (*Hyla arborea*) și broasca mare de lac (*Rana ridibunda*); din reptile – șopârta verde (*Lacerta viridis*) și șarpele de apă (*Natrix natrix*); din păsări – graurul (*Sturnus vulgaris*), vrabia de câmp (*Passer montanus*), sticletele (*Carduelis carduelis*), cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), ciocârlanul (*Galerida cristata*), ciocârlia (*Alauda arvensis*), codobatura albă (*Motacila alba*) și sfrânciocul roșiatic (*Lanius colourio*).

Dintre speciile menționate, brotăcelul, *Hyla arborea* (fam. *Hylidae*, ord. *Ecaudata*, cl. *Amphibia*), izvorașul cu abdomen roșu, *Bombina bombina* (fam. *Discoglossidae*, ord. *Ecaudata*, cl. *Amphibia*) și libelula *Sympetrum pedemontanum* (ord. *Odonata*, cl. *Insecta*) sunt rare și au fost propuse de specialiști pentru a fi incluse în noua ediție (2013) a Cărții Roșii a Republicii Moldova.



Brotăcelul *Hyla arborea*, larva

### **MHN – „Izvorul din satul Bursuc”, r-nul Florești**

Pe teritoriul MNH „Izvorul din satul Bursuc”, r-nul Florești, în preajma izvorului, se află un bazin acvatic temporar (o zonă în mlăștinită) cu o suprafață de circa 250-300 m<sup>2</sup>, care prezintă un habitat caracteristic pentru, cel puțin, 3 specii de amfibieni (izvorașul cu abdomen roșu, broasca de lac mare și broasca de lac mică), 1 specie de reptile (șarpele de casă), 3 specii de libelule și 2 specii de hemiptere.

Pe sectoarele terestre adiacente MNH, au fost înregistrate 14 specii de insecte (ord. *Lepidoptera* – 3 specii, ord. *Hemiptera* – 2 specii, ord. *Coleoptera* – 5 specii, ord. *Orthoptera* – 4 specii) și 3 specii de păsări.



Izvoraș cu abdomen roșu (*Bombina bombina*)

**MHN – „Izvorul din satul Climăuții de Jos”, r-nul Șoldănești**

În bazinele acvatice temporare din preajma izvorului, se reproduc speciile de amfibieni: broasca râioasă verde (*Bufo viridis*, fam. *Bufo*), broasca de lac mare (*Rana ridibunda*) și broasca de lac mică, (*Rana lessonae*, fam. *Rana*).

Entomofauna din habitatul din preajma izvorului enumeră circa 28 de specii, inclusiv: Ord. Hemiptera – 3 specii, Ord. Orthoptera – 4 specii, ord. Lepidoptera – 6 specii, ord. Coleoptera – 11 specii, ord. Hymenoptera – 4 specii. Dintre acestea, 2 specii de Himenoptere sunt rare și incluse în Cartea Roșie: viespea gigantică (*Scolia maculata*), albina valgă (*Xylocopa valga*).



Albina valgă (*Xylocopa valga*)



Viespea gigantică (*Scolia maculata*)

**MHN – „Izvorul din satul Zahorna”, r-nul Șoldănești**

Sectorul de arbori și arbuști de pe panta adiacentă izvorului reprezintă habitatul de cuibărire a 7 specii de păsări: vrabia de câmp (*Passer montanus*), graurul (*Sturnus vulgaris*), ciocănitoarea pestriță mare (*Dendocopus major*), mierla (*Turdus merula*), coțofana (*Pica pica*), sfrânciocul roșiatic (*Lanius collurio*) și pițigoii mare (*Parus major*).



Sfrânciocul roșiatic (*Lanius collurio*)

**MHN – „Izvorul din satul Sămășcani”, r-nul Șoldănești**

Habitat a speciilor de amfibieni: broasca de iarbă, *Rana temporaria* (fam. *Rana*, ord. *Ecaudata*) și izvorașul cu abdomen roșu, *Bombina orientalis* (fam. *Bombina*, ord. *Ecaudata*). Teritoriul din preajma izvorului este un habitat important a speciei rare de fluturi – fluturele Daphnis, *Polyommatus daphnis*.



Broasca de iarbă, (*Rana temporaria*) Fluturele Daphnis, (*Polyommatus daphnis*)

**Nivelul fondului radiologic gama extern în zona de studiu**

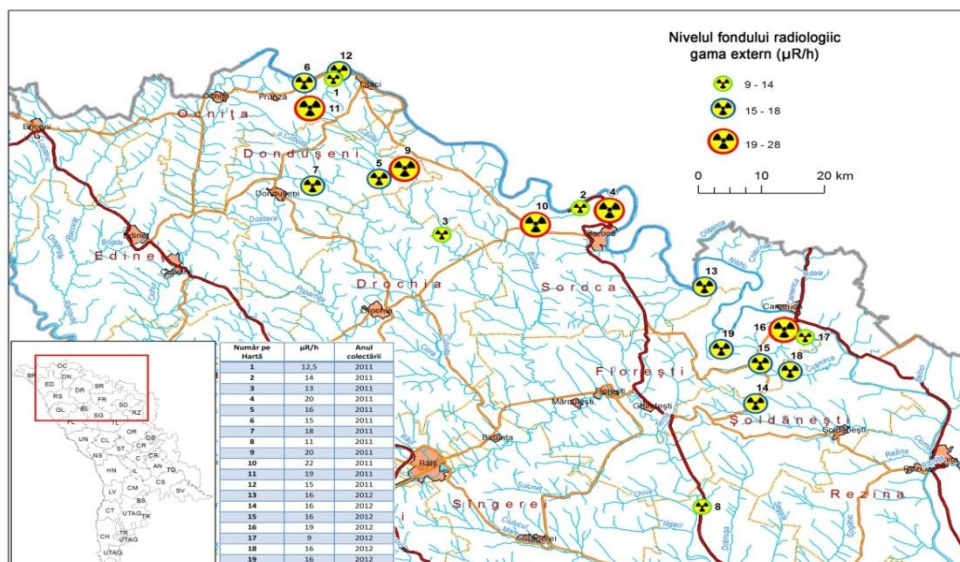
În perioada a. 2012 au fost efectuate măsurători ale nivelului fondului radiologic gama extern din teritoriul Monumentelor Naturale Hidrologice reevaluate, datele obținute sunt reflectate în Tabelul 5.

Tabelul 5

Nivelul fondului radiologic gama extern

Nr. pe hartă	Localizarea	Coordonate geografice	Nivelul măsurat, $\mu\text{R/h}$
13	s. Vărăncău, r-nul Soroca, pășune	N 4804254 E 02830832 H 115 m	16
14	s. Cobâlnea, r-nul Șoldănești, 100 m de la traseu sub pădure	N 4751987 E 02836993 H 296 m	16
15	s. Cunicea, r-nul Florești, aval, pe malul râulețului	N 47561139 E 02837731 H 160 m	16
16	s. Japca, r-nul Florești, 1 km de la răscrucea spre s. Japca, câmp arabil	N 4759632 E 02840889 H 167 m	19
17	s. Bursuc, r-nul Soroca, mai sus de izvorul (de sub pădurice) MNH	N 4758809 E 02843574 H 45 m	9
18	s. Sămășcani, r-nul Șoldănești, pe teritoriul MNH	N 4755268 E 02841511 H 296 m	16
19	s. Zahorna, r-nul Șoldănești, pe teritoriul MNH	N 4757699 E 02832785 H 217 m	16

Debitul dozei expoziționale gama a fost măsurat cu ajutorul radiometrului CPII-68-01. Măsurătorile au fost efectuate la o înălțime de 1 metru de la suprafața solului. Conform datelor, s-a stabilit că nivelul fondului radiologic în arealul localităților din zona de studiu este identic și constituie în medie  $16 \mu\text{R/h}$  ( $0,16 \mu\text{Sv/h}$ ), cu excepția MNH „Izvorul din s. Bursuc”, unde s-a înregistrat o valoare mai mică a fondului radiologic, egală cu  $9 \mu\text{R/h}$ .



În ceea ce privește situația ecologică din teritoriile MNH reevaluate, menționăm că adesea, deținătorii ariilor protejate nu dispun de informații despre elementele valoroase din ariile protejate, de aceea nici nu se protejează adecvat, nemaivorbind și de gestionarea corectă a ariile naturale protejate.

Este necesar ca inspectorii ecologici ale Inspectoratului Ecologic de Stat, Agențiilor ecologice și inspectorii raionali, care efectuează controlul respectării regimului de protecție în ariile protejate să dispună de informația necesară, și în cadrul controalelor ariilor naturale protejate, să nu se limiteze doar la depistarea infracțiunilor privind tăierile ilicite, pășunat s.a., dar să verifice minuțios respectarea regimului integral de protecție a fondului ANPS.

Deseori, chiar organele statale din domeniu, nemaivorbind și de deținătorii ariilor naturale protejate nu au la dispoziție „patrimoniul natural” al ariilor protejate și nu știu ce anume sunt obligați să protejeze, iar organele de control, neavând la dispoziție elementele valoroase din aria protejată, nu cunosc ce trebuie de verificat.

De aceea, inventarierea, reevaluarea și evidențierea elementelor naturale valoroase din ariile protejate de stat, alcătuirea pașaportului ecologic al ariei protejate, precum și distribuirea informației către populație, sunt de o necesitate stringentă.

### Concluzii:

1. Apele MNH investigate, din punctul de vedere al compoziției ionice fac parte din categoria celor puternic bicarbonate și slab sulfatate.
2. După cota cationilor tipul apelor este mixt Na–Ca–Mg, Mg–Ca, Ca–Mg, Ca–Na sau Mg–Ca, iar după anioni tipul este bicarbonatic și sulfato-bicarbonatic.
3. Poluarea apelor MNH cu nitriți, nitrați, amoniac în general nu s-a stabilit.
4. Apa tuturor izvoarelor MNH satisface în totalitate condițiile de potabilitate, este conformă STAS 2874-82 „Apă potabilă” și poate fi folosită drept sursă de apă potabilă fără restricții.
5. Se propune pentru înregistrare ca MNH Izvorul din s. Salcia, la hotarul satelor Japca-Salcia. Calitatea apei este satisfăcătoare, izvorul este îngrijit și amenajat.
6. Diversitatea biologică în teritoriul MNH evaluate este reprezentată de specii rare de amfibieni, precum *Rana temporaria* (fam. *Ranidae*, ord. *Ecaudata*) și izvoarașul cu abdomen roșu, *Bombina bombina* (fam. *Discoglossidae*, ord. *Ecaudata*) și de fluturi, precum fluturele Daphnis (*Polyommatus daphnis*), care sunt propuse pentru a fi incluse în noua ediție a Cărții Roșii a Republicii Moldova.
7. Sunt necesare activități de conștientizare a populației privind amplasarea și importanța unor elemente valoroase în localitatea lor, precum MNH, ANPS și necesitatea respectării regimului de protecție.

### Referințe:

1. ISO 5667 Calitatea apei – prelevarea, conservarea, transportul, păstrarea probelor.
2. ISO 9297:2001. Determinarea conținutului de cloruri prin metoda Mohr.
3. ISO 10523:1997. Determinarea pH-ului. Metoda electrochimică.
4. 1997/A99:2002. Determinarea durtății, alcalinității, acidității. Metoda titrimetrică.
5. Закономерности формирования химического состава природных вод, Москва: Изд-во МГУ, 1981. 157 с.
6. Legea nr.1538 din 25.02.1998 privind Fondul ariilor naturale protejate de stat, în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 16.07.1998, nr. 66-68.
7. Strategia națională și Planul de acțiuni în domeniul conservării diversității biologice. Chișinău: Știința, 2002. 104 p.



## ENVIRONMENTAL SECURITY ITS RELEVANCE IN CONTEXT OF EU ENLARGEMENT

*Valentin AȘEVȘCHI\*\**, *Nina SPATARU\**, *Olesea CEPOI\*\**

*\*Master Degree in International development law and human rights, Great Britain*

*\*\* University of Political and Economic European Studies "C.Stere", Republic of Moldova*

*This article offers a comprehensive critical discussion of environmental security, with a particular focus on the EU policy in this area. It discusses the origins and implications the concept of environmental security, as well as the main school of thought in this particular field. It goes on to mapping environmental security concerns in the EU, and analysing the framework that regulates this issue. Lastly, it looks at the implications of EU policy in the area of environmental security for states that pursue European integration and the challenges thereto.*

### A. Theories on environmental security

Environmental security is a key issue in the contemporary world, but for too long it has been regarded as a subtype within the national security debates. Over the years, however, environment and security have been progressively linked in theory, and environmental security is now manifesting in policy as a self-standing issue. The notion of environmental security emerged on the international arena along with the debates about environmental change in the late 1970s. On UN level, environmental security has been linked to peace and human rights issues when the Commission of Global Governance suggested that global security strategies shall be put in place, in order to reverse the increasing decline of the global ecosystem.

Most scholars agree that despite the fact that there is a large corpus of literature debating the content and the limits of the concept 'environmental degradation', a uniform definition of "environmental security" is absent [1]. One comprehensive explanation asserts that environmental security "...concerns the maintenance of the local and the planetary biosphere as the essential support system on which all human enterprises depend where it assumes that humankind is living beyond the carrying capacity of the biosphere and that humankind is responsible for turning the negative development around" [2]. Another fairly well known approach, described as 'anthropocentric' links environmental security with human security, where human induced threats towards the biosphere and the planetary system as whole poses existential threats to all, or parts of, the human kind [3].

Back in 1983, Richard Ullman argued for the redefinition of national security to include raw material shortages as well as natural disasters [4] while another prominent scholar – Westing – has argued that environmental security is one of the components of human security (the other being political security) [5]. Westing's approach has been criticized on the ground that it is too narrow in its focus: the emphasis on the role of the traditional security institution in the systematic destruction of the natural environment is thus not only narrow, but has considerable purchase as a critique of the armed forces.

A security report by the UNDP identifies some seven different "domains" of human security, and environmental security is one of them. Here, clearly, the security equation does not include issues linking to the military, but rather situations that are so bad that they are equivalent to war. Proponents of the human security approach to environmental security then focus on issues such as ecological interdependence, human rights, the impact of globalisation and the effect of Northern consumption patterns on the global South [6]. For them, the nature of the threat stems from the dangers of long-term environmental degradation, such as global warming, ozone depletion, species extinction, pollution of air and water, and loss of biodiversity which are non-violent in character. In this approach, environmental security can be usefully defined as: "The process of peacefully reducing human vulnerability to human-induced environmental degradation by addressing the root causes of environmental degradation and human insecurity" [7].

However, the idea that environmental issues may lead to violent conflict has received much attention in the environmental security literature and today several competing approaches to environmental conflict exist. The best known asserts that environmental scarcity is an independent variable in violent conflict and has been developed by the 'Toronto Group' under the leadership of Thomas Homer-Dixon [8]. In their opinion, the concept of environmental scarcity is very broadly construed and includes "all types of environmental

depletion or damage as various forms of scarcity of renewable resources. Deforestation increases the scarcity of forest resources, water pollution increases the scarcity of clean water, and climate change increases the scarcity of regular patterns of rainfall and temperature on which farmers rely” [9]. A key concept in Homer-Dixon’s work on scarcity-induced environmental conflict is that of “resource capture”, the idea that “environmental scarcity encourages powerful groups to capture valuable environmental resources and prompts marginal groups to migrate to ecologically sensitive areas. These two processes in turn reinforce environmental scarcity and raise potential for social instability” [10].

To summarize, three major approaches to environmental security have been outlined: (1) geopolitical environmental security, (2) comprehensive (environmental) security and (3) social justice approaches to environmental security.

- Geopolitical environmental security – where the security referent is the nation-state against whose sovereignty environmental or other threats are assessed. The articulation of environmental threats with national security has emanated from developed nations concerned about cross border conflict in the developed world.

- Comprehensive (environmental) security – where the security referent is the global ecosystem upon which all human life depends. The security threat is the cumulative destructive impact of human activities on the global ecosystem that places the global commons and all humanity at ecological risk.

- Social justice approaches to environmental security, where the security referent is the impoverished global majority, most of whom are in the developed world. The security threat is the interrelationship between increasing polarisation of wealth and the differentiated impacts of environmental change that are maintained through new forms of colonial relationships in a globalizing world.

**B. Environmental security framework in the EU**

The EU environmental policy and legislation has been gradually adopted since the 1970s and certain environmental aspects are incorporated in the European Union’s Common Foreign and Security Policy (CFSP).

Former President Romano Prodi has stated that “With the introduction of the euro, the biggest enlargement in the history of European integration, and the adoption of a Constitution for Europe, we have united a continent once riven by conflicts, both military and ideological [11], what we have achieved is a Union that promises opportunities and security for its people and a strong voice worldwide. Our proposals are concrete, cost-effective, and timely: now the EU has to live up to its promises”. Given that the European Community was formed to prevent conflict, build a joint economy, and improve its citizens’ quality of life, this seems like a correct approach. The European Constitution, signed in October 2004, encourages peace, security, and a sustainable economy, not only for Europe but also the world: “The Union shall work for sustainable development of Europe based on balanced economic growth and price stability, a highly competitive social market economy, aiming at full employment and social progress, and with a high level of protection and improvement of the quality of the environment... It shall contribute to peace, security, [and] the sustainable development of the Earth” (Title I, article I-3). In addition, the EU’s security strategy, titled ‘A secure Europe in a better world’, recognizes that security is a precondition of development. The EU Strategy for Sustainable Development, adopted in 2001 and regularly updated since, requires integrating environment into its policies (e.g., trade, aid, fisheries, and agriculture): “[I]n the long term, economic growth, social cohesion, and environmental protection must go hand in hand”[12].

The majority of European Union environmental legislation occurs in the form of directives and regulations and all environmental policy and legislation has been gradually adopted since the 1970s. Also, some important judgments of the European Court of Justice helped to identify the mutual position of the two streams of the EU policy: in the *Commission v. United Kingdom* case C-30/01 (judgment of 23 September 2003) on the application of single market legislation with environmental components for Gibraltar or the on-going litigation in the case *Commission v. Austria* (C-320/03) concerning environmentally driven restrictions of transport over the Alps. Environmental policies are enacted by the European Union based on either Article 100a or Articles 130(r-t). It is up to the Commission to determine which of these articles serves as the appropriate mechanism for enacting environmental legislation [13]. Article 100a of the EC Treaty allows the Union to enact environmental laws in areas that “affect the establishment or functioning of the common market” [14].

Legislation enacted under this provision is intended to prevent against unfair competition and remove barriers to trade throughout the Union. An individual member state may apply stricter environmental

standards only with the approval of the Commission and after demonstrating why stronger measures are necessary [15].

### **C. Relevance in context of EU enlargement**

The EU has a paramount role in promoting environmental security throughout Europe, including its direct neighbours. For these reason, environmental issues play a vital role on the road to accession and directly affect environmental policies in the applicant countries, mainly for three reasons.

– The Copenhagen Criteria for accession include the adoption of common rules, standards and policies that constitute the *acquis communautaire*. The environmental *acquis* is a major part of the whole includes directives, regulations, decisions and recommendations that have to be transported and enforced into the national legislation of the candidate countries.

– In order to allow the successful integration of new members any potential for trade distortions or frictions is to be minimised. If this is not accomplished, competitive disadvantages might arise from an uneven playing field, leading to employment losses in high standard economies and to investment outflows. It is also common that environmentally more advanced countries insist on the fulfilment of all European environmental quality standards, regardless of whether they impose immediate costs on the producers or affect costs, prices and sales indirectly.

– Environmental policies in the candidate member states change as the EU increasingly tends to act as one in global environmental negotiations, speaking on behalf of all member states. Consequently, the implications of multilateral environmental agreements for the new members will be different from those that would have followed from commitments negotiated on their own.

In the context of EU enlargement, we ought to pay attention to the specificity of EU environmental legislation: ensuring compliance would not only mean a straightforward transposition, but also establishing infrastructure and major investments. Also, many pieces of EU environmental legislation have a strong public participation component. This is specifically required by the Åarhus Convention, whose three pillars require not only access of public to environmental information and public participation in decision-making involving environmental matters, but also access of the public to justice in this domain.

In this regard, the example set by Turkey is most eloquent: the European Commission announced the first Accession Partnership Document back in 2000, document which sets out Turkey's full membership strategy also defines short and medium term priorities for the environment chapter to be addressed by Turkey. As a result, Turkey adopted its National Program for the Adoption of the *Acquis* 2001 – a document which contains short, medium and long term priorities to be addressed by Turkey in the priority areas that include improvement of water quality, increase effectiveness of waste management, improving air quality, nature conservation, industrial pollution and risk management, increasing strength and effectiveness of environmental impact assessment process and aligning with strategic environmental assessment directive, environmental noise management, management of chemicals and genetically modified organisms. The harmonisation efforts in the field of environment, inclusive environmental security, have been positively assessed by the EC and could serve as a model for other accession candidates, as is Moldova.

### **References:**

1. Graeger, 1996: 109-110; Timura 2001:105
2. Buzan et al., 1998: 8, 76, 80-81.
3. Buzan et al., 1998, 76-77, 79-80; Elliot, 2004: 214; Gleditsch, 2001: 177-179.
4. Ullman, "Redefining Security", 19.
5. Westing, "The Environmental Component of Comprehensive Security", 129., Westing, A. H. "The Military Sector vis-à-vis the Environment". *Journal of Peace. Research* 25, no. 3 (1988): 257-64.
6. See, for example, Dalby, *Environmental Security*, Dalby, S. *Environmental Security*. Minneapolis: Minnesota Press, 2002.
7. Barnett, *The Meaning of Environmental Security*, 129., Barnett, J. *The Meaning of Environmental Security*. London: Zed, 2001.
8. Homer-Dixon, *Environment, Scarcity, and Violence*, 177., Homer-Dixon, T. *Environment, Scarcity, and Violence*. Princeton: Princeton University Press, 1999.

9. Ibidem.
10. Homer -Dixon, "The Project on Environment, Population and Security", 46, Homer-Dixon, T. The Project on Environment, Population and Security: Key Findings of Research, Environmental Change and Security Project Report no. 2. Washington DC: Woodrow Wilson Center, 1996: 45-8.
11. European Commission. (2004a, July 14). Commission tables detailed proposals for Community spending for 2007-2013 (Press release IP/04/910). Retrieved October 1, 2004, from <http://europa.eu.int/rapid/>
12. Commission of the European Communities, 2001, page 2.
13. Isabelle Martin, Environmental Panel: The Limitations to the Implementation of a Uniform Environmental Policy in the European Union, 9 CONN. J. INT'L L. 675, 696 (1994).
14. Rod Hunter & Koen Muylle, European Community Environmental Law: Institutions, Law Making, Enforcement and Free Trade, 28 ENVTL L. REP (1998).
15. European Commission, Guide to the approximation of European Union environmental legislation 21 (1998).

**Bibliography:**

1. Ali, S.H., ed. Peace Parks: Conservation and Conflict Resolution. Cambridge: MIT Press, 2007.
2. Barnett, J. The Meaning of Environmental Security. London: Zed, 2001.
3. Dalby, Environmental Security, Dalby, S. Environmental Security. Minneapolis: Minnesota Press, 2002.
4. European Commission, Guide to the approximation of European Union environmental legislation 21 (1998).
5. European Commission. (2004a, July 14). Commission tables detailed proposals for Community spending for 2007-2013 (Press release IP/04/910). Retrieved October 1, 2004, from <http://europa.eu.int/rapid/>
6. Homer-Dixon, Environment, Scarcity, and Violence, 177., Homer-Dixon, T. Environment, Scarcity, and Violence. Princeton: Princeton University Press, 1999.
7. Homer-Dixon, "The Project on Environment, Population and Security", Homer-Dixon, T. The Project on Environment, Population and Security: Key Findings of Research, Environmental Change and Security Project Report no. 2. Washington DC: Woodrow Wilson Center, 1996.
8. Hunter Rod, Muylle Koen, European Community Environmental Law: Institutions, Law Making, Enforcement and Free Trade, 28 ENVTL L. REP (1998).
9. Käkönen, J. "Green security or militarized environment: An introduction" In Green security or Militarised environment, edited by Jyrki Käkönen. Aldershot: Dartmouth Publishing Company, 1994.
10. Kaplan, R. "The Coming Anarchy." Reprinted in The Geopolitics Reader, edited by G.O. Tuathail, S. Dalby and P. Routledge. London: Routledge, 1998.
11. Martin, Isabelle, Environmental Panel: The Limitations to the Implementation of a Uniform Environmental Policy in the European Union, 9 CONN. J. INT'L L. 675, 696 (1994).
12. United Nations, Human Development Report: Fighting climate change: Human solidarity in a divided world, 2007-08. New York: UNDP, 2008. [http://hdr.undp.org/en/media/hdr\\_20072008\\_en\\_complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/hdr_20072008_en_complete.pdf)
13. United Nations, Human Development Report: New dimensions of human security 1994. New York: UNDP, 1994. [http://hdr.undp.org/en/media/hdr\\_1994\\_en.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/hdr_1994_en.pdf)
14. Westing, Martin, "The Environmental Component of Comprehensive Security", 129., Westing, A. H. "The Military Sector vis-à-vis the Environment". Journal of Peace Research 25, no. 3 (1988).
15. Wæver, O. "Peace and Security – Two concepts and their relationship". In Analysis and Copenhagen Peace Research, edited by S. Guzzini and D. Jung: 51-65. London: Routledge, 2004.

## CONSERVAREA SOLURILOR FORESTIERE

**Ecaterina BARCARI**

*Rezervația Naturală de Stat „Codrii”*

*It is shown that maintaining natural ecosystems and biodiversity conservation is impossible without the maintenance and conservation of soils, their initial composition and properties. Soil is the basis of function and also biocenosis. Each soil in natural conditions found in ecological balance with biocenozoza question.*

Este demonstrat faptul că menținerea și conservarea biodiversității ecosistemelor naturale este imposibilă fără menținerea și conservarea solurilor, componenței și proprietăților lor inițiale. Solul este funcția și, totodată, baza biocenozelor. Fiecare sol, în condiții naturale, se găsește în echilibru ecologic cu biocenoză respectivă.

Dar solul mai reprezintă și mijlocul principal de producție în agricultură și baza teritorială a aglomerațiilor umane, căilor de comunicație etc. Din aceste motive și necesități obiective, învelișul de sol este supus unei presiuni antropice majore, ceea ce conduce la transformarea condițiilor și proceselor pedogenetice, componenței substanțiale și construcției naturale a solurilor.

În Republica Moldova, gradul de valorificare și transformare tehnogenetică a solului depășește orice limită admisibilă. Este cunoscut faptul că, cu excepția ariilor protejate, de altfel toată suprafața învelișului de sol este supusă la transformări tehnogenetice.

Un studiu amplu în această direcție a efectuat academicianul Andrei Ursu. Conform studiului efectuat, s-a constatat că lucrarea sistematică a solurilor arabile (aproximativ 2 mil.ha), desfundarea (peste 550.000 ha), terasarea (25.000 ha), ameliorarea, pășunatul neregulamentar etc., în decurs de decenii și secole, au transformat nu numai componența biocenozelor naturale, dar și solurile. Valorificarea a condus la activizarea proceselor distructive naturale – eroziuni, alunecări de teren etc. Avem deja peste 1.350.000 ha soluri erodate întretăiate de ravene și alte forme de eroziune liniară, circa 80.000 de ha cu alunecări de teren, periodic active. Desecarea luncilor și solurilor hidromorfe au transformat, în mod radical, regimurile și procesele naturale în soluri aluviale și hidrice.

Irigația, în unele cazuri cu folosirea apelor slab mineralizate, a condiționat salinizarea și solonețizarea secundară. Pe toată suprafața solurilor, folosite în agricultură, bilanțul humusului și rezervelor de elemente nutritive este negativ. La toate acestea, se mai adaugă poluarea solurilor cu diferite deșeuri și substanțe chimice.

Modificarea construcției naturale, componenței și proprietăților solurilor conduce la schimbarea, în cele mai dese cazuri, la reducerea potențialului productivității lor. Concomitent, se modifică pretabilitatea solurilor și capacitatea lor de a asigura dezvoltarea normală a biocenozelor și ecosistemelor.

Datorită valorificării nelimitate și transformărilor tehnogenetice, din cele 35 de subtipuri de sol, 13 nu mai există în stare naturală în componența ecosistemelor respective. Așadar, o mare parte din biocenozele spontane cu biodiversitatea lor au dispărut și nu mai pot fi restabilite în componența inițială.

Din cele trei tipuri zonale de sol – brune, cenușii și cernoziomuri – primele două, cu subtipurile lor, reprezentate de multiple unități taxonomice inferioare, s-au păstrat în stare virgină sub păduri. Însă numai în condițiile ariilor protejate, procesele pedogenetice contemporane decurg în mod normal, natural.

Cernoziomurile, fiind reprezentate de cinci subtipuri, în stare virgină se mai găsesc dar tot sub păduri. Subtipurile formate sub formațiunile de stepă în stare virgină nu mai există, la fel ca și majoritatea solurilor intrazonale, practic, totalmente transformate tehnogenetic.

Așadar, ariile protejate, inclusiv rezervațiile, asigură conservarea, păstrarea în stare intactă a solurilor brune și cenușii („Codrii”, „Plaiul Fagului”), aluviale molice, stratificate, hidrice („Pădurea Domnească”).

În această privință, rezervația „Codrii” are o experiență de lungă durată, dispune de un set de date, care sunt sistematizate și puse la baza unui program complex cu includerea principalelor unități genetice de sol. Pe culmea Podișului Central, sub pădurile de fag și gorun, s-au format solurile brune, care prezintă o raritate pedologică endemică. Aici, în genere, covorul pedologic este foarte complicat și divers. Rarități pedologice în cadrul Rezervației prezintă vertisolurile și protosolul. Altă raritate pedologică prezintă solurile aluviale turbice, pe care s-a păstrat planta relictă – *Eriophorum latifolium Hoppe*.

Considerăm că rezervațiile de stat în viitor vor contribui, în comun cu alte instituții, la studierea proceselor pedogenetice în condiții naturale, ceea ce este absolut necesar pentru monitorizarea stării solurilor, evidențierea direcției evoluției contemporane a solurilor.

În acest context, am putea menționa lansarea proiectului „Conservarea solurilor în Moldova” (PCSM) din 1 octombrie 2002. Obiectivul general al proiectului a fost de a contribui la reabilitarea și conservarea solurilor prin împădurirea a 20,3 mii ha de terenuri, aflate în proces de degradare.

Vrem să credem că proiectul dat va demonstra eficacitatea măsurilor de împădurire a terenurilor degradate și de gospodărire în regim de conservare și utilizare durabilă a pădurilor existente și a celor nou-create, implicând și un efect economic pozitiv, în principal prin valorificarea masei lemnoase recoltate în urma aplicării lucrărilor și tratamentelor culturilor silvice, precum și a produselor nelemnoase ale pădurii. Aprovizionarea suplimentară cu masă lemnoasă a populației din zonele rurale va avea un impact benefic și asupra stării generale a fondului forestier, inclusiv asupra conservării diversității biologice în ansamblu, datorită diminuării presiunii exercitate prin tăieri ilicite, pășunat etc.

De asemenea, în aspect ecologic va contribui la ameliorarea biodiversității și diminuarea proceselor erozionale, consolidarea formelor de relief, ameliorarea factorilor de mediu, cu efecte directe asupra sănătății populației și securității ecologice a țării.

## CONCEPTUL DE REZILIENȚĂ ÎN ANALIZA RISCURILOR NATURALE

**Ana**tolie PUȚUNTICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol

*This article approaches the concept of resilience in the natural hazard analysis. It was found out that the use of the resilience concept is in most of cases only theoretical, without the existence of an operational effective part of implementation and use in the hazard management or in the study of sustainable development, even if numerous existing studies regarded the approach of ecological, social, and institutional points of view, there is no set of signs that determine the resilience value of a certain community.*

**Key-words:** resilience, ecology, hazard, adaptation, moral support, physical resources, the financial resources, the human capital, the social capital.

**Introducere.** Termenul de „reziliență” este definit în *Dicționarul Larousse* ca fiind caracteristica mecanică a materialelor de a rezista la diferite șocuri externe și de a reveni la starea inițială, fiind folosit mai întâi doar cu această accepțiune. Etimologic, cuvântul derivă din verbul latin *salio, -ire*, care înseamnă „a sări”, „a sălta”, însoțit de prefixul *re-*, tot de origine latină, care înseamnă „contra”, „înapoi”. Abia începând din anii '70, acest concept a fost utilizat cu un sens metaforic pentru a descrie sisteme care se confruntă cu diferiți factori perturbatori și care parcurg perioade variate de dezechilibru, având capacitatea de a rezista și a reveni la starea inițială (Klein ș.a., 2003). Utilizarea noțiunii s-a lărgit treptat și, în abordări relativ apropiate, a pătruns în foarte multe domenii, de la științele ingineresti, la ecologie, studii de mediu, psihologie, sociologie, economie ș.a. În filosofie și logică, spre exemplu, reziliența este interpretată ca un indicator de stabilitate.

**Rezultate și discuții.** În ecologie, termenul este folosit foarte frecvent, fiind de cele mai multe ori interpretat ca o măsură a abilității ecosistemelor de a persista în timp prin absorbția schimbărilor; reziliența este pusă astfel în contrast cu stabilitatea, care reprezintă capacitatea ecosistemelor de a reveni la starea anterioară, prin diferite procese de reorganizare care se desfășoară pe parcursul unei perioade de dezechilibru.

De asemenea, reziliența a fost definită prin rapiditatea cu care un anumit ecosistem revine la starea inițială după o perioadă de dezechilibru, sau prin raportare la magnitudinea unui eveniment perturbator, căruia un anumit sistem îi poate face față, fără a-și schimba structura sau funcționalitatea. Conceptul este foarte frecvent considerat un element-cheie în managementul durabil al ecosistemelor, în timp ce biodiversitatea contribuie la creșterea rezilienței, a stabilității și a funcționalității ecosistemelor.

Din sfera ecologiei, această noțiune a fost transferată în domeniul social pentru a descrie răspunsul comportamental al indivizilor, al comunităților, al instituțiilor sociale sau chiar economiilor confruntate cu diferite dezechilibre.

În domeniul psihosocial, termenul este folosit în mod obișnuit pentru a desemna abilitatea individuală de a face față unor situații de criză, inclusiv prin însușirea experienței pentru a răspunde unor factori de stres ce ar putea urma. Valoarea rezilienței este considerată ca rezultând din raportul care se stabilește între factorii de risc (singulari sau succesivi, individuali sau de mediu) și factorii de protecție (sprijin moral, financiar etc.).

Reziliența are o deosebită însemnătate în perioadele de tranziție, de acumulare a stresului, perioade ce pot include și evenimente neașteptate, exterioare individului (dezastre naturale, pierderea locului de muncă, sărăcie). Aceste evenimente impun creșterea abilității de a le face față, în vederea menținerii unei abordări pozitive (psihice, atitudinale sau comportamentale).

În egală măsură, reziliența a fost considerată nu doar o stare, ci un proces de adaptare fizică sau emoțională a individului. Nu a fost ignorată nici dimensiunea spirituală a rezilienței care rezultă din sprijinul și încrederea pe care o pot oferi apartenența la o anumită religie ca sursă de speranță, optimism și încredere în valorile vieții.

În domeniul social-economic, conceptul de „reziliență” a fost asociat dezvoltării durabile și exploatat inclusiv în analiza hazardelor naturale sau antropogene, prin realizarea a numeroase studii interdisciplinare care vizează relațiile dintre natură și societate. Sistemele antropice și naturale se întrepătrund extrem de mult,

iar reziliența acestora rezultă, în primul rând, din dinamica și dimensiunea relațiilor interactive care dau funcționalitate sistemului, stabilitatea componentelor (oricum relativă).

Importanța conceptului de reziliență în studiile privind dezvoltarea durabilă explică înființarea Alianței pentru Reziliență (Resilience Alliance) în anul 1999, o organizație a oamenilor de știință și a practicienilor din diferite domenii și care vizează cercetarea dinamicii sistemelor socioecologice. În acest cadru organizatoric și de cercetare, o importanță deosebită este acordată capacității adaptative, ca element al rezilienței. Alți autori consideră capacitatea adaptativă ca fiind de fapt influențată de reziliență și desemnând abilitatea de realizare a unor planuri de intervenție și de implementare a măsurilor tehnice înaintea, în timpul și după manifestarea evenimentelor extreme; capacitatea adaptativă este astfel considerată a fi influențată de reziliență.

În problematica riscurilor naturale, ISDR definește reziliența ca fiind „capacitatea unui sistem, a unei comunități sau societăți de a rezista sau de a se schimba pentru a obține un nivel funcțional și structural acceptabil. Aceasta este determinată de gradul în care sistemul social este capabil de a se autoorganiza și de abilitatea acestuia de a-și mări capacitatea de învățare și adaptare, incluzând capacitatea de a se reface în urma unui dezastru”.

Totodată, investițiile în domeniul managementului riscurilor naturale în vederea reducerii dezastrelor sunt considerate o necesitate care se impune pentru a îmbunătăți standardele de viață și condițiile de siguranță, pentru protecția contra dezastrelor și creșterea rezilienței diferitelor comunități. Acest lucru presupune managementul eficient al resurselor naturale care ar putea conduce la creșterea rezilienței în fața dezastrelor prin stoparea degradării mediului.

În opinia noastră, reziliența definește capacitatea unui sistem de a neutraliza dezechilibrele apărute prin consumarea riscurilor, sistemul menținându-și caracteristicile structural-funcționale prin mijloace proprii de autoreglare. Aceste mijloace de autoreglare rezultă din calitatea componentelor sistemice (resurse naturale, resurse financiare, capital uman) și calitatea și dimensiunea relațiilor interactive care îi asigură acestuia funcționalitatea.

Resursele naturale (litosferice, pedosferice, potențial climatic, resurse forestiere) sunt esențiale pentru supraviețuire și implicit pentru a face față dezastrelor. Lipsa unor astfel de resurse naturale sau degradarea mediului prin utilizarea inadecvată a resurselor existente (supraexploatarea și tehnici poluante) generează două probleme în loc de una: deteriorarea, diminuarea sau chiar epuizarea unor resurse naturale, dar și scăderea capacității societății de a face față dezastrelor.

Resursele financiare (reprezentate prin bunuri, venituri sau credite) sporesc indubitabil capacitatea și viteza de refacere a unor persoane sau grupuri de persoane afectate. Este motivul pentru care atât organizațiile nonguvernamentale, cât și programele guvernamentale iau în calcul compensațiile, sprijinul material sau propriu-zis financiar pentru a asigura reconstrucția după dezastru.

Capitalul uman (educație, sănătate, abilități fizice și deprinderi etc.) are un rol deosebit în creșterea rezilienței individuale. Țările slab dezvoltate din Africa Sud-Sahariană se caracterizează, spre exemplu, printr-un capital uman puternic afectat de răspândirea virusului HIV sau gradul redus de școlarizare.

Capitalul social (reciprocitate, încredere, sentiment de apartenență la un anumit grup) presupune și include comunicarea și ajutorul reciproc, inclusiv existența unui sistem social de întraajutorare organizat pe baze legale la nivel local, regional sau statal. Comunitățile omogene sunt cele care se caracterizează printr-o reziliență mai ridicată față de comunitățile divizate, datorită posibilității de a realiza un consens și de a coopera în activitățile de reconstrucție.

Capitalul fizic include existența unor adăposturi adecvate, clădiri, utilități de aprovizionare cu energie, apă etc., de transport sau comunicație. Existența spitalelor în arealele de risc sporește reziliența comunităților din acele zone. Din acest punct de vedere, există o relație strânsă între reziliență și nivelul de dezvoltare social-economică.

Dovers ș.a. (1992) realizează o distincție între reziliența reactivă și proactivă a societății confruntate cu diferite hazarde. Reziliența reactivă presupune faptul că un anumit grup social își întărește sistemul actual pentru a face față schimbării induse, în timp ce reziliența proactivă presupune crearea unui sistem capabil să se adapteze noilor condiții și constrângeri. În acest fel însă sfera noțiunii este foarte mult lărgită, presupunând în fapt capacitatea de a prevedea, de a preveni sau de a crea sisteme de intervenție în situațiile de criză; în plus apare o suprapunere între conceptul de reziliență și cel de senzitivitate.



Această accepțiune poate fi totuși perfect adaptabilă în abordarea riscurilor naturale, indiferent dacă este vorba de analiza individului sau a societății aflate în fața hazardelor. Pelling (2003) consideră reziliența ca fiind capacitatea unui individ/grup de a conviețui și de a se adapta stresului impus de un anumit hazard, incluzând în sfera noțiunii și măsurile de pregătire întreprinse sub amenințarea unui potențial hazard.

S-a trecut astfel de-a lungul timpului de la reziliența fizico-mecanică, ce rezultă din proprietățile intrinseci ale anumitor sisteme materiale, la un concept ecologic și social-economic mai cuprinzător, care presupune anumite mecanisme de autoreglare, de reorganizare, în anumite limite structural-funcționale. Interpretarea conceptului de reziliență nu se poate face decât prin cunoașterea limitelor de toleranță ale diferitelor sisteme analizate, prin analiza pragurilor care transformă dezechilibrele funcționale în dezechilibre disfuncționale, în corelație cu existența unor mecanisme proprii de autoreglare. Toate acestea traduc practic diferite raporturi dintre natură și societate, inclusiv în cazul manifestărilor extreme ale acestora.

În **concluzie**, constatăm că utilizarea conceptului de „reziliență” este însă, de cele mai multe ori, una pur teoretică, fără a exista o latură efectiv operațională, de implementare și utilizare în managementul dezastrelor sau în studiile de dezvoltare durabilă, chiar dacă numeroasele studii existente au vizat abordarea din diferite perspective a rezilienței ecologice, sociale și instituționale, nu există până în prezent un set de indicatori care să determine valoarea rezilienței unei anumite comunități.

### ***Bibliografie:***

1. Armaș I., *Precizări terminologice: hazard, risc, vulnerabilitate*, Terra, anul XXXII-XXXIV, București, 2005, p.195-200.
2. Bălțeanu D., *Hazardele naturale și dezvoltarea durabilă*, în *Revista geografică*, vol. X, București, 2001.
3. Brown L., coord., *Probleme globale ale omenirii. Starea lumii/1999*, Editura Tehnică, București, 1999, p.304.
4. Bălțeanu D., Alexe R., *Hazarde naturale și antropogene*, Corint, București, 2001.
5. Cheval S., *Clasificarea hazardelor naturale*, în *Comunicări de geografie*, București, 2000, vol.I.
6. Grecu F., *Hazarde și riscuri naturale*, Ed. Universitară, București, 2004, p.168.
7. Stângă I. C., *Riscurile naturale, noțiuni și concepte*, Editura Universității „Al.I. Cuza”, Iași, 2007.
8. <http://www.vulnerability.se>.
9. [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov).
10. [www.etymonline.com](http://www.etymonline.com).
11. [www.fao.org](http://www.fao.org).
12. [www.wfp.org](http://www.wfp.org).

### IMPACTUL GLOBALIZĂRII ASUPRA ÎNCĂLZIRII GLOBALE

**Radj CĂRBUNE**

*Universitatea de Științe Politice și Economice Europene „Constantin Stere”*

*Ecological Globalization refers to global environmental problems – excessive pollution, ozone depletion, global warming, depletion of natural resources – common approaches requiring global solutions, states of the world are forced to engage, albeit in different ways, depending on the possibilities the planetary system to protect the environment.*

**Key-words:** globalization, environment, politics, impact, technology, strategy, economic, ecological communities, global warming.

*Globalizarea ecologică face referire la problemele globale de mediu – poluarea excesivă, subțierea stratului de ozon, încălzirea globală, epuizarea resurselor naturale – care reclamă abordări comune și soluții globale, statele lumii fiind nevoite să se angreneze, deși în mod diferit, în funcție de posibilități, în sistemul planetar de protecție a mediului înconjurător.*

**Cuvinte-cheie:** globalizare, mediu, politică, impact, tehnologii, strategii, problema economică, comunități ecologice, încălzire globală.

Globalizarea este un proces complex care are loc la nivel mondial și care redefinește structura lumii, și, de asemenea, un fenomen care are trei cauze principale în impactul său asupra mediului: *tehnologia, politica și economia*. În consecință, globalizarea din ultimele decenii provoacă degradarea mediului, prin domenii care până acum le-am acordat o mare importanță, dar fără o idee despre efectele pe care le-a provocat. Inevitabil, încălzirea globală este unul dintre efectele nedorite, care tinde să devină o problemă majoră a umanității datorită faptului că este neglijată sau dată pe un plan secundar în mod voit.

Pământul se încălzește din ce în ce mai mult, iar acest lucru se datorează unor cauze, care în principal omenirea, prin dorințele și cerințele tot mai mari de a avea cât mai mult, fără a se gândi la consecințe, este de vină, se defrișează, se poluează aerul cu diverse noxe, se poluează apa, contribuie la dispariția unor specii de animale și plante etc.

Alte cauze duc la efecte devastatoare pe glob, avem efectul de seră, găurile din stratul de ozon, ploile acide, topirea ghețarilor, acestea ducând la o creștere a nivelului mării, la furtuni tot mai devastatoare, secete și multe altele. Când se evaluează aceste efecte, se realizează că viitorul este incert și se așteaptă la ce este mai rău pentru Pământ.

Dacă se încearcă o preservare a naturii, atunci vom avea de câștigat în continuare și natura ne va aduce servicii gratuite care formează fundația invizibilă pe care se bazează societatea și economia noastră.

Dar se pare că noi tot continuăm să provocăm deteriorări sistemului ecologic. Acestea au ajuns la un punct în care este din ce în ce posibil ca ele să genereze probleme care pot fi mai puțin anticipate. Ecosistemul Terrei își arată limitele, iar efectele economice ale distrugerii și nimicirii mediului au fost mai mult locale, epuizarea zonelor piscicole, terenuri agricole abandonate și păduri în restrângere.

Cea mai gravă amenințare adresată globalizării este lipsa tot mai mare a resurselor naturale. Iar cei mai mari consumatori sunt țările, precum Statele Unite, China, India, unde cerințele cresc pe zi ce trece și sunt nevoite să se transforme din exportatori în importatori de resurse naturale și alte materii prime. Ne putem aștepta la o epuizare a resurselor naturale până în prima jumătate a secolului al XXI-lea. Efectele încălzirii globale sunt graduale și există posibilitatea ca guvernele lumii să ia măsuri necesare pentru ca populația să se adapteze la noile condiții. Dar aceste măsuri țin de strategie, educație, ajutor etc., elemente care nici în prezent nu sunt ușor manevrabile. Iar ceea ce lipsește cel mai mult în realizarea acestui lucru este voința politică din partea multor state ca, de exemplu, Statele Unite și problema Protocolului de la Kyoto. Atunci când apare problema economică, multe state se retrag și nu se gândesc îndeajuns la efectele pe care le produc în lume. Dar un lucru este totuși îmbucurător, acela că mulți economiști și-au dat seama că o cooperare între economie și mediu va fi benefică pentru viitorul nostru și vom reuși să lăsăm generațiilor un Pământ locuibil.

Globalizarea ecologică face referire la problemele globale de mediu – poluarea excesivă, subțierea stratului de ozon, încălzirea globală, epuizarea resurselor naturale – care reclamă abordări comune și soluții

globale, statele lumii fiind nevoite să se angreneze, deși în mod diferit, în funcție de posibilități, în sistemul planetar de protecție a mediului înconjurător.

Conștientizarea acestor probleme ecologice a dat naștere unei adevărate comunități ecologice de destin, mult mai vaste decât orice stat-națiune. „Pentru prima dată în istorie am descoperit că planeta pe care o locuim este una singură. Acum nu ne mai rămâne decât să descoperim că suntem o singură familie umană și că trebuie să transcendem toate diferențele naționale, lingvistice, culturale, rasiale și religioase ce reprezintă istoria noastră. Avem șansa de a scrie o istorie complet nouă.”

Problemele degradării ecosistemelor și mediului natural sunt strâns legate de procesele globalizării economice, spre exemplu, răspândirea globală a industrializării a sporit considerabil extinderea poluării, mărin, totodată, capacitatea planetei de a consuma resursele naturale. Din acest motiv, o serie de organizații nonguvernamentale ecologice, precum Green Peace, se opun vehement proceselor de extindere a industrializării în lipsa unor minime norme de protecție a mediului și presează statele industrializate, prin acțiunile lor protestatare, să aplice politici ecologice consistente la nivel global. Cu toate acestea, nu au fost găsite soluții consistente pe termen lung.

Ecologiștii din întreaga lume avertizează despre pericolele încălzirii globale, reclamând eforturi colective în vederea salvării planetei. Este bine cunoscut documentarul despre pericolele încălzirii globale al lui Al Gore, fostul vicepreședinte american, „Un adevăr care deranjează”/„An Inconvenient Truth”, documentar care a și câștigat Oscarul la cea de-a 79-a ediție a premiilor, desfășurată în Los Angeles. Filmul avertizează asupra riscurilor producerii unor catastrofe ecologice din cauza încălzirii globale. Subiectele prezentate – încălzirea planetei, creșterea concentrației de dioxid de carbon etc. – sunt susținute cu statistici și imagini reprezentative. Gore a vorbit despre riscul creșterii nivelului mării, intensificarea furtunilor, creșterea numărului incendiilor de pădure și a cerut blocarea imediată a nivelului emisiilor de dioxid de carbon. Statele Unite, în opinia sa, ar trebui să reducă drastic emisiile de carbon, cu cel puțin 90% până în 2050. „Planeta are febră”, a subliniat el.

Organizația Națiunilor Unite consideră că cele mai grave probleme, cu care se va confrunta omenirea în secolul XXI, sunt procesele de schimbare a climei, deșertificarea solului, diversitatea biologică, afectarea stratului de ozon. Aceste fenomene sunt determinate de modificările esențiale, ce se produc în natură sub influența omului, prezintă niște schimbări, care, în ultimele decenii ale secolului XX, au atins niveluri periculoase pentru ritmul normal de evoluție a vieții pe Pământ. Pentru a stopa fenomenele respective, Comunitatea Internațională a elaborat și adoptat Convențiile de la Rio – documente care au menirea la prima etapă de a stabili, iar ulterior de a micșora impactul antropogen asupra naturii pe scară globală. Toate problemele de mediu au o origine locală, dar pot afecta o zonă mult mai întinsă. Deci consecințele impactului pot avea implicații locale, internaționale și globale. De aceea acțiunile preconizate pentru supravegherea și prevenirea efectelor extinse ale problemelor locale au fost elaborate și luate sub control prin înțelegeri regionale și globale. Accentul se pune pe măsuri, care să minimalizeze costurile nete ale respectării înțelegerilor internaționale prin rezolvarea, pe cât e posibil, a problemelor interne, dar și a celor internaționale.

Esența globalizării s-a schimbat radical între începutul și sfârșitul secolului al XX-lea. Ceea ce numim astăzi globalizare este adecvarea structurilor economice la un orizont tehnologic, ce se lărgește permanent. Tehnologia modernă a comunicării a unit lumea într-un fel care, pe timpuri, era greu de imaginat.

Schimbările climatice au un impact semnificativ, puternic și direct asupra stabilității și securității locale, regionale și internaționale prin efectele pe care le generează în plan social, politic, economic, militar și de mediu.

În același timp, știința schimbărilor climatice este astăzi mai bine înțeleasă. Potrivit concluziilor Grupului interguvernamental de experți privind evoluția climatului, chiar dacă se ajunge, de astăzi până în 2050, la reducerea emisiilor la un nivel inferior înregistrat în 1990, va fi dificil să se evite creșterea temperaturii ce ar putea atinge până la 2°C în raport cu nivelurile din era preindustrială. Această creștere a temperaturii va genera grave riscuri în termeni de securitate, ce se vor intensifica dacă încălzirea continuă. O schimbare climatică scăpată de sub control, cu o creștere mai mare de 2°C, va crea situații fără precedent în materie de securitate, căci un anumit număr de puncte critice riscă să fie deja atinse, puncte dincolo de care schimbările climatice ar putea să se accelereze, să devină ireversibile și, în mare parte, imprevizibile.

În anul 2003, temperaturile extrem de mari au cauzat decesul a peste 20.000 de persoane (Impacts of Europe's changing climate, 2004). Bilanțul deceselor provocate de valul de căldură din iulie 2007 a fost de aproximativ 500 de persoane în Ungaria și câteva zeci în Balcani, Grecia și Italia (Dezastrele anului 2007). Atacul caniculei din 2003 (45°C în iulie) asupra Europei de Sud-Est a produs o cascadă de probleme: spitale supraaglomerate cu pacienți suferinzi de afecțiuni cauzate de căldură – în special în Bulgaria și România, utilizarea excesivă a aparatelor de aer condiționat, care a generat pene de curent electric la Atena, București și în alte orașe, niveluri extrem de scăzute ale apei în rețelele publice de alimentare, incendii forestiere ș.a. Temperaturile extreme și seceta au dat lovituri severe și agriculturii din România, Ucraina, Moldova și Bulgaria, dar și turismului din Croația și Grecia.

În asemenea condiții, se ridică foarte serios problema capacității instituțiilor europene – locale, naționale sau supranaționale – de a gestiona schimbările climatice pe termen lung.

### **Bibliografie:**

1. <http://www.naturalist.ro/societate/globalizarea-si-incalzirea-globala/>
2. The Movement Newspaper, „U.N.S's Robert Muller to speak at Universal Peace Conference”, februarie 1983.
3. *Ecologistul Al Gore trage semnalul de alarmă în Congres*, publicat joi, 22 martie 2007, 05:07 pe site-ul [www.realitatea.net](http://www.realitatea.net), [http://www.realitatea.net/50363\\_Ecologistul-Al-Gore-trage-semnalul-de-alarma-in-Congres-.html](http://www.realitatea.net/50363_Ecologistul-Al-Gore-trage-semnalul-de-alarma-in-Congres-.html)
4. <http://library.usmf.md/old/downloads/ebooks/Ecologia.umana/X-Problemele.ecologice.globale.ale.mediului.pdf>
5. [http://www.dadalos.org/globalisierung\\_rom/grundkurs\\_2.htm](http://www.dadalos.org/globalisierung_rom/grundkurs_2.htm)
6. [http://cssas.unap.ro/ro/pdf\\_studii/fenomene\\_diverse\\_cu\\_impact\\_asupra\\_stabilitatii\\_si\\_securitatii\\_locale\\_regionale\\_si\\_internationale.pdf](http://cssas.unap.ro/ro/pdf_studii/fenomene_diverse_cu_impact_asupra_stabilitatii_si_securitatii_locale_regionale_si_internationale.pdf)
7. <http://www.revistacalitateavietii.ro/2010/CV-3-4-2010/02.pdf>

## QUO VADIS, SILVICULTURĂ NAȚIONALĂ?

*Dumitru GOCIU, Grigore GRIGORESCU*

### I. Sacrificarea tezaurului (aurului) silvic național

Așezarea geografică a republicii, particularitățile geologice, relieful complex și dezmembrat și particularitățile climaterice au contribuit la formarea unui patrimoniu forestier național unic în cele trei zone ecologice – nord, centru și sud. În timpurile apuse, pădurile erau considerate și elogiata ca o creație a divinității. Secole de-a rândul, suprafața acoperită cu păduri a meleagului basarabean, practic, depășea 30%. Actualmente, e dureros să constatăm că pădurile au soarta unei cenușărese – sunt dispersate și chiar crucificate... Ce poate fi mai trist decât destinul unei ramuri ecostrategice degradate, practic falimentate. Indiferent că sunt suprasolicitate la maximum, la limita de rezistență, pădurile, ca organism integru, prin eforturi (supra)naturale, păstrează proverbialele lor virtuți și ne oferă valori materiale, spirituale, religioase, etice și estetice, servicii fastuoase, daruri mirifice, care ne demonstrează că adaptarea lor decurge sub pericolul epuizării potențialului genetic...

Decenii la rând, meditănd asupra situației în care au fost aduse pădurile, se creează impresia că conviețuirea armonioasă cu mediul forestier este foarte dificilă, dramatică. A sluji păduri (naturii) – înseamnă a subordona întreaga activitate întru asigurarea echilibrului ecologic în regiune. Orientarea respectivă impune organic păstrarea valorilor forestiere ca o rezervă ecologică, spirituală și valutară. Tot în contextul respectiv, ar fi cazul să accentuăm faptul că, atunci când specialistul ajunge la concluzia că totul decurge corect în activitatea sa, într-un mod echilibrat (regenerarea naturală a arboretelor, reușita creării culturilor silvice, reconstrucția ecologică a spațiilor degradate etc.), încă nu înseamnă că ce s-a reușit la prima vedere, poate fi considerat un succes pentru viitor. În realitate, pot fi niște aparențe. Iată de ce avem misiunea să conștientizăm adevărul că un masiv silvic se dezvoltă într-un mediu delimitat și foarte complicat, e suficient ca un factor separat să genereze surprize imprevizibile.

În contextul vertiginos al dezvoltării sociale, silvicultorii sunt adeseori total nepregătiți. Pentru ei multe scenarii apărute mai rămân inexplicabile. În contextul respectiv, vom elucida unele probleme care au provocat degradarea pădurilor și să ne punem întrebarea firească: Unde va ajunge în viitorul apropiat silvicultura națională, fiind gestionată, în fond, total iresponsabil?

Starea actuală a pădurilor, ori soarta lor dramatică, este cunoscută pe tot parcursul istoriei: se urmărea doar obținerea profitului de moment, fără a ține cont de limitele potențialului natural de regenerare al genofondului forestier. Doar cunoașterea profundă a particularităților mediului natural ar putea determina orientarea doctrinară pe perioade de scurtă și lungă durată în aplicarea complexului de tehnologii moderne privitor la gospodărirea durabilă. În situația actuală a fondului genetic silvic, fragmentat și răzlețit din punct de vedere populațional, pentru a salva patrimoniul moștenit, corpul ingineresc silvic, în activitatea sa, are misiunea de a cunoaște tradițiile seculare, realizările performante obținute de generațiile precedente de silvicultori, secundate de un profund bagaj de cunoștințe teoretice, obținute la facultăți și fortificate prin lecturi, seminare, diverse alte foruri de instruire profesională. Silvicultorul, fiind pus astfel în relații creatoare cu natura, are misiunea de a demonstra voință și devotament în raport cu mediul silvic.

Spre regret, misiunea creativă a silvicultorilor, pe tot parcursul activității, a fost contracarată ori chiar sacrificată de interminabile incertitudini și pseudopolitici forestiere. Din acest punct de vedere, este lesne de bănuț că distrugerea și degradarea pădurilor nu s-a produs spontan, imediat, ci treptat și, în special, ca urmare a colonizării noastre, apoi a incertitudinilor politice periculoase regionale și locale. Politicile neocoloniale au avut un efect nefavorabil în dezvoltarea potențialului forestier național, ele au triumfat, în mare parte, și datorită naturii băștinașilor înzestrați cu bunătate mioritică, constantă loialitate și nețărmurit har de ascultare în fața potențailor zilei. În astfel de circumstanțe, ori de câte ori se forma un cerc de rezistență față de nelegiuiri și apăsări, de regulă, din consângenii noștri, îndemnați, de știm cine, ca să distrugă munca începută, totul urma să fie luat de la început, lucru teribil de greu, descurajant și demoralizant. Pe parcursul anilor, au fost lansate multiple inițiative, optimizări și extinderi ale fondului forestier conform tehnologiilor performante... Dar, în majoritatea cazurilor, intențiile erau realizate, fără a lua în calcul specificul naturii, particularitățile bioecologice ale mediului silvic autohton. Evident că, din start,

lucrările erau compromise. Tehnologiile aplicate au fost exercitate într-o manieră primitivă, spontană din punct de vedere metodologic, fără suportul tehnico-științific performant. Peripețiile prin care au trecut pădurile noastre sunt adesea improprii naturii și menirii lor. Este cu totul ieșit din comun maniera în care specialiștii își onorau obligațiunile în cadrul cincinalelor planificate.

Pe fundalul incertitudinilor din perioada de ocupație, ignorând realizările din țările avansate în domeniul regenerării pădurilor și gestionării lor durabile, când dominau doar indicațiile conducătorilor (specialiști delegați din metropolă), fără a lua în considerație opinia specialiștilor autohtoni, neglijarea particularităților bioecologice specifice fondului forestier a condus la o degradare fără precedent a valorilor inestimabile ale potențialului silvic genetic. Aceste erori s-au comis, deoarece s-a recurs la inocularea unui statut de inferioritate a specialiștilor naționali, acordând prioritate celor alogeni. Astfel, din generație în generație, practic s-a obținut doar efectul degradant. Politica respectivă urmărea scopul de a tiraniza populația băștinașă. Dezmațul respectiv a fost curmat, în mod organic, datorită performanțelor de ordin politic de la finele secolului trecut, când s-au implementat anumite măsuri orientate spre stoparea acestei gospodării îngrozitoare, când au fost propuse diverse tehnologii moderne la regenerarea pădurilor, optimizarea lor, crearea culturilor silvice etc.

Indiscutabil, situația dezastruoasă creată încă nu era suficient conștientizată, numai accidental se analiza noțiunea de „mentalitate”, un fenomen primordial în gestionarea durabilă a fondului forestier. Era limpede că stilul gestionării respective a pădurilor, moștenite de toate generațiile precedente de silvicultori, nu poate fi modificată într-un timp scurt, cu toate că este disprețuită în societate. Putem afirma cu certitudine că anomalia respectivă și în viitor va fi tratată cu dispreț, adepții ei merită tratamentul adecvat.

Totuși, nu îndrăznim să afirmăm că totul este pierdut și nu mai există speranțe. Urmează să fie depuse eforturi pentru a depăși mentalitatea perimată și a ne conforma exigențelor timpului, să nu mai trăim în trecut, ci doar în perspectivă, iar politica forestieră să nu fie devalorizată și profanată. Orice inovație trebuie analizată, prevăzând consecințele nefaste, să fie recunoscute propriile greșeli, altfel compromitem prestigiul profesional, să nu se mai repete imprudența profesională criminală, iar trecutul să fie un avertisment pentru generațiile viitoare. Prin concluziile respective, nu urmărim scopul de a denigra, defăima ceva, ci subliniem doar faptul că atitudinea silvicultorilor de-a lungul timpului față de natura fondului forestier a fost una extrem de imprudentă.

## **II. Subiectivismul (liberalismul) baronilor silvici**

După intrarea republicii în perioada de tranziție și a economiei de piață, pentru a scoate ramura din impas, liderii politicilor forestiere au interpretat și soluționat problemele domeniului silvic conform propriilor viziuni subiective eșuate. Au demarat o serie de proiecte precum „Conservarea solurilor în Republica Moldova”, „Dezvoltarea sectorului forestier comunal”, „Programul de susținere a comunităților pentru managementul durabil și integrat al pădurilor și sechestrarea carbonului prin împădurire” (grant japonez) etc. Acum era momentul să demonstreze și ei că valorile silvice nu fuseseră încă anihilate. Entuziasmul fusese atât de impresionant, încât eșecurile generațiilor precedente de silvicultori nu au mai fost luate în calcul. Ei nu sunt învățați să recunoască și să analizeze propriile eșecuri. Gândul că pot eșua nu-i deranja. Mai mult chiar, ideile renovatoare au provocat repulsia promotorilor politicii de partid (a se vedea, pentru comparație, conținutul capitolelor „Raportului privind starea sectorului forestier în perioada anilor 2006-2010”, editat în 2011). Această perioadă a oferit multe subiecte de discuții pentru mulți ani înainte. În activitatea lor, ei n-au recunoscut niciodată cât de mult contase propriul comportament tiranic în ruina fondului forestier, dar, dimpotrivă, comentau că făcuseră tot ce le stătea în puteri pentru ameliorarea situației. Inventau metode remarcabile pentru a ascunde sau a ignora acest aspect. Lucrurile au fost prezentate eronat, așteptările specialiștilor fuseseră spulberate. Cu toate acestea, în interiorul ramurii nu s-au provocat polemici contradictorii. Pe parcurs, pentru a elucida corect situația implementării tehnologiilor moderne, se cerea de a fi depusă multă energie pentru separarea ramurii de la politica de partid. Însă respectiva intenție strategică nu a fost dusă la bun sfârșit. Între aceste orientări s-a menținut și continuă a se menține o tensiune incertă până în prezent.

O situație analogică o putem observa și la demararea diverselor proiecte de optimizare a fondului forestier cu participarea activă a Băncii Mondiale și a altor instituții prestigioase din exterior.

Deși au trecut peste 20 de ani de la proclamarea independenței republicii, viziunile silvicultorilor în

gospodărirea durabilă a fondului forestier poartă amprenta, izul, mentalitatea sovietică profundă. Prin urmare, putem observa că schimbări esențiale în acest domeniu nu pot fi așteptate curând. Cu alte preocupări și alte activități irosesc timpul și energiile silvicultorii. Probabil că unii specialiști au moștenit tradiția de a agonisi doar capitaluri financiar-materiale, problemă care merită a fi analizată în mod special.

Este foarte limpede că starea de sănătate a pădurilor e gravă și ea nu poate fi optimizată în câțiva ani, timp în care trebuie elaborate și implementate strategii de protejare și de dezvoltare durabilă. În situația creată, angajații în domeniul silvic trebuie să fie siguri de metodele activității lor, care să le permită să nu-și abandoneze niciodată datoria și responsabilitatea asumată. Să medităm profund asupra potențialului bioecologic al salcâmului, comparativ cu cel al stejarului și să conștientizăm faptul că o ghindă încorporată în condițiile mediului ei de origine se poate dezvolta într-o incredibilă cantitate de masă lemnoasă, iar prin polifuncționalitatea arborelui în componența fitogenezei respective se asigură efectiv menținerea echilibrului ecologic. Astfel de meditații ne determină să credem că schimbările în politica forestieră și mentalitatea specialiștilor în materie de silvicultură trebuie să aibă loc cât mai urgent posibil. Evident, politica forestieră actuală trebuie să facă față soluționării problemelor în cauză. În aceste circumstanțe, să pornim de la realitatea potrivit căreia starea deplorabilă a fondului forestier se datorează faptului că acum câteva secole acesta a fost sub dominația culturii silvice ruse, în defavoarea celei de interes național, deoarece silvicultorii generațiilor precedente, cu excepția unui procent nesemnificativ, au fost de etnie rusă și „crescuți” în instituțiile din imperiul rus, apoi delegați pe aceste meleaguri pentru a gestiona după placul și înțelesul lor fondul forestier național. Băștinașii erau angajați în ramură doar ca forță de muncă sezonieră. În ultimele două decenii, o parte din silvicultori au fost instruiți la facultățile de resort din România, au fost făcute primele încercări de a instrui silvicultori la facultățile respective din cadrul celor trei universități (USM, ULIM și UASM) din republică.

Acest pas, cu certitudine, poate fi considerat ca unul de mare curaj, asumat la timpul respectiv atât de ministerul de resort, cât și de rectorii universităților. Prin această largă deschidere pentru pregătirea cadrelor naționale, s-a mers pe experiența României, unde cultura silvică are tradiții istorice, pe când noi suntem la început de cale. Spre deosebire de republica noastră, ce dispune de un fond forestier de circa 400 mii ha, fondul forestier al României constituie circa 7 mil. de hectare. Specialiștii în domeniul silvic din România sunt instruiți de un corp didactic înzestrat cu cel mai înalt grad profesional. În rândul cadrelor didactice la facultățile respective au fost angajați fără concurs ingineri silvici, instruiți în stil sovietic etc. Din aceste considerente, mulți discipoli ai acestor cadre didactice din start completează rândurile șomerilor, iar despre gradul pregătirii lor profesionale cu lux de amănunte ne vorbește starea deplorabilă a pădurilor gospodărite pe parcursul ultimelor două decenii.

În contextul situației dezastruoase în care a fost adus fondul forestier național și că pe parcursul ultimelor decenii a fost angajată o nouă generație de silvicultori, vom insista asupra unei reguli generale care și poate determina ca toate părțile (natura și societatea umană) să beneficieze de un anumit profit ecologic economic și de altă orientare. În toate sferele de activitate ce țin de specificul ramurii silvice, așa cum în natură nu pot exista două adevăruri, două păreri (a mea și cea ce ține de legitățile naturii), să le emită cu cât mai mult posibil natura, să nu se ascundă adevărata stare de lucruri. Să nu se raporteze că s-au obținut realizări remarcabile, în special la regenerarea naturală, optimizarea pădurilor degradate prin aplicarea complexului de măsuri de optimizare ecologică, ameliorarea prin împădurirea terenurilor erodate etc., când, în realitate, ele completează fondul arboretelor de origine necunoscută, deci fără perspectivă, falimentare, sporind pierderile irecuperabile. Această politică a creat pe parcursul timpului numai ostilități, agravând de la un ciclu amenajistic la altul starea de sănătate a fondului forestier. Orientarea respectivă în gestionarea fondului forestier avansase inadmisibil de periculos, era necesar ca să se producă ceva catastrofal pentru a schimba mentalitatea, viziunile silviculturilor. Parțial ea s-a produs după marea prăbușire a imperiului sovietic, după obținerea independenței republicii. Starea în care au fost aduse pădurile era doar o confirmare a viziunilor întunecate pe care le avusese silvicultorii pe parcursul unei perioade mai îndelungate. Iar maniera de a gestiona fondul forestier în perioada de tranziție la economia de piață era nu altceva decât o reiterare a unei crime de ordin profesional de care este acuzată și actuala generație de silvicultori (în rândurile căreia continuă să mai activeze o mare parte de specialiști sovietici).

În acest context, vom evoca faptul că din anul 1992 au venit în sprijinul silviculturilor din republică

colegii din România. Cu concursul lor, au fost puse bazele gestionării fondului forestier pe un principiu ecosistemic. Pentru a păstra înalta cotă valorică a genofondului forestier autohton, la limita cea mai înaltă a intensității în raport cu gospodărirea fondului forestier de o manieră durabilă, se conturează concepția populațională reorientată pe același principiu ecosistemic referitor la aplicarea complexului de tehnologii moderne. Concepția nominalizată, din start, avea menirea de a fi receptată din perspectiva crizei ecologice, din perspectiva optimizării fondului genetic silvic și a mediului forestier în general. În consecință, conducerea ramurii silvice, fiind total nehotărâtă, a ignorat prioritățile strategice... Astfel fiind orientați, silvicultorii s-au rătăcit cu totul în pădure.

Distrugerea fondului genetic autohton continuă prin alte metode, mai camuflate, argumentate financiar-economic, continuă teroarea exercitată asupra a tot ce înseamnă prin definiție „pădure”, „fond genetic”. S-a ajuns la limita când nu se mai poate gospodări fondul forestier într-o manieră haotică. Este inadmisibilă scoaterea la licitație a pădurilor, darea lor în arendă, vânătoria abuzivă etc. Este mai mult ca imperios de a proceda la reevaluarea politicilor forestiere, inclusiv reexaminarea situației din domeniul pregătirii cadrelor, miza fiind instituțiile din România, apoi concentrarea pregătirii lor la una din facultățile universitare în baza concepției populaționale, a specificului particularităților mediului silvic autohton sub aspect ecosistemic, reevaluarea manualelor în raport cu imperativele mediogene moderne, reangajarea cadrelor didactice strict prin sistemul de concurs etc. și, în ultimă instanță, orientarea ecologică a silviculturii să predomine asupra celei economice.



ASPECTE PRIVIND IMPORTANȚA COMPONENTEI  
SOCIALE ÎN DEZVOLTAREA DURABILĂ

**Elena SOCHIRĂ**

Universitatea de Stat din Tiraspol

*Demographic trends and factors and sustainable development have a synergistic relationship. The growth of world population and production combined with unsustainable consumption patterns places increasingly severe stress on the life-supporting capacities of our planet. These interactive processes affect the use of land, water, air, energy and other resources. Rapidly growing cities, unless well-managed, face major environmental problems. The human dimensions are key elements to consider in this intricate set of relationships and they should be adequately taken into consideration in comprehensive policies for sustainable development. Such policies should address the linkages of demographic trends and factors, resource use, appropriate technology dissemination, and development. Population policy should also recognize the role played by human beings in environmental and development concerns.*

Încă de la începutul existenței sale, omul întreține raporturi active și dinamice cu mediul înconjurător, orientate spre dezvoltare și progres. Însă, cu trecerea timpului, complexul de relații ce caracterizează aceste raporturi a mijlocit, tot mai mult, fluxuri și transferuri cu încărcătură negativă, conducând la stări de dezechilibru. Astfel, omul a depășit pragul echilibrului dinamic, iar necesitatea unei reconsiderări a calității informaționale a relațiilor sale cu mediul a început să apară ca evidentă. În felul acesta, se manifestă tot mai acut cerința unei dezvoltări care să țină seama de toate elementele ecuației om-mediul, capabilă să asigure geosistemului o funcționare departe de dezechilibru, un nivel optim de funcționare în raport cu pragurile-limită: dezvoltarea durabilă.

În contextul creșterii populației și al consumului de resurse naturale, dezvoltarea durabilă este un model de dezvoltare ce vizează echilibrul între creșterea economică, calitatea vieții și prezervarea mediului pe termen mediu și lung, fără creșterea consumului de resurse naturale dincolo de capacitatea de suportabilitate a Pământului. Conceptul de „dezvoltare durabilă” nu este un concept nou, însă a revenit în actualitate în ultima perioadă, el regăsindu-se în domenii multiple: economie, geografie, gestionarea resurselor, protecția mediului, științe agricole, tehnologie etc.

Cea mai cunoscută și mai citată definiție generală a conceptului de dezvoltare durabilă este cuprinsă în așa-numitul *Raport Brundtland* al Comisiei Mondiale pentru Mediu și Dezvoltare: „dezvoltarea durabilă este dezvoltarea ce satisface nevoile prezentului, fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi” [1, p.43]. Termenul „capacitate” înseamnă menținerea opțiunilor legate de producție și consum și se referă la tipurile generale de capital: a) capital economic; b) capital uman – cunoaștere, sănătate, securitate; c) capital ecologic – resurse naturale regenerabile și neregenerabile; și d) capital social – cultură, instituții, norme sociale etc.

Cât privește termenul „nevoi”, acesta are o natură normativă și face necesară stabilirea nevoilor de bază ale umanității, relevante din punct de vedere uman și ecologic. Caracteristicile esențiale ale dezvoltării durabile sunt: a) echitate, b) abordare pe termen lung și c) gândire sistemică.

Astfel toate definițiile dezvoltării durabile impun percepția lumii ca un întreg, ca un sistem conectat în spațiu (astfel impactul unei activități umane desfășurate în America poate avea consecințe asupra mediului din Asia) și conectat în timp (activitatea umană actuală are consecințe asupra calității vieții urmașilor noștri).

Dezvoltarea durabilă nu se concentrează numai asupra protecției mediului, ci acest concept se regăsește la intersecția preocupărilor privind protecția mediului, protecția socială și creșterea economică:

a) **Durabilitatea mediului** se referă la capacitatea acestuia de a funcționa normal pe o perioadă nedeterminată.

b) **Durabilitatea economică** se referă la capacitatea economiei de a funcționa normal, la infinit. Aceasta înseamnă, în primul rând, desfășurarea unor activități economice profitabile, care să poată susține o creștere economică, fără a cauza daune ireversibile mediului înconjurător.

c) **Durabilitatea socială** reprezintă capacitatea societății umane de a se reproduce, dezvolta și funcționa normal pe o perioadă de timp nedefinită. Ea presupune realizarea unui echilibru la toate nivelele sociale. La nivelul populației, presupune existența unui echilibru între natalitate și mortalitate, între populația tânără și

populația vârstnică, între populația întreținută și populația întreținătoare, între populația activă și populația inactivă etc. La nivel social, presupune existența unui echilibru între segmentul populației sărace și cel al populației bogate, între gradul de școlarizare și cererea nivelului de instruire de pe piața muncii, între posibilitățile de satisfacere a nevoilor de asistență socială, sanitară și nevoile existente etc.

Dezvoltarea durabilă se vrea a fi, prin definiție, o dezvoltare umană; realizabilă prin voința oamenilor și având ca finalitate binele individual și colectiv al acestora. Nimic nu poate fi gândit, aici, dincolo de ceea ce înseamnă populație. Factorul populație și influența sa asupra dezvoltării, în general, și a celei durabile, în special, pot fi analizate din foarte multe puncte de vedere. O schemă de analiză a interrelațiilor dintre variabilele demografice și cele social-economice ar viza mai multe componente:

- **Reglarea creșterii rapide a populației.** Ce șanse sunt ca populația Terrei, aflată într-o continuă creștere, să trăiască într-un mediu perfect conservat și să se hrănească tot mai bine? Deși preocupări serioase au existat și există, nimeni nu poate spune cu exactitate care este numărul maxim de oameni pe care planeta Pământ îl poate susține.

- **Efectul creșterii populației asupra economiei.** Rata creșterii populației nu este corelată peste tot cu rata creșterii economice. Nu există o relație de cauzalitate între creșterea demografică și creșterea economică pe care s-o putem considera universală. Mai mult, nu există un optim al populației care ar permite atingerea unei creșteri maxime. Creșterea populației este, în același timp, cauză și consecință a progresului economic, cu atât mai mult, cu cât aceste două fenomene pot fi influențate de aceleași variabile.

- **Efectele creșterii populației asupra organizării sociale și politice.**

- **Nivelul individual și consecințele în domeniul repartiției populației.** Densitatea populației, pe regiuni, țări etc. nu este corelată cu modul de utilizare, gradul de fertilitate și randamentul solului; cea mai mare creștere a populației are loc în zonele sărace ale lumii; acolo unde se produce, creșterea explozivă a populației conduce la urbanizări masive, în dauna mediului și a suprafețelor agricole cultivabile.

- **Valorizarea consecințelor creșterii populației.** Raportul dintre populație și dezvoltarea durabilă se axează pe realizarea obiectivelor economice și de „mediu”, în funcție de cerințele gestionării resurselor, precum și pe crearea unui „mediu educațional” corespunzător conștientizării responsabilității individuale și colective privitoare la potențialul resurselor materiale folosibile în prezent și viitor [2, p.226].

**Particularități comune caracteristice concepțiilor de dezvoltare durabilă și dezvoltare umană:**

- În centrul ambelor concepții este plasat omul, care apare nu numai ca o cauză a progresului economic, dar și ca rezultat al acestuia. În cadrul concepției de dezvoltare umană, un rol aparte îl are teoria dezvoltării umane durabile, ceea ce reflectă importanța termenului „durabil” pentru ambele concepții.

- Factorul ecologic poate determina îmbunătățirea calității vieții populației (în cazul îmbunătățirii stării mediului înconjurător), dar și înrăutățirea acestuia (în cazul degradării ecologice).

- Un loc aparte în cadrul ambelor concepții îl are combaterea sărăciei și a excluziunii sociale. Acest subiect este una din prioritățile de bază ale dezvoltării durabile și dezvoltării umane.

- Asigurarea unui mediu sănătos de trai pentru populație.

- Nivelul de instruire și educație, inclusiv al educației ecologice, reprezintă un element important în dezvoltarea umană.

- Creșterea veniturilor și a bunăstării materiale reprezintă căi de îmbunătățire a calității vieții populației, unde un mediu înconjurător curat are o importanță tot mai mare.

- În asigurarea realizării dezvoltării durabile și dezvoltării umane devine tot mai important rolul unor subpopulații: a femeilor, a populațiilor băștinașe (comunitățile locale), a organizațiilor nonguvernamentale, a sindicatelor etc.

- Aspectele etnice, religioase, culturale, morale în corelație cu bogăția, sărăcia și mediul natural au un rol esențial în formarea concepției dezvoltării umane și durabile.

- Din punctul de vedere al durabilității și dezvoltării umane, este actuală problema „datoriilor dintre generații”. Se are în vedere trei tipuri de datorii: sociale, economice și ecologice.

Indicatorii de bază, care se referă la dezvoltarea durabilă, sunt calitatea vieții, nivelul de dezvoltare economică, stabilitatea ecologică. În prezent, există diferite abordări în determinarea criteriilor și indicatorilor de dezvoltare durabilă și dezvoltare umană durabilă. Unul dintre cei mai importanți indicatori ai dezvoltării umane durabile este calitatea vieții, reprezentat de speranța de viață la naștere, starea de sănătate a

populației, devierile stării mediului înconjurător de la normative; nivelul de instruire; veniturile; gradul de ocupare al populației; gradul de respectare/realizare al drepturilor umane [3, p.445].

Exact acolo unde creșterea economică trebuie să câștige, atât cantitativ cât și calitativ, adică în țările subdezvoltate, exact acolo nivelul de educație al populației suferă. Tocmai acolo, o populație în creștere, cu un nivel de instruire redus, trebuie hrănită în condițiile în care produce puțin sau foarte puțin. În al doilea rând, prezintă importanță, din punctul de vedere al dezvoltării durabile, repartiția populației în creștere pe cele două mari zone: urban și rural. Se știe că o caracteristică a creșterii economice clasice a fost exodul masiv al populației de la sat spre oraș. Exod care și-a avut logica lui, legată de împrejurări, cum ar fi: accelerarea industrializării, cu toate avantajele ce decurg de aici pe linia locurilor de muncă, serviciilor ieftine, abundente și de calitate; defavorizarea zonelor rurale sub raportul investițiilor publice și private, dar și în plan social, cultural, civic, de unde o forță și o reacție de respingere a satului, asimilat cu mizeria și incultura. Modelul de structurare a populației oraș/sat s-a dovedit a fi dezechilibrat și, de cele mai multe ori, generator de probleme. Pentru oraș, suprapopularea a condus la apariția unor fenomene negative în planul: ocupării forței de muncă (șomaj masiv); locuințelor; serviciilor urbane; apariției unor periferii, insule ale mizeriei, sărăciei și promiscuității, contrastante, sfidător, cu centrele opulente; determinării climatului ambiental dar și a celui social (delicvență, violență, prostituție, droguri etc.); dificultăților de aprovizionare cu alimente, energie, apă etc.; dificultăților administrative. De aici și întrebările cărora dezvoltarea durabilă trebuie să le dea răspuns: Migrația populației dinspre sat spre oraș poate continua? Dacă da, până când și în ce condiții? Care sunt factorii implicați ce influențează raportul optim *populație urbană/populație rurală* și unde se situează pragul critic al acestei proporții?

– Revoluția verde, industriile curate, programe de dezvoltare în care dimensiunea economică trebuie corelată cu cea socială, politică, culturală, de sistematizare și, nu în ultimul rând, ecologică, par a fi răspunsurile la această problemă [4, p.38].

Dezvoltarea durabilă este cea care face din calitatea vieții oamenilor obiectivul suprem. Or, nu se poate concepe și nu se poate vorbi despre calitatea vieții în afara sănătății. În procesul dezvoltării, sănătatea oamenilor apare în dublă ipostază: de condiție a dezvoltării, dar și de obiectiv al ei. Dacă lucrul acesta nu este nou pentru știința și politica economică, nouă este maniera în care se pune această problemă în contextul dezvoltării durabile. Vrem să spunem, cu alte cuvinte, că logica dezvoltării durabile nu mai permite ca sănătatea să fie sacrificată avantajelor economice. Aceasta cu atât mai mult, cu cât acest fapt s-a întâmplat în trecut. Și pentru că așa stau lucrurile, programele de dezvoltare durabilă ale țărilor dezvoltate plasează degradarea sănătății și obiectivele majore pentru înlăturarea acestei stări de fapt alături de cele legate de degradarea și politica mediului. Amintind, în treacăt, că problema sănătății nu mai este una strict națională, dimpotrivă, transporturile internaționale, fluxurile mărfuri și de persoane, marea mobilitate a virușilor, gazelor toxice, radioactive etc. „mondializând-o” și impunând-o ca pe una globală, facem și precizarea că ea se pune în termeni diferiți pentru țările slab dezvoltate și cele dezvoltate. În această direcție, specialiștii OMS își subordonează programele cerințelor dezvoltării durabile, atunci când inserează sănătatea într-un grup de alți trei factori, pentru a defini ceea ce ei numesc „sisteme de vulnerabilitate” și în care includ: înrăutățirea stării de sănătate, analfabetismul, productivitatea scăzută și slaba capacitate de câștig, starea generală de neputință și incapacitatea de a avea acces la resurse și de a le controla. Pentru a înlătura aceste „vulnerabilități” (de observat că se intercondiționează), programele OMS cuprind seturi de măsuri cu referire directă la sursele unor boli, cum ar fi: poluare, inegalități sociale, malnutriție, stres, accidente, mobilitate excesivă etc.

Orice strategie de asigurare a securității demografice, elaborată la nivel național, trebuie să acorde o atenție majoră dezvoltării durabile. Viitorul și problemele populației, care trebuie să combine aspectele evoluției demografice cu cele ale capacităților capitalului uman, au dimensiuni pe multiple planuri, inclusiv în domeniul serviciilor sociale, de sănătate și educație, prestațiilor de asistență socială, ocupării și deficitului brațelor de muncă, în condițiile de creștere rapidă a vârstei populației și degradării raportului de dependență economică. În circumstanțele enunțate, este important ca proiectările și programele de natură demografică să reprezinte instrumentele de bază în planificarea și elaborarea strategiilor de dezvoltare a societății.

#### **Referințe:**

1. *World Commission on Environment and Development, Our common future*, Oxford University Press, 1987, p. 43.

2. Ilinca N., *Geografia umană. Populația și așezările*, București: CD Press, 2008.
3. *Человеческое развитие новое измерение социально-экономического прогресса. Учебное пособие*, Москва, 2008.
4. Pohoată I., *Strategii și politici europene de dezvoltare durabilă*, Iași, 2009.
5. *Как измерять человеческое развитие. Пособие*, Нью-Йорк, 2007.
6. <http://demoscope.ru/weekly/knigi/zakon/zakon082.html>
7. <http://demoscope.ru/weekly/011/biblio03.php>
8. <http://demoscope.ru/weekly/2012/0525/biblio05.php>

**FOLOSIREA RAȚIONALĂ A RESURSELOR NATURALE  
PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ**

*Recomandările Conferinței Științifice Internaționale  
consacrate celor 10 ani de activitate a Facultății de Științe ale Naturii și Agroecologie  
a Universității de Stat „Alec Russo”, 10-11 octombrie, Bălți, Republica Moldova*

**Boris BOINCEAN, D.DENT, S.STADNIC, Gh.SIN, A.KASSAM, V.SARAGOV**  
*Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți*

Diverse întrebări ce țin de folosirea resurselor naturale ca bază pentru dezvoltarea durabilă au fost discutate de mai bine de 100 de participanți din Republica Moldova și de peste hotarele ei – Republica Cehă, Franța, Germania, Marea Britanie, România, Elveția, Ucraina și SUA. Cercetători din diferite domenii de formare profesională, politicieni, lucrători publici și producători agricoli au discutat probleme ce țin de degradarea și sănătatea solurilor, conservarea resurselor renovabile și încălzirea globală; o atenție deosebită a fost atrasă sistemului conservativ de agricultură și bazei necesare pentru adoptarea și promovarea sa. Conferința a trecut în revistă starea resurselor naturale în Moldova – solul, apa, condițiile climaterice și biodiversitatea, inclusiv ponderea redusă a suprafețelor sub păduri în suprafața totală a țării; scopul dezvoltării durabile în condițiile populației crescânde și resurselor limitate de sol și energie nerenovabilă în tendința crescândă de încălzire a climei.

Durabilitatea și adaptarea la schimbările climatice necesită conservarea efectivă a resurselor de sol, sechestrarea carbonului, stoparea degradării și poluării, reciclarea mai efectivă a apei, nutrienților și resturilor organice, inclusiv prin dezvoltarea surselor energetice renovabile la nivel local.

Conferința a propus următoarele:

1. Soluții pentru rezolvarea problemelor în agricultură și în întregime pentru societate pot fi găsite prin adoptarea unei viziuni sistematice (holistice, agroecologice) în schimbul unei viziuni reduționiste (simplistice). Aceasta presupune conlucrarea specialiștilor din diferite domenii de cunoștințe pe marginea complexității problemelor agroecologice, inclusiv a resurselor de sol.

2. Situația critică a solurilor din Republica Moldova impune necesitatea adoptării de urgență a măsurilor de redresare a lor la nivel statal și al fiecărui câmp în parte.

Noi propunem:

– adoptarea de către Guvernul și Parlamentul Republicii Moldova a Declarației cu privire la starea solurilor din Republica Moldova (susținută de participanții Conferinței științifice internaționale „Solul ca patrimoniu mondial” din 22-23 mai, 2012 de la Bălți și Legii solului;

– crearea serviciului statal de ocrotire a solurilor, responsabil de monitorizarea stării fertilității solurilor și respectarea unui sistem rațional de agricultură de fiecare deținător (proprietar) de teren.

3. Folosirea rațională a resurselor naturale în agricultură necesită respectarea integrității întregului sistem de agricultură de către fiecare gospodărie, indiferent de dimensiuni și forme de proprietate asupra pământului bazat pe:

- organizarea terenului în bază de landsaft;
- respectarea asolamentului cu sistemele corespunzătoare integrate de management al bolilor, dăunătorilor, buruienilor, apei și nutrienților cu disturbanta minimă a solului;
- restabilirea unei carcase din fâșii de păduri;
- îmbinarea sectoarelor de fitotehnie și zootehnie;
- stimulente pentru acordarea serviciilor ecosistemice.

Ca rezultat, devine posibil de a reduce dependența de surse energetice nerenovabile și derivatele lor cu reducerea concomitentă a cheltuielilor de producere, ameliorarea mediului ambiant și sănătății oamenilor.

4. Starea solurilor determină calitatea apelor, inclusiv potabilă. Monitorizarea și managementul chibzuit al fertilității și sănătății solului va permite a redresa starea apelor freatice și terestre din bazinele acvatice ale Republicii Moldova.

5. Sistemul conservativ de agricultură și agricultura de precizie sunt prerecuzitele unui sistem de agricultură durabilă în Republica Moldova. Ele necesită suport în cadrul unui program național,

interdisciplinar de cercetări cu suport pentru procurarea mașinilor agricole sau fabricarea lor de întreprinderile autohtone și cooperare științifică aprofundată cu partenerii din statele europene.

6. Deficitul cronic de material energetic renovabil de calitate înaltă pentru restabilirea fertilității și sănătății solului, rezervele limitate de fosfor în lume necesită cercetări urgente referitor la reciclarea biomasei, pregătirea composturilor și aplicarea deșeurilor urbane cu folosirea Terra Preta.

7. Necesitatea reducerii consumului de surse energetice nerenovabile și derivatelor lor (îngrășăminte minerale, îndeosebi de azot, pesticide) impune urgentarea cercetărilor ce țin de tranziția la un sistem de agricultură bazat pe asigurarea autonomiei gospodăriilor agricole în surse energetice și azot.

*Materialele conferinței cu genericul: „Folosirea rațională a resurselor naturale – baza dezvoltării durabile” au fost publicate de tipografia Universității bălțene în două volume: Materialele conferinței științifice internaționale consacrate celor 10 ani de activitate a Facultății de Științe ale Naturii și Agroecologie a Universității de Stat „A.Russo” din Bălți, Republica Moldova, 10-11 octombrie, 2013, Bălți, 2013 (vol. I – 340 p.; vol. II – 92 p.).*

**CU PRIVIRE LA „STRATEGIA DE DEZVOLTARE A AGRICULTURII  
ȘI MEDIULUI RURAL DIN MOLDOVA PENTRU ANII 2014-2020”**

**Boris BOINCEAN**

*Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”*

*Universitatea de Stat „Alecu Russo”, Bălți*

Proiectul „Strategia de Dezvoltare a Agriculturii și Mediului Rural din Moldova pentru anii 2014-2020” se află acum în proces de dezbateri publice.

Considerăm că prezența unei viziuni strategice de dezvoltare a agriculturii în condițiile resurselor naturale limitate, inclusiv a celor de energie, reducerii drastice a biodiversității, constrângerilor apărute din cauza manifestării tot mai frecvente a efectului de încălzire globală și altele, este principial de important în asigurarea unei dezvoltări durabile a sectorului agrar.

Autorii strategiei constată (p.15) stagnarea recoltelor culturilor cerealiere în ultimul deceniu în Republica Moldova, care se datorează nu numai condițiilor meteorologice instabile, dar și reducerii drastice a fertilității solului, agravării situației fitosanitare a semănturilor și a.

Un alt semnal pentru reorientarea modului de gospodărire în Republica Moldova este dependența deplină a producerii agricole de importul de produse de uz fitosanitar și fertilizanți, semințe, combustibil, care au un impact negativ asupra competitivității produselor agroalimentare moldovenești (p.16). Ca rezultat, agricultura Republicii Moldova este dependentă de volatilitatea prețurilor la produsele pe piața internațională. Urmează apoi afirmația că „prețurile la produsele agricole au crescut și vor crește pe viitor” (p.17), dar trebuie să recunoaștem că această creștere nu este și nu va fi proporțională creșterii prețurilor la inputuri de origine industrială. Această constatare este un argument suplimentar în favoarea necesității schimbării modelului de intensificare a agriculturii prin intermediul restructurării ei ecologice. Analiza tendințelor de modificare a politicilor agricole la nivel global, inclusiv european, de susținere a agriculturii mărturisește despre o reorientare de la modernizarea tehnologică la modernizarea ecologică a agriculturii cu armonizarea lor concomitentă.

Consecințele implementării conceptului de intensificare industrială a agriculturii, adică în baza folosirii inputurilor în formă de surse energetice nerenovabile și derivatelor lor (îngrășăminte minerale, în special de azot, pesticide ș.a.), elaborat în perioada postbelică și extins pretutindeni în lume, cunoscut sub denumirea de „revoluția verde”, s-a soldat cu necesitatea adoptării unui nou concept de dezvoltare durabilă, acceptat la Summitul global din Rio de Janeiro în 1992. Este evident că agricultura Republicii Moldova n-a asigurat o dezvoltare durabilă în aspect economic, ecologic și social. Mai mult ca atât, situația continuă să se agraveze sub toate aceste aspecte, care determină dezvoltarea durabilă.

De aceea, dacă această strategie va rata șansa de a propune un nou concept de intensificare a agriculturii în baza reducerii dependenței gospodăriilor agricole de inputuri, apoi măsurile propuse nu vor asigura o dezvoltare cu adevărat durabilă a sectorului agrar și comunităților rurale. Reducerea dependenței sectorului agrar de folosirea inputurilor industriale este posibilă în cazul respectării legităților agronomice și ecologice în agricultură. Agroecologia este baza dezvoltării durabile a agriculturii. Neglijarea acestor legități și cerințe de organizare a terenului în bază de landșaft cu amplasarea diferențiată a culturilor, respectarea asolamentelor, integrarea fitotehniei și vităritului, arătură excesivă ș.a. au contribuit la compensarea lor cu exces de substanțe chimice care, la rândul lor, au contribuit la poluarea și degradarea mediului ambiant, la înrăutățirea sănătății oamenilor.

Conform prof. Smith din SUA, ca rezultat al extinderii modelului industrial de intensificare a agriculturii a avut loc redistribuirea venitului obținut nemijlocit în gospodăriile agricole (indiferent de forma de proprietate asupra terenului) și celelalte două sectoare ale complexului agroindustrial – sectorul de producere a inputurilor pentru agricultură (tehnică agricolă, fertilizanți, pesticide, semințe, carburanți etc.) și sectorul de procesare, ambalare, transportare și comercializare. Ponderea venitului, care se reîntoarce în gospodăriile agricole la moment, constituie 7-8%, comparativ cu 45-50% în perioada de până la cel de-al Doilea Război Mondial. Cu alte cuvinte, venitul obținut nemijlocit în gospodăriile agricole este redistribuit între cei care asigură producerea agricolă cu mijloace de producere și cei care transformă producția agricolă în produse

alimentare, adică cei care reprezintă domeniul agrobusinessului. Situația dată afectează nu numai starea economică și ecologică a gospodăriilor agricole, dar și stabilitatea socială a comunităților rurale, deoarece în lipsa surselor financiare nu poate fi ameliorată bunăstarea și stabilitatea comunităților rurale prin crearea locurilor de muncă și infrastructurii sociale la sate.

Accentul pus pe facilitatea accesului la piețele de inputuri și outputuri (p.46) nu este justificat din simplul motiv că tendința de creștere neproportională a prețurilor la inputuri și producția agricolă (în special, materia primă) este o tendință globală. Moldova nu poate pretinde la excepție în acest aspect. Nu întâmplător toată lumea se află în căutarea căilor alternative de intensificare a agriculturii.

Această cale este anevoioasă, deoarece progresul obținut la creșterea nivelului de producție în perioada implementării conceptului „revoluției verzi” a mascat influența negativă asupra fertilității solului și doar tendințele din ultimii ani de stabilizare și reducere a nivelului de producție pentru majoritatea culturilor agricole, însoțite de alte consecințe ecologice și sociale, scot în evidență abordarea unilaterală a conceptului sus-menționat.

Mecanismul existent de acordare a subvențiilor în agricultură, lobbyul companiilor producătoare de inputuri, insuficiența de date științifice bazate pe folosirea principiilor agroecologice de intensificare a agriculturii și altele nu favorizează promovarea unui sistem de agricultură durabilă în Republica Moldova.

Actuala strategie clasifică sistemul de cercetare agricolă în Republica Moldova ca unul care funcționează în relativă izolare, fiind destul de slab (p.21). Bineînțeles, că reformele neconținute din știința agrară nu favorizează prosperarea și fortificarea științei agricole, îndeosebi, în condiții de insuficiență cronică de finanțare, în lipsa susținerii realizărilor științifice autohtone performante în condiții de concurență nelocală pe piață. În scopul depășirii situației create, în știința agrară se propune crearea parteneriatelor public-private. Apreciind rolul important al acestor parteneriate, trebuie să ținem cont de faptul că criza existentă în știința este una sistemică, de aceea folosirea unei singure măsuri, fie și destul de efective, nu va soluționa complexitatea problemelor acumulate. Problema necesită o abordare separată, ținând cont de specificul acestui domeniu de activitate, de altfel riscăm să pierdem știința agricolă autohtonă.

Între timp, știința agricolă din Republica Moldova dispune deja de informație științifică veridică obținută în experiențe de câmp de lungă durată (mai bine de 50 de ani) referitor la posibilitățile reale de tranziție la un sistem de agricultură durabilă. Ele servesc ca bază pentru evaluarea în timp a conceptului dominant de intensificare a agriculturii cu folosirea inputurilor, chiar de la începutul promovării lui în agricultura Republicii Moldova. Solurile și ecosistemele agricole funcționează și se modifică timp de o perioadă mai îndelungată, comparativ cu imperativele politice. Neglijența schimbărilor în timp a ecosistemelor agricole sub influența factorilor de intensificare a agriculturii nu contribuie la dezvoltarea durabilă a agriculturii. Solul joacă rolul central în asigurarea unei funcționalități de lungă durată a ecosistemelor naturale și agricole.

Strategia elaborată poate și trebuie să traseze niște sarcini concrete pentru instituțiile științifice din subordinea Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, deoarece elaborările științifice ale instituțiilor din subordinea Ministerului Mediului au o tangență mai mică cu folosirea rațională a resurselor naturale din sfera agricolă. Preocupația lor principală ține de rezervațiile naturale (p.58).

Considerăm că elaborarea unui program complex interdisciplinar de dezvoltare a agriculturii durabile, inclusiv ecologice în Republica Moldova cu participarea în bază de concurs a tuturor instituțiilor ramurilor și academice, va contribui la consolidarea instituțiilor de învățământ, cercetare și extensiune. Sistemul de agricultură durabilă, inclusiv ecologică, va duce la sporirea viabilității economice a gospodăriilor agricole și stabilității comunităților rurale, reducerea impactului ecologic negativ cu o influență benefică asupra sănătății oamenilor.

În proiectul strategiei de dezvoltare a agriculturii și mediului rural, se menționează importanța siguranței alimentelor, dar a fost exclusă securitatea alimentară a țării. Pentru asigurarea securității alimentare a țării, accentul trebuie pus pe folosirea tehnologiilor alternative de cultivare a culturilor (alternative celor bazate pe folosirea inputurilor din exterior) în cadrul sistemelor de agricultură și materialului semincer și săditor, preponderent de origine autohtonă, care este mai bine adaptat la condițiile climatice și de sol din Republica Moldova.

Aspectul dat este mai important dacă considerăm extinderea exportului de către companiile transcontinentale a semințelor modificate genetic. Lărgirea suprafețelor sub agricultura ecologică propusă în



strategie nu este compatibilă cu folosirea intensă a inputurilor, inclusiv a semințelor modificate genetic. Standardele producerii ecologice nu admit folosirea inputurilor sintetice în formă de preparate chimice fitosanitare, îngrășăminte minerale de azot și semințe genetic modificate. Pericolul poluării materialului genetic, în cazul cultivării semințelor genetic modificate, atât mecanic cât și, în special, cu ajutorul insectelor, rămâne destul de mare. De aceea crearea condițiilor pentru ameliorarea și producerea materialului semincer și săditor de origine autohtonă rămâne o condiție indispensabilă pentru asigurarea securității alimentare și siguranței alimentelor în mișcarea spre o agricultură durabilă, inclusiv ecologică.

Reducerea calității solurilor în ultimii 30 de ani poate fi explicată nu doar prin schimbările climatice și utilizarea tehnicii agricole industriale (p.26). Pricina de bază este adoptarea unui model industrial de intensificare a agriculturii orientat spre economia de piață, fără a ține cont de particularitățile ecologice de formare și evoluție a solurilor, legitățile agronomice de folosire rațională a agroecosistemelor.

Calitatea apei se află în strânsă dependență de calitatea solului, dar soluționarea cu succes a problemei date necesită a abordare sistemică și nu doar o orientare utilitară spre folosirea apei irigaționale. Extinderea irigației în condițiile structurii actuale de folosire a terenurilor arabile va avea consecințe negative ireversibile asupra solurilor și mediului ambiant în întregime.

Reducerea temporară a impactului negativ a secetelor prin folosirea apei irigaționale în anii cu insuficiență de apă nu reduce impactul negativ al eroziunii în anii cu exces de umiditate sau cu abundență de ploi torențiale, într-o perioadă de timp scurtă. Ambele procese (seceta și eroziunea) sunt strâns legate și depind de calitatea solului.

Aceasta o dată în plus mărturisește despre necesitatea restructurării ecologice a agriculturii în vederea adaptării ei la condițiile pedoclimaterice existente. Adaptarea la condițiile de încălzire globală nu poate fi efectuată doar în temeiul irigației.

Dezvoltarea durabilă în agricultură nu poate fi bazată numai pe evaluarea indicatorilor economici în activitatea gospodăriilor agricole (roadă și venit), care domină la moment (agrobusiness, p.43). O astfel de abordare nu este compatibilă cu conceptul dezvoltării durabile promovată în Politica Agricolă Comună (CAP) acceptată de Uniunea Europeană referitor la furnizarea bunurilor și serviciilor de către agricultură pentru mediul ambiant și sănătatea oamenilor. Agrobusinessul nu agreează, sau acceptă parțial practicile agricole orientate spre acordarea serviciilor pentru protecția mediului ambiant și sănătatea oamenilor, deoarece, de regulă, sunt neglijate legitățile de bază ecologice și agronomice în vederea conservării resurselor naturale, preîntâmpinării poluării și degradării lor. Ecosistemele naturale sunt un model demn de imitat pentru asigurarea dezvoltării durabile a ecosistemelor agricole.

Știința agricolă urmează să elaboreze un set de criterii pentru evaluarea nivelului de durabilitate în dezvoltarea gospodăriilor agricole din diferite zone ale Republicii Moldova. Aceasta de rând cu stabilirea unui mecanism de stimulare a dezvoltării durabile a gospodăriilor agricole (reducerea dependenței de sursele energetice nerenovabile și derivatelor lor, reducerea degradării și poluării resurselor naturale etc.) vor facilita tranziția spre un sistem de agricultură durabilă.

Considerăm că alocarea a câte una sută lei pentru fiecare hectar de teren arabil pentru toate gospodăriile, indiferent de modul lor de gospodărire, și respectiv atitudinea lor față de mediul ambiant și sănătatea omului este incorectă. Cu alte cuvinte, alocarea subvențiilor în agricultură necesită a fi condiționată în dependență de respectarea cerințelor față de un sistem de agricultură durabilă. Cum să stimulăm respectarea de către gospodăriile agricole a Codului Bunelor Practici Agricole, elaborat la insistența Comunității Europene, care există, dar nu obligă pe nimeni la nimic?!

În acest context, crearea serviciului de ocrotire a solurilor în cadrul Ministerului Agriculturii sau ca un organ interdepartamental devine un imperativ al timpului, care va fi responsabil de elaborarea și monitorizarea respectării unui sistem de management rațional al resurselor naturale în agricultură, în primul rând, a solurilor și apelor, în vederea preîntâmpinării degradării și poluării lor, reducerii biodiversității, adaptării la condițiile de încălzire globală etc. Adoptarea Legii solului poate servi ca un pas sigur în direcția corectă.

Pornind de la cele expuse *supra*, considerăm că denumirea strategiei necesită a fi modificată în următoarea redacție „Strategia de Dezvoltare Durabilă a Agriculturii și Comunităților Rurale din Republica Moldova pentru perioada 2014-2020”. În vederea realizării obiectivelor de lungă durată, stipulate în

strategie, este cazul de a o înainta ca platformă comună din partea a patru ministere din cadrul Guvernului Republicii Moldova:

- Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare;
- Ministerul Mediului;
- Ministerul Sănătății;
- Ministerul Educației.

În calitate de coordonator de bază va servi Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.

O astfel de abordare sistemică (holistică) la nivel instituțional va permite a exclude ulterior multe dintre barierele posibile interdepartamentale la implementarea acestei strategii inovative.

## ИНГИБИРОВАНИЕ КОРРОЗИИ МАЛОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В ВОДЕ ТИОСЕМИКАРБАЗОНОМ ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ

**Н.С. ШОЛТОЯН\***, **В.В. ПАРШУТИН\***, **Н.В. ЧЕРНЫШЕВА\***,  
**А.В. КОВАЛЬ\***, **Г.Ф. ВОЛОДИНА\***, **И.И. БУЛХАК\*\***,  
**О.А. БОЛОГА\*\***, **В.Н. ШОФРАНСКИЙ**, **В.И. СОКОЛОВ\*\*\***,  
**Л.Н. СОКОЛОВА\*\*\***, **В.Г. БОДИУ\*\*\***, **М.КОТЕЛЕА\*\*\*\***

\*Институт прикладной физики АН РМ

\*\* Институт химии АН РМ

\*\*\*Международный независимый университет Республики Молдова

\*\*\*\*Государственный медицинский университет

*The process of corrosion St. 3 steel in water with thiosemicarbazone of pyruvic acid additives had been tested by gravimetric, electrochemical and physics-chemical (UV- and IR-spectroscopy, XR-structure analysis) methods. It was shown that thiosemicarbazone of pyruvic acid additives in water decreased the steel corrosion. The corrosion rate decreased time 3.7-6.9 times and protection degree increased to 73.3-85.3% depending on testing and of the inhibitor concentration. Mechanism of inhibitor action was proposed.*

В последние годы нами было изучено влияние некоторых гидразинсодержащих координационных соединений на коррозию сталей в природной воде: гидразин-1,1-диуксусной кислоты [1], тиосемикарбазида (ТСК) [2], тиокарбогидразида [3]. Эти вещества отличаются структурой и различным набором функциональных групп. Показано, что они ингибируют процесс коррозии сталей. При коррозии происходит разложение ингибитора и взаимодействие его самого, а также продуктов его разложения с двух- и трехвалентным железом. В результате образуются различные комплексы, включаемые в покровные слои и определяющие скорость коррозии или растворимые в воде. Одновременно установлено значительное влияние серы, входящей в состав ряда соединений. В этом случае при взаимодействии с продуктами коррозии образуется дисульфид железа  $FeS_2$ , включаемый в покровные слои и усиливающий их защитные свойства.

По имеющимся в литературе [4, 5] сведениям, тиосемикарбазоны проявляют способность к образованию разнообразных по составу, строению и свойствам координационных соединений с металлами. Многие из тиосемикарбазонов и их комплексов с металлами проявляют биологические свойства. Поскольку они содержат гидразиновые NH-группы и атом серы, как и тиосемикарбазид, не исключено, что в процессе коррозии образуются нерастворимые комплексы железа, способные включаться в покровные слои и усиливать их противокоррозионные свойства.

Целью данной работы является исследование влияния на коррозию сталей в воде тиосемикарбазона пировиноградной кислоты (ТСКПВК).

### Методика эксперимента

При проведении экспериментов использовали методику, подробно описанную в [2, 3]. Коррозионной средой служила кишиневская водопроводная вода, по химическому составу среднежесткая или умеренно жесткая. По значению индекса Ланжелье (-0,08) её состояние близко к равновесному. По суммарному содержанию хлорид- и сульфат-ионов (выше 150 мг/л) вода по квалификации И.Л. Розенфельда [6] относится к сильно агрессивным средам.

Скорость коррозии определяли гравиметрически. Эффект действия ингибитора количественно оценивали по критерию степени защиты, определяемому по формуле:  $z=(k-k_1)/k \cdot 100\%$ , где  $k_1$  и  $k$  – скорости коррозии металлов соответственно с применением ингибитора и без него. Степень защиты характеризует полноту подавления коррозии. Для оценки эффективности ингибиторов применяли также коэффициент торможения  $\gamma=k/k_1$ , показывающий, во сколько раз снижается скорость коррозии в результате действия ингибитора.

Для изучения продуктов коррозии, образовавшихся на поверхности стали, проводили элементный химический анализ (на С, Н, N), рентгенофазовый анализ на универсальном дифрактометре ДРОН-УМ1 при кобальтовом излучении и инфракрасную спектроскопию на спектрофотометрах Specord-M80 и Spectrum 100-ST-IR, Perkin-Elmer. Фазовый состав определяли непосредственно на прокорродированных образцах, а для элементного анализа и ИК-спектров использовали соскобы продуктов коррозии. Наличие продуктов взаимодействия ионов железа с ингибитором и фрагментами его разложения изучали с помощью УФ-спектров поглощения растворов, полученных с использованием спектрофотометра Perkin-Elmer, SUA UV VIS Spectrometer Lambda 25.

Влияние тиосемикарбазона на анодные потенциодинамические зависимости и на значения стационарного потенциала обесточенного электрода во времени в стационарных условиях изучали как в воде, так и на фоне 0,1N раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Использовали потенциостат ПИ-50-1,1 со скоростью развертки  $5 \cdot 10^{-3}$  В/с и стандартную электрохимическую ячейку с плоским электродом (рабочая площадь  $1 \text{ см}^2$ ), с изолированными боковой и задней поверхностями. Потенциалы замеряли относительно хлорсеребряного электрода, а затем пересчитывали их значения относительно нормального водородного электрода.

Качественный химический анализ растворов на наличие газа проводили по известным методикам: при определении  $\text{NH}_3$  к 10 мл пробы прибавляли несколько кристалликов сегнетовой соли и 0,5 мл раствора Несслера [7], а при определении  $\text{H}_2\text{S}$  – несколько капель свежеприготовленного раствора нитропруссиды натрия и несколько капель 10%-ного раствора едкого натра [8].

Качественный химический анализ растворов на наличие ионов  $\text{Fe(II)}$  и  $\text{Fe(III)}$  проводили по известной методике [8]. Ионы  $\text{Fe(II)}$  при добавлении в раствор 1,10-фенантролина образовывали оранжево-красное окрашивание, а при добавлении сульфосалициловой кислоты ионы железа образуют окрашенные комплексные соединения, причем в слабокислой среде кислота реагирует только с  $\text{Fe(III)}$  (красное окрашивание), а в слабощелочной – с ионами  $\text{Fe(II)}$  и  $\text{Fe(III)}$  (желтое окрашивание).

Элементный химический анализ осуществляла группа элементного анализа Института химии АН Молдовы по общепринятым в микроанализе методикам [9]. В частности, для определения углерода и водорода навеску сжигали в кварцевой трубке в атмосфере кислорода с последующим поглощением продуктов окисления, а азота – универсальным методом Дюма со сжиганием в атмосфере двуокиси углерода с последующим сбором продукта химической реакции  $\text{N}_2$  в азотометре.

#### Результаты экспериментов и их обсуждение

При введении ингибитора в коррозионную среду скорость коррозии во времени изменяется по тому же закону, что и без него (рис. 1). Она падает при 8 часах выдержки, например, при концентрации 0,1 г/л с  $21 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$  до величины  $2,6 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$ . При этом если в случае тиосемикарбазида концентрация ингибитора сказывалась при выдержке до 48 часов [2], то в случае с ТСКПВК концентрация в изученных пределах не влияла на скорость коррозии стали (рис. 2). При использовании обоих ингибиторов независимость скорости коррозии от времени испытаний устанавливается после 48 часов, а в воде без ингибитора – после 120 часов. Следует отметить, что введение ТСКПВК в воду приводит к большему снижению скорости коррозии, чем введение ТСК, и процесс ингибирования во времени более устойчив (Табл. 1).

В растворе ТСКПВК концентрацией 0,1 г/л первый очаг поражения на поверхности стали появляется через 1,5 часа, раствор со временем принимает желто-зеленый цвет. С увеличением концентрации ингибитора время до появления первого очага уменьшается: с 1 часа при концентрации 0,25 г/л и до 20 мин – при 0,5 г/л. При этом раствор соответственно окрашивается в зеленоватый (цвета хаки (серовато-зеленый с коричневым оттенком)) цвет или принимает интенсивную желто-зеленую окраску. При испытании в течение суток на поверхности образца не образуется сплошной пленки продуктов коррозии, поскольку большая их часть смывается в раствор и осаждается на дно сосуда. После 72 часов выдержки формируется сплошная пленка продуктов коррозии, остающаяся на поверхности.

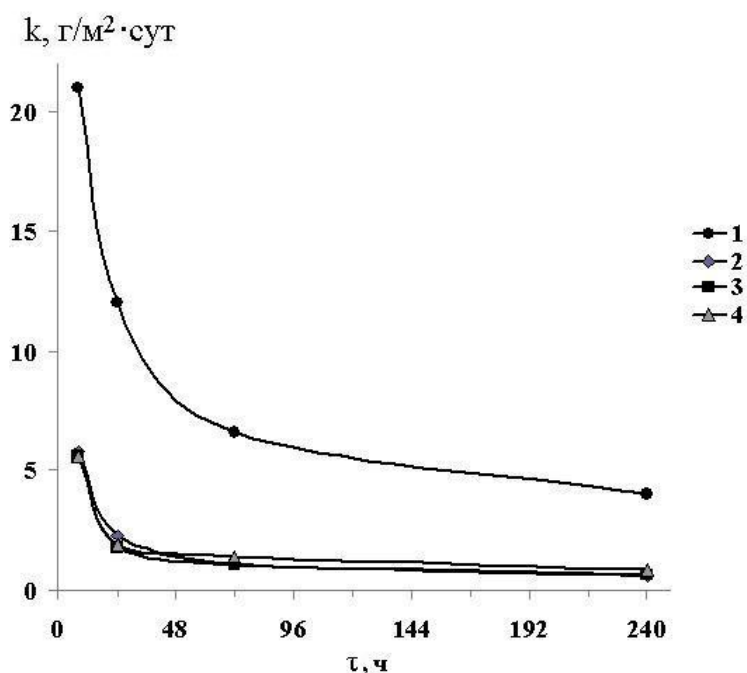


Рис.1. Влияние продолжительности испытаний на скорость коррозии при концентрации ингибитора, г/л: 1-0; 2-0,1; 3-0,25; 4-0,5

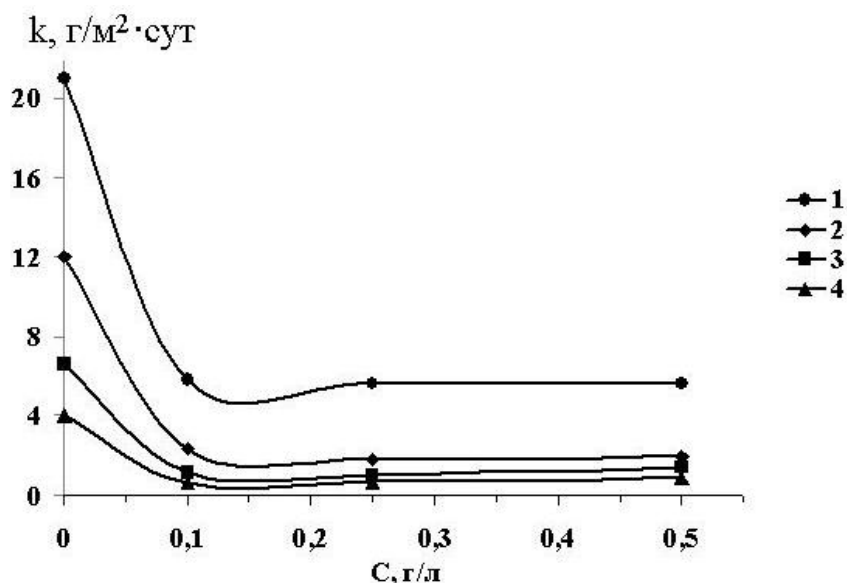


Рис.2. Влияние концентрации ингибитора на скорость коррозии при длительности испытаний, ч: 1-8; 2-24; 3-72; 4-240

В процессе коррозии происходит выделение газов. Проведенный качественный анализ показал присутствие  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2\text{S}$ . О наличии сероводорода свидетельствовало фиолетовое окрашивание пробы, а о наличии аммиака – появление красно-коричневого осадка. Качественный анализ показал также наличие в растворе ионов  $\text{Fe(II)}$  и  $\text{Fe(III)}$ . В растворах после 8-72 часов испытаний при концентрации 0,1-0,5 г/л ТСКПВК в слабокислой среде при добавлении сульфосалициловой кислоты появлялось красное окрашивание, свидетельствующее о наличии иона  $\text{Fe(III)}$ . В растворах после 240 часов испытаний (слабощелочная среда) наблюдали желтое окрашивание при добавлении сульфосалициловой

кислоты, что свидетельствует о наличии ионов Fe(II) и Fe(III). Присутствие ионов Fe(II) подтверждается и оранжево-красным окрашиванием раствора при добавлении в него 1,10-фенантролина.

При введении ТСКПВК в воду раствор подкисляется от pH 7,5 (без ингибитора) до 6,88 при концентрации 0,1 г/л. Было замечено, что чем выше концентрация ингибитора в начале процесса, тем большее подкисление раствора происходит (Рис. 3, 4). При увеличении времени испытаний до 72 часов среда подкисляется, однако с дальнейшим ростом  $\tau$  раствор подщелачивается, тем больше, чем меньше концентрация ингибитора. Например, при концентрации ТСКПВК 0,5 г/л от значения, равного 6 при 72 часах, до 7,05 при 240 часах.

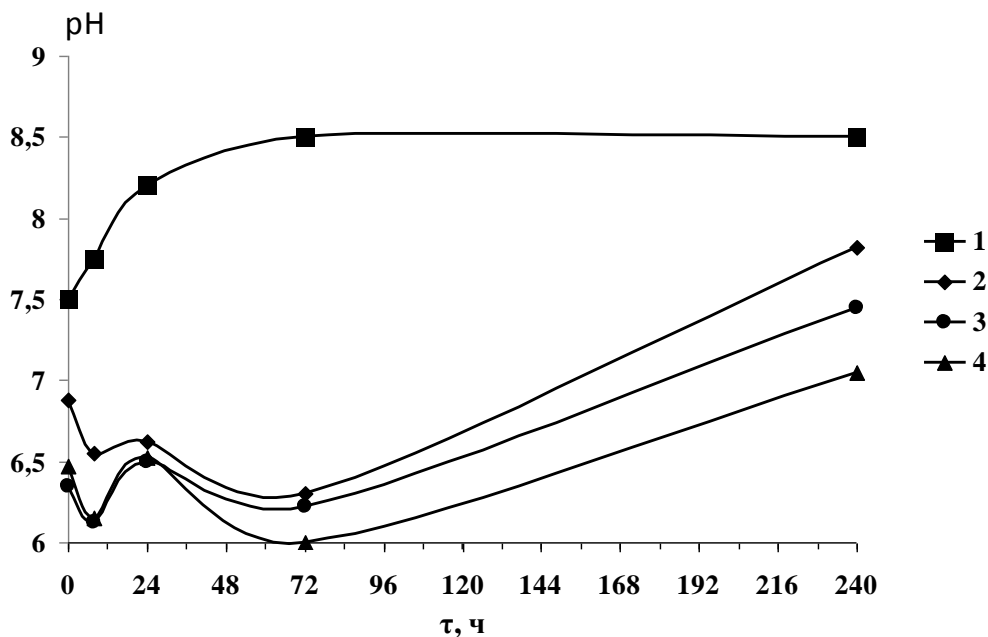


Рис.3. Влияние продолжительности испытаний на pH среды при концентрации ингибитора, г/л: 1-0; 2-0,1; 3-0,25; 4-0,5

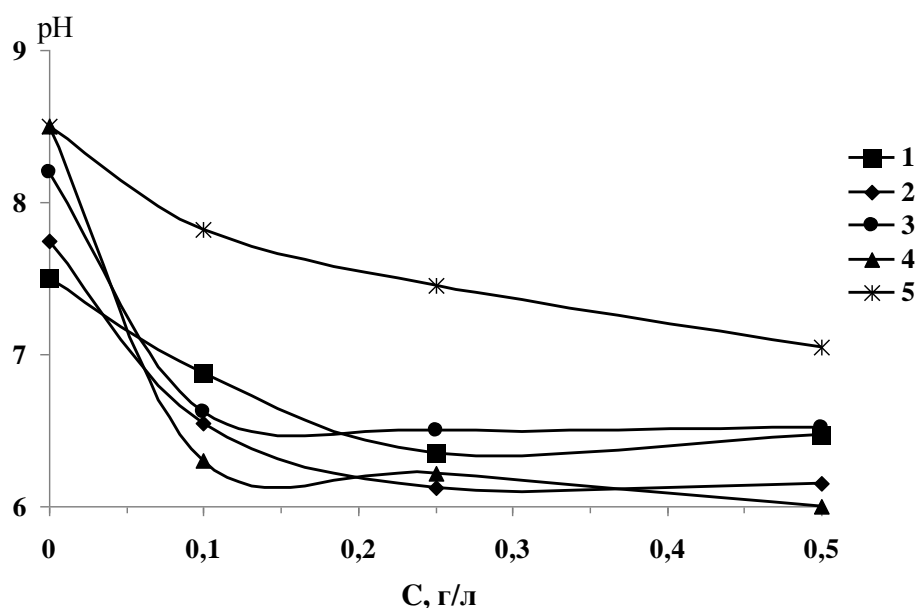


Рис.4. Влияние концентрации ингибитора на pH среды при длительности испытаний, ч: 1-0; 2-8; 3-24; 4-72; 5-240

При использовании в качестве ингибитора ТСК (одноосновного основания) наблюдается иная картина [2]. Во-первых, с добавлением в воду ТСК раствор подщелачивается, подщелачивание тем больше, чем больше концентрация ингибитора. Однако после 48 часов испытаний величина рН остается практически постоянной. Во-вторых, время до появления первого очага поражения увеличивается с концентрацией ТСК: например, 2 часа при 0,1 г/л, 3 часа при 0,25 г/л, 3,5 часа при 0,5 г/л.

Таблица 1

Влияние концентрации ингибитора и времени испытаний на показатели ингибирования коррозионного процесса стали Ст. 3 в воде (числитель – с добавкой ТСКПВК, знаменатель – с добавкой ТСК)

Концентрация ингибитора, г/л	Время испытаний, τ, ч	Коэффициент торможения, γ	Степень защиты, Z, %
0,1	8	4,0/2,21	75,1/54,7
	24	5,3/4,02	81,0/75,1
	72	6,0/4,23	83,2/76,3
	240	6,5/3,0	84,7/66,7
0,25	8	3,8/3,35	73,6/70,8
	24	6,9/4,53	85,3/77,9
	72	6,5/4,08	84,5/79,2
	240	6,0/3,21	83,3/68,8
0,5	8	3,7/4,72	73,3/78,8
	24	6,4/4,93	84,3/79,7
	72	4,6/5,19	78,2/80,8
	240	4,2/3,0	79,0/66,7

Из Табл. 1 видно, что подавление коррозионного процесса при добавлении в воду ТСКПВК существеннее, чем при добавлении ТСК, при всех длительностях испытаний, и подавление коррозии во времени идет устойчивее. Так, например, минимальный коэффициент торможения в случае добавки 0,1 г/л ТСК и длительности испытаний 8 часов составляет 2,21 (при степени защиты всего 54,7%), тогда как в случае добавки ТСКПВК эти показатели почти вдвое выше – 4,0 и 75,1% соответственно. Максимальное подавление коррозии при вводе в воду ТСКПВК наблюдается при концентрации 0,25 г/л и длительности испытаний 24 часа:  $\gamma = 6,9$  при  $Z = 85,3\%$ , тогда как при добавлении ТСК они соответственно равны 4,93 и 79,7% при концентрации 0,5 г/л и той же длительности.

Рентгенофазовый анализ продуктов коррозии в случае использования обоих ингибиторов показывает сходство, но видны и различия. В обоих случаях пленка на корродирующей поверхности формируется после 47-78 часов испытаний, в то время как в воде это происходит после 120 часов. Пленка в присутствии ингибиторов состоит из кубического оксида  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , небольших количеств оксида  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , лепидокрокита  $\gamma\text{-FeOON}$  и акагенита  $\beta\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Обнаружены также следы кальцита  $\text{CaCO}_3$  и зафиксированы линии, соответствующие марказиту  $\text{FeS}_2$ . Дисульфид железа нерастворим в воде, и его осаждение в порах оксидно-гидроксидной пленки способствует уменьшению скорости коррозии стали. Однако при использовании в качестве ингибитора ТСКПВК наблюдаемые пики дисульфида слабее, а скорость коррозии меньше, чем при использовании ТСК. Объяснение этого факта требует дополнительных исследований. Одновременно наблюдались четкие сильные линии, идентифицировать которые пока не удалось.

В защитной пленке накапливаются продукты взаимодействия ионизированного железа с ТСКПВК и компонентами его разложения, о чем свидетельствуют данные химического анализа (Табл. 2).

Таблица 2

Результаты химических анализов по содержанию элементов (вес. %)

Материал	C	H	N	S	Fe
ТСКПВК (расчетный)	29,8	4,37	26,07	19,89	-
Соскоб при концентрации 0,5 г/л и 240 часах испытаний	20,9	3,0	12,89	11,78	14,20
Комплекс Fe(II) (расчетный)	24,25	4,06	21,38	16,23	14,16
Комплекс Fe(II) (опытный)	24,59	3,46	21,38	16,49	14,17
Комплекс Fe(III) (расчетный)	24,47	3,59	25,08	15,7	14,22
Комплекс Fe(III) (опытный)	24,71	3,8	24,93	15,4	14,14

Из данных таблицы видно, что состав этих продуктов близок к составу комплексов двух- или трехвалентного железа с ТСКПВК, которые, должно быть, формируются на поверхности в процессе коррозии. При этом необходимо отметить, что в случае с добавкой ТСК содержание углерода, азота и водорода в несколько раз превышает таковое в продуктах коррозии при добавке ТСКПВК [2]. Все это свидетельствует о том, что различия в химическом строении и свойствах определяют также различия в механизме разложения ингибиторов и всех взаимодействий с ионизированным железом и в составе образующихся на корродирующей поверхности и в растворе соединений, что в свою очередь определяет и особенности этих веществ как ингибиторов. Это подтверждает и сравнение свойств ТСК и тиокарбогидразида как ингибиторов [2, 3].

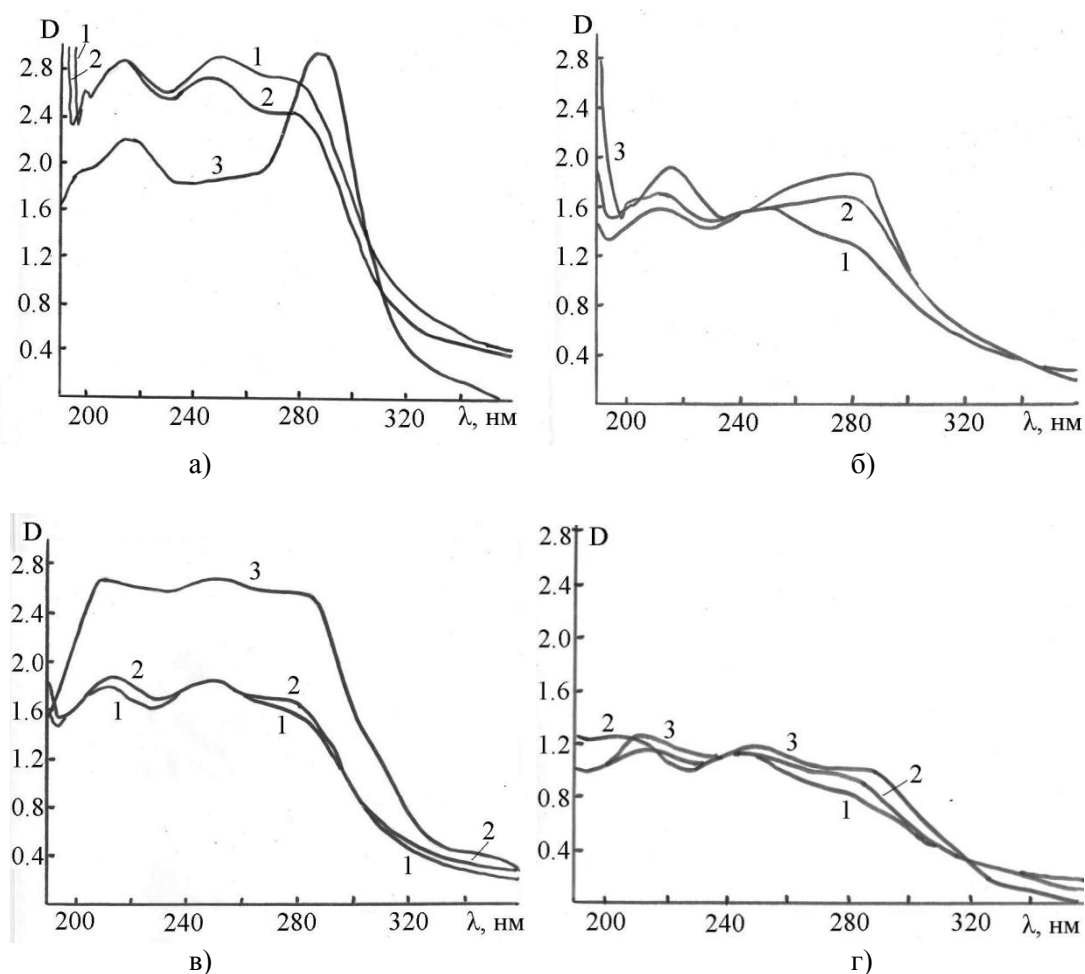


Рис.5. УФ-спектры поглощения коррозионной среды с ТСКПВК, г/л: 1-0,1; 2-0,25; 3-0,5 при временах испытаний, ч: а-8; б-24; в-72; г-240



УФ-спектры поглощения растворов, содержащих ТСКПВК, отличаются от спектров растворов с ТСК (Рис. 5, [2]). На спектрах с ТСК четко видны минимум оптической плотности при  $\lambda=220$  нм и максимум при  $\lambda=240$  нм для всех концентраций ингибитора. Для большинства длительностей испытаний спектры отличаются незначительно, поскольку образуемые продукты более стабильны. Только для выдержки в течение 72 часов оптическая плотность растворов резко возрастает. При использовании ТСКПВК есть два максимума оптической плотности при  $\lambda\sim 215$  нм и  $\lambda\sim 250$  нм и минимум при  $\lambda\sim 230$  нм. Однако они не так ярко выражены и медленно сглаживаются с увеличением времени выдержки образцов. Это свидетельствует о разложении образовавшихся ранее продуктов. УФ-спектры в основном имеют тенденцию значительно смещаться к меньшим значениям оптической плотности с ростом времени выдержки, хотя однозначной зависимости не наблюдается. Так, при концентрациях 0,1 и 0,25 г/л оптическая плотность при  $\tau=72$  часа больше, чем при  $\tau=24$  часа (Рис. 5). А при концентрации ТСКПВК, равной 0,5 г/л, оптическая плотность раствора при  $\tau=72$  часа выше, чем при всех остальных выдержках.

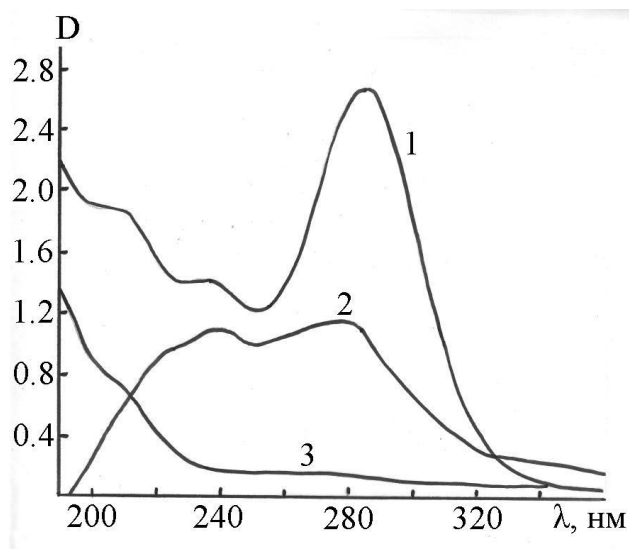


Рис.6. УФ-спектры поглощения воды с ТСКПВК (1), комплекса ТСКПВК с Fe(II) (2), комплекса ТСКПВК с Fe(III) (3)

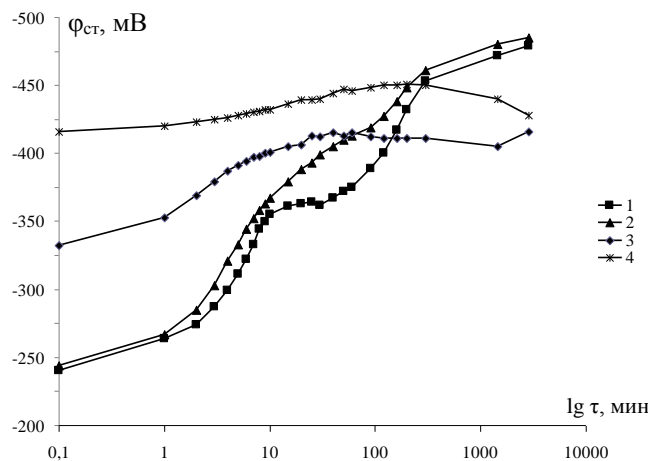
Вид УФ-спектров, скорее всего, свидетельствует об образовании в растворе в процессе коррозии комплекса двухвалентного железа с ингибитором (Рис. 5 и 6, кривая 2). Комплекса Fe(III) в растворах мы не наблюдали. Поскольку в нашем случае в основном наблюдается слабощелочная среда, то согласно [10] в растворе должен образовываться комплекс Fe(II), тогда как комплекс Fe(III) образовывается только в щелочной среде. Сам ТСКПВК не успевает ни разложиться, ни провзаимодействовать с ионами Fe(II) при 8 часах выдержки, о чем свидетельствует вид кривых (Рис. 5, а). Следует обратить внимание на то, что УФ-спектры оптической плотности при концентрациях 0,1 и 0,25 г/л очень близки, что говорит об одинаковых процессах, проходящих при этом в коррозионной среде.

Если сравнивать спектры для каждого значения времени выдержки образцов в среде в зависимости от концентрации ТСКПВК, то видно, что существенные отличия в спектрах наблюдаются до 72 часов испытаний. А при  $\tau=240$  часам спектры практически накладываются один на другой, что свидетельствует о том, что в результате распада ингибитора на фрагменты и взаимодействия их с ионизированным железом в растворе образуются одни и те же соединения.

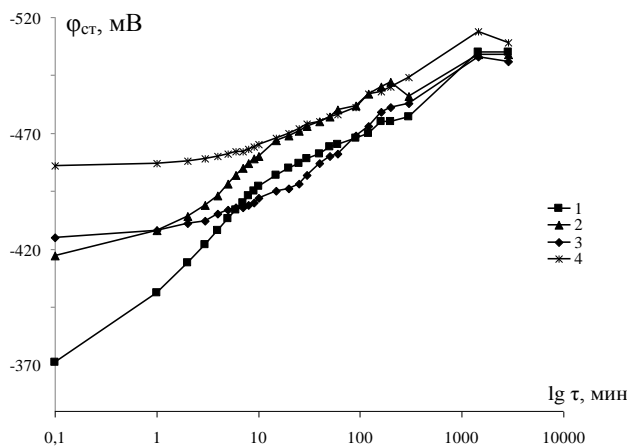
Исходя из полученных данных и выявленных эффектов, приходим к выводу, что в процессе коррозии стали в водной среде с ТСКПВК ингибитор частично или полностью подвергается деструкции, его фрагменты координируются на стали. Самым интересным фактом является то, что

после 240 часов выдержки в воде, содержащей 0,5 г/л ТСКПВК, происходит глубокая деструкция промотора и формирование на поверхности продуктов взаимодействия ионизированного железа с промотором, в результате чего образуется координационное соединение Fe(II) – Fe-тиосемикаразонат пировиноградной кислоты (комплекс Fe(II) с ТСКПВК). При сравнении спектров соскоба и специально приготовленного комплекса видна их идентичность до мельчайших полос поглощения. Тем самым впервые доказано образование на поверхности при коррозии нерастворимого комплекса.

Поляризационные измерения показали, что введение ТСКПВК в воду сдвигает значения стационарного потенциала в отрицательную сторону (Рис. 7, а). Максимальное разблагораживание потенциала происходит в первые 20 минут выдержки. При этом чем больше концентрация ТСКПВК, тем отрицательнее потенциал в момент погружения образца в среду и тем меньшее разблагораживание потенциала происходит со временем. Так, при содержании ингибитора 0,1 г/л стационарный потенциал от значения -244 мВ за 20 минут сдвигается в отрицательную сторону до -363 мВ, тогда как при 0,5 г/л – от -416 мВ до -439 мВ. При выдержке до 300 минут потенциал медленно разблагораживается до -453 мВ и -450 мВ соответственно. С дальнейшим увеличением выдержки до 2880 минут он продолжает разблагораживаться до -479 мВ при концентрации ТСКПВК 0,1 г/л, но несколько сдвигается в положительную сторону до значения -428 мВ при концентрации 0,5 г/л.

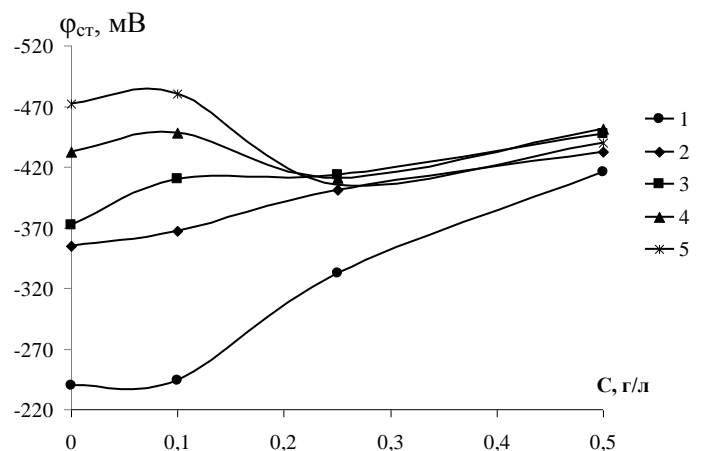


а)

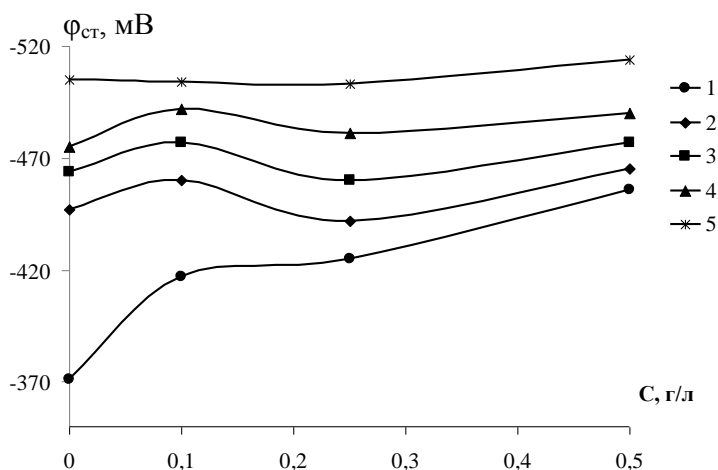


б)

Рис. 7. Влияние времени испытаний на значения стационарного потенциала в воде (а) и 0,1N растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (б) при концентрации ТСКПВК, г/л: 1-0; 2-0,1; 3-0,25; 4-0,5



а)



б)

Рис.8. Влияние концентрации ТСКПВК на значение стационарного потенциала в воде (а) и 0,1N раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  при времени испытаний, мин: 1-0; 2-10; 3-50; 4-200; 5-1440

В 0,1N растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  стационарный потенциал значительно отрицательнее даже без введения ТСКПВК. Например, в момент погружения образца в среду потенциал в воде равен -240 мВ, а в растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  уже -371 мВ. С добавлением в раствор ТСКПВК наблюдается примерно такая же картина, как и в воде (Рис. 7, б), только значения потенциалов более отрицательные, и основное разблагораживание потенциала происходит за более короткое время.

Так, стационарный потенциал при концентрации ТСКПВК 0,1 г/л в момент погружения равен -417 мВ, а через 10 минут выдержки сдвигается в отрицательную сторону до значения -447 мВ, а при концентрации 0,5 г/л – от -456 мВ до -465 мВ. С увеличением времени выдержки до 300 минут потенциал продолжает разблагораживаться до -477 мВ и -494 мВ соответственно. С дальнейшим увеличением времени испытаний потенциал медленно смещается в отрицательную сторону, достигая значений -505 мВ и -509 мВ соответственно.

Если рассматривать изменение потенциала в зависимости от времени выдержки, то видно, что в момент погружения образца в воду с ТСКПВК его потенциал при концентрации 0,1 г/л почти равен таковому в чистой воде (Рис. 8, а): -240 мВ и -244 мВ соответственно. С увеличением концентрации

ТСКПВК до 0,5 г/л потенциал разблагораживается до значения -416 мВ. С увеличением времени испытаний потенциал в основном сдвигается в отрицательную сторону. Однако при концентрации ТСКПВК, равной 0,1 г/л, с увеличением выдержки начинает расти пик, тем больший, чем больше время испытаний.

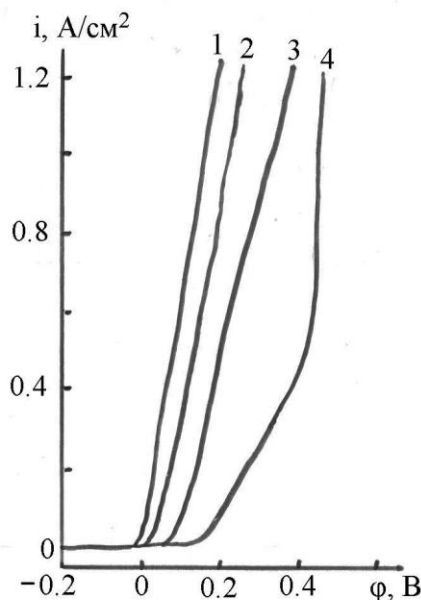


Рис.9. Потенциодинамические поляризационные кривые стали Ст.3 в 0,1Н растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в зависимости от концентрации ТСКПВК, г/л: 1-0; 2-0,1; 3-0,25; 4-0,5

В 0,1Н растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  картина до 200 минут испытаний близкая к той, которая наблюдается в воде с добавкой ингибитора (Рис. 8, б). Только при 1440 и 2880 минутах испытаний наблюдается независимость потенциала от концентрации до 0,25 г/л и незначительный сдвиг потенциала в отрицательную сторону при концентрации ТСКПВК 0,5 г/л.

Анодные потенциодинамические кривые, снятые на фоне 0,1Н  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (Рис.9) показывают, что введение ТСКПВК в раствор приводит к затруднению анодного процесса, тем большему, чем выше концентрация ингибитора. При этом сдвиг кривых в положительную сторону больший, чем при использовании тиосемикарбазида [2]. Тем самым ход поляризационных кривых отражает адсорбционные свойства ингибитора (в начальный момент) в зависимости от его концентрации.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что присутствие ТСКПВК сложным образом влияет на процесс коррозии стали. Видно, что увеличение концентрации добавки приводит к уменьшению времени появления очагов коррозии в начальный момент испытаний, что вместе со смещением потенциала в отрицательную сторону свидетельствует об увеличении скорости анодного процесса. В последующем потенциал стабилизируется за счет взаимодействия ионов  $\text{Fe}^{2+}$  с ингибитором и образования на поверхности стали труднорастворимого комплекса. С формированием пленки затрудняется диффузия кислорода к поверхности, в результате чего увеличивается поляризация его катодного восстановления и ионизация металла замедляется. В процессе коррозии происходит также разложение ингибитора на фрагменты, выделение газов  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2\text{S}$ , взаимодействие последнего с ионами железа, что приводит к образованию марказита, тоже включающегося в покрывную пленку и тормозящего процесс коррозии.

#### Выводы

1. Показано, что введение в воду ТСКПВК приводит к существенному снижению скорости коррозии стали в воде.

2. Установлено, что стационарный потенциал первоначально смещается в отрицательную сторону, а по мере образования покрывной пленки стабилизируется.

3. Методом ИК-спектроскопии показано, что при коррозии стали в воде в присутствии ТСКПВК на корродирующей поверхности формируется покровная пленка, содержащая малорастворимый комплекс двухвалентного железа.

***Литература:***

1. Паршутин В.В., Шолтоян Н.С., Сидельникова С.П. и др. *Гидразин-1,1-диуксусная кислота как ингибитор коррозии углеродистой стали Ст.3 в водных средах*, в *Электронная обработка материалов*, 2002, №2, с.84-92.
2. Паршутин В.В., Шолтоян Н.С., Сидельникова С.П. и др. *Влияние тиосемикарбазида на коррозию стали в воде*, в *Электронная обработка материалов*, 2005, №5, с. 77-88.
3. Паршутин В.В., Шолтоян Н.С., Сидельникова С.П. и др. *Влияние тиокарбогидразида на коррозию стали Ст.3 в воде*, в *Электронная обработка материалов*, 2009, №3, с. 49-61.
4. Китаев Ю.П., Бузыкин, Б.И. *Гидразоны*. Москва: Наука, 1974.
5. Антосяк Б.Я., Биюшкин В.Н., Чапурина Л.Ф. Малиновский Т.И. *Кристаллическая и молекулярная структура гидрата тиосемикарбазона пировиноградной кислоты*, в *Доклады АН СССР*, 1992, т. 327, №2, с.219-222.
6. Розенфельд И.Л. *Ингибиторы коррозии*. Москва: Химия, 1977.
7. *Унифицированные методы анализа вод*. Москва: Химия, 1971.
8. Лурье Ю.Ю. *Аналитическая химия промышленных сточных вод*. Москва: Химия, 1984.
9. Климова В.А. *Основные микрометоды анализа органических соединений*. Москва: Химия, 1967.
10. Аблов А.В., Гэрбэлэу Н.В. *Координационные соединения хрома и железа с тиосемикарбазоном пировиноградной кислоты*, в *Журнал неорганической химии*. 1970, т. 15. вып. 7, с.1854-1859.

**ОБЩЕТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ДДТ НА СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ**

*Раиса СЫРКУ, Раиса МИГАЛАТИЕВ, Елена БОЙЦУ, Ала КОВРИК,  
Мариана ЗАВТОНИ, Елена ЖАРДАН  
Национальный центр общественного здоровья*

*The paper contains the results of toxicological assessment of DDT action in pregnant rats. A correlation analysis between the quantity of this xenobiotic in adipose tissue and biochemical parameters, as well as the weight of pregnant rats and mass of internal organs was carried out.*

*It was concluded that the dangerous influence of DDT on the organism was preserved, despite of the long-standing interdiction of this insecticide application.*

**Введение**

Эффект воздействия стойких органических загрязнителей (в частности, дихлордифенилтрихлорэтана, ДДТ) при краткосрочном воздействии на экспериментальных животных изучен в рамках научно-исследовательской работы по теме: „Оценка уровня контаминации окружающей среды и организма человека полихлорированными бифенилами и другими персистентными органическими соединениями, разработка мер по снижению их вредного воздействия”.

Известно, что стойкие органические загрязнители (СОЗ), к числу которых относится большинство хлорорганических пестицидов, могут неблагоприятно влиять на состояние здоровья человека, вызывая изменения в нейроэндокринной, иммунной системах, процессах репродукции и эмбрионального развития. Некоторые стойкие токсичные вещества являются гормональными имитаторами (endocrine disruptors) и, подавляя выработку гормонов в организме, в состоянии нарушить нормальное течение процессов, регулируемых эндокринными железами, таких как сперматогенез, овуляция и половое развитие, а также провоцируют карциногенез [1, 3].

Одними из наиболее опасных гормоноподобных ксенобиотиков или „эндокринных дизрапторов” считаются хлорорганические пестициды, в частности инсектицид ДДТ и его метаболиты.

Впервые о веществах, наносящих вред эндокринной системе, заговорили еще в 60-е годы XX столетия. В 1996 году американскими учеными были опубликованы результаты исследований, в которых говорилось о том, что производные пестицида ДДТ, попавшего в озеро Апопка (штат Флорида) из резервуара с отходами предприятия по производству пестицидов, тормозят синтез андрогенных гормонов, тестостерона и дигидротестостерона и именно это задерживает рост и развитие мужских половых органов у аллигаторов, а также продукты распада ДДТ накапливаются в жировой ткани животных [6].

Известны данные о проникновении соединений данной группы через плацентарный барьер и влиянии на протекание и исход беременности, развитие плода и здоровье новорожденного [7].

Установлено, что вредное влияние хлорорганических пестицидов может также проявляться на уровне носительства в результате воздействия на организм носителя отдельных стрессовых факторов, что и может стать причиной различных патологических состояний [5]. На фоне подобного носительства даже течение обычных соматических заболеваний может приобретать совершенно иной характер [2, 4, 8-10].

Учитывая длительное повсеместное использование, высокую токсичность и исключительную персистентность во внешней среде этого ксенобиотика, а также способность к кумуляции в организме человека, проблема общетоксического воздействия и носительства, как фактора риска здоровью этих соединений, и, особенно, в период беременности, остается актуальной.

Научных данных о результатах изучения токсического влияния низких доз ДДТ (не превышающих установленных гигиенических нормативов) на организм животных в период беременности не достаточно, хотя существуют работы о воздействии низких концентраций персистентных пестицидов, влияющих на изменение репродуктивной функции, эффект которых не всегда выражен.

В связи с этим, **целью** данной работы явилось изучение влияния ДДТ, ксенобиотика из группы стойких органических загрязнителей, на организм крыс с целью оценки общетоксического воздействия в период беременности.

**Материалы и методы**

Опыты проведены на крысах линии Вистар – крысах-самках с начальной массой тела 140-180 г. и крысах-самцах с массой тела 220-250 г. Лабораторные животные содержались в виварии на стандартном рационе питания. В качестве экспериментальной модели были взяты половозрелые крысы-самки, по 20 животных на каждую группу, спаренные с самцами, с целью воздействия ДДТ на организм беременных животных на фоне краткосрочного внутрижелудочного введения этого соединения в виде водных растворов самкам в течение всей беременности и периода лактации. Животных подсаживали в соотношении: 1 самец/2 самки. Факт беременности устанавливали по наличию сперматозоидов во влагалищном мазке на фоне стадии эструс. День обнаружения сперматозоидов принимался за нулевой день беременности. Воздействие на родительское поколение начиналось с нулевого дня беременности. Исследуемая концентрация для ДДТ составляла 5,0 мкг/кг массы тела, что соответствует международной принятой допустимой суточной дозе.

В течение всего периода воздействия изучаемого препарата велось наблюдение за приростом массы тела беременной самки, внешним видом, поведением, сроками проявления признаков интоксикации. Самок умерщвляли на 20 день беременности методом декапитации.

Для определения биохимических показателей сыворотки крови использовали унифицированные, утвержденные методики. Концентрации изучаемых параметров определяли на автоматических биохимических анализаторах STAR DUST MC 15 (Германия) и STAT FAX 3300 (USA). Использовали наборы реактивов фирмы ELITECH diagnostics.

Определение содержания ДДТ в подкожной жировой клетчатке проводили методом газожидкостной хроматографии на хроматографах “Цвет-106”, “Цвет-500” и “Цвет-164” с детектором постоянной скорости рекомбинации электронов ДПП-1, HEWLETT PACKARD.

**Результаты и обсуждение**

В результате проведенных исследований установлено, что беременные самки хорошо переносили внутрижелудочное введение препарата в изучаемой дозе. Внешний вид, поведение, количество потребляемого животными корма не отличались в опытной и контрольной группах. Признаков интоксикации у животных опытной группы также не отмечено, гибель отсутствовала. Однако, наблюдение за приростом массы тела самок на протяжении всего периода беременности показало, что на фоне краткосрочного введения ДДТ данный показатель был выше по сравнению с контрольной группой (Таблица 1).

Для оценки общетоксических эффектов изучаемого препарата на организм беременных самок определяли относительную массу внутренних органов, их макроскопию, а при необходимости, и морфологию. Как у животных контрольной, так и опытной групп внутренние органы были без видимой патологии, топография и морфология без изменений, подкожная жировая клетчатка умеренно развита.

Как видно из данных, представленных в Таблице 1, краткосрочное введение ДДТ беременным самкам не приводило к достоверно значимым изменениям коэффициента относительной массы органов.

Таблица 1

Относительные коэффициенты массы внутренних органов беременных крыс на фоне краткосрочного введения ДДТ

Группа	Масса тела	Печень $10^{-2}$	Легкие $\times 10^{-3}$	Почки+Надпочечники $\times 10^{-3}$	Сердце $\times 10^{-3}$	Селезенка $\times 10^{-3}$
Контроль	242,0±24,1	3,0±0,1	5,70±0,4	4,4±0,1	2,88±0,1	2,32±0,2
ДДТ	270,0±24,3	3,2±0,2	5,67±0,6	4,7±0,2	2,88±0,2	2,25±0,2

Содержание ДДТ в организме животных оценивали по уровню его накопления в подкожной жировой клетчатке, являющейся основным местом депонирования СОЗ, как у крыс

экспериментальной группы, так и в контрольной. В пробах жира контрольных животных не обнаружено остаточных количеств ДДТ. Из Таблицы 2 видно, что в жире были обнаружены три основных метаболита ДДТ (ДДЕ, ДДД, ДДТ), но, поскольку сроки экспозиции составили всего 20 дней, то основным метаболитом был p'p'-DDT (средние значения в группе – 0,93 мг/кг жира). Содержание суммы ДДТ ( $\Sigma$ ДДТ) в пробах колебалось в зависимости от индивидуальных особенностей организма в пределах от 0,29 до 5,4 мг/кг жира. Средний показатель в группе составил 1,33 мг/кг жира.

Таблица 2

Содержание ДДТ и его метаболитов во внутреннем жире крыс, получавших ДДТ на протяжении всего периода беременности

Показатели, M $\pm$ m, мг/кг						
Группа	ДДЕ	ДДД	ДДТ	$\Sigma$ ДДТ	Масса тела	Количество новорожденных
Контрольная	н/о	н/о	н/о	н/о	242 $\pm$ 24,1	10 $\pm$ 1,0
Опытная	0,068	0,330	0,929	1,33	270 $\pm$ 24,3	6,33 $\pm$ 2,1

Для оценки повреждающего действия изучаемого ксенобиотика на организм беременных крыс проводили биохимические исследования крови экспериментальных животных.

Таблица 3

Биохимические показатели сыворотки крови беременных крыс при воздействии ДДТ

Показатель	ДДТ	
	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	69,78 $\pm$ 3,94	69,10 $\pm$ 5,05
Альбумин, г/л	26,38 $\pm$ 0,64	29,97 $\pm$ 2,70
Мочевина, ммол/л	6,56 $\pm$ 0,75	5,40 $\pm$ 0,07
Креатинин, ммол/л	69,3 $\pm$ 1,59	56,05 $\pm$ 0 P < 0,001
Мочевая кислота, мкмол/л	315,74 $\pm$ 27,6	312,04 $\pm$ 82,2
Аланинаминотрансфераза, мкат/л	0,312 $\pm$ 0,026	0,331 $\pm$ 0,030
Аспаргатаминотрансфераза, мкат/л	1,315 $\pm$ 0,156	1,383 $\pm$ 0,123
Щелочная фосфатаза, У/л	143,0 $\pm$ 25,0	249,3 $\pm$ 43,0
Гамма-глутамилтранспептидаза, У/л	1,85 $\pm$ 0,46	2,09 $\pm$ 0,67
$\alpha$ -амилаза, У/л	921,44 $\pm$ 101,96	1024,00 $\pm$ 193, 4
Глюкоза, ммол/л	4,78 $\pm$ 0,99	4,80 $\pm$ 0,51
Молочная кислота, ммол/л	9,53 $\pm$ 0,78	8,17 $\pm$ 0,7
Холестерин, ммол/л	2,71 $\pm$ 0,51	1,78 $\pm$ 0,23
Триглицериды, ммол/л	3,31 $\pm$ 1,36	2,72 $\pm$ 1,13
Билирубин, ммол/л	2,02 $\pm$ 0,22	1,73 $\pm$ 0,21
Ca, ммол/л	2,43 $\pm$ 0,10	2,24 $\pm$ 0,08
P, ммол/л	1,76 $\pm$ 0,24	2,21 $\pm$ 0,11
Mg, ммол/л	1,19 $\pm$ 0,14	1,01 $\pm$ 0,04

По результатам оценки общетоксического действия низких доз ДДТ можно заключить, что в организме беременных самок крыс происходит изменение биохимического профиля организма, проявляющиеся метаболическими изменениями с тенденцией к гиперферментемии, изменениями в



белковом (понижение содержания креатинина), углеводном, липидном, пигментном и минеральном обменах.

Методом парного корреляционного анализа проанализирована связь между массой тела и массой внутренних органов, биохимическими показателями сыворотки крови и уровнем ДДТ в подкожной жировой клетчатке самок (Таблица 4).

Таблица 4

Значение коэффициента корреляции между уровнем содержания ДДТ в жире и биохимическими и показателями массы тела и внутренних органов

<i>Биохимические показатели</i>	Коэф. кор.	<i>Показатели массы тела и внутренних органов</i>	Коэф. кор.
Общий белок	0,96	Масса тела	- 0,1
Альбумины	0,5	Относительная масса печени	- 0,2
Мочевина	0,99	Относительная масса почки с надпочечником	- 0,7
Креатинин	0,7	Относительная масса селезенки	- 0,2
Мочевая кислота	0,8	Относительная масса сердца	- 0,7
Аланинамино-трансфераза	- 0,6	Относительная масса легких	- 0,2
Аспаргатамино-трансфераза	- 0,7		
Щелочная фосфатаза	- 0,8		
Гамма-глутамил-транс-пептидаза	- 0,8		
Глюкоза	- 0,4		
Молочная кислота	0,5		
Холестерин	0,8		
Триглицериды	0,6		
Билирубин	- 0,7		

Следует отметить, что отрицательное значение коэффициента корреляции свидетельствует о том, что с ростом уровня носительства ДДТ показатель снижается. Положительное значение коэффициента корреляции означает, что с ростом уровня ДДТ растет и значение данного показателя.

Установлено, что высокий уровень носительства ДДТ влияет на уровень показателей белкового обмена организма: общего белка, мочевины, мочевой кислоты, креатинина, а также показателей липидного обмена – холестерина и триглицеридов ( $\rho = 0,8-0,99$ ). Уровень ДДТ в жире высоко коррелирует с активностью таких энзимов, как аспаргатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, гамма- глутамилтранспептидаза ( $\rho = -0,6 - -0,8$ ). Отмечен высокий отрицательный коэффициент корреляции между массой таких органов, как почки с надпочечниками и сердце ( $\rho = - 0,7$ ). Показатель, который практически не коррелировал с накопленным в организме уровнем ДДТ в результате воздействия в период беременности – это масса тела самки.

#### **Заключение**

При изучении общетоксического действия ДДТ на организм животных в период беременности определен уровень содержания ДДТ в организме самки, получавшей данный препарат в дозе 5 мг/кг массы тела в течение 20 дней. По результатам корреляционного анализа сделан вывод о влиянии уровня носительства данного ксенобиотика на биохимические показатели, массу тела и массу внутренних органов. Уровень содержания ДДТ в организме экспериментальных животных связан с активностью изученных ферментов переаминирования (аланинаминотрансферазы, аспаргатамино-трансферазы), щелочной фосфатазы, гамма-глутамилтранспептидазы и показателями белкового и липидного обмена.

Можно заключить, что уровень накопления в организме хлорорганических соединений оказывает влияние на состояние гомеостаза организма – устойчивости внутренней среды живых организмов и ее способности противостоять изменениям окружающей среды.

Таким образом, учитывая факт носительства ДДТ населением и в настоящее время, несмотря на давний запрет использования персистентных препаратов в качестве средств защиты растений, правомочно предположить о сохранении риска здоровью и о вероятности нарушения репродуктивной функции организма, особенно для уязвимых слоев населения.

#### **Литература:**

1. Дударев А.А., Мизернюк В.Н., Чупахин В.С., Лебедев Г.Б., Чащин В.П. *Снижение риска вредного воздействия стойких токсичных веществ на здоровье населения Крайнего Севера*, в *Гигиена и санитария*, 2010, № 2, с.28-35.
2. Кундиев Ю.И., Каракашян А.Н., Мартыновская Т.Ю., Демченко В.Ф., Антомонов М.Ю. *Носительство хлорорганических пестицидов как фактор риска нарушений репродуктивного здоровья женщин*, в *Журнал АМН України*, 2010, т. 16, № 1, с. 97-106.
3. Кузьмин Д.В. *Сравнительный анализ показателей репродуктивного здоровья женщин, проживающих в районах расположения алюминиевого производства*, в *Гигиена и санитария*, 2007, №3, с.13-15.
4. Павлов А.В., Борисенко Н.Ф., Гуменный В.С., Григорьев В.А. *К проблеме влияния пестицидов на здоровье (обзор)*, в *Гигиена и санитария*, 1991, №4, с. 60-63.
5. Ревич Б.А., Шелепчиков А.А. *Здоровье населения и загрязнение окружающей среды стойкими органическими загрязнителями*, в *Гигиена и санитария*, 2008, №4, с. 26-32.
6. Хамидулина Х.Х., Дорофеева Е.В. *Эндокринные разрушители (Endocrine Disruptors). Современное состояние проблемы*, в *Токсикологический вестник*, 2013, № 2 (119), с.51-54.
7. Fenster L., Eskenazi B., Anderson M., Bradman A., Harley K., Hernandez H., Hubbard A., and Barr D.B. *Association of in Utero Organochlorine Pesticides Exposure and Fetal Growth and Length of Gestation in an Agricultural Population*, в *Environmental Health Perspectives*, 2006, no.114(4), p.597-602.
8. Garry V.F., Harkins M., Lyubimov A. et al. *Reproductive outcomes in the women of the Red River Valley of the north. The spouses of pesticides applicators: pregnancy loss, age at menarche and exposures to pesticides*, in *J. Toxicol. Environ. Health*, 2002, 14, no.65, p. 769-786.
9. Hanke W., Hausman K. *Reproduction disorders in women occupationally exposed to pesticides*, in *Med. Pract.*, 2000, 51, p. 257-268.
10. Hanke W., Romitti P., Fuortesm L. et al. *The use of pesticides in a Polish rural population and its effect on birth weight*, in *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 2003, 76, no.8, p. 614-620.

**CULTURILE LEGUMINOASE PERENE ÎN ASOLAMENT – O SURSĂ ALTERNATIVĂ DE AZOT ÎN AGRICULTURĂ****V.N. CUZEAC***Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, Bălți***Introducere**

Economia de piață, orientată preponderent spre obținerea profitului pentru o perioadă scurtă de timp, subapreciază rolul fertilității solului, importanța integrării ramurii de fitotehnie cu cea a zootehniei, necesitatea respectării asolamentului pe terenurile arabile, lărgirea biodiversității la nivel de landsaft etc. Semnificația problemei crește în legătură cu faptul că eficacitatea folosirii azotului din îngrășămintele minerale de către plante este relativ mică. Conform datelor relatate de R.L. Mulvaney și coautori (2009), coeficientul de folosire a azotului din îngrășămintele minerale de azot de către culturile cerealiere constituie 33-36% [6]. Cantitatea nefolosită de azot provoacă probleme de ordin ecologic prin poluarea apelor subterane cu nitrați, pe de o parte, și încălzirea globală prin volatilizarea oxizilor de azot în atmosferă, pe de altă parte [2].

Renumitul savant rus D.N. Preanișnikov scria: „să-ți supui ție acest izvor nesecăuit al naturii, care curge fără întrerupere cu o forță enorm de mare – iată în ce constă secretul prosperării, creșterii bunăstării materiale a societății umane...” [9]. În prezent, o sursă eficientă de acumulare a azotului în sol reprezintă azotul biologic, fixat de către plantele leguminoase perene prin intermediul microorganismelor simbiotice. Azotul care nimereste în plante pe cale simbiotică este cu mult mai ieftin, în comparație cu cel din îngrășămintele minerale și este folosit pe deplin de către plante, de aceea nu contribuie la poluarea mediului ambiant cu nitrați [5].

**Condițiile și metodele de cercetare**

Investigațiile au fost efectuate în experiența de lungă durată pe asolamente a secției „Sisteme Agricole” din cadrul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”. Experiența a fost fondată în 1989 la inițiativa profesorului B.P. Boincean în vederea stabilirii posibilităților de tranziție la un sistem de agricultură durabilă, inclusiv ecologică, în Republica Moldova. Tipul de sol: cernoziom tipic, moderat gros, argilo-lutos pe argilă cu grosimea orizontului de humus 92 cm. Adâncimea efervescentei carbonaților este de 75 cm. Indicii agrochimici ai solului sunt următorii: conținutul humusului în stratul 0-20 cm – 4,55%, 20-40 cm – 4,36%; valoarea  $pH_{H_2O}$  – 6,6-7,1,  $pH_{KCl}$  circa 6,2; conținutul de azot total 0,24-0,26%; fosfor – 0,10-0,14%; potasiu – 2%. Probele pentru determinarea fertilității solului s-au prelevat în cadrul verigilor a două asolamente:

1. Asolamentul nr.1: amestec de lucernă + raigras an.3 de viață, după prima coasă – grâu de toamnă – sfeclă de zahăr.

2. Asolamentul nr.3: amestec de măzăriche + ovăz la masă verde – grâu de toamnă – sfeclă de zahăr.

Asolamentele sunt desfășurate în timp și spațiu pe 7 câmpuri. Amplasarea asolamentelor pe fiecare câmp este sistematică, în 3 repetiții cu următoarele fonduri de fertilizare: 1. NPK + gunoi de grajd; 2. gunoi de grajd; 3. martor (nefertilizat). Cantitatea de îngrășămintele minerale și organice folosite la 1 ha este următoarea: asolamentul nr.1: N – 47,8; P – 10,0; K – 15,7 kg/ha; gunoi de grajd – 11,4 t/ha; asolamentul nr.3: N – 61,6; P – 10,0; K – 29,3 kg/ha; gunoi de grajd – 15,7 t/ha.

În experiență a fost aplicată agrotehnica acceptată pentru culturile de câmp în zona de nord a Republicii Moldova.

Conform datelor Stației meteorologice a ICCC „Selecția” mun. Bălți, cel mai favorabil an pentru cultivarea plantelor agricole a fost anul agricol 2010 (cantitatea de precipitații anuale 605,1mm sau 136,0% din media multianuală). Cel mai nefavorabil an agricol a fost anul 2012, fiind un an secetos din cauza unei secete cumplite din perioada de vară a anului. În ceea ce privește temperatura aerului pe toți anii de studii, de asemenea, se evidențiază anul agricol 2012 cu cele mai mari devieri de temperaturi de la media multianuală, mai ales primăvara cu +2,5°C și vara cu +3,6°C.

**Rezultatele cercetărilor experimentale**

Solul este un regulator al componenței atmosferei, fiind principalul producător al CO<sub>2</sub> pe Terra [4]. CO<sub>2</sub> prezintă un indicator biologic integral al activității biologice a solului, conform căruia se apreciază energia proceselor de transformare a substanței organice a solului și fertilitatea solului, asigurând bilanțul planetar al

carbonului [8]. În Tab.1 este prezentată media pe anii 2010-2012 a nivelului de respirație în stratul de sol 0-20 cm la culturile din veriga asolamentului luată în studiu din experiența pe agricultura ecologică. Procesul de emanare a CO<sub>2</sub> depinde de faza de dezvoltare a culturii, de perioada de colectare a probelor, de tehnologiile utilizate, de condițiile climaterice existente la moment etc. [1].

Tabelul 1

Activitatea biologică a solului (mg CO<sub>2</sub>/100g sol/oră) în stratul de sol 0-20 cm, în experiența pe agricultura ecologică, media pe anii 2010-2013

Fondul de fertilizare	Lucerna+raigraș an.3 de viață, după prima coasă	Măzăriche+ovăz la masă verde	Grâu de toamnă	Sfecla de zahăr
Asol.nr.1, NPK+gunoi de grajd	66,2	-	66,8	57,4
Asol.nr.3, NPK+gunoi de grajd	-	77,4	59,1	57,2
Asol.nr.1, gunoi de grajd	58,3	-	54,7	69,7
Asol.nr.3, gunoi de grajd	-	63,8	53,2	68,2
Asol.nr.1, martor	47,8	-	36,5	31,2
Asol.nr.3, martor	-	48,8	32,6	26,8

Datele obținute permit să concluzionăm că cele mai agreabile condiții pentru dezvoltarea biotei solului au fost create pe fondurile fertilizate în toate variantele studiate (Tab.1). Nivelul activității biologice a solului este mai înalt sub amestecul de lucernă + raigraș an.3 de viață, după primă coasă și sub borceag pe fond nefertilizat, în ambele asolamente, comparativ cu varianta similară sub grâu de toamnă și sfeclă de zahăr. Aceasta se datorează unei asigurări mai bune cu substrat energetic a variantelor în cauză. Folosirea îngrășămintelor organice și organo-minerale intensifică emanarea CO<sub>2</sub> din sol [8]. La cultura grâului de toamnă nivelul activității biologice a solului a fost determinat de fondul de fertilizare, cantitatea resturilor vegetale și compoziția lor chimică după diferiți premergători [7]. Resturile vegetale cu un conținut mai înalt de azot, adică culturile leguminoase perene, contribuie la intensificarea proceselor de descompunere a substanței organice, îndeosebi, la folosirea suplimentară a îngrășămintelor organice și organo-minerale [3]. Prioritatea resturilor vegetale de lucernă în amestec cu raigraș, față de cele de borceag de primăvară, este evidentă atât pe martorul absolut (nefertilizat), cât și pe fondurile cu fertilizare organică și organo-minerală.

La cultura sfeclei de zahăr, postacțiunea ierburilor perene în veriga asolamentului a fost mai mare decât postacțiunea ierburilor anuale. Fertilizarea organică a contribuit într-o măsură mai mare la intensificarea proceselor de descompunere a substratului organic în sol comparativ cu fertilizarea organo-minerală în ambele verigi ale asolamentului. Avantajul gunoiului de grajd introdus nemijlocit sub cultura sfeclei de zahăr constă în folosirea unei cantități suplimentare de substanță organică, care servește concomitent ca sursă de humus în sol [3]. Fertilizantii organici intensifică procesele de oxido-reducere, activitatea microbiologică globală, ameliorează proprietățile fizice ale solului, reglează aciditatea lui ș.a. [3].

Culturile leguminoase perene contribuie datorită resturilor vegetale abundente la acumularea substanței organice a solului, dar și la fixarea azotului atmosferic prin intermediul nodozităților de pe rădăcini. În Tab.2 prezentăm date referitor la cantitatea de azot biologic acumulată în sol cu resturi vegetale atât în partea aeriană, cât și în sistemul radicular al plantelor agricole luate în studiu, în faza de înflorire a lor.

Tabelul 2

Cantitatea totală de azot biologic acumulată de cultura lucernei+raigraș an.3 de viață, după prima coasă, și a grâului de toamnă, în experiența pe agricultura ecologică, media pe anii 2010-2013, kg/ha

Cultura	Fondul de fertilizare	Cantitatea de azot biologic acumulată de partea aeriană, kg/ha	Cantitatea de azot biologic acumulată de partea subterană, kg/ha	Total, kg/ha
Lucerna+raigraș an.3 de viață, după prima coasă	NPK+gunoi de grajd	220,1	121,9	342,0
	Gunoi de grajd	180,2	116,1	296,3
	Martor (nefertilizat)	100,7	94,3	195,0
Grâu de toamnă	NPK+gunoi de grajd	25,7	25,0	50,7
	Gunoi de grajd	21,7	21,1	42,8
	Martor (nefertilizat)	19,9	19,4	39,3

Datele din Tab.2 demonstrează prioritatea ierburilor leguminoase perene (lucerna+raigras an.3 de viață, după prima coasă) în acumularea azotului biologic, față de cultura grâului de toamnă pe diferite fonduri de fertilizare. Astfel, cantitatea totală de azot biologic acumulată în sol de cultura lucernei+raigras an.3 de viață, după prima coasă, pe martorul nefertilizat, în comparație cu grâul de toamnă pe aceeași variantă, constituie 155,7 kg/ha, pe fondul fertilizat cu gunoi de grajd – 253,5 kg/ha, iar pe fondul organo-mineral – 302,7 kg/ha. Prioritatea ierburilor leguminoase perene se datorează atât conținutului înalt de azot în partea aeriană, cât și în cea subterană, precum și a cantității mari de resturi vegetale. Astfel, conținutul de azot în partea aeriană la lucerna+raigras an.3 de viață a constituit 2,7%, iar în partea subterană 2,2%, iar la cultura grâului de toamnă – 0,7% și 0,6%, corespunzător. Resturile vegetale, în majoritatea cazurilor, sunt unica sursă de restituire și reînnoire a pierderilor de carbon și azot din solurile arabile [2].

Tabelul 3

Cantitatea de azot extrasă de lucerna+raigras an.3 de viață, după prima coasă și de grâul de toamnă în asolament, media pe anii 2010-2013

Fondul de fertilizare	Cantitatea de azot extrasă cu plantele, kg/ha		Surplusul de azot extras pe fondurile fertilizate, kg/ha	
	Lucerna+raigras an.3 de viață, după prima coasă	Grâu de toamnă	Lucerna+raigras an.3 de viață, după prima coasă	Grâu de toamnă
NPK+gunoi de grajd	342,0	50,7	+147,0	+11,4
Gunoi de grajd	296,3	42,8	+101,3	+3,5
Martor	195,0	39,3	-	-

După diferența în cantitatea de azot extrasă de culturile leguminoase perene și grâu de toamnă pe martorul absolut, putem determina care este ponderea azotului solului în cantitatea totală de azot extrasă de culturile leguminoase (195,0 - 39,3 = 155,7 kg/ha), ceea ce reprezintă 20,2%, adică 79,8% sunt din atmosferă. Odată cu introducerea îngrășămintelor, scade ponderea azotului solului în extrasul total de azot. Pentru cultura grâului de toamnă:

- pe fondul gunoii de grajd – (42,8-39,3=3,5 kg/ha sau 8,2%) – 91,8%;
- pe fondul NPK+gunoi de grajd – (50,7-39,3=11,4 kg/ha sau 22,5%) – 77,5%.

Pentru cultura lucernei+raigras an.3 de viață, după prima coasă:

- pe fondul gunoii de grajd – (296,3-195,0=101,3kg/ha sau 34,2%) – 65,8%;
- pe fondul NPK+gunoi de grajd – (342,0-195,0=147,0kg/ha sau 43%) – 57,0%.

Tabelul 4

Ponderea azotului biologic și mineral (%) în formarea producției de bază a grâului de toamnă și lucernei în amestec cu raigras an.3 de viață, după prima coasă în asolament, media pe anii 2010-2013

Fondul de fertilizare	Cantitatea de azot extrasă cu plantele, kg/ha		Diferența +/-, kg/ha	Ponderea azotului din îngrășămintele și din sol, %	Ponderea azotului din atmosferă, %
	Lucerna+raigras an.3 de viață, după prima coasă	Grâu de toamnă			
NPK+gunoi de grajd	342,0	50,7	291,3	14,8	85,2
Gunoi de grajd	296,3	42,8	253,5	14,5	85,5
Martor	195,0	39,3	155,7	20,2	79,8

Datele Tab.4 demonstrează că ponderea azotului din îngrășămintele și din sol în formarea recoltei de ierburi perene la aplicarea îngrășămintelor organice și organo-minerale constituie – 14,5-14,8%, iar a azotului atmosferic – 82,2-85,5%. Raportul dintre azotul tehnic și cel biologic din cantitatea totală de azot extrasă de plante la structura suprafețelor de însămânțare existentă în 1986-1990 în Republica Moldova a alcătuit 1:1 [7]. D.N. Preanișnikov insista la respectarea raportului 1:3, chiar și în condiții de mărire a dozelor de îngrășămintele minerale [9]. Din cauza neaprecierii rolului azotului biologic ca o sursă alternativă de înlocuire parțială a azotului mineral, deseori în practica agricolă, după culturile leguminoase perene și anuale

se introduc aceleași doze de azot mineral ca și după culturile cerealiere [8]. De aceea este important de a stabili raportul rațional de folosire a azotului din îngrășăminte minerale și azotul biologic acumulat în sol de ierburile leguminoase perene, care ar permite de a economisi resurse financiare și ar preîntâmpina poluarea mediului ambiant.

O modalitate sigură de reducere a consumului de azot tehnic constituie respectarea asolamentului. Producția grâului de toamnă și a sfeclei de zahăr, în funcție de modul de cultivare și fondul de fertilizare, sunt prezentate în Tab.5.

Tabelul 5

Producția grâului de toamnă (soiul Aluniș) în experiența pe agricultura ecologică și în cultura permanentă, media pe anii de studii 2010-2013

Cultura	Asolament cu ierburi perene			Sporul de producție de la fertilizare	Cultura permanentă		
	NPK+gunoi de grajd	Gunoi de grajd	Martor		Fondul fertilizat	Fondul nefertilizat	Sporul de producție de la fertilizare
Grâu de toamnă	4,3	4,5	4,2	+0,10/2,4% +0,30/7,1%	2,3	1,2	+1,1/ 91,7%
	Asolament cu ierburi anuale						
	4,1	4,4	3,7	+0,4/10,8% +0,7/18,9%			

DL05=0,52

P%=2,68

În asolament, cel mai înalt spor de producție a fost obținut la amplasarea grâului de toamnă după ierburile anuale, la aplicarea îngrășămintelor organo-minerale și organice – 0,4t/ha (10,8%) și 0,7t/ha (18,9%), corespunzător. Sporul de producție de la fertilizare la amplasarea grâului de toamnă în asolament după ierburi leguminoase perene și graminee a fost mai mic, constituind 0,1t/ha (2,4%) și 0,3t/ha (7,1%) pe fondul cu fertilizare organo-minerală și organică, corespunzător. Astfel, fertilizarea cu îngrășăminte organice (postacțiune) și organo-minerale nu a influențat considerabil asupra recoltei grâului de toamnă amplasat în asolament după amestec de ierburi leguminoase + graminee perene. O tendință de creștere se manifestă la amplasarea grâului de toamnă în asolament cu ierburi anuale. Cel mai mare efect de la fertilizare a fost obținut în cultura permanentă, fiind de 1,1t/ha (91,7%). Astfel, amplasarea grâului de toamnă în asolament cu amestec de ierburi leguminoase+graminee perene permite nu numai majorarea nivelului de producție, dar și reducerea considerabilă a necesității în îngrășăminte minerale, în special, de azot.

### Concluzii

1. Includerea în asolament a ierburilor leguminoase perene contribuie la intensificarea proceselor de transformare a substanței organice în sol și la sporirea productivității culturilor.
2. Ponderea azotului fixat din atmosferă în formarea producției ierburilor leguminoase perene constituie pe martor nefertilizat – 79,8%, iar la aplicarea îngrășămintelor organice și organo-minerale – 85,2-85,5%.
3. Cultivarea grâului de toamnă în asolament după borceag de primăvară și după lucernă în amestec cu raigras anul 3 de viață, după prima coasă, permite reducerea considerabilă în necesitatea folosirii azotului, comparativ cu cultura permanentă.

### Referințe:

1. Budoi. G., Penescu A., *Agrotehnica*, Ceres, București, 1996. 428 p.
2. Donos A.I., *Acumularea și transformarea azotului în sol*, Pontos, Chișinău, 2008, p.30-31.
3. Frunze N., *Impactul îngrășămintelor asupra intensității de eliminare a dioxidului de carbon din sol*, în *Diminuarea impactului hazardelor naturale și tehnogene asupra mediului și societății*, 6-7 octombrie 2005, Chișinău, p.187-190.
4. Ursu A., *Rolul solului în emisia CO<sub>2</sub>. Schimbarea climei. Cercetări, studii, soluții*: Culegere de lucrări, Chișinău, 2000, p.151-154.
5. Gliessman S.R., *Agroecology. Ecological processes in Sustainable Agriculture*, Editor: Eric Ehgles, Lewis Publishers, Boca Raton, 2000. 357 p.
6. Mulvaney R.L., Khan S.A., Ellsworth T.R., *The browning of the Green Revolution*, în *Journal of Environment Quality* 2009, no. 38, p. 295-314.

7. Боинчан Б.П., *Экологическое земледелие в Республике Молдова (Севооборот и органическое вещество почвы)*, Штиинца, Кишинев, 1999. 269 с.
8. Карпачевский Л.О., *Роль биоты в гумусировании почв*, в *Грунтознавство*, 2002, т.2, №1-2, с.6-11.
9. Прянишников Д.Н., *Азот в земледелии СССР*, в *Избранные сочинения*, т.III, Колос, Москва, 1965. 460 с.

*\* Cercetările au fost efectuate în cadrul programului de pregătire a tezei de doctorat.  
Conducător științific – profesor-cercetător, doctor habilitat Boris Boincean*

## IMPORTANȚA EVALUĂRII FACTORILOR METEOROLOGICI ÎN PLANTAȚIA VITICOLĂ

**Ion TULBURE, Iulia HAIDARLÎ**

*Pentru a micșora presingul chimic asupra mediului, a economisi preparatele costisitoare și a spori inofensivitatea asupra calității roadei la vița-de-vie, este necesară elaborarea unui model de prognozare a tratamentelor efective de profilactică anticipate apariției *Plasmopara viticola*. Realizarea acestei sarcini devine posibilă prin evaluarea precisă și monitorizarea factorilor meteorologici în plantația concretă.*

*In order to diminish the chemical pressure upon the environment, save the expenses for high-cost chemical preparations and enhance their safety for the quality of the vine yield, it is necessary to develop a model of forecasting effective anticipated prophylaxis against the appearance of *Plasmopara viticola*. The accomplishment of this task can be done through precise assessment and monitoring of meteorological factors in the specific plantation.*

La ora actuală, vița-de-vie este atacată de circa douăzeci de boli, dintre care cele mai periculoase sunt: mildiul, oidium și putregaiul cenușiu. Dintre acestea, cea mai periculoasă în condițiile RM este mildiul – provocat de ciuperca *Plasmopara viticola* (Berleseet de Toni), care a apărut pentru prima dată pe meleagurile noastre în 1884. Gravitatea acestei boli pentru viticultură ne-a determinat să ne oprim anume asupra etiologiei acestei ciuperce. Este bine cunoscut faptul că combaterea eficientă a oricărei boli este preîntâmpinarea acesteia.

Dat fiind că pentru apariție și pentru dezvoltare, provocatoarea mildiului – *Plasmopara viticola* are necesități stricte față de condițiile de mediu – evaluarea factorilor meteorologici este evidentă.

Ciuperca ierneză pe frunzele și lăstarii viței-de-vie sub formă de oospori. Odată cu căderea frunzelor și ca rezultat al curățirii butucilor de vie, o parte din lăstarii înlăturați nimeresc pe suprafața solului, care mai târziu, în timpul vegetației ajung pe părțile verzi ale plantelor (frunze, lăstari etc.) cu picăturile de apă în timpul averselor de ploie unde în condiții strict necesare continuă să se dezvolte. Această ciupercă pentru o dezvoltare favorabilă necesită următoarele valori ale factorilor meteorologici: temperatură minimă +7,9°C, optimă +24°C, maximă +32°C, umiditate în orele nocturne mai mare de 60%. Temperatura minimă de +7,9°C este necesară pentru încolțirea oosporilor și infectarea plantelor viticole. Din momentul infecției, boala nu apare imediat. Un timp maladia se dezvoltă invizibil, lăuntric. Parazitarea închisă a ciupercei până la apariția ei pe frunză se numește perioada de incubație. Durata acestei perioade de incubație depinde numai de condițiile de temperatură, deoarece parazitul în interiorul țesuturilor vii este aprovizionat cu apă și substanțe hrănitoare.

Durata perioadei de incubație a fost studiată de un șir de cercetători științifici: Iștvanfi și Palinkas (1913) în Ungaria; Ravaz (1912) în Franța, Müller și Rabanus (1923); Müller și Schletmer (1934) în Germania, Biio și Rusu (1925) în Basarabia; T.Săvulescu (1941) în România; A.Merdjanean (1936), Ia.Prinț (1937), A.Șatski (1939) în URSS; D.Verderevski și K.Voitovici (1950) în RSSM.

K.Müller a stabilit că durata perioadei de incubație în dependență de temperatură este:

la 13-14°C – 10-12 zile

15-16°C – 9-8 zile

17-18°C – 7-6 zile

19-20°C – 6-5 zile

21-27°C – 4-5 zile

28-29°C – 6-8 zile

Dacă la sfârșitul perioadei de incubație vremea va fi secetoasă, atunci durata acesteia va continua până la căderea precipitațiilor în vreme nocturnă. Müller și Rabanus (1923), în baza unor cercetări speciale, au stabilit dependența duratei perioadei de incubație de suma temperaturilor medii active. Suma temperaturilor medii active, adică mai mari de +7,9°C, data de la care începe infecția și până la formarea sporilor este de 61°C. În baza acestei dependențe, Müller a întocmit o curbă care îi poartă numele – „curba lui Müller”.

Metoda profilactică de bază în apariția mildiului este tratarea butucilor viței-de-vie înaintea momentului infecției posibile. În scopul economisirii preparatelor chimice și micșorării presingului asupra mediului K.Müller în Germania și Ia.Prinț în URSS au propus metoda rațională de tratare profilactică a plantațiilor



viticole, bazată pe calcularea duratei perioadei de incubație în dependență de condițiile meteorologice, evaluate pentru terenul concret unde este amplasată plantația. Durata perioadei de incubație se determină după curba lui K.Müller întocmită pe baza datelor medii multianuale ale indicilor meteorologici.

Pentru aprecierea exactă a efectuării tratamentelor de profilactică (cu 1-2 zile înainte de finalizarea perioadei de incubație) datele medii multianuale trebuie să fie completate cu cele obținute pe terenul concret. Însă curba (hiperbola) lui Müller este prea complicată pentru a fi utilizată pe scară largă, de aceea A.Şatsky a hotărât s-o simplifice. Având în vedere că la +24°C perioada de incubație este mai scurtă și că temperaturi medii de +24°C în 24 ore sunt foarte rar în zonele viticole, Şatsky a folosit numai jumătatea stângă a acestei curbe, deducând formula:  $h(t-8) = 60$ , în care  $h$  este numărul de zile al perioadei de incubație, în dependență de temperatura medie ( $t^{\circ}\text{C}$ ) în 24 de ore. Această formulă, după cum afirmă Şatsky, e absolut acceptabilă pentru a calcula teoretic durata perioadelor de incubație și determinarea efectuării tratamentelor prealabile ale apariției bolii.

E cunoscut faptul că radiația solară, de care depinde temperatura aerului, este diferită pe diferite elemente de relief și depinde de zona geografică, unghiul sub care cad razele solare, înălțimea terenului deasupra nivelului mării, expoziția și gradul de înclinație a pantelor etc. Spre exemplu, la un unghi de cădere a razelor solare de 30° pentru o pantă cu înclinația de 10° și expoziție nordică, primește 286  $\text{Vt/m}^2$ , iar cea sudică – 538  $\text{Vt/m}^2$  – aproape de două ori mai mult. Aceste valori sunt valabile pentru terenurile libere de vegetație. În semănături, plantațiile multianuale și păduri – pătrunderea radiației se schimbă.

În scopul elaborării unui model de prognozare a începutului infecției viței-de-vie cu mildiu și durata perioadei de apariție a maladiei, am evaluat valorile factorilor meteorologici (temperatura și umiditatea relativă a aerului) într-o plantație viticolă în vârstă de 10 ani, amplasată în SRL „AgroVitaComerț” pe moșia primăriei s.Mereni, r-nul Anenii Noi, pe pantă cu diferite expoziții (sud, sud-est, sud-vest, platou) la diferite altitudini de la 80 până la 120 m.

Urmărind atingerea scopului, am analizat factorii meteorologici pe perioada de vegetație a anului 2013, în comparație cu aceeași perioadă a anului 2012 și valorile medii multianuale ale acelorași indici prezentate de serviciul meteorologic de stat (stațiunea Chișinău). Datele le prezentăm în Tabelul 1.

Analiza datelor meteo prezentate în Tab.1 ne indică că temperaturile medii pe decade în perioada de vegetație aprilie-august în anul curent au fost mai mici decât acestea în anul precedent de la 1°C și până la 6°C. Numai în primele decade ale lunii mai au fost puțin mai ridicate (0,5-0,7°C) și în decada a doua a lunii august (4,7°C). În schimb, temperaturile medii ale anului 2013 au fost mai ridicate decât mediile multianuale de la 0,7 până la 8,5°C. Și mediile lunare pe 2013 au fost mai joase decât acestea în anul 2012 cu 0,5-0,6°C.

Precipitațiile medii pe decade în 2013 au fost mai mari decât în anul 2012 pe întreaga perioadă de vegetație – de la 0,3 până la 40,4 mm. Ploi puternice au fost din decada a doua a lunii mai până în prima decadă a lunii iulie (31-21 mm).

Analiza datelor ne arată că condițiile anului 2013 au fost favorabile dezvoltării mildiului.

În scopul determinării primei infecții și duratei perioadelor de incubație, au fost apreciate temperaturile, precipitațiile și umiditatea relativă a aerului, zilnic pe perioada 1 aprilie-31 august.

Având în vedere întârzierea perioadei de vegetație, calcularea începerii posibile a infecției de către *Plasmopara viticola* a fost efectuată începând cu 15 mai, când se întruneau toate condițiile pentru apariția acestei maladii.

În pofida condițiilor meteorologice favorabile până la sfârșitul lunii mai mildiu n-a apărut.

De la 1 până la 15 iunie, de asemenea, condițiile n-au fost favorabile din cauza umidității relative a aerului, între 16 și 24 și revenind la condițiile necesare ciupercii spre sfârșit. Alternarea condițiilor favorabile cu cele nefavorabile au stopat apariția maladiei.

În luna iulie, condițiile au fost favorabile până pe data de 8, fiind urmate de condiții mai puțin oportune din punctul de vedere al umidității relative a aerului și lipsei de precipitații până la sfârșit. Primele frunze infectate de mildiu au apărut pe 17 iulie, deci oosporii au existat în stare latentă. Cel mai probabil, infecția a avut loc pe data de 14 și durata perioadei de incubație a fost de 4 zile.

Tabelul 1

Condițiile meteorologice pentru perioada de vegetație în anul 2013,  
în comparație cu 2012, și media multianuală

Indicii principali	Perioadele	Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Temperatura aerului (°C)	Media pe decadă, 2013	8,5	11,1	17,9	22,5	19,8	19,1	18,1	22,8	23,7	21,8	22,0	22,5	25,2	25,3	20,2
	Media pe decadă, 2012	10,1	12,8	18,9	22,0	19,1	19,2	22,6	25,6	25,6	28,4	25,1	28,5	27,6	20,6	24,3
	Deviere	-1,6	-1,7	-1,0	+0,5	+0,7	-0,1	-4,5	-2,8	-1,9	-6,6	-3,1	-6,0	-2,4	+4,7	-4,1
	Media pe decadă (multianuală)	6,9	9,1	11,4	14,0	15,7	17,2	18,3	19,1	20,1	20,9	21,3	21,7	21,5	20,6	19,5
	Deviere față de media pe 2013	+1,6	+2	+6,5	+8,5	+4,1	+1,9	-0,2	+3,7	+3,6	+0,9	+0,7	+0,8	+3,7	+4,7	-0,7
	Media pe lună, 2013	12,5			20,4			21,5			21,1			23,6		
	Deviere față de media lunară pe 2012	-1,4			+0,4			-3,1			-6,2			-0,5		
Precipitații (mm)	Media pe decadă, 2013	0,8	1,6	0,2	0	32,4	38,6	26,3	7,7	41	21,7	3,0	11	0	0	46,1
	Media pe decadă, 2012	0,5	0,58	1,87	0	1,43	2,34	1,32	0	0,61	0,34	2,63	1,94	1,34	1,39	0,5
	Deviere															
	Media pe decadă (multianuală)	9	10	11	12	14	17	20	23	22	20	19	17	16	14	13
	Deviere față de media pe 2013	-8,2	-8,4	-10,8	-12	+18,4	+21,6	+6,3	-23	+19	+1	+2,2	-1,9	+3	-1,3	+45,6
	Media pe lună, 2013	2,6			71			75			35,7			46,1		
	Deviere față de media lunară pe 2012	-0,3			-67,3			-73,1			-30,9			-42,9		
Umiditatea relativă a aerului (%)	Media pe decadă, 2013	69	55	47	45	58	64	70	57	61	62	61	47	46	44	61
	Media pe decadă, 2012	61	67	49	46	61	57	62	51	48	48	61	48	50	63	51
	Deviere	+8	-12	-2	-1	-3	+7	+8	+6	+13	+14	0	-1	-4	-19	+10
	Deviere față de media multianuală	+2	-11	-16	-17	-4	+1	+6	-8	-3	-1	-1	-15	-17	-19	-3

Pe 23 iulie, au fost efectuate investigații în scopul aprecierii gradului de atac. Pornind de la faptul că foarte puține frunze au fost atacate, din punct de vedere practic, se poate spune că boala lipsește ( PED n-a fost atins). Pe lângă puținele frunze atacate slab, erau lăstari tineri atât în coroana tufei, cât și la suprafața solului, fără nici o frunză atacată (foto).



Mai mult ca atât, mai jos de lotul experimental, au rămas butuci din fosta vie demult părgănită, starea fitosanitară a căroră este pe deplin satisfăcătoare (frunze atacate nu existau) și aveau și roadă (foto).



Rezultatele obținute la determinarea gradului de atac a soiurilor de viță din variantele experienței sunt prezentate în Tabelul 2.

Datele prezentate demonstrează că gradul de atac a fost mai mic de 1 punct la toate soiurile, deși apariția maladiei diferă de la soi la soi. Dintre soiurile albe cel mai puternic a fost afectat *Pinot gris* și cel mai puțin – *Muscat Ottonel*, din cele roșii cel mai puternic atacate de boală a fost soiul *Merlot* și cel mai puțin – *Malbec*.

Analizând indicii obținuți, se poate conchide că gradul slab de apariție a bolii este rezultatul rezervei mici de oospori fertili. Micșorarea rezervei de oospori este rezultatul secetei acute din perioada anilor 2011-2012, ceea ce confirmă pe deplin datele obținute anterior de către alți cercetători (K.Arens, 1929; A.D. Lipetkaia, 1950; A.D. Lipetkaia, K.S. Ruzaev, 1958 ș.a.).

Mai departe dezvoltarea maladiei s-a stopat.

În scopul majorării gradului de exactitate a modelului de prognozare a infectării viței-de-vie de către mildiu, datele meteorologice primite de la stație în aer liber necesită să fie corectate cu indicii obținuți direct în plantație. În realizarea acestui deziderat, au fost efectuate aprecieri ale temperaturii aerului și umidității relative a aerului în plantație (în coroana butucilor și între rânduri).

Măsurările au fost efectuate în patru puncte pe lotul experimental (SE – 80 m; SV – 80 m; S – 96 m; platou – 120 m) cu ajutorul aparatului portativ – Smart Sensor AR867.

Rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelele 3,4,5.

## NOOSFERA

*Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică, 2013, nr.9*

Tabelul 2

Gradul de atac al viței-de-vie de către mildiu (*Plasmopara viticolă*)

Soiul – varianta	Expoziția	Altitudinea (m)	Masa țesuturilor sănătoase (g)	Masa țesuturilor atacate (g)	Gradul de atac (%%)	Puncte
1	2	3	4	5	6	7
Cabernet – E	Est	80	13,03	0,6	0,4	
Cabernet – V	Vest	80	-	-	-	-
Cabernet – Fun+Rec.			12,4	0,50	0,40	
Muscat Ottonel – F	Sud	96	9,87	0,21	0,12	
Sauvignon	Sud	100	7,16	0,50	0,7	
Pinot gris	Sud	100	3,58	0,33	0,9	
Malbec – 1	Sud	105	21,18	0,35	0,16	<1
Malbec – Fun+Rec	Sud	105	20,39	0,89	0,44	
Merlot – 1	Platou	120	24,13	1,12	0,46	
Merlot – Fun+Rec	Platou	122 (19)	15,9	0,4	0,25	<1

Tabelul 3

Temperatura și umiditatea relativă a aerului în plantația viticolă în dependență de relief și expoziția pantelor, 2013

Punctul evaluării	Expoziția	Altitudinea (m)	Temperatura aerului		Deviere, °C	Umiditatea, %		Deviere, %
			în tufă	între rânduri		în tufă	între rânduri	
<b>17 iunie</b>								
1	Platou	120	28,6	34,6	6,0	43	35	2
2	SE	80	29,6	33,8	4,2	43	36	7
3	SV	80	27,6	31,4	3,8	52	47	5
4	S	96	28,7	34,6	5,9	45	37	8
<b>19 iunie</b>								
1	Platou	120	25,1	27,2	2,1	58	55	3
2	SE	80	24,4	25,3	0,9	61	55	6
3	SV	80	23,3	25,5	2,2	61	56	5
4	S	96	24,7	25,6	0,9	61	58	3
<b>25 iunie</b>								
1	Platou	120	24,2	26,4	2,2	72	67	5
2	SE	80	26,1	28,3	2,2	65	57	10
3	SV	80	29,7	30,2	0,5	57	48	9
4	S	96	26,2	29,2	3,0	61	58	3
<b>27 iunie</b>								
1	Platou	120	22,9	24,9	2,0	72	68	4
2	SE	80	25,9	27,8	2,0	67	59	8
3	SV	80	23,8	25,2	1,4	70	66	4
4	S	96	27,1	28,5	1,4	62	58	2

Tabelul 4

Temperatura și umiditatea relativă a aerului în plantația viticolă  
în dependență de relief și expoziția pantelor, 2013

Punctul evaluării	Expoziția	Altitudinea (m)	Temperatura aerului		Deviere, °C	Umiditatea, %		Deviere, %
			în tufă	între rânduri		în tufă	între rânduri	
<b>8 iulie</b>								
1	Platou	120	23,3	26,7	3,4	74	72	2
2	SE	80	25,1	27,3	2,2	68	54	14
3	SV	80	24,8	25,6	0,8	70	56	14
4	S	96	26,1	26,9	0,8	62	55	7
<b>10 iulie</b>								
1	Platou	120	21,6	23,0	1,4	60	56	4
2	SE	80	24,4	26,3	1,9	49	38	11
3	SV	80	23,3	27,0	3,7	49	39	10
4	S	96	25,3	27,4	2,1	46	37	9
<b>17 iulie</b>								
1	Platou	120	19,4	20,3	0,9	59	50	9
2	SE	80	21,3	24,0	2,7	56	38	18
3	SV	80	20,7	21,9	1,2	61	45	16
4	S	96	22,9	24,2	1,3	52	45	7
<b>23 iulie</b>								
1	Platou	120	17,6	24,2	6,6	56	52	4
2	SE	80	21,8	26,0	4,2	41	33	8
3	SV	80	20,3	26,0	5,7	49	38	11
4	S	96	22,8	25,7	2,9	37	30	7
<b>30 iulie</b>								
1	Platou	120	22,8	25,0	2,2	54	50	4
2	SE	80	25,5	28,9	3,4	44	35	9
3	SV	80	24,3	26,6	2,3	52	43	9
4	S	96	26,7	29,3	2,6	38	27	11

Tabelul 5

Temperatura și umiditatea relativă a aerului în plantația viticolă  
în dependență de relief și expoziția pantelor, 2013

Punctul evaluării	Expoziția	Altitudinea (m)	Temperatura aerului		Deviere (°C)	Umiditatea (%)		Deviere (%)
			în tufă	între rânduri		în tufă	între rânduri	
Platou		120	22	24,7	2,7	60	53	7
SE		80	27,5	33,8	6,3	48	38	10
SV		80	24,7	29,6	4,9	54	42	12
S		96	28,1	29,2	1,1	44	37	7

Măsurările s-au efectuat în perioada de vegetație pe parcursul lunilor iunie-august. Indicii menționați în plantație depind de mulți factori (radiația solară directă, radiația reflectată, turbulența atmosferei, direcția și intensitatea vântului, umiditatea solului etc.), ceea ce le impune un caracter foarte variabil, fapt ce influențează legitatea schimbării acestora.

Analizând datele obținute, trebuie menționat că pe parcursul perioadei iunie-august temperaturile în spațiul dintre rânduri, cu toate că este destul de restrâns, depășesc pe cele din coroanele tufelor începând de la 0,9<sup>0</sup>C până la 6,6<sup>0</sup>C. Pe parcursul lunii iunie, depășirile sunt mai considerabile pe platou și expoziția sudică, la fel temperaturile expoziției estice sunt majore celor de pe expoziția vestică. Caracterul acestor depășiri se remarcă pe parcursul lunilor iulie și august.

Spre deosebire de temperaturi, umiditatea relativă a aerului între rânduri este în permanență mai mică decât în coroanele tufelor și variază de la 2 până la 14%. Indicii obținuți necesită să fie studiați permanent.

Datele meteo colectate de rețeaua națională din Republica Moldova a Serviciului Hidrometeo sunt prea generalizate spațiului și nu pot fi utilizate pentru elaborarea prognozelor specifice locului dat [5]. Prognozele pentru un teren ocupat de vița-de-vie pot fi întocmite numai completând datele obținute de la cea mai apropiată stație meteo de această suprafață, completate cu datele obținute din măsurările efectuate în plantația dată în diferite puncte reprezentative ale reliefului. Măsurările trebuie să fie efectuate permanent pe întreaga perioadă de vegetație.

### **Concluzii:**

1. Modelul de prognozare a momentului infecției și duratei perioadei de incubație întocmit în programul „BioClass” pe datele meteorologice, obținute de la o singură stație meteo situată în aer liber, poate fi utilizat numai în general. Pentru o plantație de viță-de-vie, necesită să fie adoptat la condițiile terenului concret prin completarea cu valorile indicilor ecologici obținute prin investigațiile efectuate pe lotul respectiv.
2. Neadaptat la condițiile concrete ale plantației viticole, modelul va da rezultatele scontate, dar nu poate fi utilizat fără riscul de a lua decizii eronate.

### **Bibliografie:**

1. Вердеревский Д., Войтович К., *Мильдю винограда*, Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1970 г.
2. Липецкая А.Д., *К биологии зимних спор Plasmopara viticola*, în *Защита растений*, М.-Л., сб. 18, 1939 г.
3. Принц Я.И., *Вредители и болезни винограда*, Москва, Сельхозгиз, 1937 г.
4. Шатский А.Л., *Лечение виноградной лозы от милдью по инкубационным периодам*, în *Защита растений*, Ленинград, 1935, сб. 6, с.75-85.
5. Todiraș V., *Agricultura de precizie: Tehnologii geospațiale și informaționale în managementul culturilor agricole*, Chișinău, 2003.
6. Чириков Ю.И., *Агрометеорология*. Гидрометеоиздательство, Ленинград, 1986 г.
7. *Энциклопедия виноградарства*, Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, Кишинев, том.1; 2 – 1986; том. 3 – 1987.

IMPACTUL POLUĂRII APEI ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI  
DIN REPUBLICA MOLDOVA

*Elena CHIRIȚA\*\**, *Valentin AȘEVȘCHI\**, *Aurelia CRIVOI\*\**, *Lidia COJOCARI\*\**,  
*Iurie BACALOV\*\**, *I.BACALOV\*\**, *Ana MĂRJINEANU\*\**, *I.DELEU\*\**, *Iulian PARA\*\**,  
*D.CASCO\*\**, *M.PRODAN\*\**, *A.ROTARI\*\**, *I.LAVASÎLOAE\**

*\*Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”*

*\*\*Universitatea de Stat din Moldova*

*Quality of the environment in Moldova plays an important role in determining the health of the population, especially children. Risks that confronts the rising generation requires joint efforts from the Ministries of Health and Environment, and government institutions that touch on this issue, local authorities, businesses, population, etc. Water pollution currently affecting wide areas, so there is no country that does not take into accounts the causes and effects of this phenomenon. Water pollution crisis manifests itself as a continuous deterioration process as while the action of harmful factors increases, stop the destructive process is slow.*

**Key-words:** quality, the health, water pollution.

**Introducere**

Calitatea factorilor de mediu în Republica Moldova joacă un rol important în determinarea sănătății populației, în special a copiilor. Riscurile la care este supusă generația în creștere necesită eforturi comune din partea Ministerelor Sănătății și Mediului, precum și instituțiilor guvernamentale care au tangență cu problema dată, autorităților publice locale, organizațiilor neguvernamentale, agenților economici, populației etc. [4].

Factorii mediului ambiant, deopotrivă cu condițiile de trai, comportamentul uman și serviciile de sănătate joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății. Calitatea mediului, raportul dintre om și mediul său natural și social influențează sănătatea lumii contemporane cu riscuri multiple și variate.

Poluarea apei afectează în prezent teritorii vaste, astfel încât nu există țară care să nu țină cont de cauzele și efectele acestui flagel. Criza poluării apei se manifestă ca un proces în continuă agravare, întrucât în timp ce acțiunea factorilor nocivi se amplifică, cea de stopare a proceselor distructive se desfășoară lent [2].

Paradigma dezvoltării durabile include o viață sănătoasă și lungă, o educație corespunzătoare și un standard de trai decent. Stabilite în linii generale, principiile dezvoltării durabile continuă să rămână subiect de discuție, mai ales obiectivul fundamental – bunăstarea, sănătatea și educația societății în corelare cu cerințele de conservare și regenerare a resurselor naturale, precum și cu garanțiile pentru generațiile viitoare din Republica Moldova. Printre factorii externi de care depinde sănătatea populației, cei mai importanți sunt: modul de viață, factorii mediului, nivelul asistenței medicale. Acesta denotă importanța factorilor ecologici, social-economici și psihologici la formarea și menținerea sănătății. Cei mai afectați de calitatea factorilor de mediu rămân a fi copiii care, în plus, recepționează prin ereditate și alte maladii. O consecință a influenței factorilor nocivi de mediu și habitat asupra femeilor gravide e creșterea anomaliiilor congenitale [1].

Apa este un constituent foarte important pentru organismul uman, și mai ales atunci când vorbim despre organismul copiilor. Aceștia au nevoie de o cantitate mult mai mare de lichide față de adulți, bineînțeles, în funcție de greutate, de vârstă. Și acest lucru deoarece copiii elimină mult mai ușor lichidele decât o fac adulții. Dacă fără hrană am putea trăi destul de multe zile, nu același lucru putem să-l spunem despre apă. Este foarte important, atunci când este vorba despre organismul celor mici, să fim atenți la ce fel de apă folosim în alimentația acestora. În foarte multe zone din țara noastră, acest lichid vital nu este într-o stare prea bună, în rețelele de alimentație publică, iar cea cumpărată și ambalată în sticle de plastic are, de asemenea, câteva aspecte negative. Ar trebui să știm că în alimentația copiilor nu este deloc indicat să utilizăm nici apa minerală, deoarece organismul acestora nu este încă suficient de puternic pentru a consuma acest tip de lichide. În cel mai rău caz, aceștia ar putea totuși bea apă minerală, dar care să nu depășească gradul de mineralizare de 120 mg/l, iar conținutul de sodiu să fie mai mic de 20 mg/l.

Apa de izvor este soluția și pentru adulți, deci cu atât mai mult pentru cei mici. Pentru o bună funcționare a rinichilor acestora, trebuie să evităm pe cât posibil asimilarea mineralelor și a impurităților care apar în tipurile de apă enumerate anterior. Apa de bună calitate este un aspect care poate contribui la o dezvoltare armonioasă și sănătoasă a organismului acestora. În perioada de vară, în zilele caniculare,



consumul apei este un aspect foarte important. Dacă evităm să dăm o importanță mare acestuia, e posibil să apară chiar și durerile de cap, din cauza faptului că nu consumăm destule lichide. Ar trebui să evităm să bem apa foarte rece, mai ales în cazul copiilor. Aceasta poate duce chiar la creșterea în greutate și, în al doilea rând, încetinește metabolismul. Așadar, apa este vitală, iar calitatea acesteia ne poate influența viața [3]. Toate procesele fiziologice și biochimice se desfășoară în soluții apoase. Calitatea apei potabile influențează esențial sănătatea omului și a animalelor, provocând adeseori diferite maladii. Însă, la ora actuală, majoritatea surselor acvatice respective sunt studiate insuficient, fragmentar, fiind determinat în majoritatea cazurilor conținutul unor elemente.

Centrul Științific de Producție pentru Deservire Agrochimică, în comun cu Stațiunile de Proiectări și Prospeccțiuni Chimice de Nord și de Sud, au efectuat pe parcursul ultimului deceniu analize ale calității apelor în 8.000 de fântâni, izvoare, iazuri, heleșteie, râuri în toate zonele republicii, în ele au fost determinați 25 de indici: rezidul fix, pH-ul, duritatea, HCO, CO, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na, K<sup>+</sup>, unele metale grele: Zn, Cu, Mn, Fe, Cd, Pb. Pe lângă acestea, în unele probe a fost analizat conținutul elementelor radioactive naturale (U, Th, Pa) și, mai cu seamă, după accidentul de la Cernobâl, al radionucleelor poluante Sr<sup>m</sup>, Cs<sup>137</sup>. În ultimii ani, a fost determinată și cantitatea de Cr, Ni, Hg, Sr, As. În baza investigațiilor, au fost elaborate pașapoarte ale surselor acvatice și recomandări de utilizare a lor. Aceste documente au fost înmânate deținătorilor, cu care la fața locului au fost organizate seminare respective [5].

Datele obținute demonstrează o stare chimico-ecologică agravată în ce privește calitatea apelor potabile. Astfel, în partea de nord a țării, mineralizarea apei depășește limita concentrației admisibile (LCA) în 48% din numărul total de fântâni analizate, în centru – 58%. La sudul republicii, acest indice este și mai ridicat (în medie 88%), mai cu seamă în unitatea teritorial-administrativă Găgăuzia, atingând aici valori de 98-99% din sursele investigate.

În baza rezultatelor obținute în s. Cojușna, r. Strășeni, Criuleni, Fălești, Taraclia, Glodeni, menționăm că în Moldova cel mai frecvent întâlnite și cunoscute substanțe toxice din apă sunt nitrații. Cantitatea de nitrați în apă nu trebuie să depășească 50 mg/l. Consumul unor cantități mari de apă cu nitrați poate provoca afecțiunea numită „intoxicație cu nitrați” sau „methemoglobinemie”. Mecanismul declanșării maladiei are la bază transformarea nitraților în nitriți, aceștia din urmă fiind implicați în producerea bolii. În mod normal, într-un organism sănătos, nitrații proveniți din apa și alimentele consumate de om sunt resorbiți în porțiunea superioară a intestinului. În cazul unor dispepsii și infecții, se creează condiții propice de transformare a nitraților în nitriți. Nitriții se combină cu hemoglobina, transformând-o în methemoglobină care, la rândul său, blochează transportul de oxigen în țesuturi.

Astfel, hemoglobina își pierde funcția de a lega și a transporta oxigenul în țesuturi, producând hipoxie. Sindromul methemoglobinemiei este exprimat prin cianoza feței, ulterior și a extremităților, dereglarea respirației, diaree sau constipație, tahicardie, agitație, convulsii. Afecțiunea se manifestă cu precădere la copiii mici în primul an de viață, mai ales la cei alimentați artificial. Intoxicația apare ca rezultat al utilizării apei cu un conținut sporit de nitrați la prepararea hranei. S-a constatat că copiii până la trei luni sunt cu mult mai receptivi la acțiunea nitraților. Unul dintre factorii care condiționează această receptivitate este necesarul sporit de apă, comparativ cu masa corpului (de 12 ori mai mare decât în cazul adulților)[9].

Se pare că problema intoxicației este determinată nu numai de concentrația nitraților în apă, ci și de existența unor factori favorizanți, cum ar fi, bunăoară, starea de sănătate. Copiii distrofici sau cu diverse tulburări digestive, cu dispepsii sunt cu mult mai sensibili. În funcție de procentul de hemoglobină transformată în methemoglobină, afecțiunea îmbracă forme diverse de gravitate: 10-25% ușoară, 25-40% medie și peste 50% gravă, rareori fiind chiar mortală. Prevenirea și tratamentul methemoglobinemiei constau în principal în următoarele: întreruperea consumului apei cu nitrați; cunoașterea conținutului de nitrați din sursa de apă folosită; existența unei surse de apă alternative, consumul apei îmbuteliate și utilizarea filtrelor individuale certificate igienic [12].

În interes deosebit prezintă fluorul. Excesul fluorului în apă a fost semnalat în diferite zone de pe pământ, variind în funcție de concentrația în care se găsește fluorul. Cea mai răspândită formă a acestei intoxicații cronice cu fluor este fluoroza, care constă în apariția unor pete de mărime și intensitate variată și creșterea friabilității dinților. Afecțiunea este determinată de intervenția fluorului în procesul calcificării smalțului dentar și apare la o concentrație excedentară a fluorului în apă – peste 1,5 mg/din<sup>3</sup>. Procesul are loc

în urma formării unui compus solubil în apă – fluorura de calciu – care în fond generează aceste transformări distructive. La concentrații mai mari (în jur de  $5 \text{ mg/dm}^3$ ) poate apărea osteofluoroza, maladie care afectează sistemul osos (atacând calciul din ele) provocând apariția anchilozelor articulare, luxațiilor și fracturilor, curbarea oaselor lungi etc. [10].

O situație alarmantă s-a stabilit referitor la conținutul de fluor în apele subterane. Deși, în principiu, aceste ape (mai puțin cele freactice) sunt bogate în fluor, există câteva zone endemice, unde concentrația de fluor în apele de profunzime depășește de multe ori nivelul CMA. Conținutul sporit de fluor în apele respective este determinat, în mare măsură, de factorul geologic.

S-a constatat un conținut înalt de fluor în unele surse de apă centralizate. Cel mai înalt grad de poluare a fost stabilit în raioanele Glodeni, Fălești, Nisporeni, Ceadâr-Lunga și Taraclia, unde conținutul fluorului în apă depășește concentrația maximă admisibilă (CMA) cu 50-100%. În al doilea grup e inclus raionul Călărași. Aici depășirea CMA a fluorului este cu 20-50%. În cel de-al treilea grup au fost stabilite depășiri cu 10-20%. Este vorba de raioanele Anenii Noi, Florești și Ungheni. Ponderea probelor ce depășesc CMA la fluor în Moldova a constituit în medie 15% în 1997 față de 12,9% în 1990. Numărul persoanelor expuse riscului contractării unei maladii provocate de lipsa sau excesul fluorului constituie circa 860 mii sau 20% din populația țării.

Caria dentară este o altă afecțiune cu o mare răspândire, deoarece practic afectează toată populația. Factorii ce determină apariția cariei dentare – lipsa de fluor, și, în primul rând, lipsa de fluor în apă. S-a stabilit că apa este elementul care asigură de la  $2/3$  până la  $4/5$  din necesarul zilnic de fluor al organismului uman. Cu cât cantitatea de fluor este mai redusă, cu atât numărul persoanelor cu carii dentare este mai mare. Această leziune de natură chimică a dinților apare de la o concentrație a fluorului din apă sub  $0,5 \text{ mg/dm}^3$ , devenind mai gravă sub nivelul de  $0,3 \text{ mg/dm}^3$ .

Din acest punct de vedere, mai afectată este populația orașelor Chișinău, Bălți, Soroca, Cahul, Leova, Ungheni, întrucât consumă apă din surse de suprafață, unde concentrația de fluor e mai mică de  $0,5 \text{ mg/l}$ . Conform studiilor înfăptuite, în aceste localități nivelul cariei dentare la elevi atinge 37%.

În urma cercetărilor efectuate, s-a stabilit că fluorul nu este atât un factor cariogen, cât mai ales unul cariopreventiv, iar concentrația care previne producerea cariei este de aproximativ  $1 \text{ mg/dm}^3$ . Organizația Mondială a Sănătății recomandă fluorizarea apei ca cea mai efectivă metodă de profilaxie a cariei dentare, concentrația optimă a fluorului în apă fiind între  $0,8-1,2 \text{ mg/dm}^3$ . În legătură cu această situație, factorii de decizie din domeniu trebuie să întreprindă acțiuni eficiente de prevenire a cariei dentare, prin asigurarea unui aport zilnic suficient de fluor, mai ales generației în creștere. Sursa principală este apa.

Pe drept cuvânt, substanțele minerale din apă au fost denumite bioelemente sau vitamine minerale. Majoritatea acestor elemente provin mai ales din hrana zilnică, cantități mai mici din aerul atmosferic, exceptând cazurile regiunilor intens poluate, iar pentru unele din ele, apa constituie o sursă semnificativă. Ținând seama de capacitatea ei de dizolvare, apa poate extrage și reține din sol, roci, materialele de construcție, alimente și chiar din vesela și ustensilele utilizate la pregătirea hranei, diferite microelemente, ca: Cd, Co, Cu, Ni, Cr, Mn etc., cu acțiune toxică, în funcție de calitatea ei de a fi dură sau moale. Sub acest aspect, se știe că apa are o compoziție chimică foarte variată, conținând un mare număr de elemente chimice dizolvate [11].

Dacă la compoziția chimică normală adăugăm și substanțe chimice pătrunse în apă ca urmare a poluării, obținem o multitudine de situații în care apa poate influența organismul uman. Influența substanțelor minerale asupra stării de sănătate este complexă. Ea nu se rezumă numai la efectul direct al mineralelor, rolul fiziologic al cărora este diferit și multilateral, ci interferează cu activitatea vitaminelor, enzimelor și hormonilor pe care o modelează. De asemenea, substanțele anorganice au o mare importanță în menținerea echilibrului acido-bazic, a reacției active a sângelui și țesuturilor la un nivel relativ constant, cât și în hematopoieză și imunitate.

Maladiile cardiovasculare sunt generate parțial de mineralizarea apei. Investigațiile statistice din diferite țări au semnalat existența unei relații inverse între durezza apei și decesele provocate de bolile cardiovasculare. S-a constatat că numărul deceselor cauzate de aceste afecțiuni este mai mare în localitățile în care apa este moale și că acest număr scade proporțional cu creșterea durezza apei. Intervenția durezza în protecția organismului față de aceste maladii este determinată de funcția calciului, care este mai evidentă

decât cea a magneziului. De altfel, rolul calciului în bolile cardiace este bine cunoscut, iar carența de calciu duce la apariția aritmiilor [8].

În condițiile influenței crescânde a factorului antropogen asupra stării igienice a surselor de apă, o mare actualitate capătă problema stabilirii rolului calității apei în formarea și modificarea sănătății populației. Asupra stării sănătății populației acționează nu atât poluanții mediului ambiant, cât și un șir de factori și condiții biologice, sociale, climato-geografice. Între problemele de mediu cu influență asupra morbidității populației prin boli cronice netransmisibile se înscrie calitatea chimică a apei potabile.

Un alt factor important este duritatea apei, care se datorează, în cea mai mare parte, prezenței sărurilor de Ca și de Mg, cât și ionilor hidrogeno-carbonați neîntâlniți în apele noi. Dacă apa este lipsită sau crenată în săruri de Ca și Mg, mortalitatea prin boli cardiovasculare este mult mai crescută. S-a stabilit astfel o corelație inversă între duritatea apei și mortalitatea cardiovasculară: cu cât duritatea apei potabile este mai redusă, cu atât mai puternic omul este supus pericolului îmbolnăvirii.

În funcția inimii, Ca are un rol deosebit, scăderea concentrației lui (CMA=30-100 mg/10), ducând la aritmii, dereglări în procesele de coagulare a sângelui, agravarea rahitismului. De asemenea, Mg are un rol important în automatismul cardiac, în cazurile deficitului de Mg (CMA = 10-40 mg/1, crește riscul de morbiditate a nou-născuților și a crizelor hipertensive [7].

Duritatea apei poate concura la apariția bolilor cardiovasculare și, în mod indirect, în sensul favorizării dizolvării în apă a unui șir de metale: cadmiu, cobalt, cupru, nichel, crom, mangan etc. care, la rândul lor, au o acțiune toxică asupra sistemului cardiovascular. În apele moi, aceste elemente din sol, din conducte, din vesela de bucătărie se dizolvă mai bine decât în apele cu duritate înaltă.

La o analiză a surselor acvatice arteziene din raioanele Călărași și Anenii Noi s-a constatat că gradul de mineralizare și al durității acestor ape este mai redus în comparație cu aceiași indici în apele freactice. O duritate redusă a apei, caracteristică apelor arteziene, ar putea avea unele efecte negative asupra sănătății, ca urmare a carenței de calciu în apă.

Un consum permanent de apă ce se caracterizează printr-o mineralizare sporită se poate solda cu consecințe grave pentru sănătate. În cazul depășirii CMA la indicii ce determină mineralizarea (calciu, natriu, magneziu, kaliu, hidrocarbonați), în sânge are loc creșterea nivelului glucozei, acidului uric, calciului, natriului, magneziului, kaliului, precum și intensificarea activității unor fermenți [6].

Centrele locale de igienă și epidemiologie au efectuat analiza apelor freactice din raioanele Călărași, Anenii-Noi, Hâncești, Criuleni și Ceadâr-Lunga cu privire la gradul de mineralizare și duritate al apelor din fântâni. Rezultatele investigațiilor au relevat că apa din fântâni, comparativ cu cea arteziană, se caracterizează printr-un grad înalt de mineralizare și o duritate înaltă. Se observă o mineralizare înaltă până la 21,4 mg/l în orașul Fălești. Gradul maxim de mineralizare este specific pentru satele Lăpușna, Cojușna – 10,6 mg/l. În toate localitățile menționate mai sus, duritatea totală a apei este sporită în mod considerabil. Astfel, numărul probelor ce depășesc CMA variază de la 76,6% până la 100%.

Insuficient sunt studiate aceste ape în ce privește conținutul de metale grele. Cantitatea sporită a acestora prezintă un pericol toxic și cancerigen pentru om și animale. Cantitatea fierului depășește LCA în zona centrală în 12% din fântânile studiate, în cea de sud – în 27%. În fântânile din s. Cojușna concentrația acestui element este în limitele normei. În apele multor fântâni, limita concentrației admisibile este depășită concomitent de mai mulți indici, fapt ce agravează și mai mult situația. Calitatea apei poate să varieze de la o fântână la alta, fenomen determinat de structura geologică a localității și de alți factori ecologici, în special de activitatea antropică și de nivelul de dezvoltare a conștiinței ecologice a populației.

Calitatea apei izvoarelor, în genere, este mai bună, în comparație cu cea a fântânilor. Și totuși, în unele localități mineralizarea depășește: sectorul Glodeni – în 29% din sursele studiate, s. Cojușna, raionul Strășeni – în 7%. Se întâlnesc și unele cazuri de depășire a cantității de nitrați, de exemplu, în s. Molești, raionul Glodeni – în 29% din izvoarele investigate. În s. Taraclia duritatea apei este mare în toate fântânile investigate – 10,6-35,6 mg/dm<sup>3</sup> contra 7,0 mg/dm<sup>3</sup> în normă. De notat că, dacă duritatea apei și conținutul altor elemente chimice este determinată, în temei, de stratigrafia și chimismul rocilor, apoi cantitatea sporită a nitraților se observă pe terenurile agricole fertilizate. Izvoarele nu trebuie utilizate ca atare, ci trebuie captate în prealabil pentru a colecta apa și a asigura protecția lor sanitară.

În urma analizei în raioanele de centru Călărași și Anenii Noi și în raionul de sud Taraclia, s-a evidențiat o frecvență mai înaltă a îmbolnăvirilor: la maturi au fost înregistrați 940,3 pacienți la 1.000 de locuitori, iar la copii – 721,2 (la 1.000 de locuitori). Pentru comparație: în raionul Călărași acești indici au următoarele valori 200,3 – și 368,8, iar în Anenii Noi – 310,4 și 674,1 corespunzător. Cele mai frecvente cazuri sunt afecțiunile ficatului și ale vezicii biliare, ale rinichilor, boala hipertonică și mai ales ulcerul gastric, gastrita și duodenita.

Depășirea anumitor cantități, considerate ca optime, generează afecțiuni la fel de periculoase ca și cele obținute prin carența acestora. Spre exemplu: lipsa unor concentrații adecvate de Fe (CMA= 0,3 mg/l) generează anemie, după cum depunerile în exces ale acestuia în anumite țesuturi sau organe generează afecțiuni hepatice, diabet zaharat și sporește probabilitatea apariției atacului de cord. Excesul de săruri sau durezza apei cu concentrații mai mari de 15 mmol/l (CMA= 7 mmol/l) contribuie la apariția colelitiazelor, renolitiazelor, osteoartrozelor.

În cazul cantității mari de Ca, în organism se micșorează permeabilitatea celulară și ca rezultat apare hipotonia, iar în cazul cantității sporite de Mg, este influențat negativ sistemul nervos. În funcție de spectrul conținutului de săruri în apa utilizată de către om un timp îndelungat, poate condiționa unele stări premorbide ale organismului și asociindu-se cu particularități genetice și biologice ale individului contribuie la declanșarea patologiilor chimice de natură hidrică [4].

Compoziția salină a apei se răsfrânge și asupra unor indici biochimici ai sângelui. Astfel, în sudul republicii, unde apa conține o cantitate mare de reziduu uscat, sulfăți, hidrocarbonați, cloruri, kalii + natriu, nitrați s-a stabilit, în comparație cu zona de centru, un nivel mai înalt în sânge a următorilor parametri: calciu – cu 25%; sodiu – cu 7%; albumine – cu 9,2%; precum și micșorarea nivelului de fosfor cu 9%. Concomitent, s-au depistat modificări la unii indici metabolici (minerali, glucidici, proteici), în comparație cu indicii biochimici constatați la populația din centrul republicii.

Unele surse de apă cu mineralizare înaltă (30 până în prezent), certificate ca surse de apă minerală (naturală de masă, medicinală și medicinală de masă), sunt recomandate la tratarea unor afecțiuni digestive și renale, cele mai cunoscute fiind „Soroca”, „Varnița”, „Dnestreanca”, „Edinceanca”, „Bălțeanca”.

În condițiile actuale, e stringentă nu numai problema menținerii sănătății, ci și cea a supraviețuirii omenirii. Asupra sănătății populației acționează atât particularitățile regionale climatice și geofizice (temperatura, umiditatea aerului, carența de iod, de fluor sau conținutul sporit al unor microelemente), cât și condițiile concrete social-economice [9].

Substanțele chimice din apă pot fi atât compuși naturali ai apei care pătrund în urma poluării naturale, cât și unele combinații care provin din poluarea antropogenă. Pentru toate aceste substanțe, este necesară stabilirea unor limite de concentrație (concentrații maxime admisibile CMA), care diminuează volumul lor la valori ce nu sunt nocive pentru organismul uman. În Moldova normele de calitate a apei în vigoare includ CMA pentru aceste substanțe.

În apa potabilă din r. Glodeni, s. Taraclia, or. Fălești, Criuleni, bacteriile patogene sunt total absente. Indicatorii sanitaro-bacteriologici mai cuprind flora bacteriană totală ( $N < 100$  colonii/ml) și indicele de coliformi totali ( $N < li/1$ ). În condiții de cercetare amănunțită a unei surse de apă, se determină și alți indici. Monitorizarea calității apei potabile se realizează de către Centrele de igienă și epidemiologie teritoriale din cadrul Ministerului Sănătății, iar controlul departamental se efectuează de către laboratoarele instituțiilor ce administrează sistemele de alimentare cu apă.

Pătrunderea unor mari cantități de fluor în organismul omului constituie baza creșterii morbidității generale. Se constată numeroase cazuri de boli ale sistemului endocrin, dereglări ale alimentării, metabolismului și stării de imunitate, afecțiuni ale sistemului nervos și organelor de simț, ale sistemului circulator, organelor respiratorii, sistemului osteomuscular și țesutului conjunctiv [3].

S-a constatat o diminuare în creșterea greutateii corporale a copiilor și adolescenților, care fac parte din grupele I și II de sănătate. O sursă suplimentară de impurificare a mediului ambiant al localităților satești o constituie complexe zootehnice. Zonele de epurație folosite de către acestea sunt sub nivelul cerințelor sanitare. Nivelul general al impurificării chimice și biologice a scurgerilor de apă din ambele sisteme de epurare continuă să fie ridicat.

Irigarea multianuală la complexe are ca urmare sporirea concentrației de cloruri, amoniac și nitrați în apele subterane. Deosebit de ridicat este nivelul de impurificare bacteriană a apelor subterane și operațiile de irigare.

Regimul sanitar, înrăutățit considerabil în ultimul deceniu la principalele bazine de apă ale Moldovei, s-a răsfrânt asupra apelor din râuri, care au devenit un nou factor ecologic defavorabil omului. Situația sanitară a râurilor Nistru și Prut se înrăutățește în permanență, fenomen legat nu numai de mărirea volumului folosirii apelor la întreprinderile situate de-a lungul malurilor acestor râuri. Rezultatele cercetării regimului sanitar al râului Nistru în anii 1982-1985 au demonstrat că calitatea apei nu corespunde cerințelor standard la o serie de indici organoleptici, chimico-sanitari și bacteriologici. Prezența în apă a unor compuși organici stabili este, mai ales, un rezultat al impurificării industriale a râului [12].

Pe porțiunea râului Nistru în sectorul Tighina – Tiraspol – Slobozia s-au descoperit indici înalți, ce depășesc nivelul normal al florei microbiene în apă, a colibacililor din surse fecale, precum și a substanțelor organice stabile. Nivelurile ridicate de impurificare chimică și biologică a râului Nistru pe acest sector reprezintă o consistență a efectului nesatisfăcător al epurării apelor menajere la instalațiile de epurație din orașe și de la complexele zootehnice. În apele acestor două râuri, predomină compuși de cupru și fenol. Concentrația fenolilor depășește de 3-7 ori norma. Pe lângă aceste substanțe, în apa Nistrului găsim produse petroliere, pesticide fosfororganice și clororganice. Cercetările efectuate privind calitatea apei din Prut au arătat că în tot cursul râului în limitele granițelor republicii, apa Prutului nu corespunde cerințelor igienice privind indicii sanitaro-chimici și bacteriologici. O excepție este numai sectorul de lângă digul rezervorului de apă de la Costești, în care apa poate fi calificată drept pură. Pe celelalte sectoare însă nivelul de impurificare biologică a râului Prut rămâne ridicat.

Analiza stării sanitare a râurilor mici din republică dovedește, de asemenea, prezența unui înalt grad de impurificare organică, chimică și bacteriologică a apei lor. Indicii determinați depășeau de zeci și sute de ori cerințele normativelor privind sursele de apă potabilă și de uz gospodăresc din republică. Râurilor mici li se atribuie deocamdată un rol secundar în asigurarea populației cu apă, ele servesc în cea mai mare parte în calitate de receptori neorganizați ai apelor reziduale ale obiectelor industriale și agricole. Cercetările bacteriologice și virusologice cu privire la starea râurilor principale din republică au confirmat înaltul grad de impurificare, în unele sectoare există o intensă poluare cu microbi nepatogeni și chiar patogeni. Această situație atrage după sine, în mare măsură, sporirea cazurilor de infecții intestinale. Starea sănătății populației se află în dependență directă de gradul de impurificare a mediului ambiant, de intensificarea și durata acțiunii exercitate de factorii defavorabili asupra organismului omului [5].

Pornind de la perspectivele de dezvoltare social-economică a societății, necesitatea unei optimizări a relațiilor dintre om și mediul înconjurător capătă o importanță primordială. În legătură cu acest lucru, o deosebită importanță au cercetările științifice ale factorilor capabili să exercite o influență negativă asupra sănătății populației în condițiile funcționării complexului agroindustrial din republică. Printre ele trebuie de menționat problemele sanitaro-igienice și epidemiologice din unele ramuri specializate ale complexului agroindustrial din republică, de ameliorare a stării sanitare a mediului ambiant, bolile contagioase etc.

O direcție importantă a cercetărilor este studierea caracteristicilor cantitative și calitative ale morbidității populației, particularităților dereglărilor imunologice la copii și la populația matură, determinate de factorii defavorabili ai mediului înconjurător. Totodată, o mare atenție trebuie acordată evidențierii contingentelor de populație care sunt cele mai sensibile față de înrăurirea exercitată de factorii defavorabili ai mediului, față de așa-numitele grupe de „risc”. Constatarea naturii patogene a proceselor interdependente, menționate anterior, va contribui la elaborarea de noi abordări ale imunocorecției și profilaxiei bolilor legate de starea de imunodeficiență [9].

Prezintă importanță problemele acțiunii complexe a factorilor din mediul ambiant, precum și ale urmărilor din viitorul îndepărtat ale chimizării agriculturii. În același timp, trebuie să subliniem că reglementarea igienică a utilizării raționale a factorilor poluanți constituie principala sarcină a prezentelor cercetări. După cum se vede, numai pe baza cercetărilor complexe chimice, igienice, epidemiologice, imunologice, microbiologice și virusologice e posibilă elaborarea de recomandări, având drept scop ameliorarea condițiilor de viață, de muncă și de trai, ocrotirea sănătății populației.

### **Referințe:**

1. Așevschi V., Dudnicenco T., Roșcovan D., *Ecologia și protecția mediului. Manual*, Ed. Foxtrot, ULIM, Chișinău, 2007. 110 p.

2. Așevschi V., Croitoru A., Grosu C., Nacu E., *Calitatea apei potabile și dereglările funcționale.*, în *Noosfera*, 2009, nr. 2.
3. Barnea M., Papadopol C., *Poluarea și protecția mediului*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975.
4. Buga A., *Protecția mediului ambiant: compendiu* / Alina Buga, Gheorghe Duca, Univers pedagogic, Chișinău, 2007, p. 221-234.
5. Crivoi A., Stasiev G., *Poluarea mediului ambiant – ca problemă globală a contemporaneității*, Chișinău, 2005, p.146-148.
6. Garaba V., *Cerințe ale igienei față de calitatea apei în sistemul descentralizat de aprovizionare*, în *Apă potabilă pentru locuitorii de la sate*, Ed. Continental grup, SRL, Chișinău, 2004. 93 p.
7. Duca Gh., Porubin D., *Научные исследования и менеджмент качества вод*, în *Государственная программа*, AȘM, ISBN 978-9975-62-262-2, Chișinău, 2009. 16 p.
8. Gonța M., Șalaru I., Sirețeanu D., Vasilos L., *Impactul mediului ambiant asupra sănătății*, CEP USM, Chișinău, 1998, p. 80.
9. Guțul A., *Starea sănătății și a dezvoltării fizice a copiilor din Republica Moldova*, IPHD&MFM, Chișinău, 2001, p. 23-45.
10. *Sănătatea copiilor și mediul înconjurător în Republica Moldova*. Raport realizat de Ministerul Sănătății și Ministerul Mediului, Chișinău 2010, p. 12-17.
11. Zamfir Gh., *Poluarea mediului ambiant*, Ed. Junimea, Iași, 1975.
12. Горячева Н.В., *Гидрохимия малых рек еспублики Молдова: монография*, Н.В. Горячева, Г.Г. Дука; Молд. Гос. Ун-т., Фак. химии и хим. технологии. Кафедра промышленной и экологической химии, CE USM, Chișinău, 2004, p.256-275. ISBN 9975-70-471-9.

## MICROBIOMUL – ARMA SECRETĂ A MEDICINII MODERNE

Gheorghe MUSTAȚĂ, Mariana MUSTAȚĂ

*We do not live alone in nature. Living in an ocean of microorganisms we enter into relations with them; some are parasitic, but most of them are harmless and establish symbiotic mutualism with us. Microorganisms that fix on our body or inside it form the so-called microbiome. The numbers of microbial cells that establish relationships with our body is 10 times higher than the number of own cells that build our own organism. The global genome of the microbiome is about 100 times larger than the own genome. These two genomes are associated and form the so-called hologenome, which has importance for the existence and evolution of the human species. The microorganisms of the microbiome are looking for their environments of life on and in the interior of our organism. It is about what we call somatic ecosystems. Forming smaller or larger ecosystems, the microorganisms are interested in the health of the host. As a result of the relationships of symbiotic mutualism, the microbiome took over some functions of the organisms fulfilling them totally or partially. In this situation, the organism becomes dependent on microbiome or in such an extent that it cannot survive in its absence.*

*Symbiotic mutualism relationships were established between organisms and microbiome in the process of evolution. According to the theory of hologenomic evolution, elaborated by Richard Jefferson (1980), the Human evolution itself was influenced by the microbiome. The microbiome protects us against the aggression of pathogenous agents and can be used as a weapon against them.*

**Key-words:** microbiom, hologenom, superorganism, holobiont, mutualism simbiotic, imunitate, evoluție.

**Introducere**

Nu trăim singuri în univers; într-un univers în care *totul depinde de totul*. Relațiile intra- și interspecifice pe care *Homo sapiens sapiens* le stabilește cu celelalte ființe din mediul său de viață ne fixează într-o rețea trofică uriașă, în care suntem parteneri firești, naturali, cu toate ființele care ne înconjoară, depinzând în existența noastră unii de alții.

Înainte de punerea la punct a microscopului optic nu bănuiam că trăim într-un ocean de microorganisme. Nu este vorba doar de a veni în contact cu ele, de a se așeza temporar pe pielea noastră, ci chiar de a pătrunde și în interiorul corpului, în unele cavități (digestive, respiratorii, genitourinare etc.), de a-și găsi și de a amenaja anumite habitate. Ființa noastră reprezintă mediu de viață pentru nesfârșite specii de microorganisme. Nuanțând acest aspect, intrăm în domeniul ecologiei somatice (Gh.Mustață, G.T. Mustață, 2001).

Milioane și milioane de bacterii ne împresoară, cele mai multe dintre ele fără a ne fi potrivnice, fără a ne ataca; încearcă doar, și reușesc în mare măsură să stabilească cu noi relații de parteneriat, de coabitare. Își găsesc un loc de hrănire și de puire (înmulțire), dacă vrem să folosim o expresie dragă lui Emil Racoviță. Își caută un cămin, sau un microhabitat, deci un mediu de viață. Organismul nostru poate servi ca suport nutritiv și ca mediu de viață pentru multe specii de microorganisme heterotrofe. Pielea, cu structura sa particulară, cu firele de păr, cu perii glandelor sudoripare și sebacee și cu secrețiile lor, cu cutele mai fine sau mai grosolane, oferă biotopuri care sunt preferate de zeci, sute și mii de specii de microorganisme. Cavitatea bucală, nările, vaginul, conductele auditive etc. sunt porți prin care microorganismele pătrund în organism formând ecosisteme somatice ideale și extrem de variate pentru ființele microscopice.

Toate microorganismele care folosesc organismul nostru ca mediu de viață, atât la exterior, cât și la interior, formează așa-numitul **microbiom**. Termenul a fost propus de laureatul Premiului Nobel Joshua Lederberg, în 1958, pentru a putea cuprinde într-un tot unitar microorganismele care ne populează organismul, stabilind relații de mutualism simbiotic. Astfel, putem considera că organismul nostru este edificat nu numai de celulele proprii, ci și de cele ale microbiomului și că funcționează ca un tot unitar, asemenea unui superorganism, pe care îl numim **holobiont**.

Specialiștii consideră că celulele microbiomului depășesc de 10 ori celulele proprii organismului.

Ținând cont de faptul că în uter embrionul uman (fătul) este protejat de placentă, față de invazia microorganismelor, am putea considera că organismul este pe deplin edificat și nu are nevoie de un supliment celular, de microbiom. Însă, odată cu nașterea, deci cu pătrunderea în mediul natural, copilul este invadat de microorganisme, care îl cuceresc în totalitate. Am putea evita această împresurare? Cu eforturi

considerabile am putea să menținem nou-născutul în stare de *germ-free*, evitând contactul cu microorganismele, realizând așa-numita stare de *gnotobioză* (lipsă de germeni). Deși ar fi foarte greu, dar nu imposibil, am constata că nou-născutul nu se dezvoltă normal și nu poate supraviețui în stare de *germ-free* (G. Zarnea, 1994). Oasele nu se calcifică și nu se dezvoltă normal, ficatul, splina, stomacul și alte organe nu se dezvoltă și nu funcționează normal, supraviețuirea nefiind posibilă. Însă, dacă însămânțăm nou-născutul cu bacterii autohtone (proprii) dezvoltarea reintră în normal. De ce? Cum este posibil? Nu putem găsi decât o explicație evolutivă. Viețuind într-un mediu stăpânit de microorganisme, animalele și strămoșii omului au venit în contact cu acestea și au stabilit relații de mutualism simbiotic. În aceste relații microorganismele au preluat unele funcții ale organismului, sau au completat unele dintre acestea. În felul acesta, organismul a devenit dependent de partenerii săi. Dependența este atât de mare, încât în lipsa microbiomului organismul nu-și mai poate desfășura existența. Acesta este rezultatul unei evoluții paralele (coevoluție).

Un exemplu poate fi cu adevărat edificator. Termitele sunt animale prin excelență xilofage; cele mai mari devoratoare ale lemnului și totuși, paradoxal, ele nu pot digera celuloza, deci nu pot valorifica lemnul ca hrană. Lemnul devine hrană pentru ele numai în prezența microorganismelor celulozolitice, care degradează celuloza până la glucoză, oferind astfel gazdei hrana necesară. Dacă distrugem microbiomul termitelor, prin excelență celulozolic, folosind antibiotice, atunci ele nu mai sunt capabile să se hrănească. Tot astfel copilul uman devine dependent în existența sa de microbiomul propriu, pe care îl acumulează după naștere. Dependența este rezultatul unui proces de coevoluție.

Microbiomul colonizează organismul încă din primele zile de la naștere. Structura microbiomului diferă în primele luni după naștere la copiii născuți normal, față de cei născuți prin cezariană. Fiind vorba de microorganisme simbiote, acestea sunt foarte interesate de menținerea stării de *sănătate a gazdei, care reprezintă mediul lor de viață*.

#### Particularitățile structurale ale microbiomului

Microbiomul este format din multiple ecosisteme somatice, mai mult sau mai puțin asemănătoare. Cele mai simple ecosisteme somatice microbiene sunt așa-numitele *bioskene*, care sunt caracteristice fiecărui tip de habitat. Termenul de *bioskenă* a fost introdus în ecologie de Andrei Popovici Bâznoșanu, pentru a defini cel mai mic ecosistem posibil (Gh. Mustăță, G.T. Mustăță, 2001). În cavitatea bucală putem oferi ca model de bioskenă placa dentară.

Placa dentară servește ca suport nutritiv și mediu de viață pentru multe specii de bacterii. Pe placa dentară se fixează o peliculă fină de mucină din secreția glandelor salivare. Pe stratul de mucină se fixează atât bacterii cât și viruși bacteriofagi. Pelicula de mucus servește ca substrat nutritiv pentru bacterii. După cum demonstrează Jeremy Barr (2013), microbiolog la Universitatea de Stat din San Diego, mucusul atrage atât bacteriile cât și virușii bacteriofagi. Bacteriofagii au molecule similare anticorpilor (*antibodylike*) care permit atașarea lor de moleculele de zaharuri din mucus. S-a constatat că în mucusul de pe placa dentară raportul numeric dintre bacteriofagi și bacterii este de 5/1, în timp ce pe mucusul de pe gingii este de 40/1.

Bacteriile comensale ocupă placa dentară și astfel se opun fixării unor bacterii patogene, periculoase pentru gazdă. Când stratul de mucină este subțire – se fixează bacterii aerobe, iar atunci când acesta devine grosier – are loc o stratificare: la suprafață se găsesc bacterii aerobe, iar în profunzime bacterii anaerobe (Fig.1).

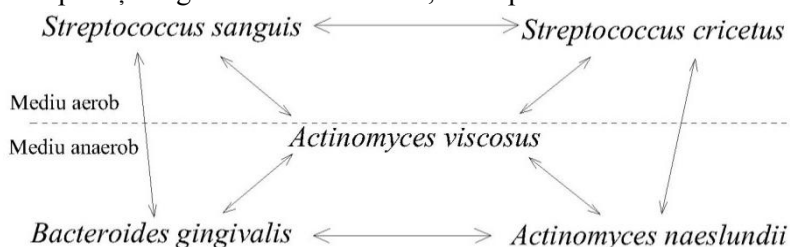


Fig.1. Microbiota din bioskena placa dentară

Desigur că se recomandă spălarea dinților și eliminarea bacteriilor fixate pe plăcile dentare, mai ales a celor anaerobe, care produc și un miros neplăcut. Însă eliminarea tuturor bacteriilor și sterilizarea cavității bucale este de-a dreptul periculoasă, deoarece în lipsa bacteriilor comensale se fixează cele patogene, care pun în pericol sănătatea gazdei.



Totalitatea bioskenelor de pe plăcile dentare formează o **merocenoză**, iar totalitatea bioskenelor de pe plăcile dentare, limbă și mucoasa bucală formează **ecosistemul somatic cavitatea bucală** (Gh. Mustăță, G.T. Mustăță, 2001, Bogdan Stugren, 1975).

Stomacul reprezintă, de asemenea, un mediu de viață pentru microbiote, cu condiții total diferite față de cavitatea bucală; concentrația mare de HCl, care asigură un pH de 2 sau 2,5, ceea ce înseamnă o aciditate foarte puternică, ce are acțiune inhibitoare față de microorganismele, nepermițând o dezvoltare exponențială a acestora. Cu toate acestea, pe mucoasa gastrică, pe pelicula de mucină, se formează bioskene caracteristice (Fig.2), care au rol atât în protecția stomacului împotriva agenților patogeni, cât și în procesul de digerare a unor alimente. Totalitatea bioskenelor gastrice formează un vast ecosistem somatic gastric, al cărui microbiom este indispensabil organismului.

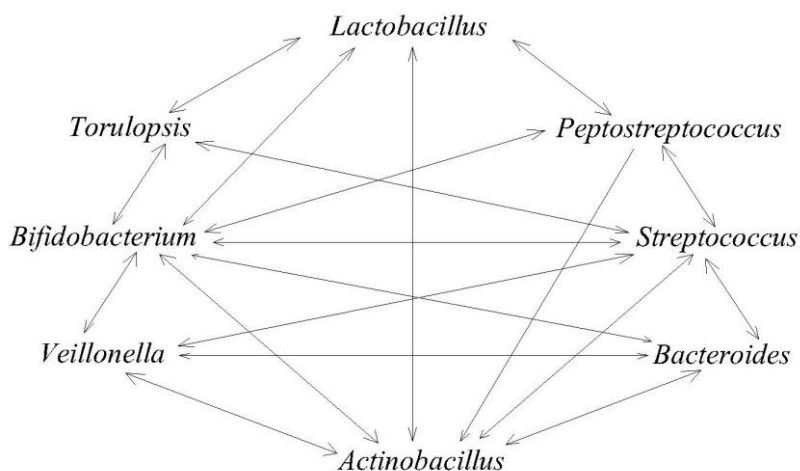


Fig.2. Microbiota din bioskena de pe mucoasa gastrică

Microbiomul intestinului subțire reprezintă un mediu de viață total diferit față de cel gastric, datorită unui pH alcalin și a prezenței acizilor și sărurilor biliare care au efecte inhibitoare asupra microorganismelor. Bioskenele intestinale sunt caracteristice (Fig.3) și au, de asemenea, rol de protecție a mucoasei intestinale și în digestia unor alimente (Gh. Mustăță, G.T. Mustăță, 2001).

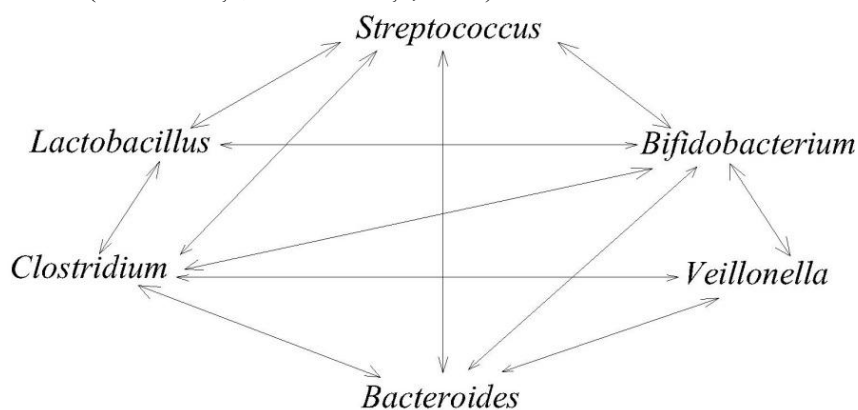


Fig.3. Bioskenă caracteristică mucoasei intestinale

Microbiomul colono-rectal al (intestinului gros) este esențial pentru sănătatea organismului. Bioskenele au structuri variate (Fig.4), în funcție de segmentele în care se instalează microorganismele, unde se poate fixa o floră microbiană de fermentație (colonul ascendent și prima jumătate a colonului transvers), cea de putrefacție (a doua jumătate a colonului transvers și colonul descendent) și rectum, ca zonă de acumulare a fecalelor. Microbiomul colonului este foarte important pentru protecția organismului în sinteza unor vitamine (B<sub>1</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> și acid folic) și în digestia glucidelor, lipidelor și proteinelor complexe.

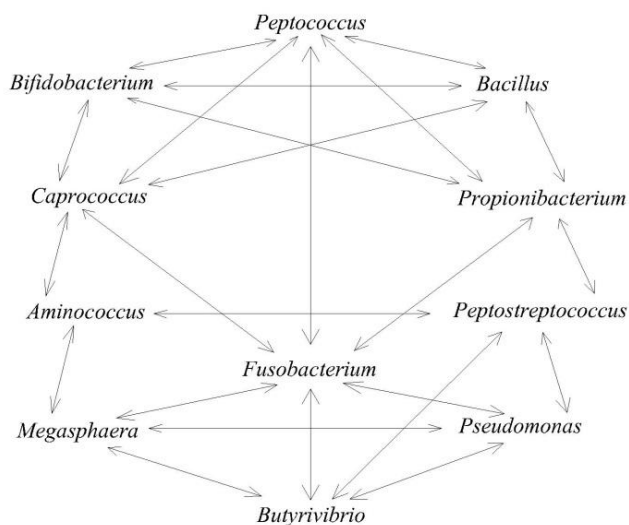


Fig.4. O parte din microbiomul colonului uman

Este interesant de urmărit succesiunea colonizării tractusului digestiv de către microorganisme atât în primele zile de viață ale nou-născutului (Fig.5), cât și în timpul primului an de viață (Fig.6).

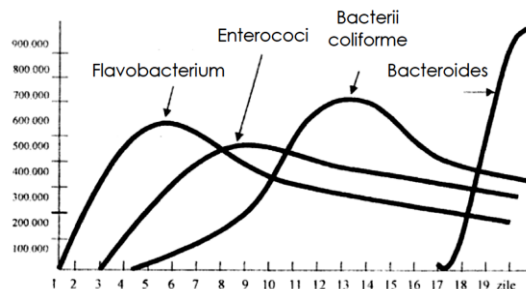


Fig.5. Instalarea și evoluția diferitelor tipuri de bacterii în colon

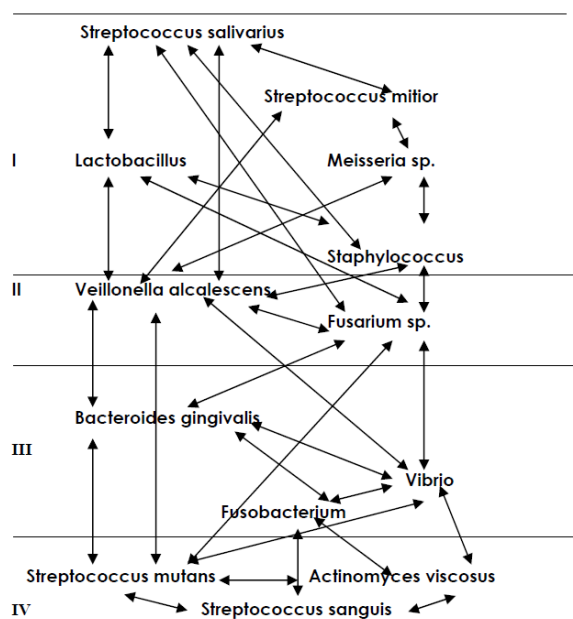


Fig.6. Succesiunea bacteriilor la față și instalarea lor definitivă

Cercetările au dezvăluit faptul că bifidobacteriile produc o cavitate mai redusă de acid lactic și mai mare de acid acetic și se găsesc în număr mai mare la copii; protejează tractusul digestiv față de colonizarea agenților patogeni prin efectul de barieră.

Numărul total de germeni intestinali variază între  $10^{13}$  și  $10^{14}$ .

Specialiștii elvețieni și cei de la Stanford School of Medicine sunt de părere că inamicul numărul unu implicat în ulcerul duodenal, *Helicobacter pylori*, protejează organismul împotriva astmului, rinitei și a alergiilor cutanate. *Helicobacter pylori* are un rol important în activarea hormonului ghrelină. Eliminarea lui *H.pylori* favorizează obezitatea, diabetul de tip 2 și unele boli metabolice.

#### Edificarea tubului digestiv în funcție de microbiom

Deși pare greu de înțeles, microbiomul participă la edificarea organismului gazdei. Ne-am convins că în lipsa microbiotei celulozolitice termitelor nu pot supraviețui, deoarece nu au posibilitatea să se hrănească. Tubul lor digestiv este astfel structurat încât să poată adăposti și asigura condiții de viață prielnice organismelor simbiote. Dar termitelor nu reprezintă un caz izolat; toate organismele xilofage trăiesc în simbioză cu microorganisme (bacterii, ciuperci, protozoare) care le facilitează hrănirea. Chiar la vertebrate, la mamifere, tubul digestiv este structurat în funcție de structura și funcționalitatea microbiomului implicat în digestie. La carnivore stomacul este simplu structurat, deoarece microbiota cu funcție digestivă participă mai puțin la actul digestiei (Fig.7b). La animalele omnivore și la om stomacul este, de asemenea, simplu structurat (și totuși mai mare decât la cele carnivore) deoarece, deși hrana este mai complexă și mai variată, funcția microbiotei nu este esențială (Fig.7a). La mamiferele ierbivore situația se complică, deoarece microbiota cu funcția digestivă are importanță primordială.

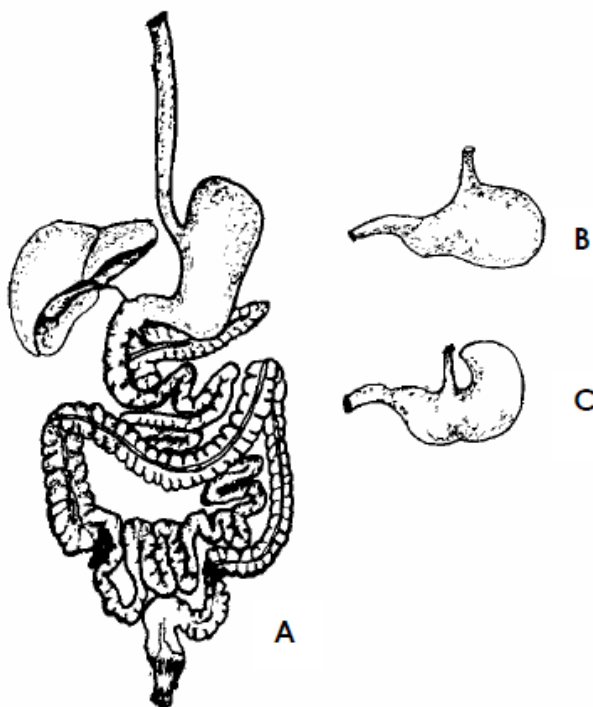


Fig.7. Tub digestiv drept: A – la om, B – la câine și C – la *Mus musculus*

La mamiferele ierbivore rumegătoare structura stomacului este deosebit de complicată: prezența a 4 compartimente (Fig.8) pentru a oferi microbiotei digestive spațiul și condițiile necesare digestiei vegetalelor. La mamiferele ierbivore rumegătoare, funcția de digestie a vegetalelor este preluată de cecum (Fig.9). În cecum este adăpostită microbiota în funcție digestivă. După același model este structurat tractusul digestiv și la mamiferele rozătoare; cecumul este foarte dezvoltat. Pentru a asigura o densitate corespunzătoare și eficiență a florei microbiene cu funcție digestivă unor rozătoare le este propriu fenomenul de *cecotrofie* (sunt înghițite unele excremente pentru a face o reînsămânțare a cecumului cu microorganismele necesare).

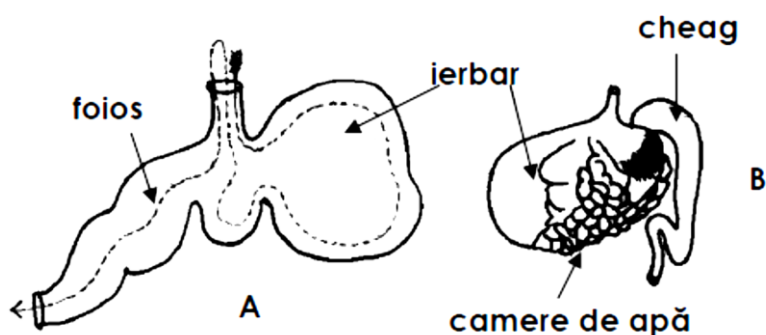


Fig. 8. Tub digestiv de tip rumeător: A – la oaie, B – la cămilă

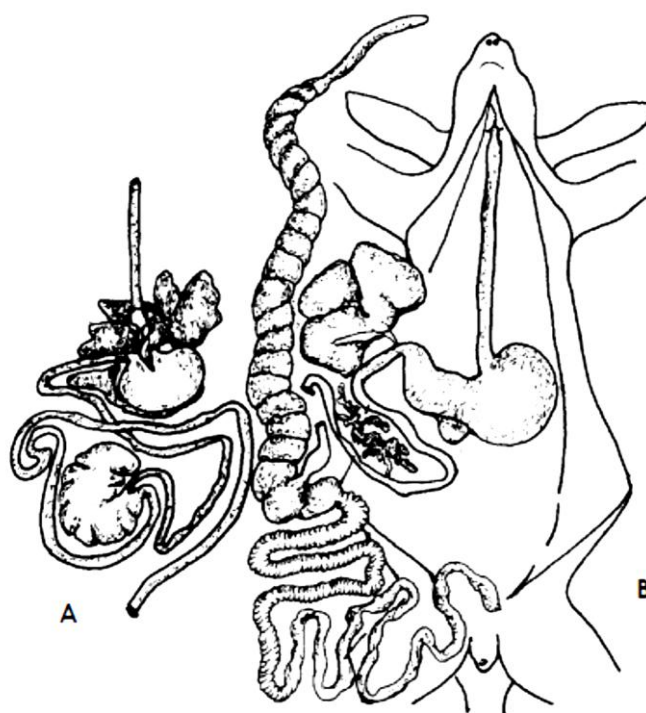


Fig. 9. Tub digestiv de tip „cecal”: A – la șobolan, B – la iepure

Toate aceste aspecte ne demonstrează rolul microbiomului în edificarea, funcționarea și existența organismelor și semnificația lui în procesul de evoluție.

### Structura microbiomului

Microbiomul are structuri diferite, variabile în timp, de la o populație umană la alta și de la un individ la altul. Este format din germeni care aparțin la grupe diferite:

- bacterii 92-93%;
- viruși 5,8%;
- arhea 0,8%;
- eucariote 0,5%.

Cercetătorii care au lucrat în cadrul Proiectului MetaHIT au ajuns la concluzia că oamenii au 3 tipuri de populații microbiene (enterotipuri) (Manimozhiyan Arumugam et al., 2011).

#### 1. Bacteroides

- eficient în descompunerea carbohidraților;
- rol în sinteza vitaminelor B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C și K;
- este asociat cu dietele bogate în grăsimi și proteine;

- întâlnit la persoanele obeze.

Olef Pedersen (2010) de la Centrul de Diabet Steno din Gentofte, Danemarca, a descoperit că 90% din persoanele care au diabet aparțin enterotipului Bacteroides.

**2. Prevotella**

- bacteriile din acest enterotip descompun mucusul;
- rol în sinteza vitaminei B1 și a acidului folic;
- enterotip asociat cu diete bogate în carbohidrați.

**3. Ruminococcus**

- acest enterotip favorizează descompunerea glucidelor complexe.

Descoperirea enterotipurilor ar putea conduce la revoluționarea medicinei moderne; acestea se aseamănă cu grupele sanguine. Posibilitatea de a schimba enterotipul unei persoane oferă avantaje nebănuite în terapeutică, conducând la o medicină personalizată. Prin bacterioterapie se poate obține un microbiom favorabil organismului.

Microbiomul personalizează pacienții și poate fi asemenea amprentelor digitale; fiecare individ este constructorul microbiomului său. După cum remarcă Dusko Ehrlich (2000), coordonator al Proiectului MetaHIT, în timp ce genomul uman poate diferi în proporție de 0,1% de la un om la altul, metagenomul (cel format din genomul propriu și genomul microbiomului) poate diferi până la 50%.

Cunoașterea structurii microbiomului va deveni esențială în medicina modernă. Se pot face însămânțări de bacterii prin care să se asigure sănătatea organismului. Pe bună dreptate afirmă microbiologul Julian Davies (2010) de la Universitatea British Columbia: „*efortul depus pentru o mai bună înțelegere a microbiomului reprezintă cel mai important proiect științific al tuturor timpurilor.*”

**Rolul microbiomului în organism**

Microbiomul poate avea acțiuni benefice sau neplăcute asupra organismului gazdă. Între cele neplăcute putem menționa: alergii, eczeme, astm, diabet.

Microbiota comensală poate deveni uneori patogenă, cauzând infecții:

- când contaminează alte teritorii decât cele specifice: microbiota fecală devine patogenă când pătrunde în cavitatea abdominală, în tractusul urinar sau în vagin;
- când organismul este imunodeprimat (candidoza orală, pacienți HIV etc.);
- când microbiota cutanată ajunge în liniile venoase.

Acțiunile benefice sunt date de faptul că cele mai multe specii ale microbiomului stabilind relații de mutualism simbiotic cu corpul nostru se comportă asemenea organismelor probiotice (C.Diaconu, 2013). Acestea sunt interesate de sănătatea gazdei, deoarece aceasta reprezintă mediul lor de viață.

Organismele probiotice prezintă anumite proprietăți generale, fără de care nu pot realiza relații de mutualism simbiotic. Gibson et al. (2006, 2008) prezintă unele dintre caracteristicile organismelor probiotice:

**Caracteristicile organismelor probiotice**

<b>Proprietăți generale</b>	<b>Metabolismul energetic</b>	<b>Metabolismul secundar</b>
- nepatogene	- glucolitic	- sinteza de vitamine
- netoxice	- formare de acizi organici	- sinteza de substanțe antimicrobiene
- neasociate cu boli	- formare de acid lactic intermediar	- imunomodulatoare
- adesea mai scăzute în disbioză	- lipsa formării aminei	- lipsa formării substanțelor toxice
- mai ridicate la copiii hrăniți la sân	- lipsa formării H <sub>2</sub> S	
- potențial inflamator scăzut	- lipsa formării nitriților	
	- reducerea pH-ului	

Se consideră drept **floră intestinală sănătoasă** (termen depășit, înlocuit cu cel de **microbiotă** sau **microbiom**) sau **normobioză (eubioză)**, cea formată din organisme probiotice.

**Flora intestinală afectată (disbioză)** este microbiota stresată, care conține germeni mai mult sau mai puțin probiotici. Microorganismele care colonizează organismele stabilind relații de mutualism simbiotic pot fi considerate ca microorganisme proprii (**autohtone**), care alcătuiesc așa-numita normobioză sau eubioză, spre deosebire de cele patogene care reușesc să stabilească legături cu corpul nostru și care sunt străine (**alohtone**).

Organismul este colonizat de sute sau mii de specii de microorganisme; raporturile dintre ele sunt deosebit de variate. Unele dintre ele pot fi considerate ca făcând parte din normobioză (eubioză).

În cele ce urmează, prezentăm unele bioskene caracteristice normobiozei din diferite ecosisteme somatice.

Pe suprafața tegumentului se instalează o microbiotă autohtonă care stabilește relații de mutualism simbiotic cu pielea, protejând organismul împotriva unor agenți patogeni virulenți (Fig.10):

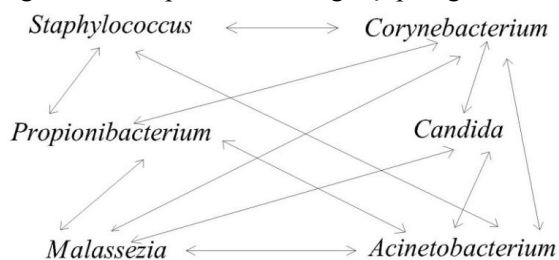


Fig.10. Bioskena caracteristică normobiozei tegumentare

Căile nazale și faringele reprezintă porți de intrare a microorganismelor în tractusul digestiv și în plămâni. Mucusul format de aceste cavități devine mediu de viață pentru multiple specii de microorganisme (Fig.11 și 12).

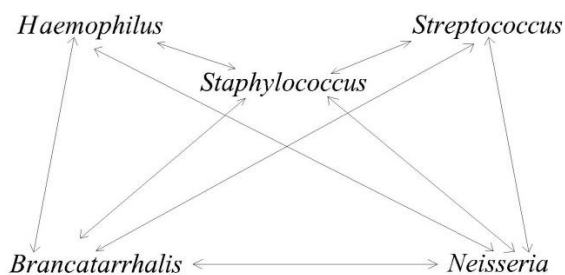


Fig.11. Bioskena caracteristică normobiozei nazofaringelui

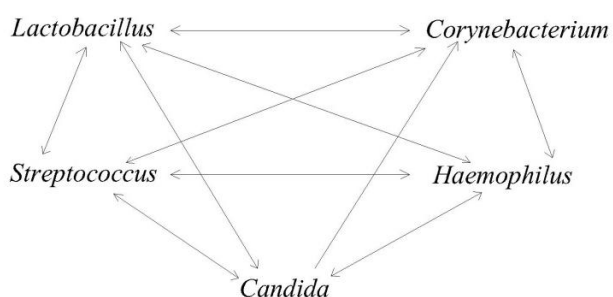


Fig.12. Bioskena caracteristică normobiozei orofaringelui

Vaginul reprezintă o poartă de intrare pentru microorganisme în căile de reproducere. Mucoasa acestora este prezentată de o normobioză caracteristică (Fig.13):

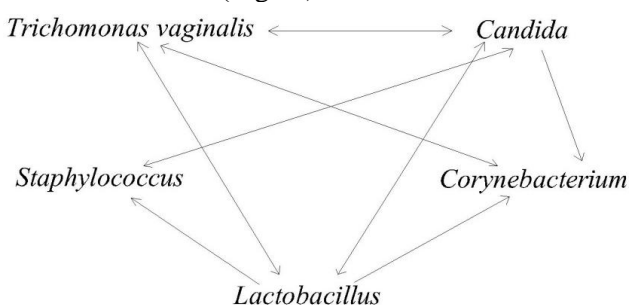


Fig.13. Bioskena caracteristică normobiozei vaginale

În Figura 14 prezentăm ariile de distribuție pe suprafața corpului a principalelor grupe de microorganisme care formează microbiomul normal (<http://www.descopera.ro/stiinta>).

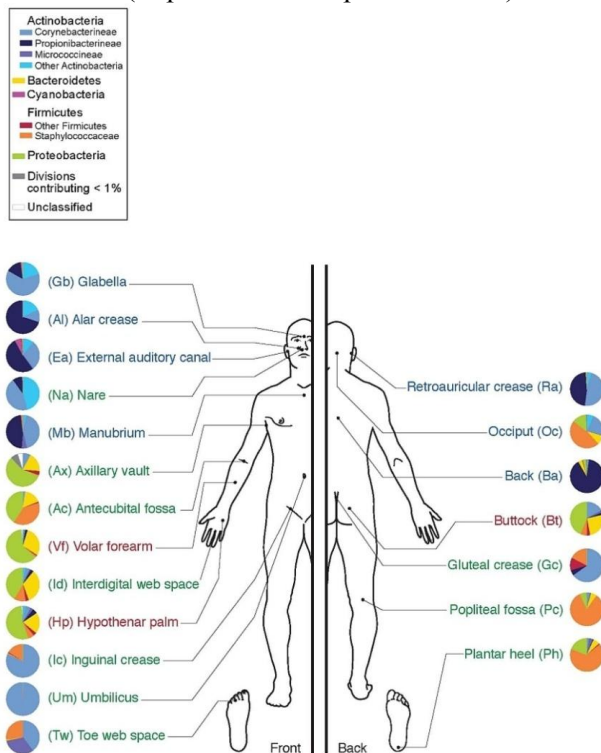


Fig.14. Microbiomul – ființele care trăiesc pe corpul nostru (<http://www.descopera.ro/stiinta>)

### **Rolul microbiomului în desfășurarea unor procese biologice**

Microbiomul joacă un rol important în unele procese biologice:

- microbiomul intestinal este un motor al sepsisului;
- asigură peste 10% din energia necesară organismului;
- sinteza de vitamine: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, K, acid folic;
- pavază în fața invadatorilor patogeni;
- rol de priming pentru celulele imunoprotectoare sistemice;
- sinteza de substanțe antimicrobiene;
- stimulează imunitatea naturală a organismului;
- participă la digestia hidrocarbonaților, lipidelor și proteinelor;
- induce producerea de mucus și de compuși antimicrobieni;
- efecte anticanceroase (Zilber-Rosenberg et. al., 2008, Manimozhiyan A. et al., 2011).

Microbiomul poate juca un rol important în unele procese biologice și chiar în evoluție. A.Carrie (2012) consideră că circa 65% din testosteronul circulant în organism trece prin microbii noștri. Organismul sintetizează **precursori androsteni**, care sunt convertiți de bacterii în **androstenoli** volatili (feromoni). De aici putem deduce că fertilizarea, fecunditatea și alegerea partenerului sunt influențate de microbi. Cu alte cuvinte, am putea considera că reproducerea la plante și la animale ar putea depinde de setul particular de microbi deținut de fiecare individ.

Diana Dodd (1989) lucrând pe *Drosophila* a schimbat regimul fructelor (substratul nutritiv al larvelor); după două generații s-au modificat și opțiunile de împerechere. Schimbarea a fost determinată de modificările din structura microbiomului larvelor. Acest experiment a fost verificat de Gil Sharon (2010). El a folosit rimfapicină (un antibiotic) care a omorât bacteriile din structura microbiomului larvelor și a constatat că opțiunea pentru reproducere a revenit la normal.

O schimbare a dietei produce modificarea microbiotei intestinale, iar aceasta poate devia opțiunea în reproducere. O nouă opțiune în reproducere înseamnă izolare reproductivă, iar aceasta conduce la apariția de

noi specii. O astfel de speciație este cunoscută la specia *Lecanium robiniarum*, însă niciodată nu a fost astfel interpretată această cale de speciație. Când a fost introdusă în Europa specia *Robinia pseudoacacia* (salcâmul) specia de păduche țestos *Lecanium corni*, care atacă toate esențele lemnoase, a trecut și pe salcâm. Salcâmul având calități nutritive cu totul deosebite a provocat o modificare în microbiomul lui *Lecanium corni*, ceea ce a determinat o schimbare în opțiunea de reproducere, conducând astfel la apariția speciei *Lecanium robiniarum*. Prin schimbarea dietei s-a produs o modificare structurală a microbiomului, reflectată într-o variație majoră a hologenomului, care se transmite și la generațiile următoare.

Este cunoscut faptul că microbiomul are un rol important în producerea substanțelor aromatice ale corpului nostru, care dau un miros caracteristic, particular fiecărei persoane. Căinii fiind animale macrosmatice diferențiază cu ușurință oamenii după miros.

După Kevin Theis et al. (2010) nu este exclus ca apariția celor două specii de hiene (pătată și dungată – *Hyaena crocuta* și *Hyaena brunnea*) să fi fost produsul microbiomului modificat, care controlează secreția pungilor odorifice ale acestora. Prin modificarea microbiomului secreția pungilor odorifice s-a diferențiat atât de mult încât s-a produs o izolare reproductivă în funcție de miros.

### **Rolul microbiomului în adaptare**

Microbiomul este format din mii și mii de specii de microorganisme. Numărul lor este extrem de variabil, astfel încât fiecare individ are microbiomul său particular. Totuși, în familie, între rudele mai apropiate și în colectivitățile umane care duc o viață socială organizată, microbiomurile indivizilor au multe elemente comune. Fiecare individ împreună cu microbiomul său reprezintă un tot unitar, un holobiont.

Microbiomul devine o parte constitutivă a organismului nostru; el reprezintă puntea de legătură cu mediul. Mediul provoacă mari schimbări în structura microbiomului; sunt introduse specii noi, altele sunt eliminate, iar raportul numeric dintre specii se găsește într-o continuă dinamică. Prin intermediul microbiomului realizăm asimilarea mediului extern în mediul intern.

Când un vegetarian pătrunde într-o familie de carnivori (cu alt regim alimentar) va începe treptat să-și schimbe nu numai dieta, ci și structura microbiomului. După cum consideră Brucker și Bordenstern (2013) dobândirea anumitor microbi poate spori abilitatea de a consuma un nou tip de hrană sau de a supraviețui într-un mediu foarte diferit.

Organismul uman are un echipament enzimatic care îi permite digerarea unor alimente. Unele substanțe conținute în alimente nu pot fi descompuse în produși mai simpli și sunt sortite eliminării prin excremente. Altele sunt eliminate prin funcția antitoxică a ficatului, atunci când sunt nocive. Unele bacterii care populează tractusul digestiv pot să scindeze unele dintre substanțele scăpate de sub controlul enzimatic al gazdei. Microorganismele sunt capabile să realizeze o reciclare a acestor substanțe în funcție de echipamentul enzimatic pe care îl conțin. Implicându-se în procesul de digestie microbiomul poate avea unele funcții importante. Este cazul termitelor și a tuturor speciilor xilofage care nu pot digera lemnul, dar pot să-l consume grație microorganismelor simbiote. Microbiomul devine astfel o parte activă esențială a unor organisme. Acest aspect este atât de important încât a căpătat valențe funcționale nebănuite. Microbii care trăiesc pe noi și în interiorul nostru ne pot influența nu numai starea de sănătate, dar și cea de fericire, după cum consideră R.A. Richard Jefferson (1987).

Pe bună dreptate consideră Bordenstern și Brucker (2013) că dobândirea unor microbi poate oferi oamenilor posibilitatea unei perfecte adaptări la mediu. Se știe că cea mai bună mâncare sau cea mai bine primită de organism este cea de la mama de acasă. Este hrana în jurul căreia s-a creat microbiomul nostru digestiv. Noi conviețuim împreună cu microbii noștri din familie (cu bacteriile noastre). Nu putem afirma că mâncărurile mai exotice (fructe, legume, diverse produse animale) nu sunt bune și nu sunt benefice și pentru organismul nostru, putem să afirmăm însă că cele din orizontul local, cele cu care ne-am familiarizat, sunt cele mai bune, deoarece sunt conforme cu microbiomul nostru.

Pentru a ne putea schimba dieta, sau pentru a putea asimila mai ușor unele alimente exotice (străine) trebuie mai întâi să-ți modifice componența microbiomului intestinal. Aceasta cere timp și multă insistență.

O astfel de orientare trebuie să ne schimbe modul de a gândi și acționa. Microbiota din tubul digestiv influențează pofta de mâncare, preferința pentru anumite mâncăruri și starea de plăcere sau de anxietate. Mai mult decât atât, sănătatea noastră depinde de microbiota intestinului gros.



## **Virusurile o componentă a microbiomului**

Virusurile reprezintă o parte componentă a microbiomului care nu poate fi neglijată; asta cu atât mai mult cu cât ele sunt cele mai numeroase între microorganisme. Ca și bacteriile nu toți virușii sunt dăunători.

Jeremy Bar (2013) a demonstrat că virușii bacteriofagi sunt folositori deoarece distrug unele bacterii patogene.

Virusurile sunt entități biologice care nu au capacitatea de autoreproducere, în schimb au toate mecanismele bine puse la punct pentru a obliga gazda să le realizeze multiplicarea. Inserându-și materialul genetic în interiorul gazdei și folosind programele biologice ale acesteia, reușesc să finalizeze funcția de reproducere. Virușii bacteriofagi pătrund în bacterii și le impun în mod direct multiplicarea lor realizând așa-numitul **ciclu litic**, în urma căruia bacteriile mor. De cele mai multe ori bacteriofagii se comportă asemenea unor simbioți. Pătrund în gazdă, își inserează propriul genom, care este integrat în cromozomul gazdei și funcționează împreună cu acesta. Când cromozomul bacteriei se replică, dând naștere la bacterii fiice, este replicat și materialul genetic viral, fiind astfel răspândit în mai multe bacterii; este vorba de **ciclu lizogenic**. În final genomul viral se desprinde și impune gazdei multiplicarea sa, soldată cu moartea acesteia. În timpul desprinderii genomul viral poate lua și unele gene ale gazdei, pe care le poate transfera altor bacterii, din alte specii. Ingineria genetică folosește bacteriofagi pentru izolarea și transferul unor gene și pentru a crea bacterii modificate genetic prin introducerea de noi gene.

Geneticienii au descoperit în ADN-ul viral gene implicate în sinteza unor proteine. Desigur că acestea au fost luate de la unele bacterii și transferate la altele. Aceasta înseamnă că virusurile pot fi implicate în unele procese metabolice.

Să reținem faptul că bacteriofagii trăiesc în simbioză cu bacteriile. Nu este exclus ca înaintea apariției eucariotelor să fi funcționat celulele simbiotice bacterii-bacteriofagi. Evoluția bacteriilor, și nu numai, ar fi putut fi influențată de intervenția virusurilor.

Cercetările genetice au descoperit că unele virusuri pot fi implicate în determinarea sexului fătului la specia umană. Astfel, virusul hepatitei sau „antigena Australia” are o structură aproape identică cu spermatozoidul Y. Dacă acest antigen este inoculat la un bărbat, atunci anticorpi formați de organism distrug atât „antigenul Australia” cât și spermatozoizii Y, rămânând funcționali numai spermatozoizii X; în urma fecundației se vor forma fetițe. Dacă „antigenul Australia” este inoculat la femei, atunci anticorpii formați vor elimina atât antigenul respectiv cât și spermatozoizii Y. Și în această situație fetușii vor fi fetițe.

O noutate în domeniul medicinei moderne – virusurile pot fi folosite ca armă secretă împotriva cancerului. **Viroterapia oncolitică** începe să prindă contur. Un crescător de păsări din Ungaria suferea de cancer colono-rectal. Izbucnind în ferma sa o epidemie de pneumoencefalită virală (boala Newcastle) la păsări a fost afectat și el. Simptomele acestei boli sunt destul de moderate (conjunctivită, guturai puternic), însă persoana respectivă a fost vindecată de cancer.

În Uganda, un copil de 8 ani avea un cancer al sistemului limfatic (limfom Burwitt). În timpul bolii copilul s-a îmbolnăvit și de pojar. Spre surpriza medicilor pojarul l-a vindecat de cancer.

Cercetătorii din Pennsylvania, State University, SUA, au descoperit un virus capabil să distingă celulele tumorale mamare.

Virologul Darren Shafren (2005), de la Universitatea din Newcastle a lucrat împreună cu colectivul său cu un cocsackievirus, care produce unele infecții la om (febră, erupții cutanate, inflamarea căilor respiratorii). Acest virus este atras de celulele tumorale, pe care le distruge. Cocksackievirusurile pot fi folosite cu succes în distrugerea metastazelor incipiente canceroase (Darren Shafren et al., 2005).

Bacteriofagii au o mare specificitate; pot infecta anumite tulpini bacteriene, ceea ce îi face prețioși în lupta împotriva bacteriilor patogene.

Ceea ce este important este că fagii pot prelua sistemul imunitar de tip CRISPR/Cas de la bacterii și îl pot folosi împotriva lor.

Bacteriofagii sunt mai puternici și mai eficienți decât antibioticele deoarece au acțiune selectivă și nu provoacă efecte secundare (Davies Julien, 2012).

Fagio-terapia este eficientă în 3 categorii de boli:

1. Infecții acute și cronice, acnee, autism, colite, bronșite, gingivite, laringite, vagite etc.;
2. Infecții în care circulația sanguină este slabă: osteomielite, ulcer tropic, picioare diabetice;

3. Infecții rezistente la antibiotice: stafilococi, enterococi, candida, ciuperci, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa* etc.

#### **Rolul microbiomului în selecție și evoluție**

Un individ reprezintă un întreg numai împreună cu microbiomul său. După Richard Jefferson (1994) microbiomul reprezintă **unitatea de performanță** care capătă valoare selectivă.

Prin **unitate de performanță** trebuie să înțelegem miile de genomuri individuale ale microbiomului, care realizează o amprentă selectivă a individului gazdă.

Pe bună dreptate Eugene Rosenberg et al. 2008, 2011 consideră că separarea microbiomului de gazdă nu poate fi realizată; este ceva artificial care afectează gazda. Într-adevăr, **organismul+microbiomul** formează un tot unitar, un **holobiont**, iar din punct de vedere genetic un **hologenom**.

Holobiontul pare a fi un superorganism; poate că termenul de superorganism este prea mult, prea pretențios, totuși, individual nu trăiește singur, ci împreună cu microbiomul său.

Jefferson vrea să ne convingă de faptul că microbiomul nu reprezintă, doar simbiozi, ci mai mult decât atât, deoarece face parte din noi și lucrează pentru noi. Ca argument în susținerea acestui concept este faptul că organisme **gnotobionte** (germ-free) nu pot supraviețui în lipsa microbiomului. Este suficient să se facă însămânțări cu bacterii autohtone și organismul reintră în normal.

Richard Jefferson (1980) lansează **teoria hologetică a evoluției** conform căreia organismele au evoluat împreună cu microbiomul lor. Microbiomul se moștenește de la o generație la alta. Speciile strâns înrudite pot avea microbiomuri înrudite. Deși trebuie să privim cu rezervă această teorie, trebui să acceptăm că modificările produse în microbiom (raportul dintre specii, pierderea sau câștigarea de specii) permit holobiontului să se adapteze mai rapid la circumstanțele schimbătoare ale mediului și chiar să dobândească abilități noi.

Datele experimentale demonstrează că modificările survenite în structura microbiomului provoacă schimbări în comportamentul sexual, schimbări care se transmit și la generațiile următoare și pot determina izolări reproductive favorabile speciației.

Pare a fi vorba de o moștenire a caracterelor dobândite. Este vorba de un mecanism de tip lamarckian, care nu este admis de genetica modernă. Schimbările apărute nu afectează genomul gazdei, în schimb sunt determinate de modificările apărute în genomul global al microbiomului. Desigur că, modificând esențial structura microbiomului se produc modificări majore ale hologenomului, care au drept efect apariția unui nou tip de comportament sexual.

Omul poate interveni în manipularea microbiomului prin eliminarea de specii ca urmare a folosirii unor antibiotice, sau prin introducerea de noi specii prin însămânțare de spori microbieni. Moștenirea caracterelor dobândite nu este un efect lamarckian, ci o modificare a structurii hologenomului, ceea ce înseamnă un suport genetic.

David Sloan (2000) de la Universitatea Birghamton din New York, care studiază selecția de grup, nu acceptă conceptul de superorganism dotat cu hologenom, dar acceptă că speciația ar putea fi produsul secundar al manipulării realizate de un microb asupra gazdei pentru propriul său beneficiu, nu pentru o evoluție comună a microbilor. Desigur că microbii unui microbiom intră în relație unii cu alții, se influențează reciproc, dar nu depind în existența lor unii de alții în așa măsură încât să nu poată supraviețui în alte medii și în alte combinații.

Dacă microbiomul nu conduce la apariția de noi specii, poate să determine apariția de noi variații selective.

Jucând rol în prelucrarea feromonilor sexuali microbiomul este foarte important în fertilitatea, fecunditatea și alegerea partenerului, intervenind astfel în procesul de selecție sexuală. Nuri unei codane depind foarte mult de feromonii vagali pe care îi sintetizează și îi emană în eter, iar aceștia sunt, în mare măsură, rodul microbiomului individual.

Succesul în reproducere depinde și de unitatea de performanță a fiecărui individ, care devine o unitate de selecție în sensul darwinian al conceptului.

Cercetări recente au stabilit niște legături de tip cauză-efect între sistemul imunitar și bolile psihice. John Bienenstock (1992, 2002) de la Universitatea McMaster Canada, consideră că sistemul imunitar și infecțiile care îl stimulează pot influența atât starea de spirit cât și memoria și abilitatea de a învăța.

Reacția imunitară creată de *Mycobacterium vaccae* determină ca neuronii din cortexul frontal să elibereze o cantitate mai mare de serotonină, ceea ce provoacă o stare de bine. Microbiomul are legătură și cu secreția de cortizol, ceea ce înseamnă că poate interveni în starea de stress.

Prin folosirea de antibiotice microbiomul gastrointestinal este grav afectat, ceea ce se reflectă în sens negativ în starea de sănătate a organismului. De asemenea se consideră că multe dintre bolile moderne sunt determinate de starea de stress a microbiomului: autism, afecțiuni cardiace, alergii, eczeme, astm, obezitate și diabet de tip 2. Creșterea dramatică a bolilor alergice în societățile industriale se corelează perfect cu dispariția rapidă a microorganismelor care populează corpul uman. Antibioticele și detergenții au efectul pesticidelor folosite în agricultură: determină mari dezechilibre în ecosistemele somatice. Dacă se va acționa în același mod vom fi nevoiți să stabilim harta roșie a microorganismelor care dispar din microbiomul nostru.

Medicina modernă se va axa pe folosirea microorganismelor în vederea păstrării sănătății omului și a animalelor. Microbiomul va deveni o armă secretă a medicinei moderne.

### **Concluzii**

Biosfera formează un tot unitar în care **totul depindea de totul**. Și noi depindem în existența noastră de toate ființele care ne înconjoară. Trăim într-un ocean de microorganisme și intrăm în relație cu acestea. Organismele microscopice ne împresoară: virusuri, bacterii, protozoare, alge, fungi etc. se fixează pe corpul nostru sau pătrund în interiorul ființei noastre folosindu-ne ca mediu de viață. Noi trăim într-un mediu, dar suntem, în același timp mediu de viață pentru alte ființe. Microorganismele care se fixează pe corpul nostru sau pătrund în cavitățile sale formează așa-numitul **microbiom**. Numărul de celule care formează microbiomul pare a fi de zeci de ori mai mare decât numărul celulelor proprii; iar genomul microbiomului de circa 100 de ori mai mare decât al omului. Cele două genomuri se asociază și formează așa-numitul **hologenom**, care are importanță în existența și evoluția speciei umane. Unele dintre microorganisme pot fi dăunătoare (patogene), cele mai multe însă sunt inofensive sau stabilesc cu gazda relații de mutualism simbiotic. Trăind în relații simbiotice cu organismul nostru acestea preiau unele dintre funcțiile metabolice îndeplinindu-le total sau completându-le. În această situație organismul devine dependent de microbiom în existența sa; atât de independent încât nu poate supraviețui în lipsa acestuia.

Relațiile de amensalism simbiotic dintre organismele noastre și microbiom s-au stabilit în procesul evoluției. Conform teoriei hologenetice a evoluției elaborată de Richard Jefferson (1980), însăși evoluția omului a fost influențată de microbiom. Microbiomul uman este împărțit în 3 tipuri (enterotipuri): Bacteroides, Prunatella și Ruminococcus. Descoperirea enterotipurilor poate conduce la revoluționarea medicinei moderne.

Microbiomul are funcții importante în desfășurarea unor procese biologice și în adaptarea organismului la mediu; apără organismul împotriva unor agenți patogeni, are funcții antimicrobiene și anticancerigene. Nu putem vorbi de microbiom fără să includem în el și virusurile. Unele virusuri (bacteriofagi) devin o armă importantă împotriva unor bacterii patogene. Bacteriofagii fiind simbioți ai bacteriilor au fost implicați în timp geologic atât în unele procese metabolice cât și în evoluție.

Succesul în reproducere și în viață al fiecărui individ este mult influențat de microbiomul său, care reprezintă o unitate de selecție în sensul darwinian al conceptului.

Antibioticele, detergenții și „obsesia curățeniei” constituie cauza principală care determină afectarea microbiomului, provocând bolile alergice din societățile industriale.

O viață murdară reprezintă tratamentul pentru afecțiunile moderne: obezitate, diabet, afecțiuni cardiace, alergii etc.

Medicina modernă poate controla și manipula microbiomul și să-l folosească în vindecarea unor boli caracteristice societăților industrializate.

### **Bibliografie:**

1. Barr Jeremy, 2013, *Bacteriophage adhering mucus provide a non-host derived*, Ed. Richard Lenoki.
2. Bienenstock, John, 1992, *Cellular communication network. Implication for our understanding of gastrointestinal physiology*, Ann. Of the New York Academy of Sciences, 644:1-9.
3. Bienenstock, John, Bryan E. Willey, G. Scott Neight, Sullivan Waserman, Paul K. Keith, 2002, *Probiotics in the management and prevention of atopy*, Amer John of Psychology Cel Physiology 283 (6): C.1738-1744.

4. Brucker M. Robert, Bordenstein R. Seth, 2013, *The hologenomic basis of speciation: Gut bacteria caused hybrid lethality in the genus Nasamia*, Science Posted on line.
5. Carrie, Arnold, 2012, *The hologenome: A new view of evolution*, New Scientist.
6. Davies, Julian, 2010, *Origins and Evolution of Antibiotic Resistance*, Microbial and Molecular Biol, Vol 74: 417-433.
7. Diaconu Camelia, 2013, *Beneficiile probioticelor*, Rev. Galenus. Nutriție.
8. Dodd, D.M.B., 1979, *Reproductive isolation as a consequence of adaptive divergence in Drosophila pseudoobscura*, Evolution 46 (6): 1308-1311.
9. Dusko Ehrlich, 2000, *Metagenomics of the intestinal microbiota; potential applications*, Hepatology and Gastroenterology, Vol 34: 523-521.
10. Gibson R. Glenn, 2006, *Understanding prebiotics in infant and childbord nutrition*, The Joan of the Family Health care, 16(4): 119-122.
11. Gibson R. Glenn, 2008, *Prebiotics as gut microfauna management tools*, Journ. Clin. Gastroenterology, 42(21): 575-579.
12. Jefferson, A. Richard, 1987, *Assaying Chimeric genes in Plants*, Plant Molecular Biology Reporter, 5: 387-405.
13. Lederberg Joshua, 1964, *Experimental genetics human evolution*, The American Naturalist, vol. 100, Nr.915.
14. Manimozhiyan Arumugam, Jersen Roaes, Eric Peltier, Denis de Pasiler, Takuyi Yamada, David Mende, Gabriel Fernandes, Julien Tap, Thomas Bruls, Jean-Michel Botton, Thomas Bartalon, Natalia Borrel, 2011, *Enterotypes of the human gut microbiome*, Nature, vol 473, nr. 7346: 174-180.
15. Mustață Gh., Mustață T.G., 2001, *Ecologie somatică*, Edit. Junimea, Iași.
16. Pederssen, Oluf, 2010, *Mutation analysis to the preproghrelin gene with obesity and type 2 diabets*, CLIN. BIOCHEN, Vol 38, nr.5: 421-424.
17. Rastal Bol, Gibson R. Glenn, 2006. Development and Application. Ed. John Wiley & Sons.
18. Rosenberg Eugene, Gil Sharon and Ilana-Zilber-Rosenberg, 2009, *Opinion: The hologenom theory of evolution contains Lamarckian aspects within a Darwinian formework*, Envirommental Microbiology, 11(12): 2959-2962.
19. Rosenberg Eugene, Ilana-Zilber-Rosenberg, 2008, *From bacterial bleaching to the holograme theory of evolution*, Proceedings of the 11<sup>th</sup> Anual Coral Reef Symposium Session, 9:269-273.
20. Rosenberg Eugene, Ilana-Zilber-Rosenberg, 2011, *Symbiosis and Development*, The Hologe name corupt, Birth Defects Research (Put C). 93: 55-56.
21. Savage, D.C., 1977, *Microbial ecology of the gastrointestinal tract*, Univ. Rev. Microbial 31:107-133.
22. Savage, D.C., 1986, *Gastrointestinal Microflora in mammalian nutrition*, Ann. Rev. Nutr., 6: 155-178.
23. Schmijt T.J. Vrader, Pall, Wiersinga, W.J., 2012, *Microbiomul intestinal și apărarea gazdei în timpul bolii critice*, Word.pers.com.
24. Scott, F. Gilbert, Emily McDonald, Nicole Boyle, Nicholas Buttino, Lin Gyi, Maru Mai, Neclakantan Prakash, Janus Robinson, 2010, *Simbioses as a sancer of selectable epigenetic variation, taking heat for the big guy*, Philosophical Transaction of the Royal Society, 365: 671-678.
25. Shafren Darren, Dionne Silvester, Sussane Johanson, Ian G. Campbell, Richard D. Barry, 2005, *Oncolysis of human ovarian cancers by echovirus types*, International of Cancer. 115 (2): 320-328.
26. Sharon Gil, 2010, *Bacteria can drive the evolution new species*, Symbiotic organisms influence fruitfly mat choise, FEMS Microbial Ren. 32: 723-735.
27. Sloam David, 2000, *Environmental Microbiology*, vol 2.
28. Stugren, Bogdan, 1975, *Ecologie generală*, Edit. Did. și ped., București.
29. Theis Kevin. R, Schmidt T.M, Holekamp K. E., 2010, *Evidence for bacterial mecanism for group specific odors among hyenas*, Scientific Reports 2:615-616.
30. Zarnea G., 1994, *Tratat de microbiologie generală*, vol.V, Edit. Academiei Române.
31. Zilber – Rosenberg. I., Rosenberg E., 2008, *Role of microorganisms in the evolution of animals microgenesis*, In the evolutions of animals and plants: the hologenome theory of evolution: FEMS Microbial. Rev 32(5): 723-735.

## RECENZIE

### la manualul *IGIENA MEDIULUI*

**autori: Valentin AȘEVSCI, doctor în biologie, conferențiar universitar**

**Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar**

Manualul dat este o lucrare menită să devină o călăuză de nădejde în popularizarea cunoștințelor în domeniul igienei mediului, a modului sănătos de viață, culturalizării specialiștilor preocupați de pregătirea profesională din republică. Lucrarea este tratată la un nivel științific accesibil pentru studenți, masteranzi, doctoranzi, cercetători, precum și pentru toți cititorii care nu posedă cunoștințe speciale profunde în domeniul igienei mediului, și anume, prin limbajul adaptat la nivelul de înțelegere, sobru, precis. Stilul autorilor reprezintă o surpriză pentru noi: ritm alert, dar pigmentat și cu introspecții, investigații amănunțite.

Vocabularul utilizat ține cont de achizițiile anterioare ale cititorului, cuvintele noi sunt explicate, semnificația textului este clară. Capitolele sunt echilibrate și în acord cu importanța temelor tratate. Manualul este conceput într-o ordine logică (prezentare, text, capitole, subcapitole, rezumat, evaluare etc.). Autorii transmit informații interesante, clare și precise. Primele pagini dezvăluie distinct obiectivele disciplinei și ale manualului. Cuprinsul este concret și detaliat. Important este că manualul respectă cerințele programei și materialul este prezentat în corespundere cu programa de studii la cursul *Igiena mediului*, care este unitară și obligatorie.

Din această perspectivă, manualul oferă „suportul” pentru a realiza competențele, capacitățile, abilitățile prevăzute de programă, solicită activități de cercetare, învățare și control pentru fiecare capitol din partea studenților, totodată ține seama de interesele lor. Metodele folosite și recomandate, corespunzând concepțiilor pedagogice, sunt corect plasate în pagină, explicațiile oferite sunt comprehensibile.

Manualul conține, de asemenea, cele trei funcții importante care stau la baza selectării unui manual, și anume: informare, structurare, organizare și ghidare a învățării. Cititorul este familiarizat, informat, în primul rând, despre scopul principal privind igiena mediului care contribuie atât la păstrarea sănătății personale, cât și a celor din jur, a resurselor mediului ambiant, la elaborarea recomandărilor și normativelor igienice, asigurând fortificarea sănătății și condițiile optime pentru existență. Autorii acordă o atenție deosebită problemelor de protecție a mediului care au într-adevăr un caracter complex și vizează ansamblul sferelor de activitate: economică, socială și politică. Lucrarea include și anumite realizări obținute în cercetare, observațiile și deciziile practice acumulate la catedra Management și Securitate Ecologică, tratează și sistematizează datele științifice referitoare la igiena mediului.

Problemele fundamentale evidențiate de autori reprezintă: igiena apei, importanța ei fiziologică, condițiile igienico-sanitare, respectarea lor, metodele de dezinfecție a fântânilor, afecțiunile virotice, parazitare, poluarea biologică a apei. Numeroase chestiuni stringente și-au găsit rezolvare la acest capitol.

Manualul pune în discuție chestiuni legate de importanța igienică a solului – una dintre problemele cu care se confruntă Republica Moldova la moment, probleme ce țin de igiena alimentației, combaterea bolilor transmisibile, igiena muncii și multe alte probleme care vor impresiona cititorul.

Studiul înglobează mai multe module și sistematizează materialele didactice referitoare la igiena mediului, are caracter teoretic și practic, indicând metodele de lucru, astfel încât să poată fi folosit ca bază de cei care își doresc să inițieze o cercetare concretă și obiectivă, să contribuie la formarea atitudinilor sociale și morale pozitive și la dezvoltarea valorilor.

În estimarea unui manual, se evaluează conținuturile, abordările pedagogice, redactarea, limbajul – factori de care autorii au ținut seama, în linii generale scopul propus a fost realizat.

Rodul unei activități de mai mulți ani s-a materializat într-o lucrare valoroasă de acest gen pentru Republica Moldova. Ea cuprinde un număr mare de pagini și se remarcă prin simplitatea expunerii, claritatea ideilor, sursele bibliografice utilizate.

Rămâne la latitudinea noastră, a fiecăruia, să organizăm instruirea în funcție de conținuturile și obiectivele prevăzute de curriculumurile universitare și de propriile opțiuni privind progresul, abordarea metodologică și interesele studenților.

În baza afirmațiilor expuse *supra*, considerăm că manualul analizat prezintă valoare didactico-științifică, iar autorilor V.Așevschi, doctor, conferențiar universitar, și A.Crivoi, doctor habilitat, profesor universitar, le urăm sănătate și noi publicații.

**Redactor științific:**

*Leonid VOLOȘCIUC, doctor habilitat, profesor universitar, AȘM*

**Referenți științifici:**

*Constantin BULMAGA, doctor habilitat, profesor universitar, AȘM*

*Valentin SOFRONI, doctor habilitat, profesor universitar, UST*

*Dumitru ERHAN, doctor habilitat, profesor universitar, colaborator principal, AȘM*

## Cuprins

### Articol de fond

<i>Ion DEDIU</i> Conceptia bioeconomiei: contribuții românești .....	3
<b>Ecosisteme naturale și antropizante</b>	
<i>Valentin AȘEVȘCHI, Aurelia CRIVOI, Irina AVASÎLOAE, Dumitru TAPALAGA, Ion BULMAGA, Ion UNGUREANU, Victoria MOROȘANU</i> O abordare ecologică actuală a mediului urban (aspectul conceptual-holistic) .....	6
<i>Anatolie PUȚUNTICĂ</i> Rolul Organizației Mondiale a Meteorologiei (OMM) în coordonarea activităților din meteorologie la nivel mondial .....	17
<i>Anatolie PUȚUNTICĂ</i> Considerații climatice privind principalii factori de producere a orajelor pe teritoriul Republicii Moldova .....	25
<i>V.SOCOLOV, L.SOCOLOVA</i> Starea ecologică actuală a râului Râut .....	30
<i>Viorica PALADI</i> Valorile naturale ale rezervației naturale „Prutul de Jos” .....	36
<i>Gheorghe CHIRIȚĂ</i> Fondul cinegetic național – probleme, soluții, perspective .....	40
<i>Andrei GUMOVȘCHI</i> Dezvoltarea și promovarea agroecoturismului viticol și pomicol în Republica Moldova .....	43
<i>A.TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Maria SANDU, A.OVERCENCO, Iulia SIDOREN, Anna GAIDĂU, A.ZLOTEA</i> Zona umedă Ramsar „Unguri-Holoșnița”: starea actuală .....	47
<i>A.TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Maria SANDU, Iulia SIDOREN, Anna GAIDĂU, A.ZLOTEA, F.COZAR</i> Monumentele naturale hidrologice din zona de nord a Republicii Moldova (bazinul hidrografic al Nistrului) .....	57

## Securitate ecologică

<i>Valentin AȘEVȘCHI, Nina SPATARU, Olesea CEPOI</i> Environmental security its relevance in context of EU enlargement .....	72
<i>Ecaterina BARCARI</i> Conservarea solurilor forestiere .....	76
<i>Anatolie PUȚUNTICĂ</i> Conceptul de reziliență în analiza riscurilor naturale .....	78
<i>Radj CĂRBUNE</i> Impactul globalizării asupra încălzirii globale .....	81
<i>Dumitru GOCIU, Grigore GRIGORESCU</i> Quo vadis, silvicultură națională? .....	84
<i>Elena SOCHIRCĂ</i> Aspecte privind importanța componentei sociale în dezvoltarea durabilă .....	88
<i>Boris BOINCEAN, D.DENT, S.STADNIC, Gh.SIN, A.KASSAM, V.SARAGOV</i> Folosirea rațională a resurselor naturale pentru dezvoltarea durabilă <i>Recomandările Conferinței Științifice Internaționale consacrate celor 10 ani de activitate a Facultății de Științe ale Naturii și Agroecologie a Universității de Stat „Alec Russo”, 10-11 octombrie, Bălți, Republica Moldova .....</i>	92
<i>Boris BOINCEAN</i> Cu privire la „Strategia de dezvoltare a agriculturii și mediului rural din Moldova pentru anii 2014-2020” .....	94

## Cercetări experimentale

<i>Н.С. ШОЛТОЯН, В.В. ПАРШУТИН, Н.В. ЧЕРНЫШЕВА, А.В. КОВАЛЬ, Г.Ф. ВОЛОДИНА, И.И. БУЛХАК, О.А. БОЛОГА, В.Н. ШОФРАНСКИЙ, В.И. СОКОЛОВ, Л.Н. СОКОЛОВА, В.Г. БОДИУ, М.КОТЕЛЕА</i> Ингибирование коррозии малоуглеродистых сталей в воде тиосемикарбазоном пировиноградной кислоты .....	98
<i>Раиса СЫРКУ, Раиса МИГАЛАТИЕВ, Елена БОЙЦУ, Ала КОВРИК, Мариана ЗАВТОНИ, Елена ЖАРДАН</i> Общетоксическое действие ДДТ на состояние организма экспериментальных животных в период беременности .....	109
<i>V.N. CUZEAC</i> Culturile leguminoase perene în asolament – o sursă alternativă de azot în agricultură .....	114
<i>Ion TULBURE, Iulia HAIDARLÎ</i> Importanța evaluării factorilor meteorologici în plantația viticolă .....	119



## **Ecologie umană**

*Elena CHIRIȚA, Valentin AȘEVȘCHI, Aurelia CRIVOI,  
Lidia COJOCARI, Iurie BACALOV, I.BACALOV,  
Ana MĂRJINEANU, I.DELEU, Iulian PARA, D.CASCO,  
M.PRODAN, A.ROTARI, I. AVASÎLOAE*

Impactul poluării apei asupra sănătății populației din Republica Moldova ..... 127

*Gheorghe MUSTAȚĂ, Mariana MUSTAȚĂ*

Microbiomul – arma secretă a medicinei moderne ..... 134

## **Noutăți editoriale**

Recenzie la manualul „Igiena mediului”

*Autori: Valentin AȘEVȘCHI, doctor în biologie, conferențiar universitar*

*Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar* ..... 148