

**UNIVERSITATEA
LIBERĂ
INTERNAȚIONALĂ
DIN MOLDOVA**



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

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

NOOSFERA

Nr. 8, 2013

NOOSFERA

Nr. 8, 2013

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ, DE EDUCAȚIE,
SPIRITUALITATE ȘI CULTURĂ ECOLOGICĂ



JOURNAL 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

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

Mob.: /+373/ 69251219

E-mail: v.asevski@mail.ru

Redactare Antonina DEMBIȚCHI

Asistență computerizată Tatiana BULIMAGA

CASETA TEHNICĂ:

Com. Î.S. Firma Editorial-Poligrafică

„Tipografia Centrală”,

MD-2068,

Chișinău, str. Florilor, 1

Republica Moldova

E-mail: tipar@mtc.md, //slava_vip@yahoo.com

- ❖ 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-ŞEF

Ion Dediu, acad., dr. hab., prof. univ.

REDACTOR-ŞEF 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. (România)

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 Tărița, 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, Tel.: /+37322/749381, /+373 22/ 554081, Mob.: /+373/ 69251219, e-mail: 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 mm²).

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 numerează și trebuie să fie însoțite de titlu.

În text referințele se numerează 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 (culegerii) 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 широколистных 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.

PROBLEMATICA FACTORILOR CHIMICI: O ABORDARE PROLEGOMENICĂ ȘI PARADIGMATICĂ

Ion DEDIU

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

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

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

Louis Pasteur [21] în raportul privind realizările științelor chimice și biologice („Rolul fermentării în natură”), aprecia înalt realizările științifice ale lui Lavoisier, în special cu privire la divizarea fenomenului continuității vieții pe Pământ ce se reduce la cele trei elemente ecologice funcționale constituante: *producătorii*, *consumatorii* și *descompunătorii*. În acest context al genezei științelor despre natura înconjurătoare, trebuie să menționăm că G.S. Rozenberg [23] are dreptate când afirmă că dacă n-ar fi existat ghilotina Marii Revoluții Franceze, astăzi noi am fi început istoria ecologiei de la A.L. Lavoisier, deoarece acesta a fost primul care a perceput nu numai însemnătatea substanțelor chimice în viața plantelor și animalelor, dar și rolul lor ecologic în circuitul biotic în natură, astfel cu aproximativ 150 de ani anticipând apariția *biogeochimiei* lui V. I. Vernadski [37].

Celebrul naturist francez de la începutul sec. XIX J.B. Lamarck (1744-1829) în lucrarea *Hydrogeologie* [14] întreba (cu caracter de pionierat): care este influența corpurilor vii asupra substanțelor componente ale scoarței terestre? și care sunt rezultatele acestei influențe? Iată și răspunsul: „... influența corpurilor vii asupra acestor substanțe este enormă și multilaterală...”, avându-se în vedere, în primul rând, biosedimentele ce se acumulează în scoarța terestră din generație în generație [10, p.78 *apud* 23, p.23]. Aceasta este nu numai o simplă referință bibliografică, ci o constatare prolegomenică cheie: după cum conchide V.I. Vernadski [37], Lamarck a fost primul care [în contextul influenței organismelor vii asupra scoarței terestre] cel mai mult s-a apropiat de noțiunea de *biosferă*, adică prin termenul „zona vieții”, creat de genialul naturist francez dar și care, pe lângă alte realizări, a elaborat prima ipoteză (cu caracter materialist, fie și naivă, pe alocuri chiar greșită) privind evoluția lumii organice [15].

Unul din meritele marelui naturalist rus („ultimul mohican al naturalismului clasic”) Vladimir Ivanovici Vernadski (1863-1945), care, elaborând doctrina despre *biosferă* (dominantă și astăzi în literatura științifică mondială), a pus la baza acesteia principiile (postulatele) *biogeochimiei*, tot de el fondată și venită din altă creație a sa – *geochimia*. Nu vom uita, în același context, să menționăm și școala germană de chimiști (mai bine zis, de agrochimiști), fondată de Justus von Liebig (1803-1873). Acesta a fost al doilea, după Lavoisier, dintre chimiști care s-a apropiat cel mai mult de ecologie (care încă nu exista ca atare); a studiat ciclul carbonului (C) și al azotului (N) în natură. În 1840 Liebig a descoperit și formulat *legea minimului*: substanța care se găsește în mediul înconjurător în cantități minime determină în timp volumul roadei [plantelor de cultură], astfel autorul referindu-se [de fapt unilateral – *n.a.*] numai la factorii chimici de nutriție a plantelor. Ulterior, Legea lui Liebig s-a extins și asupra altor factori de mediu, cum ar fi, bunăoară, temperatura, timpul

etc. [26, 27, 32, 33]. Mai mult decât atât, alt agrochimist german, A.Mitscherlich [19] împreună cu B.Baule (1918) au descoperit și formulat *Legea acțiunii combinate (efectul combinat) al factorilor ecologici (legea lui Mitscherlich–Baule)*, ca consecință a legii *sinergismului* dintre factorii chimici, conform căreia un factor de mediu (nu doar chimic) poate influența alți factori sau cerințele organismelor pentru anumite condiții ecologice. Din punct de vedere matematic, fenomenul poate fi exprimat astfel: producția (de ex., roada unei culturi agricole) γ nu depinde doar de un singur factor ecologic (cum ar fi conform *legii minimului* a lui Liebig), fie și el limitativ sau reglator, dar și de întreg ansamblul de factori ce interacționează conform formulei $\gamma = \gamma(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$, în care $x_1, x_2, x_3 \dots$ reprezintă factorii ecologici respectivi.

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

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

Vom mai menționa încă două legi ecologice: 1. *Legea compensării relative a deficitului de factori*, sau *Legea lui Rübel* [24], conform căreia absența sau deficitul unui factor (de regulă, a unei substanțe biogene) din habitat sau și organism poate fi compensat (înlocuit) cu alt factor echivalent (funcțional apropiat); 2. *Legea neînlocuibilității absolute* a factorilor ecofiziologici fundamentali (energia solară, bioxidul de carbon, substanțele nutritive, apa, oxigenul), sau *legea lui V R. Williams* [38].

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

Tocmai în cadrul acestor interrelații și interacțiuni s-a constituit problematica cercetărilor, profilându-se domeniile (*paradigmele*) științifice respective. Prima (după vechime) a apărut *geochimia*, apoi, descendentă din aceasta, *biogeochimia* (știința despre rolul organismelor vii în circuitul elementelor chimice în natură), ambele fondate de V.I. Vernadski la începutul anilor '20 ai sec. XX [37]. Aici vom menționa că paradigma (biogeochimică) biosferică vernadskiană, enunțată acum cca 100 de ani, până în prezent de nimeni încă n-a fost contestată, decât confirmată și concretizată de majoritatea biosferologilor din lume.

Mai incerte însă sunt definițiile respective, în special cu referire la obiectele de studiu a două domenii de cercetare înrudite: *ecologia chimică* (biochimică) și *chimia ecologică*. Vom încerca să ne dumerim în hățișul terminologic și semantic al acestora. Francezul M. Barbier [1] a fost primul care a reușit să sintetizeze totul ce era cunoscut până la el despre interacțiunile chimice dintre organismele vii (plante și animale) și mediul ambiant într-o foarte reușită lucrare monografică *Introduction a l'ecologie chimique (Introducere în ecologia chimică)*. Cu un an mai târziu apare lucrarea englezului B.Harborne *Introduction to ecological biochemistry (Introducere în biochimia ecologică)* [13].

Descifrând definiția lui M.Barbier, S.A. Ostroumov [20] constată că interacțiunile chimice invocate de autorul francez pot fi de două tipuri principale: 1) interacțiunile efectuate cu ajutorul substanțelor și moleculelor ce îndeplinesc funcția surselor de energie și materie (componente edificatoare) pentru organismele acceptoare; 2) interacțiunile efectuate de moleculele chimice ce îndeplinesc exclusiv sau preponderent rolul de intermediari informaționali (*mesageri biosemiotici*) sau reglatori ai proceselor ecologice de transfer energetic și material prin ecosisteme.

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

Substanțele ce țin de competența (subiectele) ecologiei biochimice, sunt prezente în mediu sau în organismele generatoare în cantități cu mult mai mici decât substanțele necesare organismelor ca surse energetice/materiale. Aceștia sunt așa-zii *exometaboliți* sau *substanțele exocrine (hormonii mediului)*, pe care B.A. Bâkov [2] le numește *bioline – metaboliți secundari*. Așa sau altfel, exometaboliții permanent prezenți în mediul biotic, joacă un rol tridimensional extrem de important: ca *chemomediatori*, *chemoefectori* și *chemoreglatori* ecologici în toate ecosistemele naturale și antropizate. De aceea problemele poluării mediului, legate de detoxicare și degradare, de asemenea, fac parte din interesele prioritare ale ecologiei biochimice.

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

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

Are dreptate S.A. Ostroumov, unul din fondatorii ecologiei biochimice din Rusia (alături de Ch.M. Hai-lov [11, 12], M.M. Telitcenko [30, 31], la care ne asociem și noi, că cercetările ecobiochimice reprezintă o prioritate evidentă a ecologiei contemporane și ale științelor mediului (environmentologiei, sau ambientalisticii).

Un alt domeniu care, de asemenea, se ocupă cu studiul elementelor (moleculelor) și substanțelor chimice în mediul înconjurător este *chimia ecologică*, care, după Gh. Duca [9, p.120], se ocupă cu studiul proceselor ce determină compoziția și proprietățile chimice ale mediului înconjurător „adecvat/neadecvat” (precizarea n. – I. D.), adică, într-un fel sau altul, influențează, pozitiv sau negativ, organismele vii.

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

Tocmai în acest context, privind dezvoltarea și consolidarea noului domeniu științific (la interferența dintre chimie și ecologie) în cadrul Universității de Stat din Moldova (USM), apoi al Academiei de Științe a Moldovei (AȘM) a apărut un domeniu nou de cercetare – Chimia ecologică. Începuturile acesteia au coincis cu convocarea Primei Școli (conferințe) Unionale cu genericul „Chimia ecologică a mediului acvatic”, organizată la Chișinău, RSSM, la Universitatea de Stat (24-26 oct. 1985). Referatul de bază l-a făcut profesorul fizico-chimist A.Ia. Sâcirov „Introducere în chimia ecologică”, în care propune și definiția acestui domeniu de cercetări: „Știința despre poluările chimice antropogene și mecanismele transformărilor acestora în biosferă”. Această definiție, de fapt susținută și de alți participanți (lectori) la această conferință, de ex. A.L. Purmal, Gh. Duca, O.S. Travin, Iu.I. Skurlatov și alții. Anume astfel la Facultatea de Chimie a USM s-a născut școala națională de chimie ecologică, inclusiv *Catedra de Chimie Industrială și Ecologică*, pe lângă care au fost organizate cercetările respective, specializarea studenților și doctoranzilor, care continuă cu

succes până în prezent. După moartea prof. A.Ia. Săciiov, în fruntea școlii moldovenești de chimie ecologică s-a situat logic și legic discipolul acestuia –prof. univ., acad. Gherghes Duca, contribuțiile cărui la dezvoltarea domeniului în cauză sunt incontestabile, bine-cunoscută dincolo de hotarele țării noastre. Nu numai seria de monografii și manuale [6-9], care cu siguranță a intrat în „patrimoniul cunoașterii” la nivel internațional. Opera științifică a acad. Gh.Duca este încununată de lucrarea sa excepțională *Dicționarul poliglot de chimie ecologică* [9], care este primul de acest gen și reprezintă un unicat, util pentru școlari, studenți, masteranzi, doctoranzi, specialiști, pentru toți acei care se interesează de problemele factorilor chimici și ale poluării chimice a mediului înconjurător (ape, soluri, atmosferă, însăși biota, produsele alimentare etc.). Totodată, vom evoca și realul succes editorial și tipografic al editurii „Institutul de cercetări enciclopedice” al AȘM, condus de dr. C. Manolache, de fapt ecolog și el.

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

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

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

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

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

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

Referințe:

1. Barbier M., *Introduction à l'écologie chimique*, Masson, Paris, 1976.
2. Bâkov B. A., *Ekologhiceskii slovari*, Nauka AN Kaz. SSP, Alma-Ata, 1988. 247 p.
3. Dediu I., *Tratat de Ecologie Teoretică*, Phoenix, Chișinău, 2007. 558 p.
4. Dediu I., *Enciclopedie de ecologie*, Știința, Chișinău, 2010. 835 p.
5. Dediu I., *Axiomatica, principiile și legile Ecologiei*, Știința, Chișinău, 2010. 215 p.
6. Duca Gh., *Kinetica himiceskih prevrașenii v vodnâh ekosistemah*, în *Ecologhiceskaia himia vodnoi srede*, Moskva, 1988, p. 95-109.
7. Duca Gh., Skurlatov I., Matei A., Macoveanu M., *Chimie ecologică*, București, 1999.
8. Duca Gh., Skurlatov Iu. I., Sychev A. Ia., *Redox catalysis and ecological chemistry*, CE USM, Chișinău, 2002.
9. Duca Gh., *Dicționar poliglot de chimie ecologică*, Edit. „Institutul de Studii Enciclopedice”, 2012. 680 p.
10. Ghegamean G. V., *Lamarck, Vernadski i biosfera*, în *Priroda*, 1981, no. 9, p. 78-81.
11. Hailov K. M., *Ekologhiceskii metabolism v more*, Naukova Dumka, Kiev, 1971.
12. Hailov K.M., *Biohimia morea: razvitie, sostoianie, obscie i prikladnâe zadaci*, în *Biologhia morea*, 1981, no.2, p. 3-14.
13. Harborne J. B., *Introduction to Ecological Biochemistry*, London, 1977.

14. Lamarck J. B., *Hidrogeologie*, Maillard, Paris, 1802.
15. Lamarck J. B., *Phylosophie zoologique*, Paris, 1909.
16. Liebig I. von, *Chemistry in its Application to agriculture and physiology*, Taylor u. Walton, London (4th ed., 1847), 1840.
17. Lundegardh H., *Klima und Baden in therer Wirkung auf des Pflanzenleben*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1954.
18. Mesarovic M. D., *Wiews on general system theory*, Wiley, New York, 1964.
19. Mitscherlich E. A., *Das Wirkungegesetz der Wachstrumsfactoren*, London, 1921, Jb., 56, p. 71-92.
20. Ostroumov S. A., *Vvedenie v biohimiceskuiu ekologhiu*, Izd. Moskov. Univ., M., 1986. 176 p.
21. Pasteur L., *Oeuvres*, Paris, 1922.
22. Purmal A. P., *Fiziko-himiceskie osnovâ profesov v vodnâh sredah*, în *Ekologhiceskaia himia vodnoi sredî*, Ţentr mejdunar. Proektov GKNT, Moskva, 1988, p. 23-37.
23. Rozenberg G. S., *Liki Ekologhii*. Toliati, 2004. 225 p.
24. Rûbel E., *Pflanzengesellschaften der Erde*, Bern-Berlin, 1930.
25. Sâciou A. Ia., *Vvedenie v ekologhiceskuiu himiu*, în *Ekologhiceskaia himia vodnoi sredî*, Moskva, 1988, p. 7-22.
26. Shelford V. E., *Animal Communities in Temperate America*. Chicago Univ. Press, Chicago, 1913.
27. Shelford V. E., *Principles of ecology as illustrated by animals*, în *J. Ecology*, 1915, no.3.
28. Skurlatov Iu. I., *Osnovâ upravlenia kacestvom prirodnâh vod*, în *Ekologhiceskaia himia vodnoi sredî*, Moskova, 1988, p. 230-255.
29. Talitcenko M.M. (red), *Samoocişcenie vodâ i migraţia zagreaznitatei po troficesckoi ţepi*, Nauka, Moskva, 1984.
30. Talitcenko M.M., Dосkor E., *Fiziologhiceski aktivnâe soedinenia biologhiceskogo proishojdenia*, Moskva, 1971.
31. Telitcenko M.M., Ostroumov S.A., *Vvedenie v problemâ biohimiceskoi ekologhii*, Moskva, 1982.
32. Taylor W. P., *Significances of extreme or intermittent conditions in distribution of species and management of natural resources, withrestataement of Liebig 's law of the minimum*, în *Ecology*, 1934, v. 15, p. 274-379.
33. Tischler W., *Grundzuge der terrestrischen Tierökologie*. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1949. 200 p.
34. Travin K. O., *Kataliz v vodnoi srede*, în *Ekologhiceskaia himia vodnoi sredî*. Moskva, 1984, p. 84-94.
35. Vernadskchi V. I., *Biosphere*, Paris, Leningrad.
36. Vernadskchi V.I., *Himiceskoe stroenie biosferâ Zemlii i eio okrujenia*, Nauka, Moskva, 1965, 1987.
37. Vernadskchi V. I., *La Geochimie*, Paris, 1924, 1949, 1926.
38. Wiliams V.R., *Pocivovedenie. Izbrannâe socinenia v dvuh tomah*, Gos. Izd. Seliskohoz. lit-rî. Moskwa, 1949.

RABINDRANATH TAGORE
INVITĂ OMUL
SĂ SE REARMONIZEZE CU NATURA

Gheorghe MUSTAȚA

Universitatea „Al.I. Cuza” din Iași

Popoarele migratoare ne-au împresurat cu mai bine de 1000 de ani în urmă venind din estul Europei; mai curând din estul Asiei. Printre multiplele popoare care au invadat Europa erau și arieni, care s-au desfășurat pe arii largi pornind din India. Dar când s-au stabilit arienii în India? Cu mult înainte de așa-zisa migrare a popoarelor, în zorile formării omului modern.

Datele antropologice moderne ne demonstrează că leagănul umanității a fost Africa.

Ian Tattersal (1999) ne demonstrează că hominidele bipede au apărut în urmă cu 4,2-3,9 milioane de ani în Africa. De altfel, specia *Ardipithecus ramidus* ar fi trăit în urmă cu 4,4 mil. de ani în Etiopia. Hominidele s-au concentrat în jurul marilor lacuri și în zone de savană. Părăsiseră pădurile pentru a căuta hrană și adăpost în savană. Acum circa 1,9 mil. de ani trăia în Turkana specia *Homo erectus*, care avea un mers biped, de tip uman. Resturile fosile ale unui adolescent de *Homo erectus* din Turkana erau însoțite de unelte din piatră cioplită.

Se pare că reprezentatii lui *Homo erectus* din Turkana și din împrejurimi au fost primii emigranți care au părăsit Africa și au pornit spre Asia. Adolescentul din Turkana ajungea la 1,8 m, ceea ce presupune că avea un spor important la mers.

În Georgia, la Dmanisi au fost găsite resturile fosile ale unui individ aparținând lui *Homo erectus*, vechi de 1,8 mil. de ani care probează drumul parcurs de *Homo erectus* pornit din Africa, trecând prin Georgia și pribegind până în Asia de Sud-Est și China.

Acesta este primul exod al umanizilor:

Multă vreme s-a crezut că din *Homo erectus* a descins *Homo sapiens neanderthalensis*, iar din acesta *Homo sapiens sapiens*. Realitatea este însă alta.

Dacă *Homo erectus* a ajuns până în Indonezia, Borneo, Sumatra și China, trebuie să înțelegem că omul modern nu a descins din formele de *Homo erectus* stabilite în aceste lumi.

Datele genetice moderne demonstrează că omul modern a descins dintr-o singură populație ancestrală formată cu 150.000-100.000 de ani în urmă în Africa. După așa-numita ipoteză „candelabru” sau „multiregională”, omul modern ar fi evoluat dintr-o formă de *Homo sapiens arhaius* care s-ar fi desprins din *Homo erectus*. Scena apariției omului modern ar fi Africa, iar de aici printr-o migrație de mare amploare s-ar fi desprins ramuri evolutive care ar fi dus la apariția lui *Homo sapiens sapiens* în Africa, Asia, Orientul Apropiat și Europa; ramura neanderthalienilor separându-se de la început și neavând filiație directă cu cea a omului modern.

Ipoteza „Eva mitocondrială” considera că *Homo sapiens sapiens* are origine unică și că scena apariției omului modern o reprezintă Africa. Studiul materialului genetic din mitocondrii, care se transmite numai prin ovul, deci numai prin mamă, demonstrează că specia umană este unitară și că a apărut în Africa în urmă cu 150.000-100.000 de ani, de unde s-a răspândit, printr-un mare exod din Africa, Asia, Orientul Apropiat și în Europa. Nu au avut loc combinații genetice între omul modern și omul de Neanderthal. Așadar, al doilea exod al omului care este de fapt primul exod al omului modern pornește de la populația umană generată de Eva mitocondrială și care s-a răspândit în toată lumea veche: Africa, Asia și Europa. Mult mai târziu, după ce omul modern a ocupat Lumea Veche și s-a înmulțit, au început migrațiile popoarelor istorice, care reprezintă cu totul altceva decât migrațiile din arborele filogenetic uman.

În migrația sa omul modern s-a așezat pe malul apelor, nu atât în păduri cât în zone de savană făcându-și locuințe și practicând agricultura și creșterea animalelor domestice, sau ducând o viață normală până în zilele noastre.

Vorbind despre civilizația indiană, Rabindranath Tagore începe de la ocuparea subcontinentului Indian de către rasa ariană.

„Când întâia năvălire antică apărură în India, aceasta era o țară de păduri uriașe și noii veniți știură să se folosească de ea. Pădurile le ofereau adăpost împotriva crudei arșițe a soarelui și împotriva teribilelor vijelii tropicale; ele dădeau pășuni pentru turme, lemne pentru focul jertfelor și pentru clăditul colibelor. Și deosebitele triburi arice, cu căpeteniile lor patriarhale, se statorniciseră în diferite ținuturi păduroase care le ofereau hrană din belșug și apoi și, pe lângă aceasta, avantajul unui adăpost natural” [1].

Tagore leagă viața primelor triburi de arieni de păduri. Aceasta reprezintă de fapt o revenire a omului la viața petrecută în păduri. Strămoșii omului, în sensul primelor forme ... au fost nevoiți să părăsească pădurile și să treacă la viața de silvostepă și de stepă, așa cum am mai subliniat anterior. Dar revenirea la păduri a fost impusă de condițiile cu totul particulare din acest subcontinent.

„Astfel, cultura noastră s-a născut în pădurile Indiei și acest leagăn al ei și acest mediu i-au întipărit caracterul ei hotărât. Ea era înconjurată de viața imensă și felurită a naturii, hrănită și îmbrăcată de ea, familiarizată și strâns legată de schimbătoarele ei fenomene.” Această reîntoarcere la pădure înseamnă o reîntregire a omului modern, la începutul timpurilor sale, la pulsul naturii, făcându-și din pădure casă” [2].

Această revenire la pădure nu este o revenire la starea din care formele preumane au părăsit natura. Este o revenire pe plan superior în sensul cunoașterii naturii și armonizării vieții sociale a omului modern la armonia naturii. De altfel, Tagore ține să sublinieze:

„S-ar putea crede că, sub înrăurirea acestui soi de viață, spiritul omenesc s-ar înăbuși și nici un îndemn spre propășire n-ar izbuti, întrucât ea ar ținut pe om pe treapta cea mai de jos. Dar noi vedem că în vechea Indie legăturile primitive cu viața pădurii n-au împiedicat spiritul omenesc în dezvoltarea lui și nici nu i-au slăbit torentul de energie, ci i-au dat doar o direcție anumită. Fiindcă era în atingere neîntreruptă cu creșterea vie a naturii, n-a putut să se nască într-însul dorința de a-și întinde stăpânirea asupra ei, îngrădindu-și agonisiile cu ziduri împotriva ei” [3].

Subliniam faptul că omul a venit pe lume atunci când lumea era pregătită de Revelion. Natura era în floare; toate ființele își stabiliseră deja toate interrelațiile pentru a putea conviețui în pace. Arianul stabilit în pădurile Indiei nu s-a pornit împotriva naturii, nu și-a propus să o stăpânească, s-o supună și s-o transforme. Mai curând a început să reintre în viața naturii, să audă susurul apelor, să descopere ceasul florilor, să asculte concertul păsărilor, să urmărească cum crește firul de iarbă, să simtă primenirea naturii de la un anotimp la altul. Omul nu s-a pornit să golească pădurea de animale prin vânat, nu s-a apucat să omoare șerpii oricât de veninoși ar fi ei, nu au curățit natura de tigri pedepsindu-i pentru voracitatea lor, în schimb au domesticit elefanții tratându-i ca pe niște împărați ai animalelor, iar pe vacă au sanctificat-o; nu au înălțat abatoare pentru valorificarea vitelor și le-au pus alături de scarabeul egiptenilor considerând-o un animal sacru.

Aceasta nu înseamnă că indienii nu practicau și vânătoarea alături de agricultură și de construcția orașelor. Vânătoarea n-a constituit pentru indieni un sport și nici o distracție în care mai marii ierarhiei sociale și bogătașii să-și demonstreze setea de a ucide animalele și de a face paradă de inteligență, abilitatea și „rafinamentul” culturii lor. În India de la începutul începutului nu s-au organizat partidele de vânătoare de tipul celor organizate la noi, în zilele noastre, la care se împușcă câte 150-200 de porci mistreți și alte animale ale pădurii, an de an, doar pentru a lua fața lumii și pentru a înălța în josiția faptelor lor.

Să-l urmărim mai departe pe Tagore: „Fiindcă era în atingere neîntreruptă cu creșterea vie a naturii, n-a putut să se nască într-însa dorința de a-și întinde stăpânirea asupra ei, îngrădindu-și agonisiile cu ziduri împotriva ei. El nu vrea, în esență, să cucerească nimic, ci să se facă, lăuntric, una cu ea, să-și lărgască conștiința, crescând odată cu mediul lor, înăuntrul acestui mediu” [4].

Iată două moduri de a te considera stăpân al naturii: vânătorii iadului, de care vorbeam organizează partide de vânătoare pe proprietățile lor, chiar dacă proprietatea temporară este chiar R.B.D.D., stăpânii indieni ai naturii au încercat și au reușit nu numai să cunoască natura, ci și să devină lăuntricii ei. Ei au simțit că: „adevărul e universal, că nu există ca ceva despărțit cu totul de lume și că singura cale prin care ajungem la adevăr este întrepătrunderea reciprocă a ființei noastre cu totalitatea lucrurilor” [5].

Apropiindu-se cu adevărat de natură și armonizându-și viața cu natura, acest tip de civilizație a realizat de fapt o nearmonie între „spiritul omului și spiritul naturii”. Aceasta nu înseamnă că arienii nu au fost nevoiți să taie unele păduri pentru a-și extinde pășunile, pentru a procura lemnul pentru foc sau pentru construcția caselor, că nu și-au durat orașe puternice, devenite în timp mari metropole. Însă niciodată indianul nu s-a izolat prin ziduri de natură, nu s-a rupt de natură, ci s-a întors întotdeauna „privirea înapoi cu

evlavioasă smerenie între acel vechi ideal de nedomolita năzuință spre desăvârșire, către acea înălțime a vieții simplă din sihăstria pădurii și cele mai bune inspirații ale lui să le scoată din înțelepciunea îngrămadită acolo” [6].

Gândirea indiană a fost canalizată de la început pe alte dimensiuni în raport cu gândirea occidentală. După cum afirmă Tagore indienii nu realizează o proporție între om și natură. Pentru occidentali natura este mărginită, este formată din lucruri neînsuflețite și din animale care n-ar avea nimic comun cu omul, natura fiind pe o treaptă inferioară. Nu poți să nu te simți oripilat când constăți că chiar unii biologi consideră că lumea este neîmplinită, că multe ființe sunt inferioare de parcă ar fi niște rebuturi ale naturii și chipurile omul, „marele stăpân al naturii” ar trebui să intervină și să amelioreze situația. Chiar omul ar putea fi ameliorat prin inginerie genetică. A nu înțelege că în natură nu sunt rebuturi că nici natura (pentru cei axați pe știință) și nici Dumnezeu (pentru cei legați de religie) n-au produs rebuturi pe care le-a împrăștiat în mediu. Fiecare ființă indiferent din ce specie, încrengătură sau regn face parte este mai mult sau mai puțin perfect funcțională și corespunzătoare cerințelor sale de viață. Fiecare specie a apărut în evoluție, indiferent de palierul evolutiv pe care se găsește, ca fiind în topul evoluției la momentul respectiv. Existența unui progres biologic este reală, însă progresul evolutiv este determinat de creșterea pretențiilor față de viață.

Pe bună dreptate afirmă Tagore: „Omul pe care cunoașterea lui cu lumea nu l-a călăuzit mai adânc de cum l-a călăuzit știința naturală, nu va înțelege niciodată ce găsește omul care caută cu privirea sufletului, căci ea și pe el îl atinge. Apa nu-i curăță numai trupul, dar și sufletul, căci ea și pe el îl atinge. Pământul nu numai îi poartă corpul, dar îi face și sufletul o prezență vie. Câtă vreme omul nu percepe această înrudire cu lumea, trăiește ca-ntr-o temniță ale cărei ziduri ținesc străin și dușmănos. Totuși când el presimte toate lucrurile spiritului etern, atunci se simte liber, atunci descoperă înțelesul lumii în care s-a născut. Atunci își cunoaște adevărata lui ființă și se simte în deplină armonie cu totul” [7].

Gândirea indiană este puternic ancorată în cunoașterea naturii socotind că omul se înrudește trup și suflet cu toate ființele din natură, natura formând o unitate. Recunosc întâietatea omului pe scara creației însă consideră că superioritatea omului nu constă în cucerirea și transformarea naturii ci în unificarea ei.

Este greu pentru noi, occidentali, să-i înțelegem pe indieni în gândirea și în comportamentul lor; cum este posibil ca un popor care se hrănea înainte cu carne să renunțe la această hrană din sentimentul de iubire pentru tot ceea ce este viu. Nicolae Labiș și-a udat cu lacrimi amare îmbucătura ruptă din halcă de carne provenită din căprioară vânată cu bucurie. Cum ar putea înțelege această gândire „animalul” care împușcă sute de porci mistreți, căprioare și alte animale doar pentru orgoliul satanic de a-și arată puterea și „măreția” deșartă.

Indienii au ajuns să înțeleagă ceea ce nu înțelegem noi, că dacă ne despărțim prin ziduri de piatră sau spirituale de viața naturii, dacă ne considerăm deasupra naturii și nu ca făcând parte din ea, atunci cădem în labirintul rătăcirilor sufletești, în deșertul iluziilor lipsit de iubire. Tagore consideră că omul nu-și poate cunoaște abisul ființei sale dacă se detașează de natură, dacă se rupe de ea sau dacă se consideră deasupra sa.

„Omul trebuie să-și cunoască cuprinsul ființei lui, locul lui în nemărginire; el trebuie să știe că, oricât de mult s-ar trudi, nu va putea niciodată să-și producă prin sine miere în fagurii stupului său, ci în afară de pereții acestuia trebuie să caute ce-i trebuie pentru viață. El trebuie să înțeleagă; când omul se desface de atingerea cu infinitul, dăătoare de viață și purificatoare, și-și caută în sine însuși hrana și tămăduirea, atunci cade în nebunie, se sfâșie în zdrențe și își mănâncă propria-i carne. Lipsită de fondul universului, sărăcia lui își pierde demnitatea și rămâne murdară și fără rușine.”

Tagore mi-a deschis ochii minții pentru a vedea demnitatea sărăciei; în perioada de tranziție în care ne aflăm, am acumulat atâta durere și atâta scârbă de mizeria acumulării bogăției și mai ales de nerușinarea hoților și a mafioților de a se ridica la înălțimea societății pentru a-și arăta adevărata față.

Sunt triburi umane care trăiesc în mileniul al III-lea, ca în epoca de piatră, în Oceanul Verde al Amazonului. Oamenii aceștia trăiesc cu adevărat în mijlocul naturii și fac parte din ea cunoscând-o până în cele mai subtile taine. Cum poți altfel să-ți explici că acești oameni cunosc toate leacurile naturale pentru vindecarea bolilor și că înfrâng și cerbicia cancerului. Și aceasta în timp ce în lumea civilizată marile monopoluri farmaceutice își impun legile și interzic pur și simplu medicina naturistă pentru a-și vinde medicamentele sintetice.

Iată un adevăr dăltuit de Tagore în marmură. Gândurile lui pot fi asemuite cu **Tablele Legii** date de Dumnezeu lui Moise: „Când conștiința omului e mărginită numai în preajma imediată a eului său, rădăcinile mai adânci ale naturii nu pot găsi nici un sprijin durabil, spiritul lui se învecinează veșnic cu flămânzeala și în loc de hrană sănătoasă îi trebuie stimulente. Atunci omul își pierde perspectiva lăuntrică și își măsoară mărimea după cercul care îl cuprinde și nu după raportul viu cu infinitul; el își judecă activitatea după gradul mișcării lui și nu după liniștita simetrie în care se exprimă perfecțiunea - liniștea cum o are cerul înstelat și dansul veșnic ritmic al creației” [8].

Există un principiu ecologic conform căruia **totul se leagă de totul**. Nici o ființă nu trăiește singură. Toate ființele care formează biosfera, care reprezintă viața, depind în existența lor unele de altele. Ființele de pe Terra nu reprezintă o adunătură, ele formează un tot care se numește VIAȚĂ. Încearcă acum să-l scoți pe om din acest întreg. Omul nu poate fi scos sau rupt din țesătura inextricabilă a vieții. Omul nu-și poate întrerupe legătura cu semenii, cu ființele împreună cu care întregeste VIAȚA și cu Dumnezeu. Omul nu se poate închide în turnul de fildeş și nu se poate învârti doar în jurul cercului său, așa cum spune Tagore; el comunică cu nemărginirea vieții pe orizontală și cu Spiritul Divin pe verticală. Aceasta este perspectiva pe care o dă gândirea indiană omului și vieții ca fenomen cosmic. Așa cum ne sfătuiește Tagore, nu putem ieși nici măcar pentru un moment din „**dansul veșnic ritmic al creației**”.

Profundă și ancorată în realitate este gândirea lui Tagore; materia este în veșnică mișcare, de la norul de electroni care se mișcă în jurul nucleului atomic, până la planetele care se mișcă în jurul soarelui și chiar până la galaxiile care execută o mișcare veșnică în spirală, totul intră în dansul veșnic și ritmic al creației.

În funcție de mișcare, în funcție de viteza mișcării materia se transformă în energie și energia se transformă în materie: $E = mc^2$ ne convinge Einstein.

Cât de naivă și de infantilă ni se pare acum ideea de a-l scoate pe om din formele naturii, fie că îl așezăm undeva deasupra. Natura nu este numai împrejurimea imediată din sfera noastră de cuprindere; nu numai lumea inanimată, plantele și animalele cu care ne întâlnim la tot pasul; natura este TOTUL, este întregul care formează infinitul cosmic și acest infinit reprezintă un tot, reprezintă oul universal, așa cum îl vedeau anticii.

Și pentru a ne convinge de ceea ce măsoară integrarea omului în natură Tagore continuă: „*Pentru desăvârșirea ei omenirea are nevoie de toate elementele vii din care să-și alcătuiască viața ei obștească și de aceea hrana ei trebuie să crească pe câmpuri deosebite și din deosebite izvoare să curgă*” [9].

Și ceea ce pare paradoxal este faptul că R.Tagore n-a apucat să vadă ceea ce înseamnă aditivii alimentari ai timpurilor noastre și nu s-a hrănit niciodată de la un „**fast food**”; nu a simțit ceea ce înseamnă artificializarea și denaturarea hranei și sfaturile sale sună ca o proorocie. Acum sucurile artificiale sunt mai scumpe decât vinul natural, iar apa plată mai scumpă decât laptele de bivoliță, sănătatea și viitorul biologic al omului sunt puse sub semnul întrebării.

Nu dorim să facem comentarii de natură religioasă sau să acceptăm ca atare comentariile lui Tagore privitoare la Brahma, Buddha și chiar la Dumnezeu.

Nu pot însă să mă opresc asupra faptului că fie Dumnezeu, Brahma sau Buddha suntem orientați către o conștiință universală care are la bază lumina și iubirea; iar noi trebuie să tindem către această conștiință universală. Comportamentul impus în funcție de această conștiință universală e același: părăsirea notei egoiste, egocentrice și lepădarea de sine.

„*Totuși, pentru această libertate de conștiință, avem să plătim un preț. În ce constă acest preț? În faptul că ne dedicăm. Numai așa poate sufletul nostru să ajungă la sine însuși; la el cel adevărat: lepădându-se de sine. Upanișadele spun (ne atenționează Tagore): „Si tu câștigi lepădându-te, să nu ai poftă*” [10].

Această învățătură este deosebit de profundă, dar cine o mai aplică astăzi? Abia aplicând această învățătură, abia lepădându-te de pofte poți să te înalți în ierarhia reală a societății.

„*Cine năzuiește la propria sa mărire, nesocotește celelalte lucruri. În comparație cu eul său, cealaltă lume nu înseamnă nimic real. De aceea, pentru a fi pe deplin conștient de realitatea tuturor lucrurilor, trebuie să te desfaci de legătura dorințelor personale. Prin această disciplină sigură, ne putem pregăti pentru datoriile sociale și putem împărtăși sarcinile semenilor noștri. Cine se străduiește să-și lărgască viața **trebuie să se dea ca să câștige și să nu dorească**. Si astfel, năzuința omenirii caută treptat să extindă conștiința individuală până la conștiința universală*” [11].

Există astfel de oameni, ne întrebăm noi? Cu siguranță există, atâta timp cât am acceptat adevărul lui Pico della Mirandola că omul este o ființă cameleonică ce oscilează între diavol și Dumnezeu. Oamenii din extrema dreaptă, pe care noi îi numim sfinți, dar care se găsesc și în alte religii (iată elementul demn de reținut în favoarea ecumenismului), acești oameni știu să se lepede de sine, practică iubirea adevărată. Sunt puțini, dar există și ne demonstrează că există și această cale.

„O mare bucurie mă umple și o înaltă nădejde pentru viitorul neamului omenesc, când mă gândesc că, în trecutul îndepărtat, fie o vreme în care poezii noștri profeți, inundați de soarele risipitor al cerului indian, salutară lumea cu recunoașterea deplină a înrudirii cu ea. Si lumea nu era o închipuire antropomorfă. Nu-i adevărat că omul vedea acum pretutindeni imaginea, mărită în chip grotesc, a propriului eu și că bogatul, veșnic schimbătorul de umbre și lumini de pe scena naturii, îi apăreau numai ca dramă omului în proporții uriașe. Dimpotrivă, aceasta înseamnă că el frângea îngrădirea eului propriu și evada peste granițele umanității ca să se facă una cu totul. Nu era nicidecum un joc al fanteziei, ci era eliberarea conștiinței de toate amăgirile și exagerările eului. Acești vizionari simțeau în curata, limpedea adâncime a inimii lor, că aceiași putere care trăiește și lucrează în nesfârșit de variatele forme ale acestei lumi, se manifestă înăuntrul nostru în chip de conștiință și nici o spărtură nu e în unitatea ei” [12].

M-am oprit asupra acestui citat pentru a-l înălța pe autor pentru profunzimea gândirii sale și pentru încrederea că lumea va găsi calea cea adevărată a revenirii la natura mamă. Oripilat fiind de starea de degradare morală la care au ajuns politicienii și parlamentarii timpului nostru, oamenii justiției, care în loc să aplice legile dreptului în interesul omului și-al societății fac totul pentru ei și pentru mafioții care sug ca niște lipitori bogățiile țării; credeam că nu vom mai putea ieși la suprafață, că ieșirea ne-ar putea fi obturată de gunoaiele sociale ale timpului nostru, însă Tagore m-a determinat să mă orientez către oamenii adevărați, deoarece în istoria neamului nostru am avut figuri ilustre care reprezintă adevărații profeți ai noștri; mă gândesc, în primul rând, la Mihai Eminescu, am putea însă prezenta aici o listă consistentă de nume, divizionari care simțeau că și neamul nostru își va găsi puterea interioară de a reveni și de a se realinia la înălțimea popoarelor.

Referințe:

1. Rabindranath Tagore, *Sadhana*, Ed. ..., 1990, p.19.
2. *Ibidem*, p.17.
3. *Ibidem*.
4. *Ibidem*.
5. *Ibidem*.
6. *Ibidem*.
7. *Ibidem*, p.19.
8. *Ibidem*.
9. *Ibidem*, p.22.
10. *Ibidem*, p.26.
11. *Ibidem*.
12. *Ibidem*, p.26-27.

**PERSPECTIVELE PRIORITARE DE DEZVOLTARE A RELATIILOR DINTRE
REPUBLICA MOLDOVA ȘI UNIUNEA EUROPEANĂ ÎN DOMENIUL REGLEMENTĂRII
JURIDICE A PROTECȚIEI MEDIULUI ȘI SECURITĂȚII ECOLOGICE**

Valentin AȘEVȘCHI

Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”

It is obvious that today the severity of the environmental problematic is still on the agenda in spite of intensive efforts at local, regional and international levels. Therefore, it goes without saying that nature protection is a must. At the European level, the European Union has, for many years, legislated on environmental matters; and compliance with European environmental law is regulated by the European Commission, with disputes being referable to the European Court of Justice in Luxembourg. The developing countries that strive to be admitted in the European Union are currently carrying on programs and strategies that enable them to adjust their legislations to the European acquis communautaire. This article evaluates the subject of European integration taking into consideration recent developments in the environmental field, whilst presenting some scientific details and discussions. Environmental law is also considered not only in the sense of sector-based environmental legislation but in a general conceptual framework common for Republic of Moldova and based on theoretical as well as practical aspects.

Considerațiuni generale

Obiectivul major al politicilor de mediu în Republica Moldova rezidă în axarea din ce în ce mai accentuată a programelor, strategiilor și legislației de mediu pe standardele și cadrul juridic relevant al Uniunii Europene.

Atingerea acestui obiectiv presupune o coordonare judicioasă la nivel de stat, un control instituționalizat, realizat de către un organism cu competențe largi și bine direcționat – Ministerul Mediului al Republicii Moldova.

La acest moment, putem afirma cu certitudine că a luat amploare procesul de revizuire a politicii de mediu existente și de elaborare a unui nou cadru legal în domeniul protecției mediului și consolidării securității ecologice. Acest proces este dictat și de vectorul politic de integrare europeană al țării noastre, de cerințele actuale de aproximare a legislației naționale la prevederile directivelor și regulamentelor Uniunii Europene și de necesitatea de a implementa o politică unică, care ar integra cerințele de mediu în sectoarele economiei naționale (agricultură, energetică, transport, industrie etc.).

În prezent, Ministerul Mediului lucrează la o serie de proiecte de legi și propuneri de amendamente, menite să continue procesul de ajustare a legislației Republicii Moldova la Acquis-ul comunitar. Dar, oricât ar fi de intens procesul de ajustare, trebuie să ținem cont și de faptul că acquis-ul comunitar în materie de mediu este deosebit de voluminos. Astfel, baza legală a politicii de mediu a UE este constituită de art.174-176 ale Tratatului CE, la care se adaugă art.6 și 95.

Obiectivele care stau la baza politicii de mediu a Uniunii Europene sunt clar stipulate de art. 174 al Tratatului CE și reprezintă:

- conservarea, protecția și îmbunătățirea calității mediului;
- protecția sănătății umane;
- utilizarea rațională a resurselor naturale;
- promovarea de măsuri la nivel internațional în vederea rezolvării problemelor de mediu la nivel regional.

Tot art.174 este cel care trasează obiectivele politicii de mediu și conține scopul acestei politici (asigurarea unui înalt nivel de protecție a mediului, ținând cont de diversitatea situațiilor existente în diferite regiuni ale Uniunii). În completarea acestuia, art.175 identifică procedurile legislative corespunzătoare atingerii acestui scop și stabilește modul de luare a deciziilor în domeniul politicii de mediu, iar art.176 permite statelor-membre (SM) adoptarea unor standarde mai stricte.

Art.95 are în vedere armonizarea legislației referitoare la sănătate, protecția mediului și protecția consumatorului în statele-membre (o clauză de derogare permite acestora să adauge prevederi legislative naționale în scopul unei mai bune protecții a mediului).

Art.6 promovează dezvoltarea durabilă ca politică orizontală a Uniunii Europene și subliniază astfel nevoia de a integra cerințele de protecție a mediului în definirea și implementarea politicilor europene sectoriale.

Acestor articole li se adaugă peste 200 de directive, regulamente și decizii adoptate, care constituie legislația orizontală și legislația sectorială în domeniul protecției mediului.

Politici de mediu dezvoltate la nivel național

Recentele schimbări politice din Republica Moldova au determinat și accelerarea implementării politicilor comunitare de mediu în cadrul juridico-normativ intern. Observăm, în acest sens, intensificarea cooperării la nivel instituțional dintre autoritatea națională de profil și structurile europene implicate în implementarea politicilor de mediu.

Un exemplu relevant, în acest sens, îl constituie participarea reprezentanților Ministerului Mediului al Republicii Moldova la cea de-a 8-a ședință a Subcomitetului de Cooperare RM-UE nr.4 „Energie, Mediu, Transporturi și Telecomunicații, Știință și Tehnologii, Sănătate Publică, Cultură și Educație”, care a avut loc în or.Bruxelles (Belgia) în perioada 3-4 iunie 2010.

Scopul principal al ședinței a fost discutarea și examinarea realizărilor și perspectivelor de dezvoltare a relațiilor dintre Republica Moldova și Uniunea Europeană în domeniul protecției mediului. Printre cele mai importante probleme, ce au fost puse în discuție, menționăm:

- Situația actuală a negocierilor Acordului de asociere a Republicii Moldova în sectoarele relevante.
- Implementarea Convenției Aarhus în Republica Moldova.
- Susținerea societății civile și a autorităților locale, inclusiv REC Moldova (Centrul Regional de Mediu);
- Implementarea obiectivelor Planului de acțiune UE-RM în: gestionarea deșeurilor, calitatea aerului, protecția naturii, poluarea industrială, protecția civilă.
- Cea de a 2-a Comunicare Națională privind schimbările climatice.
- Studiu privind vulnerabilitatea și adaptarea la schimbările climatice.
- Pregătirea și aprobarea proiectelor CDM (*Clean Development Mechanism*).
- Cooperarea regională și internațională în domeniul protecției mediului.

Un alt indicator evident al schimbărilor survenite îl reprezintă demararea negocierilor în vederea încheierii Acordului de Asociere Republica Moldova–Uniunea Europeană, cea de-a treia etapă a căreia s-a derulat în perioada 7-8 iunie la Chișinău.

Judecând după practica statelor semnatare de acorduri similare cu Uniunea Europeană anterior obținerii statutului de stat-membru, Acordul de Asociere ar urma să cuprindă o secțiune aparte vizând reglementarea problemelor de mediu și de securitate ecologică. Cu titlu de comparație, cităm Acordul European instituind o asociere între România, pe de o parte, Comunitățile Europene și statele-membre ale acestora, pe de altă parte. Art.81, intitulat *Mediul înconjurător*, stipulează printre altele, că „Părțile vor dezvolta și întări cooperarea în domeniul mediului înconjurător și al sănătății oamenilor, pe care ele o consideră a fi o prioritate” și că „Cooperarea va avea drept scop combaterea deteriorării mediului înconjurător și, în special: controlul efectiv al nivelurilor de poluare; sistemul de informații privind starea mediului înconjurător; combaterea locală, regională și transfrontalieră a poluării aerului și a apei; restaurarea ecologică; producția și utilizarea de energie în mod durabil, eficient și efectiv din punctul de vedere al mediului înconjurător; securitatea uzinelor industriale; clasificarea și manipularea în condiții de siguranță a produselor chimice; impactul ecologic al agriculturii, eroziunii solului și al poluării chimice; protejarea pădurilor; conservarea biodiversității; planificarea utilizării pământului, inclusiv planificarea urbană și în construcții; utilizarea instrumentelor economice și fiscale; schimbarea climatului global; instruirea și atenționarea în privința problemelor mediului”. La acest nivel, cooperarea se desfășoară prin intermediul schimbului de informații și de experți, inclusiv informații și experți în domeniul transferului de tehnologii curate și al utilizării sigure și sănătoase, din punctul de vedere al mediului, al biotehnologiilor; programe de pregătire profesională; activități comune de cercetare; armonizarea legilor (standarde comunitare); cooperarea atât la nivel regional (inclusiv cooperarea în cadrul Agenției Europene a Mediului), cât și la nivel internațional.

O novelă în materia politicilor de mediu a Republicii Moldova o constituie punerea în discuție și dezbateră strategiei europene „Europa 2020”.

Această nouă strategie a fost prezentată în martie 2010 de către Consiliul European, documentul referindu-se, în special, la politici pentru ocuparea forței de muncă și creșterea economică a Uniunii Europene. Consiliul a convenit asupra elementelor principale ale acestei noi strategii, care va fi adoptată

în luna iunie 2010. Toate politicile comune, inclusiv politica agricolă comună și politica de coeziune, vor trebui să sprijine strategia.

Europa 2020 propune trei priorități care se susțin reciproc:

- **creștere inteligentă**: dezvoltarea unei economii bazate pe cunoaștere și inovare;
- **creștere durabilă**: promovarea unei economii mai eficiente din punctul de vedere al utilizării resurselor, mai ecologice și mai competitive;
- **creștere favorabilă incluziunii**: promovarea unei economii cu o rată ridicată a ocupării forței de muncă, care să asigure coeziunea socială și teritorială.

Comisia Europeană a prezentat șapte inițiative emblematică pentru a stimula realizarea de progrese în cadrul fiecărei teme prioritare a Strategiei, inclusiv inițiativa „O Europă eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor” pentru a permite decuplarea creșterii economice de utilizarea resurselor, pentru a sprijini trecerea la o economie cu emisii scăzute de carbon, pentru a crește utilizarea surselor regenerabile de energie, pentru a moderniza sectorul transporturilor și a promova eficiența energetică.

În cadrul dezbaterilor la nivel național vizavi de strategia menționată, au fost prezentate și discutate particularitățile dezvoltării ecologic-orientate, care va contribui la lansarea unor acțiuni și proiecte practice în domeniu, promovate de Ministerul Mediului în colaborare cu partenerii de dezvoltare.

În timpul discuției au fost evidențiate prioritățile de dezvoltare și trasate căi noi pentru conlucrarea mai eficientă a tuturor părților implicate în realizarea practică a principiilor dezvoltării „verzi” a Republicii Moldova. Astfel, grupul de lucru a emis o serie de recomandări, dintre care menționăm în special:

- Cadrul legislativ nou va stimula și încuraja implementarea principiului dat (în particular mecanismele de implementare a Legii protecției mediului).
- Va fi necesar lucrul analitic pentru stabilirea priorităților sectoriale în domeniul dezvoltării verzi și măsurilor de sporire a utilizării eficiente a resurselor.
- Guvernul va trebui să estimeze și să realizeze măsuri pentru majorarea efectelor pozitive de la promovarea principiului dat pentru păturile vulnerabile.
- Integrarea politicilor de mediu în dezvoltarea social-economică va necesita o atenție permanentă, astfel un grup de lucru va fi creat, inclusiv pentru promovarea Evaluării Strategice de Mediu, care va trebui să fie aplicată sistematic.
- Fondurile ecologice, în mod prioritar, vor finanța proiecte care vor susține conceptul dezvoltării verzi și vor adopta criterii relevante pentru aprobarea proiectelor date, astfel fiind drept un exemplu de promovare a proiectelor în domeniul dezvoltării ecologic-orientate.
- Întreprinderile mici și mijlocii trebuie instruite în elaborarea Planurilor de Management de Mediu, care vor servi drept bază pentru acțiunile vizate la întreprinderi și vor fi incluse în pachetul de documente în cazul solicitării unui credit de la băncile comerciale naționale sau internaționale.
- Vor fi examinate posibilitățile de acordare a înlesnirilor fiscale sau scutirii de plată pentru poluare în cazul reciclării deșeurilor, economisirii energiei și resurselor etc., iar plata pentru poluare în sectoarele sau întreprinderile prioritare poate fi convertită pentru acțiuni de mediu.
- Asociațiile obștești de mediu sunt invitate să joace un rol de supraveghetori ai procesului și să contribuie pe toate căile la promovarea principiilor dezvoltării verzi prin programe și proiecte concrete.
- Instruiri, schimb de informații cu UE și cu alte țări vor fi bine-venite și vor servi ca bază a proiectelor de dezvoltare verde. Ministerul Mediului și Camera de Comerț și Industrie pot juca un rol important în acest proces. Un acord de colaborare va fi elaborat și semnat între Ministerul Mediului și Camera de Comerț și Industrie pentru a promova managementul de mediu și dezvoltarea verde.
- Suportul de la partenerii de dezvoltare va fi destul de oportun în susținerea de analize, întărirea capacităților și alocarea surselor pentru proiecte de dezvoltare verde. Experiența OCED, PNUD, WB, UNIDO, BERD în domeniu va fi utilizată și promovată pe larg.
- Va fi creat un Grup de lucru privind Dezvoltarea verde în cadrul Ministerului Mediului, cu includerea tuturor beneficiarilor interesați. Grupul de lucru va elabora un plan de măsuri pentru implementarea practică a recomandărilor mesei rotunde și promovării principiilor dezvoltării verzi în Republica Moldova la nivel național și local.

Un alt moment ce va contribui la ajustarea cadrului normativ în materie de mediu la standardele Uniunii Europene este punerea în discuție a proiectului Planului Național de Implementare a Convenției de la Aarhus, contribuția acestui document și a măsurilor propuse la promovarea politicilor de mediu, la asigurarea transparenței decizionale în domeniul mediului, cu asigurarea accesului la informația de mediu, participarea publicului în adoptarea deciziilor și accesul la justiție pe probleme de mediu. Este de menționat, în acest sens, că Republica Moldova va fi țara-gazdă a Conferinței Părților ale Convenției de la Aarhus, planificată pentru a fi desfășurată în 2011.

În același context, ținem să menționăm faptul că Ministerul Mediului a inițiat elaborarea proiectului Legii privind evaluarea impactului asupra mediului (EIM). Procedura de evaluare a impactului asupra mediului constituie unul dintre instrumentele de bază ale politicilor comunitare de mediu. La nivel internațional, evaluarea impactului asupra mediului se desfășoară în baza Convenției cu privire la evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier (Convenția Espoo). Republica Moldova este parte la această Convenție din anul 1993 (Hotărârea Parlamentului nr.1546-XII din 23.06.1993).

Evaluarea impactului asupra mediului este o cerință obligatorie în procesul de planificare și evaluare a proiectelor de infrastructură finanțate din surse financiare externe.

Odată cu semnarea Memorandumului Comunității Energetice și conform prevederilor Legii nr.117 din 23.12.2009 pentru aderarea Republicii Moldova la Tratatul de constituire a Comunității Energetice până la sfârșitul anului 2010 Republica Moldova trebuie să armonizeze legislația națională la prevederile Directivei 97/11/CE din 3 martie 1997 de modificare a Directivei 85/337/CEE din 27 iunie 1985 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului.

Astfel, organele abilitate continuă dezvoltarea programelor și a planurilor specifice sectoriale în materie de mediu și securitate ecologică (privind resursele acvatice, deșeurile, aerul, poluarea industrială) urmărind integrarea treptată a politicilor comunitare relevante în cadrul sistemului normativ intern.

Întru executarea rezoluțiilor nr.1/1 și 1/4, adoptate de Conferința Internațională cu privire la Managementul Substanțelor Chimice (4-6 februarie 2006, Dubai, Emiratele Arabe Unite), Deciziei nr.SS.IX/1 cu privire la Conceptul Strategic în Domeniul Managementului Internațional al Substanțelor Chimice (SAICM), adoptată de Consiliul Guvernamental al Programului Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) la a 9-a sesiune specială (9 februarie 2006, Dubai, Emiratele Arabe Unite), pe parcursul primului trimestru 2007 a fost elaborată propunerea de proiect „Parteneriatul Moldova/UNEP privind crearea potențialului pentru perfecționarea managementului ecologic inofensiv al substanțelor chimice în Republica Moldova și implementarea SAICM”. Această propunere de proiect a fost expediată la adresa Secretariatului SAICM spre examinare și aprobare de către Comitetul Executiv al Fondului de Trust din cadrul SAICM. Proiectul menționat este aprobat la ședința Comitetului Executiv, care a avut loc la Geneva în perioada 29-30 mai 2007. Prin realizarea acestui proiect, vor fi elaborate Profilul Național al managementului substanțelor chimice, Programul Național al managementului integrat al substanțelor chimice cu Planul de acțiuni respectiv al implementării SAICM.

În conformitate cu Decizia Consiliului Suprem de Securitate nr.05/1-03-14 din 14 martie 2006, Ministerul Ecologiei a elaborat proiectul Programului Național de Asigurare a Securității Ecologice pentru anii 2007-2015. Adoptarea acestui Program Național a fost condiționată de necesitatea prevenirii și reducerii degradării resurselor naturale și eficientizarea utilizării acestora; menținerii calității mediului ca factor ce asigură păstrarea sănătății și calității vieții; creării unui sistem eficient de monitorizare, prevenire și compensare a pagubelor cauzate de calamitățile naturale și accidente tehnogene; ajustării legislației naționale din domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale cu cerințele directivelor Uniunii Europene, precum și perfectării bazei legale de reglementare a asigurării securității ecologice.

Considerăm că un element esențial al politicii apropierii de Uniunea Europeană este intensificarea colaborării în domeniul protecției mediului, atât cu instituții de profil din spațiul comunitar, cât și cu organe ce activează la nivel internațional.

Republica Moldova colaborează activ în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale în cadrul organizațiilor internaționale, procesului „Un Mediu pentru Europa” și „Sănătatea în relație cu Mediul”, convențiilor internaționale, acordurilor și inițiativelor. Guvernul a semnat acorduri în domeniul protecției mediului cu guvernele României și Ucrainei, iar cu Guvernul Regatului Danemarcei – un

memorandum de colaborare. Ministerul Ecologiei, de asemenea, a semnat un șir de acorduri de colaborare în acest domeniu cu ministerele de specialitate din Republica Polonă, Republica Italiană și Republica Letonia.

În 2002, Moldova a aderat la Pactul de Stabilitate pentru țările de Sud-Est ale Europei. Moldova, de asemenea, este membru al Organizației pentru Democrație și Dezvoltare Economică – GUAM (Georgia, Ucraina, Azerbaidjan, Moldova), scopul căreia este menținerea păcii și stabilității, dezvoltarea colaborării în problemele reglementării conflictelor și altele.

La nivel regional, colaborarea în domeniul protecției mediului se bazează pe încheierea acordurilor bilaterale și trilaterale cu România și Ucraina. Aceste acorduri prevăd crearea grupurilor de lucru comune în scopul coordonării activităților în domeniul protecției resurselor piscicole și reglementării pescuitului în râurile Nistru și Prut, protecției și utilizării durabile a apelor transfrontaliere și colaborării în zonele ariilor naturale protejate, situate în Delta Dunării și Prutul de Jos. Dezvoltarea colaborării regionale în cadrul Inițiativei „Mediul și Securitatea”, precum și Inițiativei Europene a Apelor care va fi direcționată spre introducerea gestionării complexe a resurselor acvatice pe bazine, perfecționarea monitoringului transfrontalier, sistemului de informare, elaborarea și implementarea standardelor ecologice unice. Începând cu anul 2006, Republica Moldova a preluat președinția în cadrul Comisiei Internaționale pentru Protecția Fluviului Dunărea (ICPDR), fapt ce va contribui la intensificarea relațiilor de colaborare cu țările din Bazinul Dunărean, precum și atragerea investițiilor străine în soluționarea problemelor ecologice și ameliorarea stării resurselor acvatice, biodiversității etc.

Să se asigure participarea activă în Grupul de lucru Dunărea–Marea Neagră privind implementarea concepției transfrontaliere de management al apelor; asigurarea participării active la compartimentul Europa de Est, Caucazul și Asia Centrală din cadrul Inițiativei Apei a UE.

În scopul implementării în RM a Inițiativei Uniunii Europene privind apă, în anul 2006 a început promovarea Dialogului Politic Național, ca component al Inițiativei apei pentru țările Europei de Est; Caucazului și Asiei Centrale. În acest proces, Republica Moldova și-a exprimat dorința de a participa, folosind mecanismul Dialogului în scopul soluționării problemelor stringente din domeniul resurselor acvatice și, în special, a problemelor ce țin de managementul integrat al apelor (MIA). De asemenea, în cadrul Dialogului respectiv, se preconizează desfășurarea următoarelor activități: racordarea legislației naționale la Directiva-cadru privind apa (Legea privind apa), a Strategiei privind resursele acvatice, precum și stabilirea obiectivelor ce țin de Protocolul privind Apa și Sănătatea.

Pe parcursul anilor 2006-2007 în cadrul proiectului OSCE și UNECE „Îmbunătățirea cooperării transfrontaliere și a gestionării durabile pe râul Nistru” au fost elaborate proiectul Acordului de colaborare în domeniul protecției și utilizării durabile în bazinul râului Nistru. Scopul principal al acestui proiect a fost de a elabora și coordona Planul de Acțiuni în vederea îmbunătățirii cooperării transfrontaliere și a gestionării durabile pe râul Nistru de către autoritățile publice centrale competente ale Republicii Moldova și Ucrainei. În cadrul acestui proiect, s-a instituit un grup de lucru, care a avut sarcina de a revizui Acordul dintre Guvernele Republicii Moldova și Ucrainei privind utilizarea și protecția în comun a apelor transfrontaliere (semnat în 1994) în conformitate cu tratatele internaționale, cu Directiva-cadru UE în domeniul apelor (2000/60/EC). Actualmente, documentul respectiv este la etapa de coordonare la nivel național și internațional.

Un alt document important care reiterează necesitatea ajustării cadrului legislativ intern referitor la mediul ambiant cu standardele în materie ale UE este Programul de activitate al Guvernului Republicii Moldova „Integrarea Europeană: Libertate, Democrație, Bunăstare” 2009-2013. Acest act stabilește, cu titlu de obiective de guvernare, următoarele priorități:

1. Asigurarea unui cadru adecvat pentru protecția mediului și utilizarea durabilă a resurselor naturale.
2. Reducerea impactului negativ al activității economice asupra mediului, resurselor naturale și sănătății populației.
3. Sporirea gradului de protecție împotriva calamităților naturale.
4. Creșterea nivelului de cultură ecologică a cetățenilor.

Rezultatul logic și urmărit al eforturilor de integrare europeană întreprinse de Republica Moldova ar fi semnarea unui acord de aderare RM-UE, ce ar urma să conțină și lista normelor care trebuie încorporate în cadrul juridic intern, precum și datele de referință până când acestea urmează să fie transpuse. Facem referință, în acest sens, la Tratatul de aderare a României la Comunitățile Europene, care cuprinde în anexe,

domeniile sectoriale ce necesită reglementare, precum și detalii privind ordinea și procedura de transpunere a acestora. Cele patru domenii de referință vizează:

A. CALITATEA AERULUI – 31994 L 0063: Directiva 94/63/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 20 decembrie 1994 privind controlul emisiilor de compuși organici volatili (COV) rezultați din depozitarea carburanților și din distribuția acestora de la terminale la stațiile de distribuție a carburanților (JO L 365, 31.12.1994, p.24), modificată prin: – 32003 R 1882: Regulamentul (CE) nr. 1882/2003 al Parlamentului European și al Consiliului din 29.9.2003 (JO L 284, 31.10.2003, p.1).

B. MANAGEMENTUL DEȘEURILOR – 31993 R 0259: Regulamentul (CEE) nr. 259/93 al Consiliului din 1 februarie 1993 privind supravegherea și controlul transporturilor de deșeuri în interiorul, înspre și dinspre Comunitatea Europeană (JO L 30, 6.2.1993, p.1), modificat ultima dată prin: – 32001 R 2557: Regulamentul (CE) nr. 2557/2001 al Comisiei din 28.12.2001 (JO L 349, 31.12.2001, p.1).

Practica țărilor dezvoltate în domeniul gestionării deșeurilor este axată pe implementarea cerințelor Directivelor UE. Cerințele Directivelor UE prevăd asigurarea unui nivel ridicat de protecție a mediului de la depozitarea deșeurilor, inclusiv diminuarea volumului de formare a deșeurilor în urma proceselor de producere. În acest context, politica națională de gestionare a deșeurilor trebuie să fie direcționată spre diminuarea riscurilor de pe urma depozitării deșeurilor, inclusiv a reducerii esențiale a numărului gunoștilor existente, construite fără măsuri de protecție a mediului și înlocuirea lor cu depozite mari, centralizate de deșeuri care corespund cerințelor Directivelor UE. Conform investigațiilor efectuate de către experții străini în cadrul proiectului TALES pentru Republica Moldova sunt necesare aproximativ 10-12 gunoști mari în locul celor 1850 existente. În republică se fac abia primii pași spre reformarea sistemului existent de gestionare a deșeurilor – depozitarea controlată, implementarea colectării separate a deșeurilor, salubritatea teritoriilor etc.

C. CALITATEA APEI – 31983 L 0513: Directiva 83/513/CEE a Consiliului din 26 septembrie 1983 privind valorile-limită și obiectivele de calitate pentru evacuările de cadmiu (JO L 291, 24.10.1983, p.1), modificată prin: – 31991 L 0692: Directiva 91/692/CEE a Consiliului din 23.12.1991 (JO L 377, 31.12.1991, p.48); 31984 L 0156: Directiva 84/156/CEE a Consiliului din 8 martie 1984 privind valorile-limită și obiectivele de calitate pentru evacuările de mercur din alte sectoare decât cel al electrolizei clorurilor (JO L 74, 17.3.1984, p.49), modificat prin: – 31991 L 0692: Directiva 91/692/CEE a Consiliului din 23.12.1991 (JO L 377, 31.12.1991, p.48).

D. POLUAREA INDUSTRIALĂ ȘI MANAGEMENTUL RISCULUI – 31996 L 0061: Directiva 96/61/CE a Consiliului din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării (JO L 257, 10.10.1996, p. 26), modificată ultima dată prin: – 32003 R 1882: Regulamentul (CE) al Parlamentului European și al Consiliului nr. 1882/2003 din 29.9.2003 (JO L 284, 31.10.2003, p.1).

Printre inițiativele ce au fost întreprinse de Ministerul Ecologiei în vederea dezvoltării calitative a cadrului juridic intern în materie de mediu, menționăm Proiectul Programului național privind constituirea rețelei ecologice naționale, elaborat în temeiul art. 5 lit. a) și art.21 alin. (2) din Legea nr. 94-XVI din 5 aprilie 2007 cu privire la rețeaua ecologică (*Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 90-93, art. 395).

Obiectul principal al Programului este constituirea rețelei ecologice naționale, care are ca scop conservarea diversității biologice și genetice a tuturor speciilor de animale și plante din ecosisteme și complexe naturale, de a crea căi de migrare și răspândire a speciilor de animale și plante.

În conformitate cu Legea cu privire la rețeaua ecologică, Programul prevede o colaborare intersectorială în acest domeniu, conform prevederilor stabilite în acorduri și instrumente internaționale, Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Berna, 1979), Convenția privind diversitatea biologică (Rio de Janeiro, 1992), Convenția asupra zonelor umede de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor acvatice (Ramsar, 1972), Convenția asupra conservării speciilor migratoare de animale sălbatice (Bonn, 1979), Strategia Pan-Europeană privind diversitatea biologică și peisagistică (Sofia, 1995).

Este necesar de accentuat că pe lângă aspectele internaționale ale Rețelei Ecologice Pan-Europene (PEEN), crearea Rețelei ecologice naționale (REN) a Moldovei va avea:

- importanță vitală pentru componentele suprafragmentate ale biodiversității la scară națională;
- influență pentru dezvoltarea durabilă a sectorului agricol;

– semnificație importantă în combaterea deșertificării, în special pe fundalul schimbărilor climatice prognozate pentru Moldova.

De asemenea, Ministerul Mediului a aprobat pozitiv Proiectul Hotărârii de Guvern cu privire la starea actuală a gospodăririi apelor, hidroameliorației, a situației în domeniul aprovizionării cu apă și canalizării localităților Republicii Moldova.

Aprobarea acestui proiect al Hotărârii Guvernului va servi un imbold pentru completarea cadrului legal și celui normativ cu actele necesare pentru redresarea situației în domeniul serviciilor publice de alimentare cu apă și de canalizare, de dezvoltare și renovare a sistemelor de irigare în scopul prestării unor servicii calitative și durabile.

Planul de activitate propus spre aprobare reprezintă o totalizare inedită a activităților pentru atingerea Obiectivului de Dezvoltare a Mileniului nr.7, precum și prevede realizarea obiectivelor trasate în Strategia națională de dezvoltare pe anii 2008-2011, Legea nr.295-XVI din 21.12.2007.

Realizarea planului de activitate propus va contribui la atingerea obiectivelor acordului de finanțare nr. CRIS ENT/2009/020-520 din 07.08.2009, cu privire la Programul de Susținere a Politicilor de Sector în domeniul apelor, încheiat între Comisia Comunităților Europene și Guvernul Republicii Moldova. În baza acestui acord, Guvernul Republicii Moldova are angajamentul de a conecta în spațiul rural mai mult de 55.000 de persoane la sisteme de aprovizionare cu apă și 25.000 de persoane la sisteme de canalizare.

Aprobarea acestui proiect al Hotărârii de Guvern va servi o dovadă a capacității executivului de a asigura evaluarea promptă și minuțioasă a întregii ramuri de management al apelor, precum și capacitatea de a identifica soluții pragmatice în dezvoltarea acestei ramuri.

Concluzii, recomandări

Ca stat ce tinde spre integrarea europeană, Republica Moldova trebuie să se alieze eforturilor depuse de UE pe plan internațional în domeniul protecției mediului și asigurării securității ecologice și va trebui să adopte la nivel național politici și programe de implementare a normelor și strategiilor comunitare în materie de mediu. Este importantă analiza posibilității îndeplinirii unor obiective pe termen lung, care vor fi la baza elaborării viitoarelor strategii și planuri de acțiune pentru schimbări pe termen lung pentru Republica Moldova. Astfel de strategii nu pot fi realizate fără o analiză a politicilor existente și în alte sectoare ale economiei din țara noastră, îndeosebi în sectoarele industriei, energiei și transporturilor.

De asemenea, deciziile actorilor instituționali, implicați în politica de protecție a mediului au un rol decisiv în asigurarea implementării adecvate și corecte a cadrului juridic comunitar în legislația internă a Republicii Moldova.

Am făcut referință la o serie de documente-cadru și strategii adoptate la nivel național, care reglementează problematica mediului din perspectiva dreptului comunitar, documente care ne permit să concluzionăm că printre acțiunile prioritare care urmează a fi implementate regăsim:

– Definitivarea cadrului juridic de mediu existent în conformitate cu cerințele, directivele și standardele Uniunii Europene.

– Promovarea în mediul de business a responsabilității corporative în domeniul calității și protecției mediului natural.

– Consolidarea potențialului instituțional în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale, ajustarea politicii managementului deșeurilor la standardele europene.

– Îmbunătățirea măsurilor de prevenire a poluării mediului înconjurător prin ridicarea nivelului de conștientizare a populației și incorporarea cerințelor de protecție a mediului în politicile sectoriale ale economiei naționale și politicii teritoriale.

– Extinderea și protecția ariilor naturale protejate de stat în baza experienței europene de gestionare eficientă a resurselor naturale.

– Realizarea programului național de măsuri tehnice, de evaluare și finanțare a costurilor reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră în concordanță cu prevederile Convenției-cadru pentru Schimbări Climatice (1992) și ale Protocolului de la Kyoto (1997).

– Modernizarea și eficientizarea sistemului național de monitorizare a stării și evoluției condițiilor hidrometeorologice și a calității mediului.

– Implementarea sistemului de circulație a certificatelor verzi pentru diminuarea poluării mediului și încurajarea producerii energiei regenerabile.

- Stabilirea procedurilor privind accesul la informația de mediu și participarea publicului la adoptarea deciziilor de mediu, inclusiv implementarea Convenției de la Aarhus în special prin elaborarea structurilor și procedurilor de asigurare a unui nivel acceptabil de oferire a serviciilor publicului larg.
- Modernizarea și optimizarea Sistemului Național de monitorizare, predicție și prevenire a efectelor dezastrelor naturale prin măsuri de asistență tehnică și transfer de tehnologii.
- Extinderea cooperării internaționale în domeniul mediului în scopul facilitării transferului de tehnologii și preluării produselor inovaționale.
- Stimularea cercetării aplicative în domeniul tehnologiilor curate și promovarea unor campanii naționale de educare și sensibilizare pentru ecologie și dezvoltare durabilă.
- Fortificarea capacităților structurilor administrative și procedurilor de asigurare a planificării strategice în domeniul protecției mediului, inclusiv strategiile de finanțare și coordonarea activităților între instituțiile de resort.

Bibliografie:

1. *Acord European din 1 februarie 1993 instituind o asociere între România, pe de o parte, Comunitățile Europene și statele-membre ale acestora, pe de alta parte*, publicat în: *Monitorul Oficial al României*, nr.73 din 12 aprilie 1993).
2. *Programul Național de Asigurare a Securității Ecologice pentru anii 2007-2015*, aprobat prin HG nr.304 din 17 martie 2007.
3. *Planul de acțiune UE-RM*, adoptat la 22 februarie 2005.
4. *Strategia națională de dezvoltare pe anii 2008-2011*, *Legea nr.295-XVI* din 21.12.2007.
5. „EUROPA 2020 – O strategie europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică favorabilă incluziunii”, [online]: http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_RO_ACT_part1_v1.pdf.
6. *Tratatul de aderare România-Uniunea Europeană* din 25 aprilie 2005, ANEXA VII, pct.9 – *Mediul*.
7. Programul de activitate al Guvernului Republicii Moldova „Integrarea Europeană: Libertate, Democrație, Bunăstare” 2009-2013.
8. Institutul European din România, (2000), *Seria Micromonografii – Politici Europene. Politica de mediu*, URL (consultat în aprilie 2006), <http://www.ier.ro>.
9. Planul de dezvoltare instituțională 2009-2011, Ministerul Mediului și Resurselor Naturale, Chișinău, 2008, www.mediugov.md.
10. European Parliamentary Assembly, *Environment and Human Rights*, 24th Session., Rec. 1614 (2003).
11. Hodkova, Iveta, *Is There a Right to a Healthy Environment in the International Legal Order?*, 7 CONN. J. INT’L L. 65, 70-71 (1991).
12. Pedersen, Ole W., *European Environmental Human Rights and Environmental Rights: A Long Time Coming*, available at: <http://ssrn.com/abstract11289>.

STAREA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI CARDIOVASCULAR ÎN PERIOADA ÎNCORDĂRII PSIHOEMOȚIONALE ȘI BIORITMICITATEA ORGANISMULUI

Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVȘCHI**, Iurie BACALOV*, Lidia COJOCARI*, Elena CHIRIȚA*, Doina CASCO***, Iulian PARA*, Cristina RACU**, Ana MĂRJINEANU*, Ahmed Abu ZAITON**

** Universitatea de Stat din Moldova*

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

**** Universitatea de Stat din Tiraspol*

The obtained results demonstrate that there is a correlation between the cardiovascular parameters and the manifestation of the intellectual capacities, anxiety, argues dependent adaptative reactions of biological rhythms.

Introducere

Problemele ce au legătură cu procesul de studii în instituțiile preuniversitare la etapa actuală s-au transformat într-o sursă de anxietate, provocând îngrijorări enorme cu efecte asupra sistemului cardiovascular. Este cunoscut că peste 50% din cazurile letale sunt cauzate de dereglările funcționale ale sistemului cardiovascular [1,10]. Sistemul cardiovascular este cel mai sensibil la acțiunea factorilor stresogeni, care se manifestă prin mecanisme neuroendocrine de reglare și consecințe fiziopatologice. Activitatea sistemului cardiovascular reflectă comportamentul organismului în diverse condiții. O serie întreagă de date experimentale și clinice confirmă că cel mai vulnerabil sistem la acțiunea factorilor stresanți, situații de conflict este cel cardiovascular [2, 6].

Situația actuală a problemei

În stările emoționale – frică, șoc psihic, mai rar se înregistrează bradicardie și mai frecvent tahicardie [2, 7]. S-a stabilit că emoțiile negative determină sporirea frecvenței contracțiilor cardiace – peste 100 bătăi/min, deseori aritmii ventriculare și extrasistole atriale. Excitabilitatea emoțională provoacă la aproximativ 50% din indivizi diminuarea undelor T, mai rar – inversia acestor unde [3, 9]. Emoțiile negative duc la creșterea tensiunii arteriale, stările emoționale depresive diminuează frecvența contracțiilor cardiace și a debitului cardiac, se pot înregistra semne ce vizează hipodinamia miocardului.

Investigațiile [4, 5] asupra unui grup de persoane în perioada susținerii examenelor, considerată a provoca stres emoțional, au estimat la ei în zilele din ajunul examenului variații ale frecvenței contracțiilor cardiace în limitele 60-80 bătăi/min, înainte de examen frecvența contracțiilor cardiace sporea, devenind mai exprimată în timpul evaluării. Frecvența contracțiilor cardiace în timpul răspunsului varia de la parametrii înregistrați anterior între 5-33 bătăi/min, iar la 20% dintre ei – extrasistole. La finele examenului și anunțarea rezultatelor la toți subiecții investigați s-a detectat diminuarea imediată a frecvenței contracțiilor cardiace până la tahicardie moderată. Evident că în cercetările psihofiziologice un interes deosebit prezintă analiza indicilor ritmului cardiac, caracterul activității în timpul desfășurării proceselor cognitive. S-a vizat că în timpul activității intelectuale se modifică tonusul centrelor de reglare a activității cardiace prin apariția diverselor modificări, reflexele baroreceptoare se inhibă, diminuează aritmia sinuzală [5,10].

Stresul este o reacție complexă, în evaluarea căruia un rol deosebit revine relațiilor de reglare și activitate funcțională dintre sisteme, stabilindu-se relații între sistemele nervos, umoral și organele viscereale. Sistemul cardiovascular posedă o reactivitate sporită și printre primele se include în mecanismele de menținere a echilibrului biologic al organismului. Reglarea emoțională și reacțiile afective din hipotalamus și centrul limbic determină o legătură indisolubilă între stresul emoțional și modificările funcționale ale sistemului nervos vegetativ.

Activitatea cognitivă este însoțită de anumite emoții și este determinată de un anumit interes față de obiectul de studiu, dorința de a soluționa cu succes problemele trasate, dificultățile întâlnite în atingerea scopului. Este stabilit că în timpul rezolvării exercițiilor matematice sporește frecvența contracțiilor cardiace, tensiunea arterială sistolică, iar concentrarea atenției determină sporirea tensiunii arteriale diastolice [1, 5]. Interacțiunea simpatică și parasimpatică a sistemului nervos reglează starea funcțională a sistemului cardiovascular în stările de dezechilibru biologic al organismului uman. Caracterul emoțiilor și reacțiilor de comportament al organismului determină prevalența simpaticului sau parasimpaticului, care tinde spre un

echilibru în menținerea homeostazei organismului. Sistemul simpatoadrenal, în mare măsură, generează dereglări cardiovasculare, iar cel parasimpatic împiedică dezvoltarea patologiilor [2, 4, 6].

Stresul educațional cauzează un dezechilibru biologic în activitatea cardiovasculară și este important în restabilirea funcționalității organismului. Participarea sistemului cardiovascular în reacțiile emoționale și stările stresante este determinată de mobilizarea resurselor fizice și psihice necesare pentru restructurarea rapidă a stării organismului și capacitatea de a efectua sau frâna activitatea.

Problema homeostaziei funcționale a diverselor aparate și sisteme privește intervenția reacțiilor adaptive ce asigură menținerea regimului stabil funcțional atât în condiții obișnuite, cât și în condiții care determină modificări funcționale accentuate de solicitări. Aparatul cardiovascular, prin legăturile morfologice și funcționale pe care le stabilește între organe și țesuturi, este considerat cel mai vechi sistem filogenetic de integrare funcțională a organismului în centrul acestei activități integrative, fiind zona capilar-tisulară. Necesitățile acestui teritoriu determină sensul modificărilor morfologice și funcționale pe care le înregistrează aparatul în ansamblu.

Din punct de vedere hemodinamic, cordul este principalul organ care produce energia necesară asigurării circulației sanguine și aprovizionării teritoriilor tisulare cu oxigen și substanțe energetice. În același timp, cordul este, la rândul său, dependent de influențele ce rezultă din activitatea integrată a diferitelor țesuturi. Adaptarea cardiovasculară la efort reprezintă reflectarea modificărilor apărute la nivelul sistemului ca răspuns la solicitări extrinseci și intrinseci, constituind o caracteristică esențială a vieții [4, 5].

Sistemul cardiovascular poate fi considerat un parametru al posibilităților adaptative ale organismului, iar nivelul de funcționare a lui – ca indice, ce reflectă echilibrul dintre organism și factorii stresogeni din mediul înconjurător.

Activitatea inimii reprezintă un indicator informativ în cazul modificării stărilor organismului. Stresul emoțional acționează asupra activității cordului, circulației sangvine, caracterizându-se printr-o reactivitate înaltă și un rol important în restabilirea funcțiilor organismului. Examinarea sistemului cardiovascular în reacțiile emoționale și stresante este determinată de reactivitatea și sensibilitatea lui în studierea mobilizării extremale a resurselor fizice și psihice, întru restructurarea rapidă a stării organismului și capacitatea de a efectua sau frâna activitatea [5]. Factorii stresanți după caracter, durata de acțiune se răsfrâng diferit asupra capacităților cognitive, fizice și sănătății organismului. Variabilitatea ritmului cardiac (VRC) este un fenomen fiziologic în care intervalul dintre bătăile inimii variază și include variabilitatea intervalelor RR, unde R este vârful complexului QRS al unei unde electrocardiografice, RR – intervalul dintre vârfurile R succesive și un indice informativ în cazul diferitelor stări ale organismului, inclusiv – a celor emoționale [7].

Monitorizarea variabilității ritmului cardiac în condiții obișnuite de activitate și în perioada suprasolicitării informaționale la elevi, în raport cu bioritmurile emoțional și intelectual s-a efectuat cu aparatul „Astrocard Holter Digital Recorder AsPEKT 702”, aplicând electrozii de o singură utilizare în derivațiile caracteristice pentru înregistrarea ECG. Datele au fost transferate într-un computer, unde au fost prelucrate și analizate digital. Toate părțile neclare prezentând artefacte au fost excluse. S-au luat în considerare numai înregistrările care prezentau mai puțin de 15% artefacte. Evenimentele urmărite au fost: tahicardia ventriculară (definită ca și succesiunea a mai mult de 4 extrasistole ventriculare) susținută dacă a avut o durată mai mare de 30 sec și nesusținută.

La analiza variabilității ritmului cardiac, s-au folosit parametrii recomandați de Comitetul de experți al Societății Europene de Cardiologie și Societății Nord-Americane de Stimulare Cardiacă și Electrofiziologie [9]. S-au evaluat parametrii de timp ai variabilității ritmului cardiac, care oferă informația despre variațiile intervalelor de timp între complexe QRS: *SDNN* – deviația standard a intervalelor N-N, ce reflectă toate variațiile intervalelor între două complexe QRS pe perioada de înregistrare; *SDANN* – deviația standard a mediei intervalelor N-N, calculate în toate perioadele de înregistrare, în afară de cele scurte (de obicei, de 5 min) și estimează variațiile ritmului cardiac în toate perioadele de înregistrare mai mari de 5 min; *SDNN index* (*SDNNi*) – media devierilor standarde ale intervalelor N-N înregistrate numai în intervale de 5 min, ceea ce caracterizează variabilitatea în intervalele scurte de înregistrare (de 5 min); *RMSSD* – rădăcina pătrată a sumei diferențelor pătrate dintre intervalele N-N normale succesive; *NN50* – numărul de diferențe mai mari de 50 ms între două intervale succesive N-N; *pNN50* – procentul intervalelor succesive N-N, care diferă mai mult de 50 ms.

Unul din indicii variabilității ritmului cardiac este SDNN, care estimează influența sistemului nervos parasimpatic asupra activității cordului [3,7]. Stresul educațional determină micșorarea variabilității cardiointervalelor atât la elevii cu bioritmurile emoțional și intelectual în perioada pozitivă, cât și la copiii cu bioritmurile studiate în perioada negativă. La reprezentanții lotului I (BEI PP) indicele SDNN în condițiile stresului educațional s-a micșorat cu 25,69% față de condițiile obișnuite de activitate (Fig.1). La reprezentanții lotului II (BEI PN), indicele SDNN în condiții obișnuite de activitate s-a estimat de $71,97 \pm 2,97$ ms, iar în condițiile stresului educațional – de $49,56 \pm 4,18$ ms, $p < 0,001$. O diminuare mai vădită de 31,09% a indicelui SDNN s-a estimat la reprezentanții lotului II (BEI PN).

Compararea markerilor ce vizează activitatea parasimpatică RMSSD, pNN 50 a estimat următoarele: la reprezentanții lotului I indicele RMSSD (rădăcina pătrată a sumei diferențelor pătrate dintre intervalele N-N normale succesive) în condițiile stresului educațional a diminuat cu 29,29% față de condițiile obișnuite de activitate, iar la indivizii lotului II a diminuat mai semnificativ – cu 46,91% (Fig.1). O modificare mai vădită a fost estimată la indicele pNN 50 care vizează procentul cardiointervalelor succesive N-N, acesta diferă mai mult de 50 ms. La reprezentanții lotului I, indicele dat a diminuat în condițiile stresului educațional cu 63,03%, iar la reprezentanții lotului II mai semnificativ – cu 71,95% (Fig.2).

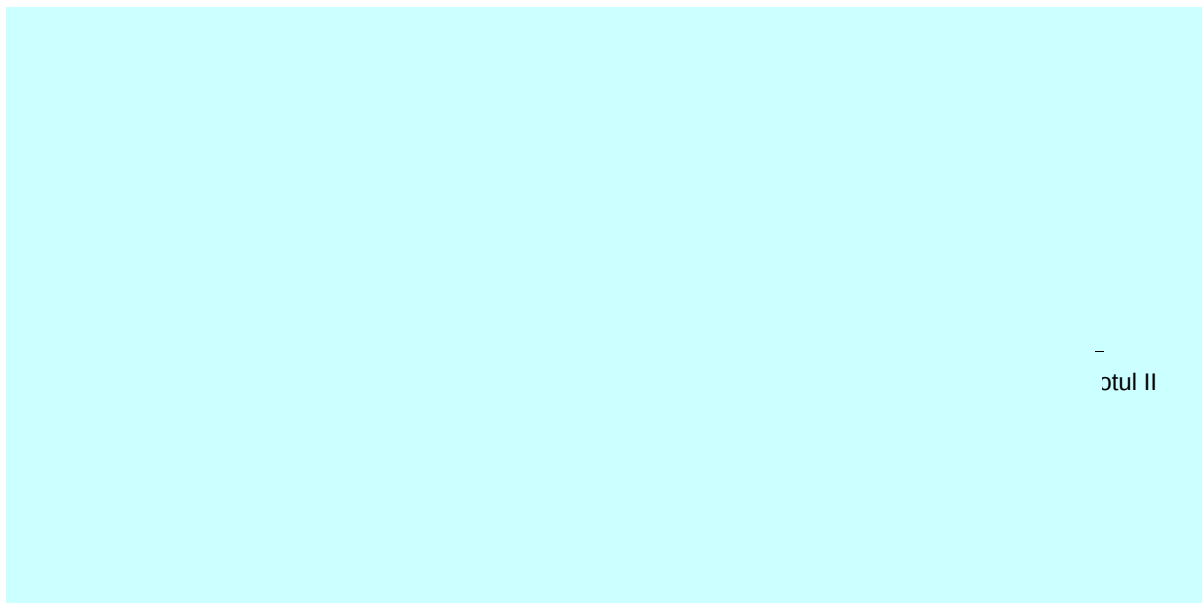


Fig.1. Modificarea parametrilor cardiaci la elevi în diverse condiții de activitate în concordanță cu perioada ritmurilor biologice

Deci, markerii ce vizează activitatea parasimpatică a sistemului nervos s-au înregistrat mai diminuați în condițiile stresului educațional la toți reprezentanții incluși în investigații, însă o diminuare mai semnificativă s-a estimat la indivizii lotului II (BEI PN), ceea ce considerăm că este determinat nu numai de condițiile stresogene, dar și de randamentul bioritmurilor emoțional și intelectual.

Pentru evaluarea influenței sistemului nervos simpatic în condițiile stresului educațional la elevi, am descris indicele amplitudinea modei – AMo, care reflectă activitatea canalului simpatic. AMo este nu altceva decât frecvența depistării lungimii RR intervalului care coincide cu valoarea Mo, calculată dintr-un extras de RR intervale. Acest indice la reprezentanții lotului I (BEI PP), în condiții obișnuite de activitate, s-a estimat de $35,24 \pm 1,65\%$, iar în condițiile stresului educațional – de $45,65 \pm 2,69\%$. La reprezentanții lotului II (BEI PN), de asemenea, s-a urmărit aceeași tendință (condiții obișnuite de activitate – $38,58 \pm 0,9\%$, condițiile stresului educațional – $55,25 \pm 2,34\%$).

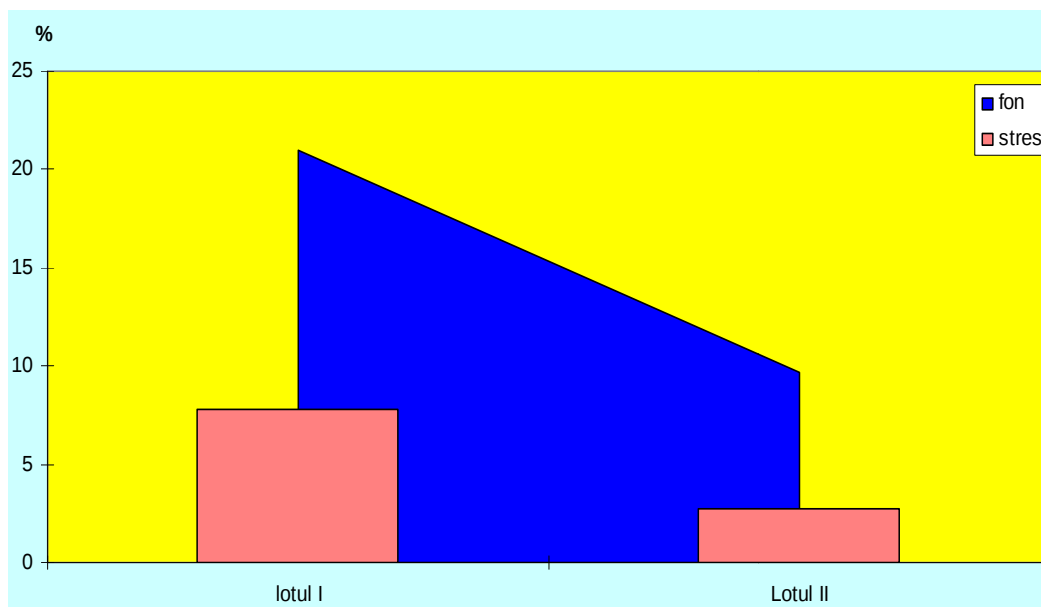


Fig.2. Variațiile parametrilor variabilității ritmului cardiac la elevi în diverse condiții de activitate în concordanță cu perioada ritmurilor biologice

Un alt indice, ce caracterizează gradul de centralizare a reglării ritmului cardiac, este indicele de tensionare (IT) după R. Baevski (1968). IT reflectă activarea generală a organismului și gradul de deviație a echilibrului vegetativ în direcția predominării simpaticului asupra parasimpaticului. Conform datelor [8, 10], acest indice în practică este considerat ca indice cu cel mai înalt grad de sensibilitate al activării sistemului nervos vegetativ simpatic în condiții stresogene. În studiul nostru, IT la reprezentanții lotului I (BEI PP) în condiții obișnuite de activitate a constituit $84,24 \pm 11,39$ unități convenționale, iar în condițiile stresului educațional $156,64 \pm 20,53$ unități convenționale, $p < 0,001$. La reprezentanții lotului II (BEI PN) IT a avut valori mai sporite în ambele condiții de activitate (condiții obișnuite de activitate – $101,97 \pm 9,09$ u.c., condițiile stresului educațional $353,56 \pm 26,14$ u.c., $p < 0,001$), ceea ce vizează la ei influența intensă a sistemului nervos simpatic determinând mobilizarea tuturor rezervelor pentru a asigura funcționarea normală a sistemelor de organe, îndeosebi a celui cardiovascular, o solicitare mai intensă din partea mecanismelor ce mențin homeostazia.

Menținerea homeostaziei este determinată de cele mai vechi procese de reglare umorală, precum și de mediatorii adrenergici și colinergici, ce interacționează cu receptorii de tipul respectiv în calitate de afectori sau inhibitori. Un rol deosebit revine catecolaminelor secretate de suprarenale, hormonilor, peptidelor reglatorii, substanțelor macroenergice ATP, ADP, AMP, electroliților K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} [10].

Rezultatele cercetărilor, ce reflectă fluctuațiile frecvenței contracțiilor cardiace, au determinat cele mai variate modificări ale acestor indici la elevi în ziua evaluărilor, după cum se relatează și în literatură [2, 5].

Prin urmare, la elevii ambelor loturi s-a constatat predominarea simpaticului în condițiile stresului educațional, fapt vizat de indicii evaluați. Menționăm că la elevii lotului I (BEI PP) reactivitatea sistemului cardiovascular este mai atenuată față de parametri înregistrați la elevii lotului II (BEI PN), care își mobilizează rezervele funcționale mai vădit pentru a depăși starea emoțională în condițiile stresogene.

În versiunea noastră, la majoritatea elevilor în timpul evaluărilor predomină activitatea sistemului nervos simpatic, fapt constatat de oscilațiile indicilor AMo, IT, ceea ce nu contrazice datele din literatură. În timpul activării simpatice, tahicardia, de obicei, este însoțită de diminuarea diapazonului ciclului cardiac, iar în timpul stimulării vagale se observă un tablou invers [10].

Cu toate că automatismul este caracteristic și altor țesuturi, frecvența și ritmicitatea contracțiilor cardiace, în mare măsură, se află sub acțiunea sistemului nervos vegetativ. Influența parasimpatică asupra activității inimii este determinată de secreția acetilcolinei de ramurile nervului vag. Receptorii muscolari

acetilcolinici reacționează prin creșterea transportului ionilor de kalium în membranele celulare. Influența simpatică asupra cordului este determinată de eliberarea adrenalinei și noradrenalinei [7, 9].

Variabilitatea ritmului cardiac măsoară oscilațiile influenței vegetative asupra cordului, și nu nivelul mediu al stării tonusului vegetativ. Prin urmare, și inhibiția vegetativă, și nivelul intens al stimulării simpatică determină micșorarea variabilității ritmului cardiac. Fluctuațiile activității sistemului nervos vegetativ sunt asociate cu un șir de modificări funcționale ale celui cardiovascular.

Am analizat și unii parametri spectrali ai variabilității ritmului cardiac, care vizează puterea sau variațiunile intervalelor R-R și se distribuie în funcție de frecvență: VLfP – puterea frecvenței foarte joase (ms^2); LfP – puterea frecvenței joase (ms^2); HfP – puterea frecvenței înalte (ms^2).

În condițiile stresului educațional, am constatat micșorarea undelor HfP de frecvență înaltă, numite și unde respiratorii, cuprinse în diapazonul 0,15-0,4 Hz, care vizează activitatea centrilor nervoși ai nervului vag [6, 8] la elevii ambelor loturi. La reprezentanții lotului I (BEI PP), în condiții obișnuite de activitate, undele HfP au înregistrat o intensitate de $834,55 \pm 102,88 \text{ ms}^2$, iar în condițiile stresului educațional – de $350,22 \pm 74,91 \text{ ms}^2$, $p < 0,001$, respectiv și la reprezentanții lotului II (BEI PN), condiții obișnuite de activitate – $582,33 \pm 76,52 \text{ ms}^2$, condiții stresogene – $258,77 \pm 39,45 \text{ ms}^2$, $p < 0,001$, (Fig. 3). Însă menționăm că intensitatea undelor HfP la reprezentanții lotului II (BEI PP) au fost mai diminuate atât în condiții obișnuite de activitate, cât și în condițiile stresului educațional. Considerăm că aceste manifestări sunt condiționate, într-o oarecare măsură, de perioada negativă, mai cu seamă a bioritmului emoțional, care se caracterizează printr-o stare tensionată, deprimantă și ca rezultat induce diminuarea activității centrilor nervoși vagali.

Undele lente de ordinul întâi – LfP, numite și „unde lui Maier”, „unde vasomotorii” ale spectrului variabilității ritmului cardiac (VRC) cu diapazonul frecvenței cuprins între 0,04-0,15 Hz estimează variațiile tonusului sistemului nervos simpatic [8], de asemenea au vizat o micșorare a intensității lor în condițiile stresului educațional, comparativ cu condițiile obișnuite de activitate, care estimează dominanța simpaticului în asigurarea homeostaziei: la reprezentanții lotului I cu 22,16%, iar la reprezentanții lotului II cu 37,48% (Fig. 3). După cum vizează datele obținute, în condițiile stresului educațional diminuează influența parasimpaticului asupra activității cardiovasculare și crește influența celui simpatic, mai ales la elevii cu bioritmurile emoțional și intelectual în perioada negativă.

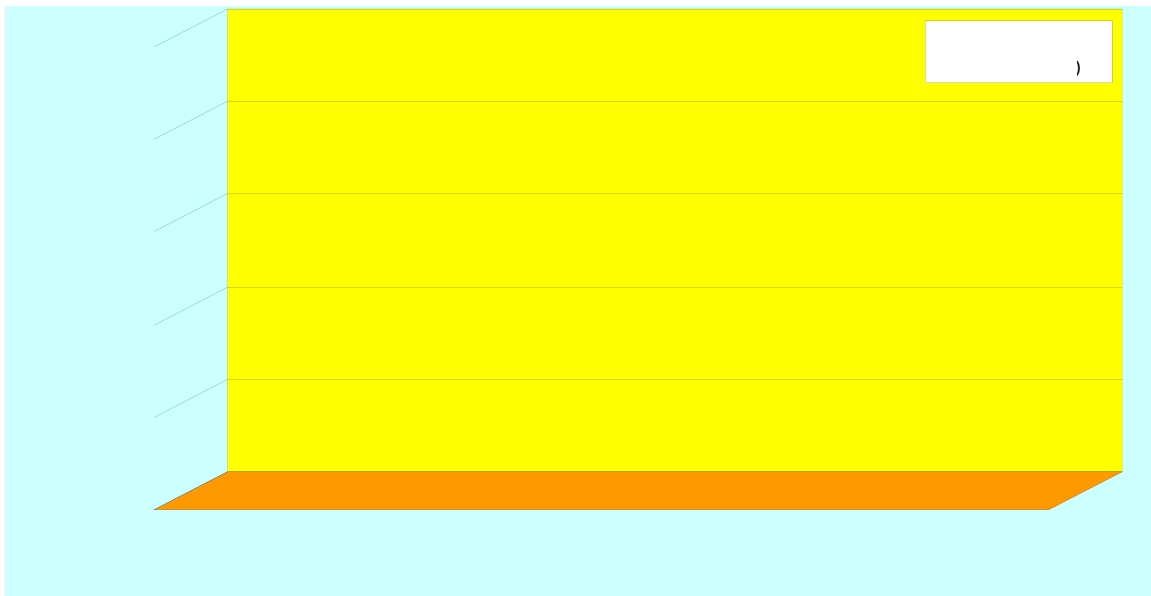


Fig.3. Rezultatele unor indici ai spectrului cardiac în condiții obișnuite de activitate și stres educațional la elevii cu bioritmurile aflate în diferite perioade

Undele lente de ordinul II – VLfP a spectrului VRC, diapazonul 0,003-0,04 Hz de asemenea, au vizat aceeași tendință, care estimează deplasarea echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în direcția simpaticului. În același timp, se estimează și o corelație vădită între indicii LfP și RMSSD, SDNN și pNN 50.

Conform datelor literaturii, tot mai mulți cercetători evidențiază necesitatea studierii individuale a reacțiilor organismului la stres, deoarece datele statistice „denaturează” reacțiile unor indivizi aparținând la stres, care se deosebesc după indicii psihologici și fiziologici [10].

În calitate de indice al echilibrului vegetativ, am selectat indicele tensionării al sistemelor de reglare (IT), care reflectă coraportul dintre activitatea simpaticului și parasimpaticului. În baza înregistrărilor variabilității ritmului cardiac, elevii incluși în investigații i-am divizat în trei clustere: „vagotonici”, la care IT în normă nu depășește 30 u.c., „normotonici” – IT variază între 31-120 u.c. și „simpaticotonici”, IT – între 121-300 u.c., rezultatele sunt redată în Fig. 3-5.

Indicii medii ce vizează activitatea sistemului nervos simpatic – AMo și IT și parametrii medii ce caracterizează activitatea sistemului nervos parasimpatic – SDNN, la elevii celor trei clustere atât din lotul I, cât și din lotul II au relevat diferențe veridice.

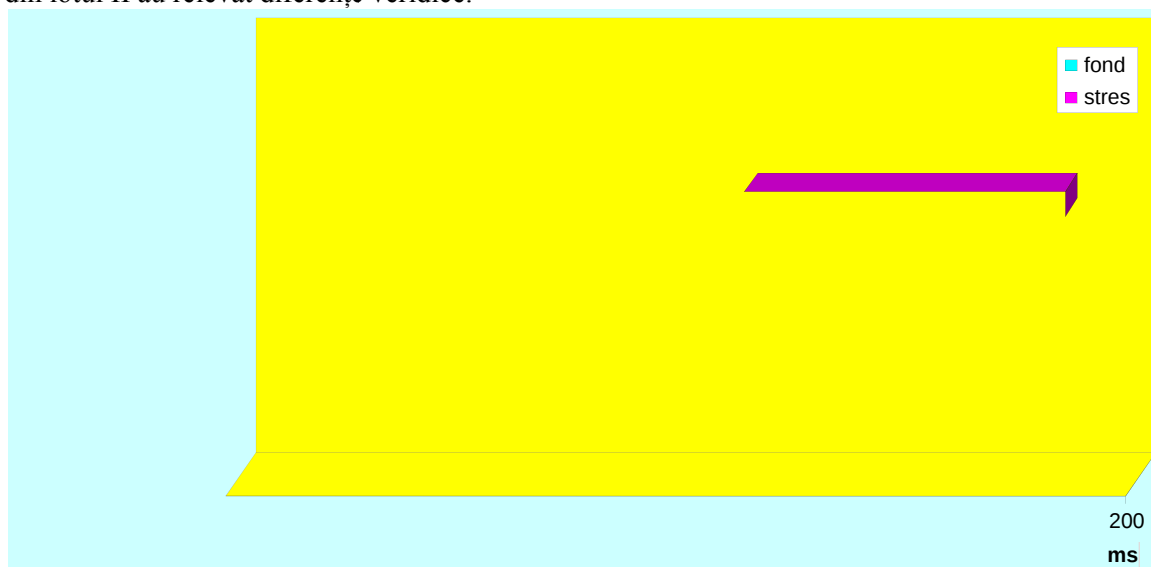


Fig.4. Distribuirea procentuală a elevilor în clustere conform indicelui tensionării în raport cu perioada bioritmurilor

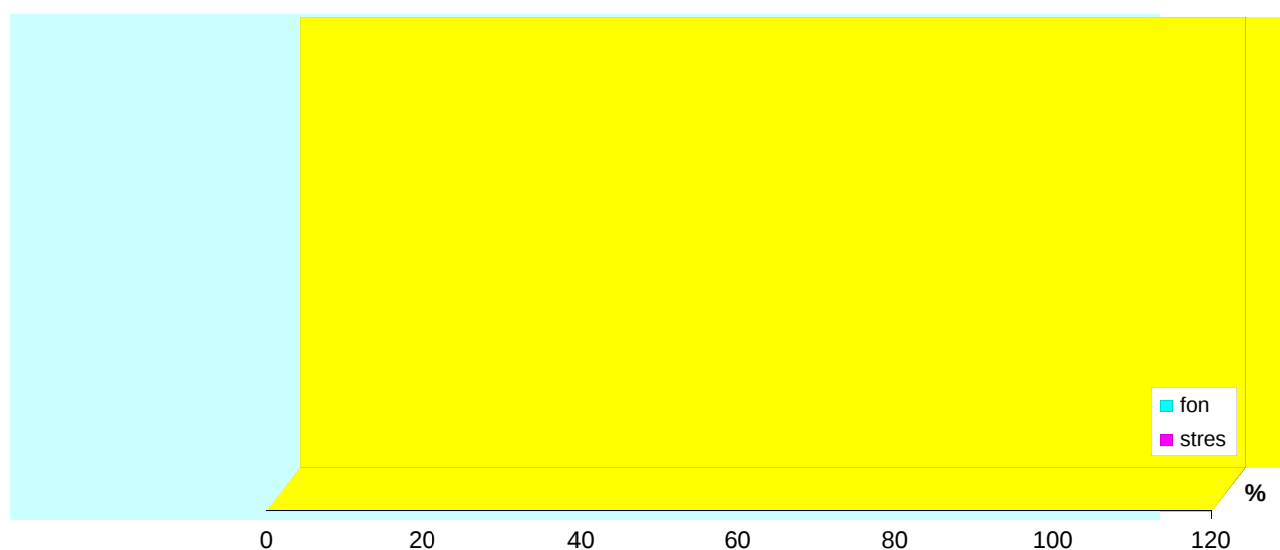


Fig.5. Parametrii amplitudinii modei la elevi cu divers grad de activitate a sistemului nervos vegetativ, în raport cu perioada bioritmurilor

Evaluarea parametrilor variabilității ritmului cardiac, care reflectă coraportul dintre activitatea simpatică și parasimpatică a SNV, a indicat la reprezentanții lotului I (BEI PP) cu cele trei tipuri de activitate a SNV (vagotonici, simpaticotonici, normotonici), că cu cât bilanțul echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în condiții obișnuite de activitate era deplasat mai mult spre direcția simpaticului, cu atât mai mică a fost sporirea lui în direcția simpaticului (IT a sporit cu 85,75%) în condițiile stresului educațional, iar la reprezentanții lotului II (BEI PN) acest fenomen nu s-a estimat (IT a sporit cu 246,72%).

În baza rezultatelor înregistrărilor VRC, am depistat că la lotul I parametrii ce caracterizează activitatea sistemului cardiovascular sunt mai diminuați decât la cei din lotul II. La ei, sub influența perioadei pozitive a bioritmurilor emoțional și intelectual, reactivitatea sistemului cardiovascular este mai stabilă în timpul stresului educațional.



Fig.6. Parametrii indicelui tensionării la elevi cu divers grad de activitate al sistemului nervos vegetativ, în raport cu perioada bioritmurilor emoțional și intelectual

Acestea le confirmăm și prin analiza dinamică a segmentului ST a ECG la elevi în timpul stresului educațional, precum și prin prezența activității ectopice ventriculare, extrasistolelor. În condițiile stresului emoțional, doar la 12,03% dintre elevii lotului I (BEI PP) s-au înregistrat extrasistole la un interval de 0,3-0,4 s. La elevii lotului II (BEI PN) s-au înregistrat extrasistolele înregistrate care au avut o incidență mai mare la 48,75% dintre ei. În afară de aceasta, la 31,25% indivizi ai lotului II în timpul stresului educațional s-a înregistrat activități ectopice, ventriculară, aritmie, determinate, probabil, de așteptarea rezultatelor evaluărilor și de starea psihoemoțională încordată, irascibilitate.

Prin urmare, în perioada negativă a bioritmurilor, ca răspuns la încordarea psihoemoțională, are loc sporirea activității simpaticului, care mobilizează rezervele funcționale ale organismului pentru asigurarea homeostaziei și proceselor adaptive la specificul activității din cadrul procesului educațional.

Lipsa extrasistolelor pe fondul deplasării echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în direcția simpaticului și repercusiunile respective în situațiile analizate la elevi, mai cu seamă ai lotului I (BEI PP), se explică, probabil, prin aceea că activitatea sporită a conducătorului ritmului sinoatrial până la un anumit grad împiedică realizarea automatismului focarelor de celule excitatoare localizate mai jos și declanșarea extrasistolei [7, 10].

Dinamica variabilității segmentului ST și heterogenitatea repolarizării lui a permis o identificare mai amplă a reacțiilor emoționale în timpul perioadei negative a bioritmurilor cercetate la elevi. Este evident că variațiile sistemului cardiovascular în cadrul activității educaționale sunt determinate de combinarea unui șir de factori: încordare intelectuală, anxietate, statut psihoemoțional instabil, mai ales la reprezentanții lotului II (BEI PN).

Analizând rezultatele variabilității ritmului cardiac în corelație cu gradul anxietății, s-a relevat că la elevii cu grad înalt al anxietății și mai cu seamă la cei cu bioritmuri în perioada negativă, indicele SDNN, care reflectă influența parasimpaticului asupra activității cardiace diminuează. S-au observat modificarea cardiointervalelor, RMSSD, IT și reacții vegetative, care însoțesc anxietatea, așa ca hiperemia sau țesutul cutanat palid, uscăciune în cavitatea bucală, lacrimi, vertij sau slăbiciune, transpirație. Dintre reacțiile musculaturii somatice, care însoțesc anxietatea la 30% dintre elevi cu bioritmuri în perioada negativă s-a constatat tremurul mâinilor, genunchilor, senzația de slăbiciune în membrele inferioare, agitație, neliniște, imposibilitatea de a sta într-un loc.

Din asemenea considerente, este destul de actual a examina căile de diagnosticare a anxietății, care corelează obiectiv cu indicii variabilității ritmului cardiac.

Concluzii

1. Stresul educațional determină micșorarea cardiointervalelor atât la elevii cu bioritmuri emoțional și intelectual în perioada pozitivă, cât și la copiii cu bioritmuri în perioada negativă. La reprezentanții lotului I, indicele cardiointervalelor (SDNN) în condițiile stresului educațional s-a micșorat cu 25,69% față de condițiile obișnuite de activitate. La reprezentanții lotului II, acest indice în condiții obișnuite de activitate s-a estimat de $71,97 \pm 2,97$ ms, iar în condițiile stresului educațional de $49,56 \pm 4,18$ ms, $p < 0,001$.

2. La reprezentanții lotului I, în condiții obișnuite de activitate, indicele tensionării a constituit $84,24 \pm 11,39$, iar în condițiile stresului educațional – $156,64 \pm 20,53$ u.c., $p < 0,001$. Reprezentanții lotului II au avut valori mai sporite în ambele condiții de activitate (condiții obișnuite de activitate – $101,97 \pm 9,09$ u.c., condițiile stresului educațional – $353,56 \pm 26,14$ u. c., $p < 0,001$), ceea ce indică la ei influența intensă a sistemului nervos simpatic, astfel determinând mobilizarea tuturor rezervelor pentru a asigura funcționarea normală a sistemelor de organe.

Referințe:

1. Bigger J.T., Fleiss J., *Stability over time of period variability in patients with previous myocardial infarction and ventricular arrhythmias*, in *Am. J. Cardiol.*, 1992, p.69.
2. Cojocari L., Crivoi A., Botea E., *Influența regimului zilei asupra unor indici cardiovasculari la copii*, în *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova dedicate jubileului de 60 de ani ai USM*, seria „Științe chimico-biologice”, CEP USM, 2006, p.21.
3. Crivoi A., Bacalov I., Cojocari L., Vegh Eva Maria, *Studiul factorilor ecologici care condiționează dereglările cardio-vasculare*. Materialele Conferinței a XIII-a științifice internaționale: Bioetica, filosofia, economia și medicina în strategia de asigurare a securității umane, USMF „N. Testemițanu”, Chișinău, 2008, p.252-258.
4. Crivoi A., Curea N., Suveică L., Prodan M., Casco D., Matei V., Cojocari L., Vegh Eva Maria, *Impactul stresului emoțional asupra ritmului cardiac*, în *Noosfera*, 2008, nr.1, p. 35-37.
5. Crivoi A., Suveică L., *Riscul cardiovascular al sindromului metabolic*, în *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova*, seria „Științe chimico-biologice”, 2006, p.70-73.
6. Dorgan V., Carp I., *Stresul – factor distructiv în instruire*, în *Teoria și arta educației fizice în școală*, 2006, nr. 2, p.58-64.
7. Saulea A., Scripnic V., *Polimorfismul ritmului cardiac al persoanelor de vârstă senilă*, Conferința XIV Națională de fiziologie, București, 1997, p.27.
8. Vegh Eva Maria, *Starea funcțională a sistemului cardiovascular la influența factorilor stresorici*, în *Noosfera*, 2008, p. 38-43.
9. Баевский Р.М., Кириллов О.И. и др., *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе*, Наука, Москва, 1984, с.40-58.
10. Майоров О.Ю., Фенченко В.Н., *Повышение надежности исследований детерминированного хаоса в биоэлектрической активности (ЭЭГ, ЭКГ и variability сердечного ритма) методом нелинейного анализа*, в *Клиническая информатика и Телемедицина*, Москва, 2009, т.5, вып. 6, с.10-17.

**MEDIUL URBAN ȘI EFECTELE ECOLOGICE NEFASTE
(Cazul mun. Chișinău)**

**Valentin AȘEVSCI, Aurelia CRIVOI, Irina AVISALOE,
Dumitru TAPALAGA, Ion BULMAGA, Ion UNGUREANU**

Provocarea lansată umanității are o structură profundă. Suntem posesorii informației, tehnologiei și ai unei conștiințe a lucrului ce trebuie realizat. Singura întrebare ce apare este: „Putem oare să rezolvăm această problemă? Poate oare o specie capabilă să formuleze o teorie care să reflecte nașterea universului, să implementeze o strategie pentru construirea unui sistem economic durabil din punctul de vedere al mediului?”

Lester BROWN. *Probleme globale ale omenirii*

The deterioration of the environment is caused by the existence of large urban agglomerations whose main problem is that these are areas where are converging progressive forces which ensure the development of the society on the one hand, as well phenomena that emphasize the degradation of the human civilization and the environment, on the other hand, this way being generated the phenomenon of hypertrophy of the cities.

De-a lungul istoriei sale, omul a cunoscut o evoluție ascendentă, înregistrând în mod continuu noi și noi descoperiri. Această afirmație este destul de evidentă, dacă privim sfârșitul mileniului doi: avionul supersonic, trenurile de mare viteză, blocurile „zgârie-nori”, explorarea spațiului cosmic ș.a.m.d. Drept urmare, amprenta dominantă a acestui secol o constituie nivelul de cunoaștere tot mai crescut al umanității și, în consecință, nivelul de trai al acesteia înregistrează astăzi, în țările dezvoltate, cota cea mai ridicată din istorie (acesta fiind determinat de transpunerea în practică a descoperirilor din activitatea de cercetare-dezvoltare).

Din cele mai vechi timpuri, societatea s-a confruntat cu problema așezărilor umane, ca urmare a creșterii explozive a populației și, în consecință, a proliferării marilor aglomerații, necesitând în permanență noi remodelări urbane. În acest context, urbanismului, ca știință a organizării orașelor, îi revine sarcina de a asigura dezvoltarea armonioasă, echilibrată a localităților, gestiunea responsabilă a resurselor materiale și protecția mediului, îmbunătățirea calității vieții oamenilor.

Tendința de dezvoltare tot mai accentuată capătă un caracter exploziv în urma creșterii și diversificării producției, a productivității activității economice tot mai ridicate, a metodelor, tehnicilor și tehnologiilor utilizate, din ce în ce mai competitive.

Dar, nu trebuie să uităm că primul factor care a stat la baza dezvoltării umane l-a constituit **mediul înconjurător**: apa, aerul, solul, subsolul, vegetația și fauna din care omul a extras fără încetare, uneori până la epuizare, resursele necesare – materii prime: lemn, sare, fier, cupru, cărbune, petrol, apă, substanțe chimice – fără de care nu ar fi putut înregistra progresul ce caracterizează astăzi omenirea.

În evoluția sa, acest progres științifico-tehnic s-a materializat într-o agricultură mecanizată și chimizată, într-o industrie automatizată și robotizată, în mijloace de transport din ce în ce mai rapide, mai confortabile și mai eficiente, omul stabilindu-și habitatul întâi în așezările rurale, apoi în orașe care s-au dezvoltat atât pe orizontală, cât și pe verticală [9].

În prezent, între progresul științifico-tehnic și noțiunea de **urbanism** se află o relație directă: progresul a determinat dezvoltarea orașelor și intensificarea activității economico-sociale.

Urbanismul reprezintă o activitate de interes general, cu caracter continuu, care se desfășoară pe întreg teritoriul național, având la bază **principiul dezvoltării durabile** – *sustainable growth* – cu alte cuvinte, deciziile generației prezente trebuie să asigure dezvoltarea societății, fără a compromite dreptul generațiilor viitoare la existență și dezvoltare [2].

Activitatea de urbanism are următoarele obiective principale:

- 1) determinarea structurii funcționale a localității;
- 2) utilizarea rațională și echilibrată a terenurilor necesare destinațiilor urbanistice din localități;
- 3) asigurarea unei locuiri corespunzătoare nevoilor oamenilor, în general, a unui nivel de trai decent;
- 4) asigurarea condițiilor pentru satisfacerea unor nevoi speciale ale copiilor, persoanelor vârstnice și celor handicape;
- 5) asigurarea esteticii compoziționale în realizarea cadrului construit și amenajarea cadrului natural din localități;

6) protejarea populației și a cadrului natural și construit de poluare și de riscurile naturale și tehnologice previzibile;

7) protejarea, conservarea, punerea în valoare și revitalizarea monumentelor istorice, precum și a patrimoniului natural [1].

Activitatea de amenajare a teritoriului și de urbanism este finanțată, în principal, din bugetul de stat și din bugetele administrațiilor comunelor, orașelor și județelor, dar pot participa și alte persoane juridice și fizice.

Ministerul Mediului, celelalte ministere, alte organe ale administrației publice centrale, consiliile raionale și orașenești pot solicita informații în legătură cu proiectele majore de dezvoltare ale agenților economici, care sunt apreciate ca fiind necesare pentru activitatea de amenajare a teritoriului și de urbanism la nivel național, respectiv, local.

Documentațiile de amenajare a teritoriului și de urbanism constau din următoarele:

- 1) planuri de amenajare a teritoriului;
- 2) planuri de urbanism;
- 3) regulamente de urbanism.

Planurile de urbanism sunt:

- planul urbanistic general;
- planul urbanistic zonal;
- planul de dezvoltare locală [4].

Planurile de urbanism reglementează utilizarea terenurilor și condițiile de ocupare a acestora cu construcții.

Regulamentele de urbanism sunt documentații cu caracter de reglementare și cuprind prevederi referitoare la modul de utilizare a terenurilor, precum și de amplasare, realizare și utilizare a construcțiilor. Acestea sunt redactate sub forma unor texte scrise, însoțite, dacă este cazul de scheme desenate explicative.

Pe baza Planului urbanistic general sau a Planurilor de dezvoltare locală, autoritățile administrației publice locale eliberează: certificatul de urbanism, autorizația de construire, autorizația de funcționare, autorizația de schimbare a destinației.

De asemenea, urbanismul se află în relație de intercon condiționare și cu **mediul înconjurător**, orașul fiind, în mare măsură, dependent de ecosistemele care îl înconjoară. Astfel, efectele modificatoare ale activității economico-sociale desfășurate într-o așezare urbană asupra mediului sunt mai evidente, ca intensitate și răspândire – decât în cele rurale – în ultimele patru decenii, datorită dezvoltării industriei, transporturilor și comerțului și practicării unei agriculturi intensive. Drept urmare, ecosistemul urban este ecosistemul cu cel mai înalt grad de artificializare, parametrii ecologici care caracterizează calitatea mediului au suferit modificări în compoziția chimică – atmosferă, sol și apă – în urma activității menajere și industriale.

Dintre numeroasele elemente ce alcătuiesc ecosistemul urban, resursele umane sunt influențate în mod direct. În istoria umanității, dezvoltarea orașelor a avut efecte cu sensuri contrare:

1) *pozitive*: la început, a fost un factor de dezvoltare, în orașe apărând primele manufacturi – germeni ai industrializării, s-a mărit numărul de locuri de muncă, au crescut veniturile populației, s-a dezvoltat cultura, au apărut primele universități etc.;

2) *negative*: pe parcursul dezvoltării a avut loc o explozie demografică, care a dat naștere la fenomene dereglatoare pentru activitatea normală: șomaj, lipsa locuințelor și aglomerarea lor, lipsa hranei [8].

În consecință, echilibrul balanței resurselor umane devine instabil la nivel local, regional, național și mondial, ca urmare a migrării populației rurale cu venituri mici, sau a celei din zonele afectate de evenimente naturale, etnice, religioase sau militare și, drept consecință, a concentrării populației în marile orașe. În aceste condiții, este greu a determina cum vor fi asigurate alimentele, locuințele, asistența medicală și educația. În urma activității umane din industrie, agricultură, transporturi, turism etc., elementele biocenozelor și biotopului din ecosistemul urban cad pradă poluării.

Principalul factor de poluare a orașelor este industria, ea fiind o cauză a dezvoltării așezărilor urbane. Între industrie și urbanism există o intercon condiționare, industria fiind un factor *sine qua non* al urbanizării, și, prin urmare, acolo unde există industrie există și poluare.

Industria, ca activitate economică, eliberează în aer substanțe chimice, particule și gaze (dioxid de carbon (CO₂), monoxid de carbon (CO), hidrocarburi nearse, amoniac (NH₃)), prafuri industriale; deversează în apă și în sol reziduuri industriale nocive atât plantelor, cât și animalelor etc.

Până nu demult, energia folosită în industrie era dată de arderea cărbunilor, lemnurilor și produselor petroliere, care provoca o poluare considerabilă a orașelor. Industrializarea excesivă care a caracterizat orașele în ultimele decenii a fost cauza esențială a creșterii concentrației de dioxid de carbon (CO_2) în atmosferă; dacă la începutul revoluției industriale – cu baza energetică axată pe petrol și cărbuni – procentul de dioxid de carbon în atmosferă nu era decât de 0,030; astăzi acesta a ajuns la valoarea de 0,033, iar pentru anul 2050 se prefigurează o valoare de 0,060 [5].

Un alt exemplu reprezentativ al poluării industriale este dat de freoni (compuși chimici utilizați în industria cosmeticelor și pentru instalații frigorifice) care, ajunși în straturile superioare ale atmosferei, sub influența radiațiilor ultraviolete de mare intensitate, se descompun eliminând clor, fluor etc., care atacă ozonul din atmosferă.

Trebuie adăugate încă două exemple edificatoare:

1) La 3 decembrie 1989, în Bhopal (India) o scurgere apărută la uzina de pesticide a firmei Union Carbide otrăvește aerul cu metilisocianidă, ucigând 3.600 de oameni și îmbolnăvind 100.000, dintre care 50.000 rămânând invalizi pentru tot restul vieții.

2) La 26 aprilie 1986, Cernobîl (Ucraina), un accident la centrala nucleară distruge reactorul și aruncă în aer 5 tone de combustibil; un nor radioactiv ocolește Globul de mai multe ori, afectând în special Ucraina, Belarus, Finlanda, Polonia, Germania, Moldova, România. Consecințele imediate au fost 32 de victime, 150.000 de persoane evacuate, 115 sate abandonate definitiv, 600.000 expuși radiațiilor, dintre care între 7.000 și 25.000 s-au îmbolnăvit de cancer; în toată Europa culturile agricole și animalele au fost expuse radiațiilor vreme de mai mulți ani; în anul 1990, circa 3.000.000 de persoane erau sub supraveghere medicală, datele indicând că zilnic au murit, în medie, doi pacienți drept urmare a accidentului nuclear.

Industria cu toate componentele sale (industria energetică, industria metalurgică, industria chimică (produse cloro-sodice, acid sulfuric (H_2SO_4), îngrășăminte chimice, produse petrochimice), industria materialelor de construcții (ciment, var, cărămizi etc.) joacă un rol dublu în poluarea biosferei:

1) omul tehnicizat de astăzi consumă o cantitate de oxigen incomparabil mai mare pentru întreținerea arderilor în uzine, pentru diverse procese tehnologice; consumă încontinuu resurse naturale (petrol, gaze, cărbune, fier, lemn) etc.;

2) în același timp, industria emite produse și subproduse nocive mediului înconjurător (polietilena, sticla, zgura, cauciucul, materiale radioactive – materiale greu biodegradabile) care nu pot intra în circuitele naturale de refacere [9].

Un alt factor care contribuie la degradarea mediului din interiorul și din afara orașului îl reprezintă agricultura. În sprijinul acestei afirmații, se aduc următoarele argumente: folosirea necorespunzătoare a irigațiilor care pot aduce apa freatică la suprafață și produce înmlăștiniri; folosirea îngrășămintelor chimice, a pesticidelor (de exemplu, din răspândirea extrem de largă a DDT-ului, detectat până și în ouăle pinguinilor din Antarctica, s-a tras concluzia că acesta s-ar putea structura în lanțul alimentară uman, acumulându-se până la pragul de pericol).

Totodată, agricultura poate afecta calitatea mediului înconjurător prin zootehnie, necesară pentru satisfacerea nevoii de hrană a populației urbane; astfel, din marile complexe zootehnice rezultă însemnate concentrații de dejecții și ape uzate. Zootehnia reprezintă o sursă de poluare și prin cantitățile mari de sodă calcinată și detergenți folosiți în acțiunea de igienizare.

De asemenea, agricultura, poate fi, la rândul ei, victima activității urbane prin extinderea teritoriului localităților, ocuparea de terenuri de către construcțiile industriale, de către drumuri etc. În ultimii ani, se resimte tot mai puternic o extindere teritorială a orașului, extindere care acționează asupra zonelor învecinate; se realizează astfel un flux continuu de distrugere a terenului arabil și, apoi, a pădurilor din cauza defrișărilor efectuate pentru extinderea culturilor agricole. Astfel, în cele mai multe cazuri, punerea în circuitul agricol a unor noi suprafețe arabile se face pe seama defrișării pădurilor, ducând treptat la dispariția acestora de pe mari suprafețe. Continuând, pe plan mondial, cu ritmul actual de defrișare, de două hectare pe minut, se apreciază că pădurile ar urma să dispară complet în următorii 80-85 de ani. Defrișările pentru mărirea suprafețelor arabile, concomitent cu practicarea unei agriculturi intensive, duc la scăderea apei freatice și la accentuarea dezechilibrului ecologic pe mari întinderi.

Sub efectul creșterii demografice și exodului rural, așezările umane și, în special, orașele devin o amenințare pentru mediul ambiant. Suprafețele de teren sustrate agriculturii prin procesul de urbanizare și

industrializare, în raport cu cele existente, reprezintă cote importante în țările dezvoltate: 28,0% în Belgia, 12,0% în Marea Britanie, 9,2% în Olanda. Și în țara noastră proporțiile acestui fenomen sunt îngrijorătoare. Nu o dată fixarea platformelor industriale s-a făcut fără o preocupare pentru protejarea terenurilor arabile, ca și cum suprafața acestora ar fi nesfârșită.

Drept urmare, principalul factor de producție din agricultură – solul – cade victimă activității urbane, fie ca urmare a degradării lui printr-o activitate chimizată și mecanizată, care forțează pământul peste puterea și capacitatea sa de a furniza alimente pentru o populație urbană în creștere, fie prin introducerea în compoziția chimică a acestuia a unor substanțe nocive: îngrășăminte chimice, reziduuri industriale deversate în apele râurilor, apele de ploaie care adună substanțele otrăvitoare (uleiuri minerale, benzine, detergenți) din orașe, reziduuri menajere care, în final, ajung în sol [6].

Un alt domeniu cu impact negativ asupra mediului, ca parte componentă și funcțională a orașului, este cel al transporturilor. Acestea, pe lângă poluarea solului, apei și aerului constituie și un puternic factor de stres asupra populației urbane prin numărul mare de mașini, poluarea fonică, transformarea peisajului urban etc. Astfel, traficul rutier reprezintă principala sursă a emisiilor de oxizi de carbon (cca 90%) și de oxizi de azot (cca 59%), ocupă o poziție mai modestă, dar comparabilă cu celelalte surse, în ceea ce privește emisiile de bioxid de carbon, și are o influență mai redusă în privința bioxidului de sulf (SO_2) (cca 4%). Traficul rutier deține principala pondere în domeniul emisiilor de hidrocarburi volatile (cca 45%), precum și la emisiile de plumb, estimate a fi de peste trei ori mai importante decât cele generate de sectoarele industriale. Contribuția la fenomenul de poluare a motoarelor folosite în transporturile urbane, a se vedea [8].

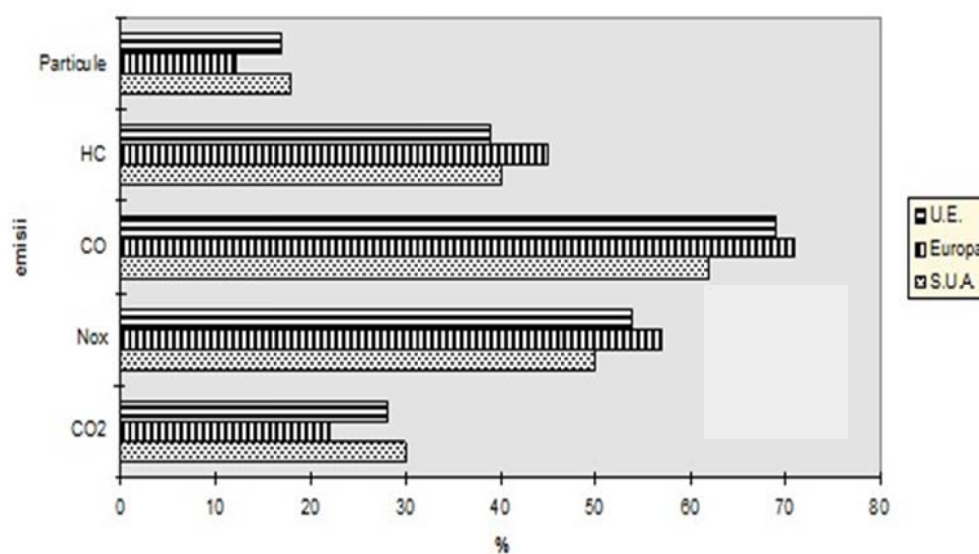


Fig.1. Poluarea realizată de transporturile urbane

Pe lângă poluarea aerului de către motoarele cu ardere internă prin: substanțe toxice, poluanți atmosferici ușor sesizabili (fum, miros), gaze cu efect pe termen lung (bioxid de carbon), transporturile afectează mediul înconjurător într-un mod agresiv, fiind o consecință a dezvoltării economice din ultimii 40 de ani care a condus la creșterea continuă a transporturilor de persoane (o sporire de 2,20 ori a numărului de pasageri/km) și de bunuri (de 1,75 ori tone/km). Asemenea nivele de trafic generează elemente de stres pe care populația le acceptă din ce în ce mai greu.

Având în vedere complexitatea problemei transporturilor (siguranța traficului auto, influența lui asupra naturii), concluzia principală este că în zonele urbane trebuie micșorată viteza maximă de deplasare (sub 30 km/h), precum și intensitatea traficului (de exemplu, centrul orașului Göteborg nu este supus circulației rutiere).

Pe lângă cele enumerate, transporturile afectează în sens negativ perimetrul orașelor prin dezvoltarea infrastructurii și a rețelei de drumuri și căi ferate; de exemplu, pierderile de spațiu provocate de construcția autostrăzilor, sunt considerabile: o autostradă cu trei benzi pe sens degradează cca 8 hectare de teren/km.

O altă sursă de poluare provenită din activitatea urbană care afectează, în mod vizibil, natura este cea a deșeurilor menajere și industriale. În prezent, cantitatea acestor deșeuri a atins nivelul cel mai ridicat datorat atât creșterii populației și agenților economici, cât și creșterii și diversificării activităților urbanistice.

Principala problemă în cazul deșeurilor o constituie modul lor de gospodărire (generare, incinerare, reciclare, refolosire). De altfel, semne privind considerarea dezvoltării deșeurilor au și apărut sub forma scăderii ritmului de generare, sporirea nivelului de reciclare și, respectiv, de incinerare a deșeurilor.

Industrializarea și dezvoltarea economică au dus nu numai la creșterea cantității de gunoi, dar și la schimbări în structura acestuia. În timp ce hârtia și cartonul rămân componenta principală a deșeurilor menajere în țările dezvoltate (între 15-40% din greutatea totală a acestora), se constată apariția altor categorii importante de deșeuri. Astfel, aluminiul, masele plastice și alte substanțe relativ noi le înlocuiesc tot mai mult pe cele tradiționale: sticla, oțelul, fibrele sintetice.

În ultimele două decenii, aproape toate țările dezvoltate, inclusiv și Republica Moldova, au ajuns la concluzia că datorită cantităților enorme și caracteristicilor gunoaielor produse, aruncarea lor pe terenurile virane sau deteriorate devine nesatisfăcătoare ca metodă de depozitare. Toate aceste terenuri au scurgeri ce favorizează pătrunderea în pânza freatică a substanțelor toxice antrenate de apa ploilor.

Arderea gunoiului nu este un proces curat. Se produc tone de cenușă toxică și se poluează atmosfera. Combustia materialelor la temperaturi ridicate duce la ruperea legăturilor chimice care eliberează o serie de substanțe toxice. Acestea pot polua aerul atmosferic sau pot fi luate de apa de ploaie și transportate în pământ, către pânza freatică. Instalațiile de incinerare eliberează în atmosferă oxizi de sulf și de azot, dioxili și furani (substanțe extrem de toxice, suspectate a cauza cancer și defecte genetice), metale grele (plumb, cadmiu, mercur).

O altă formă de poluare reprezintă apa cu care se răcește cenușa fierbinte: apa devine, în mod inevitabil, contaminată cu substanțe acide și pune probleme deosebite pentru depozitare, dacă nu se poate reutiliza [3].

Deși multe instalații sunt de tip energetic, cantitatea de energie produsă este cu mult mai mică decât cea necesară pentru elaborarea materialelor care se incinerează. De exemplu, prin reciclarea hârtiei se poate economisi de cinci ori mai multă energie decât se poate obține prin incinerarea ei; în cazul polietilenei, prin reciclare, se economisește aproape de două ori mai multă energie decât prin incinerare.

Prin urmare, managementul deșeurilor menajere și industriale presupune dezvoltarea cât mai multor opțiuni: reducerea surselor (adică evitarea acelor procese care conduc la producerea deșeurilor), reutilizarea directă a produselor reziduale, reciclarea, incinerarea cu recuperarea energiei înglobate și, numai ca ultimă soluție, gropile de gunoi. Deși guvernele prevăd programe și bugete pentru reciclarea deșeurilor menajere și industriale, după un recent studiu realizat în SUA, 18 state din nord-estul și vestul mijlociu al SUA vor cheltui de 8-10 ori mai mult pentru instalațiile de incinerare decât pentru reciclare în următorii cinci ani.

Din mulțimea activităților caracteristice orașului, nu trebuie uitată și cea turistică, care prin acțiunile de agrement și recreare contribuie, în măsură mai mică sau mai mare, la distrugerea naturii. Din nefericire, turismul, ca activitate de bază pentru anumite orașe de profil, a condus în final la distrugerea lor. Aceasta se materializează printr-un flux continuu de turiști, extinderea căilor de acces, schimbarea profilului orașului dintr-unul turistic într-unul industrial sau agricol care, în consecință, a condus la artificializarea zonelor naturale.

Societatea contemporană este cauza unui fenomen extrem de periculos – de transformare a mediului uman într-un mediu antiuman, datorat incapacității oamenilor de a înțelege fenomenele în complexitatea și globalitatea lor. Printre cauzele acestui proces se numără aglomerarea excesivă de industrii perturbatoare ale mediului ambiant, concentrarea populației ca număr și densitate în formațiuni urbane ce depășesc scara umană, dezvoltarea haotică a rețelelor de comunicații și transport care irosesc imense suprafețe de teren, distrugerea terenurilor agricole fertile, degradarea masivelor forestiere, poluarea atmosferei, apelor etc.

Concluzie. Dezvoltarea anarhică a orașelor, care să nu țină cont de *necesitățile și trebuințele omului*, poate să ducă, în cele din urmă, la distrugerea umanității. Depinde numai de om, de voința sa dacă aceasta se va întâmpla, sau dacă el își va schimba modul de a gândi despre localitatea sa, despre societatea în care trăiește.

Luând în considerare aceste aspecte, se pune întrebarea dacă societatea umană va găsi rezolvarea problemelor generate de urbanizarea excesivă, prin limitarea consecințelor nefavorabile din activitatea economică în ansamblul său, iar răspunsurile la această problemă vor da, cu siguranță, un nou impuls modului de înțelegere a mecanismelor de organizare și funcționare ale așezărilor umane.

Referințe:

1. Alpopi C., *Elemente de urbanism*, Editura universitară, București, 2008.
2. Așevschi V., *Management ecologic și dezvoltare durabilă*, Foxtrot, Chișinău, 2012.
3. Brown L., *Probleme globale ale omenirii*, Editura Tehnică, București, 1997.
4. Ioan C.A., *Urbanism și amenajarea teritoriului*, Zigotto, Galați, 2006.
5. Ioanid V., *Urbanism și mediu*, Editura Tehnică, București, 1991.
6. Luca O., *Teoria și practica urbanismului*, Matrix Rom, București, 2003.
7. Pascariu G., *Curs de planificare și dezvoltare spațială*, Curs post-universitar, București, 2004.
8. Popescu I., *Orașul și competiția urbană*, Editura Economică, București, 2007.
9. Visan S., Angelescu A., Alpopi C., *Mediul înconjurător. Poluare și protecție*, Editura Economică, București, 2000.

OPPORTUNITIES FOR WETLANDS RESTORATION IN THE PRUT RIVER BASIN TO SECURE MAJOR ENVIRONMENTAL BENEFITS PROVIDED BY WETLANDS

Tatiana BELOUS, Vladislav CANTEA
Institute of Ecology and Geography ASM

Importance of Wetlands

Wetlands perform a number of important ecological and hydrological functions and services. These are food and fresh water source, biodiversity protection, soil improvement, fiber and fuel source, medicinal and genetic materials sources, local climate regulation, surface water and groundwater regulation, nutrients storage, retention and recycling, erosion regulation, surface water purification and natural hazards regulation, recreation, aesthetic, education. To achieve the goal of sustainable utilization of freshwater resources, new approaches to water governance are urgently needed. Particularly, it relates to wetlands management since as a rule, wetlands have not always been given the priority they deserve based on the important functions they perform in contributing to the maintenance of productive river systems and human wellbeing.

Role of Moldovan wetlands in supporting of biodiversity

Wetlands remained in Moldova still host one of the richest fauna diversity in the country. Typical water-dependant vertebrate fauna amounts around 109 bird species, 4 mammal species, 6 reptile species and 4 amphibian species. Typical aquatic and marsh flora amounts about 160 species. According to information provided by the Moldova Biodiversity Office, there are 25 representative sectors with riparian vegetation with total area of 674,7 ha.

Wetlands play a unique role in supporting and the conservation of water birds especially migrating ones. They ensure breeding and wintering sites for the large population of bird species and valuable staging areas for migratory birds inhabited in Moldova. The country is one of the important transit areas for migrating birds within Europe which are of great ecological value. It is situated on the principal Eurasian flyway – Black Sea-Mediterranean – used by birds migrating from northern breeding areas to over wintering sites in south Europe and Africa. In the autumn, Moldova is crossed by populations from central and northern Europe migrating by a broad front primarily in the south-east direction and populations from Eastern Europe (Russia, particularly, western Siberia) migrating in a south-west direction to over wintering sites in the Balkans, the Italian Peninsula and Africa. The return passage of birds in the spring is the same (but by a narrower front), except a few species which use a slightly modified return route.

The Prut (and Dniester) River corridors, forming by the watercourses and river floodplains oriented in south-north direction, are the major pathways for migratory birds in Moldova. The Moldovan wetlands situated on the flyways which include breeding areas, migration stopovers and non-breeding (wintering) sites used by migrating birds throughout their annual migration cycle tend to be very productive and are thus of great importance to non-migratory birds and other water-dependant biodiversity. The main migration flyway in the Moldovan part of the Danube River basin lies along the Prut River between the Carpathians and the Black Sea. The waterfowl migrating through the territory of Moldova are mostly represented by orders *Gaviiformes*, *Podicipediformes*, *Pelecaniformes*, *Ciconiformes*, *Anseriformes*, *Gruiformes*. In particular, this flyway is used by Red-Breasted Goose (*Branta ruficollis*), swans (*Cygnus cygnus*, *C. olor*), Black Stork (*Ciconia nigra*), Dalmation Pelican (*Pelecanus crispus* and *P. onocrotalus*), Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*) and many other species.

The map-scheme of the zoogeographic zones and migration flyways of birds on the territory of Moldova is presented in Fig.1.

In summer time, wetlands are used as breeding areas for water birds inhabited in Moldova and as feeding areas for water birds inhabited in Ukrainian wetlands (southern part of Moldova) and Romanian ones (along the Prut River). According to various estimates, in Moldova, the number of nesting bird species varies from 138 (Biodiversity Office Moldova) to 170 (UK Royal Society for the Protection of Birds), and even 175 (unidentified source). Twenty-one bird species come to Moldova to winter, 57 bird species including water birds migrate across the country having used the Moldovan wetlands for stopovers to rest and feed, and 28 species were registered only on passage over the territory of Moldova.

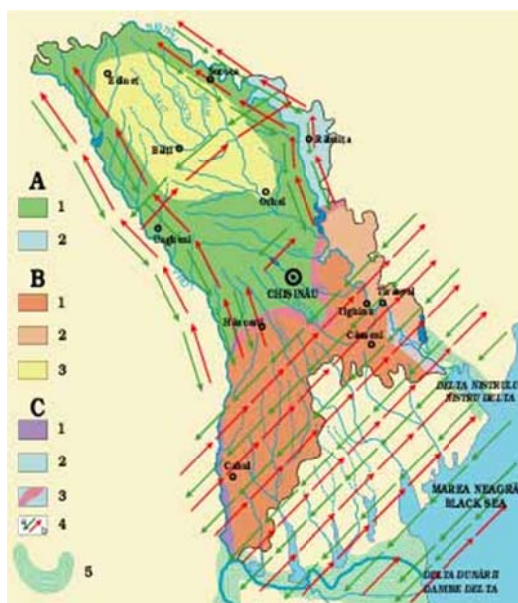


Fig.1. Map-scheme of the zoogeographic zones and migration flyways of birds on the territory of Moldova

Legend: **A** – Forest steppe zone. Zoogeographical forest sectors: 1 – Codru; 2 – Ribnita; **B** – Steppe zone. Zoogeographical steppe zones: 1 – Bugeac; 2 – Tiraspol; 3 – Balti; **C** – Inter-zonal zoogeographical sectors: 1 – Lower Prut; 2 – Lower Dniester; 3 – Inter-zonal boundary; 4 – Birds migration routes:

a) green colour – in the autumn; b) red colour – in the spring; 5 – Biosphere reserve Danube Delta

Source: Biodiversity Office Moldova http://bsapm.moldnet.md/Grafica/Pagina 20web20Raport/Harti/fig_2-5.html

Current state of wetlands and aquatic ecosystems

Originally, along the Prut River there were significant areas of wetlands however, presently only some of them remained. Drainage works undertaken in Moldova in the middle of the 1970's resulted in the loss and degradation of numerous wetland areas. Most wetlands have been drying-out along the major rivers Dniester and Prut, mainly along their lower stretches with the exception of some areas in the lower Dniester and ones directly bordering the Prut River. In the southern part of Moldova, rich alluvial valley of the Ialpuș River was also converted to serve the growing agricultural needs.

Wetlands and riparian areas in Moldova were long ago converted or altered for agricultural purposes. Currently these areas are mostly used for agriculture. Presently, a big share of big and small river floodplains is no longer subject to flooding due to flood protection works: construction of water reservoirs, rivers' embankment and construction of small dams and ponds on their tributaries. For example, on the whole length of 80 km of Sarata River, draining into the Prut, there were constructed seven dams, i.e. every ten kilometers. Such a heavy hydrological modification relates to all Prut River tributaries. In the 1970's, a big share of the Ialpuș and Cahul Rivers catchments was also subject of surface drainage. Drained waters were discharged directly into straightened riverbeds through the drainage canals. Presently, the drainage pump stations in this area are not operating, the drainage canals are in improper conditions and therefore the lands in the Ialpuș and Cahul River basins are not drained.

Past and present limestone quarries and illegal dredging of riverbeds for sand are also significant causes of environmental degradation and habitat destruction of river ecosystems. Impacts on aquatic habitats also come from the lack of suitable buffers and riparian strips as a result of anthropogenic activities. Recent water quality data have shown big concentrations of some heavy metals (e.g., copper) and evidence of persistent organic pollutants (DDT, etc.). Significant quantities of ammonia, nitrates and nitrites are also registered in some rivers, especially in the small ones. Most likely they are coming from non-point sources of pollution such as agricultural fields, manure storage facilities and septic tanks. Water quality of big and small Moldovan rivers suffers from lack or severely degraded riparian vegetation and wetlands that would capture many of these pollutants.

Currently, about 70% of drainage channels have become dysfunctional and are strongly silted, and significant share of irrigation systems in Moldova are not operational, and since the current state of the national economy and available donors' funds do not allow rehabilitating all former hydrological works, there might be an opportunity for wetland restoration activities in the Prut River basin. Today, crumbling dams, pump stations, and giant pipes sprawled across highly modified and fragmented Ialpuș River system. The land and landscapes in the southern part of Moldova are severely degraded, and only a few sites in the Ialpuș River basin have some potential for wetland restoration activities.

Threats to wetlands and impact on water-related habitats and water-dependant species

During the last few decades, the wetlands have been exposed to dramatic interventions. The marshy areas traditionally treated as useless lands are the most vulnerable part of the wetlands. According to some estimates, in the Prut River low course, there was drained 27.500 ha of wetlands, in the Nistru River lower course – 40.000 ha. The marshy areas traditionally treated as useless lands are the most vulnerable part of the wetlands. In Moldova their total area is about 17.200 ha, or 0,5% of the country's territory. Drainage of wetlands has resulted in disappearance of native riparian vegetation and the entire marsh and meadow ecosystems; diversity and abundance of remained flora and fauna reduced considerably. Much of the country's flora and fauna species is continuously threatened since their diversity and abundance largely depend on the state of natural ecosystems. According to rough estimate, about 75% of natural wetlands serving as waterfowl habitats have been lost in Moldova during the last three decades.

Wetlands are probably the ecosystems most threatened. The degradation and loss of wetlands occur nowadays as well. This is mainly due to the continuous expansion of agricultural lands used as farmlands and pastures and especially, due to poor wetlands management or even absence of any management. Majority of the remaining wetlands are under siege, heavily grazed or mowed for hay. In spite of numerous conveyed within last years public awareness raising campaigns dedicated to wetland values and necessity of wetlands protection and conservation, the wetlands in their natural or near-natural conditions are continuing to be seen by people as wastelands and their valuable services are not recognised in full. Therefore, if technical possibilities and funds are available, wetlands are often converted to other lands what results in a complete loss of the precious environmental services they can provide.

Among major past and current pressures and impacts on water-related habitats and water-dependant species should be mentioned next:

- ⇒ Deepening and straightening the rivers;
- ⇒ River damming that changed the natural water flow regime and groundwater retention patterns downstream;
- ⇒ Drainage of river floodplains affected natural wetlands;
- ⇒ Changes in land use patterns and the influence of agriculture and urban development in river basins that led to disappearance and degradation of freshwater ecosystems;
- ⇒ Overgrazing contributed to soil and surface water pollution;
- ⇒ Landslides and soil erosion contributing to silting of water bodies;
- ⇒ Soil salinisation affecting surface water quality;
- ⇒ Eutrophication of water bodies due to surface water pollution by nutrients (nitrogen and phosphorus);
- ⇒ Reduction of fish resources (mostly due to dam construction dams on the Prut and Dniester Rivers and commonly used in the past electric rods for fish catch in the lakes and water reservoirs);
- ⇒ Habitats fragmentation and destruction;
- ⇒ Environmental pollution, etc.

Overview of inland and human-made wetlands in the Moldovan part of the Danube River basin

The total area of inland and human-made wetlands in the Moldovan part of the Danube River basin is 20,061 ha. These are inland wetlands found in the Prut River basin with area of 11.723 ha, human-made wetlands situated in the Prut River basin with area of 7.137 ha and human-made wetlands situated in the Ialpuș River basin with area of 1.171 ha. Out of the 13 identified inland and human-made wetlands to be included in the national river basin management plans with total surface of 17.969,5 ha, 10 are inland wetlands with area of 11.092,5 ha (Lord's Forest, Beleu and Manta Lakes situated in the Lower Prut Lakes

site, Caracusenii Vechi Lake, Zberoaia-lunca, Bujor Lake, Lebada Alba, Antonesti plawni, Paicu Lake and Cahul Lake), and 3 are human-made wetlands with area of 6.877 ha (Costesti-Stinca water reservoir, Taraclia, Congaz).

Among inland wetlands to be subjects of the national river basin management plans 5 wetlands are protection areas (Lord's Forest, Beleu Lake, Zberoaia-lunca, Lebada Alba and Antonesti plawni) out of which Lord's Forest and Beleu Lake were designated also as IBA's, Cahul Lake (also designated as IBA) as well as newly identified as wetlands of national importance – Caracusenii Vechi Lake (40 ha), Bujor Lake (246 ha) and Paicu Lake (37 ha) which in the frame of current project were proposed to be designated as new wetland protection areas.

Among the protection areas only Zberoaia-lunca has a high status for supporting of waterbirds; Antonesti plawni site has a middle status while Lebada Alba in its present conditions does not have any status. However, as a protection area having a relevance to water-related habitats and water-dependant species, presently, Lebada Alba is to be a subject of the national river basin management plan.

Among wetlands without protection status, Caracusenii Vechi Lake, Costesti-Varatic bay, Bujor Lake, Paicu Lake and Cahul Lake have a high status to support water birds; Nicolaevca wetland have a middle status while Macaresti and Toceni wetlands – low status.

According to identified selection criteria, among wetlands to be subjects of local river basin management plans, there were identified 6 inland wetlands with total area of 629,2 ha; these are Costesti-Varatic bay with area of 281,2 ha (high status to support waterbirds; this wetland also can be considered in the national Prut River basin management plan for the Costesti-Stinca water reservoir), Macaresti – 90 ha (low status), Nicolaevca – 67 ha (middle status), Toceni – 7 ha, Colibas Lake – 150 ha (middle status) and Brinza Lake – 34 ha (middle status) and 3 human-made wetlands with total area of 1.461 ha; these are Cahul fish ponds with area of 1.237 ha (high status), Comrat water reservoir – 126 ha (middle status) and Tomai water reservoir – 98 ha (low status) all designated as objects of the National Ecological Network, while Cahul fish ponds has also a Ramsar status. In spite of Cahul's fish ponds high status to support waterbirds it is a subject of the local river basin management plan since it is a future private industrial enterprise which will be managed in conformity with a local business development plan.

Altogether, in the Moldovan part of the Danube River basin there were identified 16 inland wetlands with total area of 11.722,7 ha (Lower Prut Lakes with total area of 6.944 ha occupied by wetlands as a site embracing two largest in Moldova natural lakes, two smaller natural lakes and big fish pond was conventionally considered as separate wetlands to estimate accurately areas of inland and human-made wetlands as well as total area of important inland wetlands, while Lord's Forest with total wetland area of 4.830 ha mostly embracing floodplain woodland was considered as a single inland wetland with area of 4.665 ha at cost of deducted 165 ha occupied by water reservoirs which were considered separately as a "big water reservoirs"). All inland wetlands except the Cahul Lake are situated in the Prut River basin.

Out of inland wetlands, 9 sites (Lord's Forest, Beleu and Manta Lakes, Caracusenii Vechi Lake, Costesti-Varatic bay, Zberoaia-lunca, Bujor Lake, Paicu Lake and Cahul Lake) with total area of 11.235,6 ha were evaluated as of high priority for supporting of waterbirds; 4 sites (Antonesti plawni, Nicolaevca as well as Colibas and Brinza Lakes situated in the Lower Prut Lakes Ramsar site) with total area of 360 ha were considered as of middle priority for supporting of waterbirds and 3 sites, with total area of 127 ha were evaluated as of low (Macaresti, Toceni) and no (Lebada Alba) priority.

The total area of 6 main human-made wetlands is 8.308 ha including Cahul fish ponds situated in the Lower Prut Lakes Ramsar site. Out of them, 2 human-made wetlands are situated in the Prut River basin (Costesti-Stinca (5.900 ha) and Cahul fish ponds (1.237 ha), and 4 – in the Ialpuș River basin: Taraclia (700 ha), Congaz (277 ha), Comrat (126 ha) and Tomai (98 ha). It should be emphasized that none of human-made wetlands are properly artificial ones. One of them – Cahul fish ponds were constructed on the basis of natural lakes previously belonging to Manta Lakes complex; they are connected to the Prut River through the channel and to a great extent, are also fed by underground waters. Other water reservoirs are river impoundments and therefore to some extent, depend on water level in rivers where they are situated, i.e. have some natural features.

Potential sites for wetland restoration in the Prut River basin

Main constraints regarding wetlands restoration are linked to lack of appropriate technical solution due to absence of common understanding on further use of restored wetlands, lack of funds to implement structural wetland restoration projects, low awareness of local people in many localities about wetlands values and relatively low priority of environmental concerns as compared to economic and social ones without their integration.

The main groups of stakeholders for the wetland restoration plans and projects development, and implementation of wetland restoration activities are local authorities and local people which are lands' owners and users, Ministry of Environment that is directly concerned with environmental protection at local and national level as well as water management Agency "Apele Moldovei" which is responsible for flood protection works. The ground survey conducted in 2008, on-site research, desk studies and expert judgment have shown that that none of the inland wetlands, especially priority ones, can be excluded from wetland restoration works, should they take place.

In the area bordering the Prut River there were identified seven sites with a wetland restoration potential. Out of them, five sites are situated in the Lower Prut Lakes Ramsar site. Among them, two sites have the greatest restoration potential; these are an agricultural polder with an area of 1.980 ha situated immediately northward Cahul fish ponds and a site with an area of 252 ha situated immediately north-eastward Belevu Lake. Other sites with wetland restoration potential are Sarata-Rezeși, Sirma and Leova.

It should be emphasized that for all potential wetland restoration-sites the feasibility studies with proposed technical solutions and cost estimate are to be carried out, and general plans for rehabilitation of wetland ecosystems and detailed plans for wetland restoration activities are to be developed.

Lower Prut Lakes Ramsar Site. Along with the Ramsar status, the Lower Prut Lakes site was also designated as Important Bird Area and an object of the National Ecological Network. The site includes the largest in Moldova natural lakes Belevu and Manta, small natural lakes Colibas and Brinza, Cahul fish ponds, marshy areas and riverine forest supporting one of the richest water-dependant biodiversity in Moldova. Belevu and Manta were originally the Danube lakes and were affected by floods in the Danube River. Before embankment the Prut River for the flood protection and construction of the Costești-Stinca dam in the upper part of the Prut River, during floods, the water entered the lowlands on the entire width of the Prut's floodplain. After river's embankment the exchange of water between the Prut River and the lakes is realized through the channels which are of a natural origin (altogether, there are four channels linking Belevu Lake to the Prut River: one – in-going and three – out-going, and two channels linking the Manta Lake to the Prut River: one – in-going and one – out-going), except periods of high water in the lower Danube when the water enters the lakes on the entire width of the floodplain, as it was before the Prut's embankment. The entire site is considered as a single wetland ecosystem. The area of the Ramsar site is 19.152 ha; total area of proper wetlands is 6.944 ha. Coordinates in the central part of the site are 45°41'21" N and 28°10'38" E; altitude: 2,9-10 m asl. Geomorphic setting: the site is situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain between town Cahul and Giurgiulești village, district Cahul. Wetland system: riverine. Wetland type: inland: M, O, N, Tp, Xf; human-made: 1. Current status to support water birds and other biodiversity: high. Land tenure: state, private and public. Land use: in the site the land is used for pasturing, vegetables and crops cultivation; in the catchment there are mainly arable lands. Several project proposals aimed at improvement of Manta and Belevu Lakes' conditions mostly by means of construction of dams with installed devices to regulate water level were developed by the Acvaproject Institute. These plans to improve hydrological conditions lakes were widely discussed with local authorities and people and got their full support. However, none of above mentioned projects were approved and respectively, funded.

More detailed study focusing on restoration potential of the internationally important wetland in the Moldovan part of the Danube River basin "Lower Prut Lakes Ramsar Site" embracing the strict reserve "Lower Prut" was implemented in 2007 with use of remote sensing and GIS data. The prioritization and evaluation of the site was made on the basis of such criteria as ecologic significance: surrounding habitats; ecologic characteristics: site size and shape; appropriate hydrologic condition of the site; pollution buffer significance of the site; flood control capacity of the site; site ownership factor; social acceptance of the restoration and possibility for site acquisition. These criteria were used to weight and prioritize potential sites

for wetlands restoration taking into consideration a series of ecological, social and economic factor concerning the sites.

While evaluating the restoration potential of the Lower Prut Lake site, initially, there were identified seven potential sites for wetlands restoration which are shown in Fig.2.

The site no.1 representing the polder has the largest area (1980 ha) in the site, and at the same time, it is quite significant from the ecological/environmental point of view as it is adjacent to a biodiversity hot spot – Manta Lake. The hydrologic capacity of the site seems to be recoverable; the agricultural lands in the site have a low productivity level because of high water table. There are not many landowners in the site. Hence, from social and economic standpoint it might be easier to acquire the land at a lower social and economic cost. During consultation meeting held in district Cahul in 2007-2008, there was found out that by that time, in case of purchase of land for wetland restoration purpose, current price for a hectare varied from 1.800 to 3.000 MDL per ha, i.e. the total cost of the land plot in the Site no.1 could vary from 0,23 to 0,38 mil EUR (applied EUR rate is 1 EUR=15,9 MDL).

The sites no.5 and 6 (having an area of 251,7 ha and 41,7 ha, respectively, are appreciated with great ecological potential for restoration as they are adjacent to very important biodiversity hot spot and unique ecosystem – Beleu Lake. This site is administered by the Forestry Agency “Moldsilva”. At the same time, preliminary analysis of land parcels’ size and shape has shown that the land ownership belong to many individuals. Thus, this fact could be somewhat socially and economically prohibitive in wetland restoration process. However from the ecological point of view ecologic significance and characteristics, and available hydrologic conditions, the site no.5 is more important for wetland restoration activities.

The rest of the sites seemed to have a much lower ecological/environmental significance as compared with those three sites analysed above. Although, sites no.2 and 4 might have a useful environmental/ecological significance that could eventually serve as a pilot area for a wetland restoration project. However, it should be mentioned that all the sites in this area are somewhat important and should be all conserved in the end in order to serve as a wildlife corridor, pollution buffer zone, and water retention pools during the floods.

Finally, there were identified two sites having the best wetland restoration potential which are Site no.1 and Site no.5.

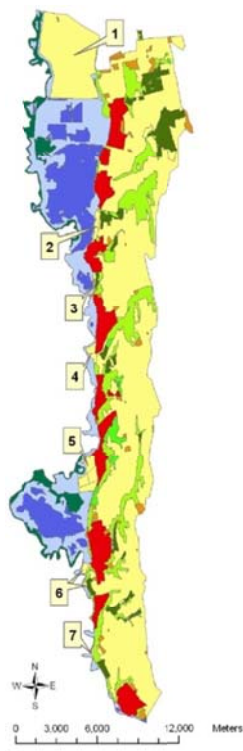


Fig.2: Potential sites initially identified for wetland restoration in the Lower Prut Lakes Ramsar Site
Design: by Vladislav Cantea

The sites adjacent to the Cahul fish ponds (Site no.1, refer to Fig.3) and to Beleu Lake in the northern part (Site no.5, refer to Fig.4) having the best restoration potential are shown in the figures and pictures below.

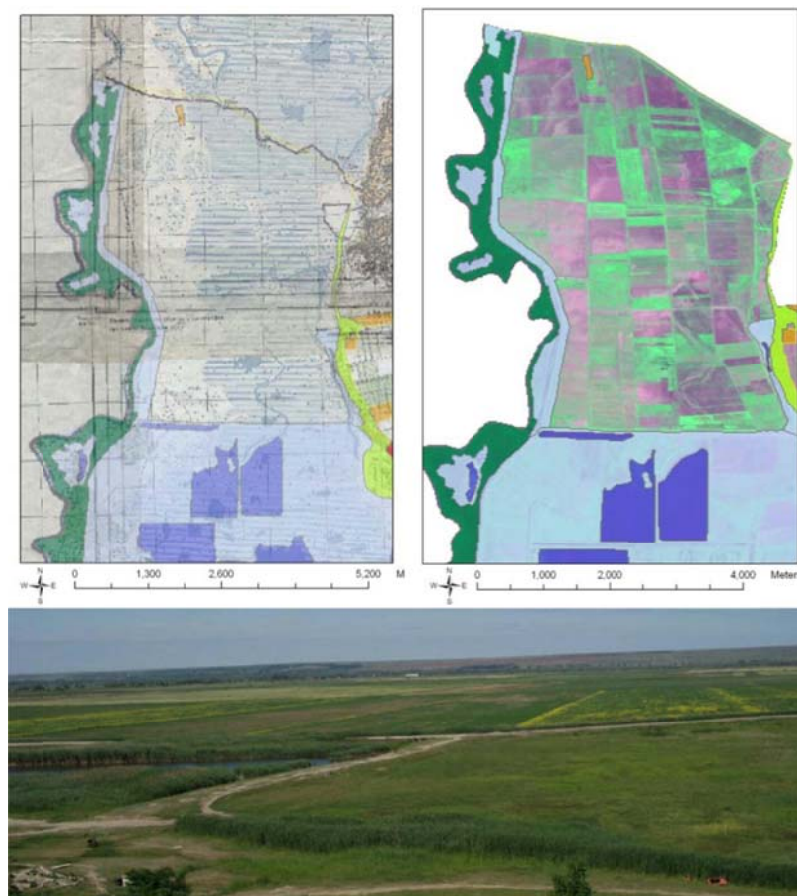


Fig.3. Site no.1: agricultural polder in the Lower Prut Ramsar Site adjacent to the Cahul fish ponds. On figures are shown the situations before drainage of the wetland in 70's (upper left); after the drainage (upper right); on the picture agricultural land in the northern part of the Lower Prut Lakes Ramsar site
Figures and picture: by Vladislav Cantea

Other potential wetland restoration sites on the Prut River

Macaresti. The Macaresti site represents a complex of oxbows of the Prut River and the lower part of the Prut's tributary Bratuleanca situated in periodically inundated floodplain. On the oxbows' banks there are insignificant stands of non-emergent vegetation. The site is predominantly surrounded by grasslands; at some distance from the site the forest is situated. Estimate total area of the site is 90 ha. The digitally determined area of open water is 47,9 ha. Its coordinates in the central part are 47°04'02" N and 27°57'29" E; altitude: 39 m asl. Geomorphic settings: the site is situated on the Codru Highland in the middle Prut River floodplain near Macaresti village, district Ungheni; local sub-basin/basin: Bratuleanca/Prut. Wetland system: riverine. Wetland type: inland: M, O, Xf. Current status of biodiversity: low; the wetland was evaluated as of low priority due to its low ecological capacity (location, lack of suitable biotopes, human impacts, etc.) resulting in rather poor bird species diversity and low number of nesting species as well as sporadic occasional visits of the site by birds during migration. This is mostly due to high degree of recreation and grazing/haymaking activities. Land use: Macaresti wetland is mostly used by local people for recreation, fishing, pasturing and haymaking; surrounding areas are mostly used as arable lands and pastures. Land tenure: the water body is of a public ownership and administered by the Macaresti village mayorality; surrounding areas are mostly private. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

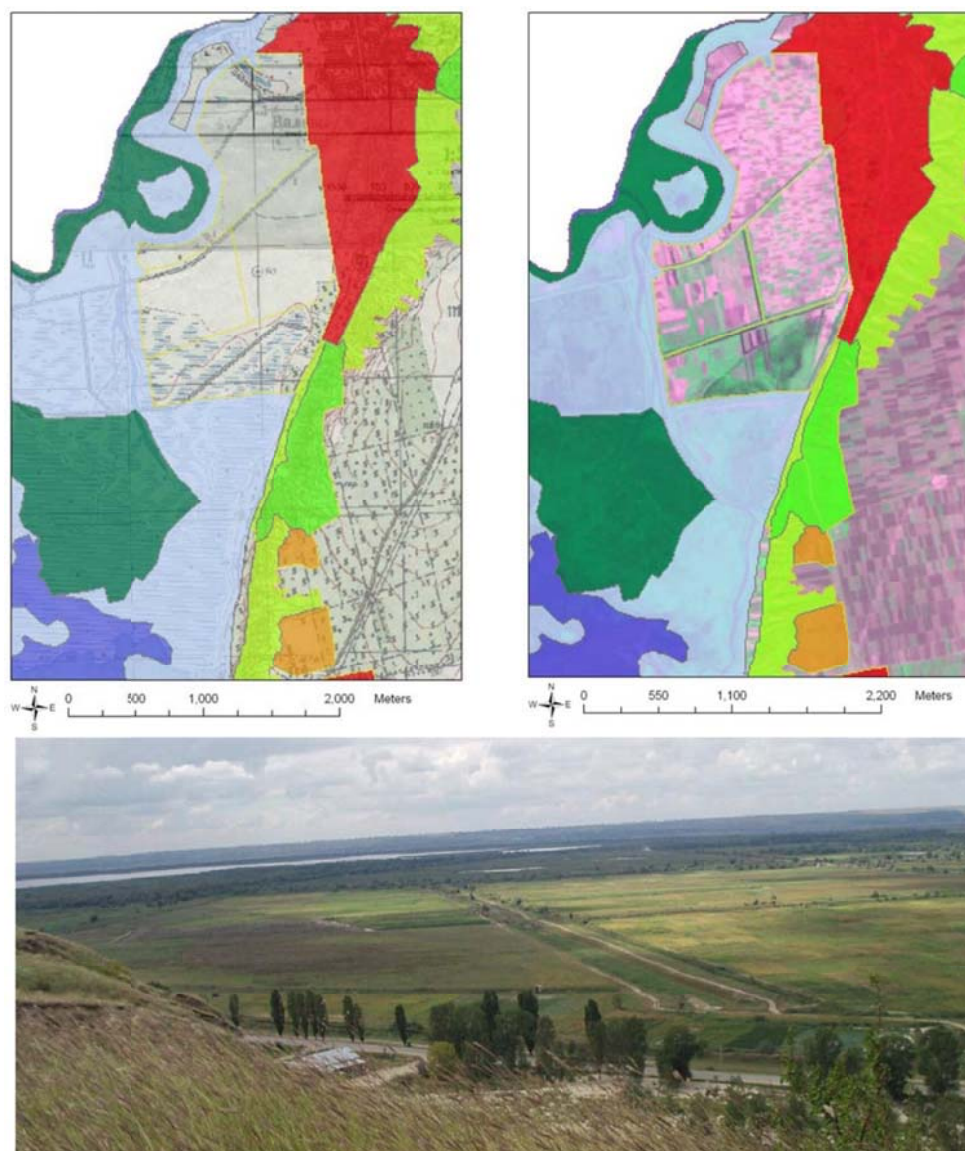


Fig.4. Site no.5: Lands adjacent to the Belev Lake to the north.

On the figures are shown the situations before drainage the wetland in 70's (upper left) and after drainage (upper right); on the picture agricultural land adjacent to the Belev Lake

Figures and picture: by Vladislav Cantea

Nicolaevca. The site represents a complex of permanent natural floodplain lakes and oxbows with a little vegetation around them. Surrounding lands are covered by grasslands and forest. The site is situated near the Prut' River tributary – Sarata River. Total area of the site is about 67 ha, surface of water mirror – 10 ha. The coordinates of the site in its central part are 46°23'33" N and 28°14'40" E; altitude: 13 m asl. Geomorphic settings: the site is situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain near Nicolaevca village, district Leova; local sub-basin/basin: Sarata/Prut. Wetland system: riverine. Wetland type: inland, M, O. Current status of biodiversity is middle; there were not registered nesting bird species however among migrating to the site bird species there were registered rare ones. The bird species appearance in the site complies with their seasonal migration patterns and depends on waterbody's size. Land use: Nicolaevca wetland is used for fishing; surrounding areas are mostly used as pastures and arable lands. Land tenure: the water body is of a public ownership; in the catchment the lands are mostly private

and public, and administered by local authorities. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

Sarata-Rezeși. The site is situated in the floodplain valley of the secondary tributary of the Prut River – Lapusnita. Currently the site is encompassing a small watercourse flowing along the valley's edge. On the banks of the stream the reed is growing. The watercourse is disconnected from the Prut River by small dyke. The major part of the site is currently occupied by grasslands. Estimate total area of the wetland restoration site is 160 ha. Presently, digitally determined area of open water and associated habitats is 39,6 ha. Adjacent lands are mostly covered by grasslands and forest. Coordinates of the site in its central part are 46°54'27" N and 27°05'21" E; altitude: 18 m asl. Geomorphic settings: the site is situated in the Codru Highland in the lower Prut River floodplain near Sarata-Rezeși village, district Leova. Restored wetland system: riverine. Restored wetland type: inland: M, N. Current site's status to support waterbirds and other biodiversity: low. Restoration potential: high. Land tenure and use: the land is publicly owned and mostly used as pasture. Detailed wetland restoration plan was not developed, however local consultation meetings to rehabilitate the wetland were conducted in the framework of the WB/GEF Agricultural Pollution Control project (2005-2010).

Sirma. The site is situated along the western border of Sirma village. Its total area is 112 ha; coordinates: 46°31'38" N & 28°13'55" E; altitude: 17 m asl. Geomorphic settings: the site is situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain westward Sirma village, district Leova. Northern and central parts of the site are situated between the dyke disconnected them from the Prut River and high steep slope of the Prut's terrace. In normal conditions northern part of the site (coordinates: 46°32'17" N & 28°13'40" E) represents an area with surface of 23 ha practically completely overgrown by reed with small "islands" of water mirror in them; in normal conditions the area of the floodplain lake found in this site may reach 6 ha. During high water period the area of depression that is a subject of flooding may reach 300 ha. Southern part of the site represents a marshy area with surface of 4,4 ha also overgrown by reed; its coordinates are 46°31'06" N & 28°13'33" E. Restored wetland type: inland: M, P, Tp. Current site's status to support water birds and other biodiversity: none. Land use: Sirma wetland is mostly used for reed harvest by local people; surrounding areas are mostly used as pastures and arable lands. Land tenure: area is of a public ownership and administered by the Sirma village mayoralty. Restoration potential is middle, because site's southern boundary borders by Sirma village the priority for which is a sufficient protection against the flood. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

Leova. The site represents the floodplain lake with area of 16 ha surrounded by forest and grasslands; total area of the site is 47,6 ha. The site is situated between the dykes disconnected it from the Prut River and 2 dykes one of which was constructed in the northern part of the site (between the site and Lebada Alba) and another constructed along the eastern border of the town Leova. Coordinates of the site in central part are 46°29'29" N & 28°14'04" E; altitude: 17 m asl. Geomorphic settings: the site is situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain on the eastern border of the town Leova, district Leova. Restored wetland system: riverine. Restored wetland type: inland: M, O, P. Current site's status to support waterbirds and other biodiversity: none. Land use: the site is mostly used for fishing, recreation and as a grazing area. Surrounding areas are: residential to the east, forest and grasslands to the west, plawni to the north. Land tenure and administration: area is of a public ownership and administered by the Leova town mayoralty. Restoration potential is middle because the site is situated just on the border of town Leova the priority for which is a sufficient protection against the flood. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

Toceni. The site represents a system of quite shallow oxbows of the Prut River situated in the forest. The area of entire wetland is about 7 ha, the area of water mirror – 4 ha; coordinates in the central part are 46°22'40" N and 28°12'48" E; altitude: 13 m asl. Geomorphic setting: the site is situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain near Toceni village, district Cantemir; local sub-basin/basin: Prut. Wetland system: riverine. Wetland type: inland: M, O. Biodiversity status: low; the birds migrate to the site only occasionally. Land use: the site is used for fishing and recreation; surrounding areas are covered by forest; in the catchment – pastures and arable lands. Land tenure: the site is of a public ownership and administered by the Cantemir forestry authorities. The lands in the catchment are mostly

private and public, and administered by local authorities. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

Antonesti palwni. Antonesti plawni is a protection area (landscape reserve, IUCN category which applies to the site: V) with surface *area* of 93,6 ha and an object of the National Ecological Network. Before the Prut River embankment, it was a much larger wetland; the dyke has divided the site into two separate parts. The western part of the site (plawni) is situated in the meadow area of inundated floodplain between the dyke and the Prut River, and represents a complex of seasonal lakes. There is no emergent vegetation in the lakes; they are surrounded by grassland with single standing trees. The eastern part of the site with total surface of 286 ha which is situated between the dyke and Antonesti village, represents the valley overgrown by reed. In this site artificial pond and natural lake with surface of 82 ha disconnected by dyke from the Prut River (depth of the lake is ca. 2 m) which practically lost its natural features are situated. This part of wetland is surrounded by grasslands heavily used as pastures. Surface *area* of Antonesti plawni wetland situated between the Prut River and dyke which keeps its natural features is 109 ha. This area represents the complex of permanent lakes with total estimate area of 60 ha connected to the Prut River through the natural channels. Coordinates in the central part of Antonesti plawni between the Prut River and dyke are 46°19'54" N and 28°11'47" E, altitude: 14,9 m asl. Geomorphic setting: Antonesti plawni are situated on the Southern Moldavian Plain in the lower Prut River floodplain near Antonesti village, district Cantemir; local sub-basin/basin: Prut. Wetland system: riverine. Wetland type: M, P, Tp. Biodiversity status: in the western part of the site (in plawni) the biodiversity status is middle. There were not registered nesting bird species, however during nesting and post-nesting seasons and migration period various, often rare waterbird species migrate to the site; the species composition corresponds to their seasonal staying in the area; the number of birds depends on waterbody's capacity to support them. In the eastern part of the site disconnected by dyke from the Prut River the biodiversity status is low; bird species found in this part of the site are mostly represented by order Passeriformes. The site's biotopic structure does not correspond conditions necessary to support waterfowl and wader. Land use: the area between the Prut River and dyke is used for pasturing and fishing at the channels. The area between the dyke and village is used for cattle and poultry pasturing, and fishing; the embanked near-natural lake and pond are mostly used for poultry pasturing; in the catchment there are arable lands and pastures. Land tenure: the site is of a collective property and administered by the agricultural enterprise; the lands in the catchment are mostly private and public, and administered by local authorities. Wetland restoration plan was not developed, and public consultation meetings were not conducted yet.

Acknowledges

The information provided in this article was obtained and analysed with a vital support from experts:

Valeriu Derjanschi, biodiversity expert, Institute of Zoology of Academy of Sciences

Serghei Jurminschi, biodiversity expert, Institute of Zoology of Academy of Sciences

Ghennadie Syrodoev, GIS expert, Institute of Ecology and Geography of Academy of Sciences

Nicolai Zubcov, biodiversity expert, Institute of Zoology of Academy of Sciences

Literature and resources used:

1. Biodiversity Office Moldova http://bsapm.moldnet.md/Grafica/Pagina_20web20Raport/Harti/fig_2-5.html
2. Belous Tatiana, *Inventory of Wetlands in the Moldovan part of the Danube River basin and their consideration in the river basin management planning*. Primex COM SRL, Chisinau, 2009.
3. Cantea V., *Planning in the Lower Prut River Ramsar Site. Wetland Restoration Action Plan*. JICA Region Focused Training Program "Wetland Conservation for Southeast European Countries". International Cooperation Agency. Obihiro International Center, 2008, Japan.
4. *Ecological Network: A way to the nature conservation in Moldova*. www.biotica-moldova.org/library/
5. *Ecosystems and human well-being: wetlands and water. Synthesis*. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf>
6. Finlayson C., *Consideration for undertaking a wetland inventory*. maxf@eriss.erin.gov.au
7. Wilen B.O., Carter V., Jones J.R., *Wetland Mapping and Inventory*. National Water Summary on Wetland Resources. United States Geological Survey Water Supply Paper 2425.

**SPECII DE ARBORI ȘI ARBUȘTI REZISTENȚI PENTRU LUCRĂRILE
DE ÎMPĂDURIRE DIN SUDUL REPUBLICII MOLDOVA**

Gheorghe GHEORGHIU, Valentin BUZULAN

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

Problemele pe care omul le-a creat tot omul le poate rezolva...

John Fitzgerald Kennedy

The research target is to find out the variety of native species and new of them for afforesting of plot, of lands and creating of forest lines for protection from south of Moldova.

Reconstrucția ecologică este ansamblul de măsuri de modelare intenționată, inițiate și derulate de către om, prin care se asigură restabilirea structurii, funcțiilor naturale hidrologice, biogeochimice și ecologice, diversității și dinamicii naturale în vederea refacerii unui ecosistem degradat în urma intervenției umane.

Prin reconstrucția ecologică, se urmărește reluarea funcțiilor naturale ale unui ecosistem și repunerea acestuia în condiții de evoluție naturală, astfel încât să se regenereze habitatele și ansamblul biodiversității inițiale ale ecosistemului respectiv.

Regenerarea resurselor naturale permite și exploatarea durabilă a acestora de către comunitatea locală, astfel încât programele de reconstrucție ecologică pot contribui, în egală măsură, atât la îmbunătățirea calității mediului, cât și la creșterea calității vieții populației umane. Reconstrucția ecologică ar presupune îndepărtarea completă a consecințelor intervenției umane asupra unui ecosistem. De cele mai multe ori, aceasta presupune costuri și eforturi tehnice deosebite sau chiar este imposibilă.

Un rol deosebit de important în domeniul culturii pădurilor îi revine acțiunii de refacere, substituție și ameliorare a arboretului necorespunzător și extinderii, în cadrul acestor lucrări, a culturii altor specii cu mare valoare economică.

După cum se știe, ca urmare a gospodăririi iraționale din trecut manifestată prin:

- aplicarea greșită a regimurilor și tratamentelor;
- tăieri abuzive sau preferențiale numai a arborilor valoroși;
- pășunat îndelungat;
- regenerări incomplete;
- incendii;
- atacuri masive de insecte și boli criptogamice;
- nepracticarea lucrărilor de îngrijire etc...

s-a ajuns la situația de declin a ramurii forestiere la noi în țară.

O parte din pădurile țării prezintă o stare avansată de degradare și o productivitate mult redusă.

Cauza pădurilor degradate în sudul Republicii Moldova, în mare parte, revine solurilor carbonatice care se află la o adâncime nu prea mare, împiedicând creșterea sistemului radicular al speciei de salcâm (*Robinia pseudoacacia*), situație reală în O.S. Iargara, Î.S. Căușeni.

Această zonă a silvostepii xerofite reprezintă o regiune specifică de tranziție în zona Codrilor și Stepa Câmpiei de Sud. Culmile dealurilor sunt o constituire a silvostepii periferiei Codrilor, iar terenurile cu altitudini mai joase și terasele râurilor reprezintă stepa propriu-zisă. Condițiile în această zonă sunt neomogene și diferite.

Aceasta o reprezentăm prin profilurile de sol, săpate în zonă.

Solurile carbonatice, care se întâlnesc în zonă, sunt de culoare închisă, obișnuit castanii, cu acumulare de humus calcic, slab alcaline, cu conținut rezidual de carbonat de calciu în orizontul de humus cu efervescență HCl începând chiar de la suprafață sau de la 15-20 cm și cu separații calcaroase într-un orizont de tranacție și acumulare, fără formarea apreciabilă de argilă și fără migrație coloidală cu microstructură și structură glomerulară bine exprimate (Fig. 1 și 2).

În prezent, în Republica Moldova, dar și în afara ei, se discută tot mai des despre necesitatea efectuării unor lucrări de reconstrucție ecologică în sudul Republicii Moldova. Pentru aceasta este foarte important a întreprinde următoarele măsuri:

- instaurarea perdelelor de protecție a câmpurilor agricole;
- înființarea fâșiilor forestiere de protecție a bazinelor acvatice;
- împădurirea terenurilor fugitive și crearea fâșiilor de protecție a acestor teritorii;
- crearea fâșiilor forestiere și împădurirea terenurilor degradate;
- crearea fâșiilor forestiere și împădurirea terenurilor salinizate.



Fig.1

Fig.2

Derularea unui program de reconstrucție sau reabilitare ecologică este precedată de realizarea unui studiu științific detaliat, urmărind o documentare amănunțită privind situația inițială a ecosistemului și evoluția acestuia ca urmare a intervenției umane, precum și o evaluare cât mai precisă a stării actuale a ecosistemului respectiv și a tuturor componentelor sale – abiotice și biotice. Totodată, specialiștii trebuie să realizeze o proiectare a tuturor măsurilor necesare pentru reconstrucția ecologică.

Ca regulă generală, un program de reconstrucție ecologică a unei păduri se bazează pe speciile indigene, care sunt mai bine adaptate la condițiile locale de pe teritoriile unde s-au realizat defrișări și asigură premisele pentru refacerea structurii, dinamicii și funcționării pădurii originale, antrenând popularea ecosistemului forestier cu numeroase comunități animale. Totuși, practica a demonstrat că numeroase specii de arbori cresc și se dezvoltă mai bine în teritorii aflate, uneori, la mii de kilometri distanță de arealul lor nativ.

Pentru reconstrucția ecologică din sudul Republicii Moldova, noi venim cu diverse specii de înlocuire a salcâmetelor, care sunt în proces de uscare în masă, din cauze, în mare măsură edafice, împădurirea terenurilor degradate, precum și crearea fâșiilor de protecție.

În refacerea pădurilor, ca specii pentru reconstrucție pot servi:

- ecotipurile de stepă ale stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) manifestând o mare amplitudine de adaptare ecologică;
- stejarul pufos (*Quercus pubescens* Willd.) este specia cea mai termofilă și mai rezistentă la secetă și insolații, comparativ cu speciile autohtone silvice, se simte bine în habitate cu temperaturi ridicate și cu soluri uscate, calcaroase;
- ecotipul de stepă al frasinului comun (*Fraxinus excelsior* L.), se recomandă pentru împăduriri, fâșii forestiere de protecție, mai ales în zona de nord a republicii;
- mojdreanul (*Fraxinus ornus* L.) are o importanță forestieră redusă. Este recomandat pentru împădurirea terenurilor degradate cu soluri uscate, calcaroase în sudul republicii, în cumul cu scumpia și stejarul pufos;
- mălinul (*Padus serotina* Ehrh.), specie cu creștere rapidă. Puțin pretențioasă față de sol, crește pe soluri sărace, sărăturate;

– pinul galben (*Pinus ponderosa* Laws.) este nepretențios față de sol, rezistent la temperaturile joase și poate fi ca specie pionieră în stațiunile degradate ș.a.

Ca specii ajutătoare pot fi folosite:

– jugastrul (*Acer campestre* L.), necesită un climat cald și crește bine pe soluri aluvionale, uscate și sărături;

– părul pădureț (*Pyrus pyrastrer* L.);

– vișinul turcesc (*Cerasus mahaleb* L.);

iar dintre arbuști:

– măceșul (*Rosa canina* L.), se întâlnește pretutindeni în liziere și poiene în toate tipurile de păduri aride și subaride de stejar pufos, stejar pedunculat, plop, cireș și mesteacăn, păduri de stâncă și pe pantele calcaroase deschise;

– păducelul (*Crataegus monogyna* Jacq.) este o specie cu mare amplitudine ecologică, pretențioasă față de sol, climă și lumină. Are o mare importanță pentru sol contra înierbării, la ameliorare, reține umiditatea, ajutând la instalarea altor specii;

– porumbarul (*Prunus spinosa* L.) este o specie xerofită, rezistentă la ger, puțin pretențioasă față de sol, vegetează pe soluri compacte, argiloase, pietroase, însorite. Suportă puțin umbrirea. Folosit la fixarea terenurilor degradate, ca specie pionieră și la formarea lizierei;

– cătina roșie (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) are un temperament de lumină. Este longevivă, drăgonează bine și lăstărește, este rezistentă la boli și condițiile urbane și este o specie pionieră de o largă folosință la împăduriri;

– sălcioara (*Elaeagnus angustifolia* L.) e rezistentă la secetă și ger, preferă căldura verii, crește pe locuri nisipoase, pietroase, sărăturate, rezistă la fum și praf. Tolerantă la lumină. Se recomandă pentru fixarea și ameliorarea coastelor, folosită pentru perdele forestiere etc.;

– dintre speciile introduse, recomandăm sâmbovina (*Celtis australis* L.), o specie de o mare perspectivă pentru habitatele degradate de stepă, pe solurile din sudul Moldovei. Poate fi și o specie intermediară în procesul de reconstrucție a salcâmetelor în aceste zone;

– sofora japoneză (*Sophora japonica* L.) preferă stațiuni mai calde, ferite de geruri, soluri profunde, până la nisipo-lutoase. Rezistentă la secetă și fum. Tolerantă la lumină.

Referințe:

1. Palancean A., *Dendrologie*, AȘM, Grădina Botanică (Institut), Chișinău, 2009.
2. Ursu A., *Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor*, AȘM (Institutul de Geografie), Chișinău, 2006. 231p.
3. <http://ru.scribd.com/doc/88879586/Reconstructie-Ecologica>
4. www.clima.md/files/CercetareSC/Publicatii/Mediul%20Ambiant%20nr%202%20Aprilie%202005%20Boaghie.pdf
5. <http://www.bucovina-forestiera.ro/2000/1/manescu.pdf>

FAMILIA CUPRESSACEAE ÎN SPAȚIILE VERZI ALE CHIȘINĂULUI

Doina BARCARI, Irina STULOVSKI

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

The green spaces have a beneficial action on the nervous system, creating a great place to rest and build positive status. They are special place with fresh air and a silence for our mind. The plants represent a vacuum cleaner dust, noise, also they are the lungs through which we breathe oxygen removed in every day thanks of his. In fact, must be planted as many plants for as we will feel good in all respects view.

Scopul cercetării noastre a fost studiul familiei *Cupressaceae* (Cupresacee) în dendroflora cultivată a parcurilor mun. Chișinău.

Studiul efectuat a avut la bază următoarele obiective:

- Evidențierea speciilor din spațiile verzi ale municipiului.
- Evidențierea formelor decorative utilizate în spațiile verzi.
- Analiza bioformelor folosite în crearea spațiilor verzi.
- Analiza ecologică a speciilor și formelor din familia *Cupressaceae*, mai des întâlnite în spațiile verzi.
- Analiza geografică a speciilor studiate.

Materiale și metode:

Ca material de studiu au servit colecțiile de plante din familia *Cupressaceae* din spațiile verzi ale municipiului.

În contextul artificializării crescânde a mediului de viață al oamenilor, rolul ecologic al zonelor verzi se situează pe prim-plan, decurgând din multiplele acțiuni ale acestora, foarte importante pentru habitatul uman, mai ales în zonele care nu beneficiază de păduri extinse pe mari suprafețe.

Funcțiile zonelor ce contribuie, în mod esențial, la calitatea mediului de viață în teritoriul urban și cel periurban sunt: ameliorarea microclimatului urban, purificarea atmosferei și atenuarea poluării fonice.

Restrângerea spațiilor verzi accentuează puternic riscurile ecologice urbane și are un impact negativ imediat asupra calității vieții și stării de sănătate a populației. De aceea, în ultima vreme, lumea luptă sub diverse forme pentru crearea de noi spații verzi, în special în zonele urbane cele mai aglomerate.

Spațiile verzi vin în ajutor omului cu diverse beneficii precum:

- Epurarea chimică a atmosferei.
- Epurarea fizică a acesteia prin reținerea prafului și pulberilor.
- Epurarea bacteriologică, distrugând o bună parte din microorganisme prin procesul de degajare a oxigenului și ozonului, îndeosebi de conifere, și nu numai.
- Creșterea umidității relative cu 7-14% în parcuri și păduri.
- Spațiile verzi, în special cele compacte, constituie adevărate bariere pentru zgomote, contribuind semnificativ la reducerea acestora.
- Spațiile verzi bine întreținute au un rol semnificativ în promovarea sănătății populației urbane. Acestea oferă oportunități unui stil de viață mai activ – prin plimbări, alergare, exerciții fizice etc.

În momentul actual, suntem conștienți de problema ecologică a Republicii Moldova, și anume, orașele, inclusiv și Chișinăul, unde spațiul verde se micșorează, întrucât numărul cetățenilor este în creștere cu stabilirea traiului la oraș, iar zonele verzi cresc într-un ritm mai încet. Spre nefericirea cetățenilor capitalei, lucrurile evoluează nu cum ar trebui. Unii reprezentanți ai fostei administrații a orașului susțin că există o schemă complexă prin care hectare întregi de spații verzi de pe teritoriul Chișinăului se vând sau se dau în arendă. În ultimul timp, au fost degradate mai multe spații verzi din patrimoniul public, în special din preajma bazinelor de ape, scuarurile dintre cartiere, parcurile din municipiu. Oricine ar fi vinovat de aceste întâmplări, ele trebuie stopate, spre binele viitorului acestui oraș, iar administrația urmează să depună eforturi continue pentru creșterea calității zonelor verzi. Aceasta s-ar putea face prin creșterea teritoriului plantat cu puieți în perioada înverzirii orașului, diversificarea structurii parcurilor, prin colecții dendrologice noi, care să permită a fi crescute în condițiile de mediu de la noi și aplicarea unor lucrări de aducere la un alt nivel a arhitecturii peisagistice. Părerea cetățenilor este decisivă în problema amenajării spațiilor verzi pentru agrementul lor, crearea unui Chișinău mai înverzit și mai curat.

Astfel, din cauza bugetului insuficient, prioritar pentru organele abilitate cu administrarea zonei verzi din capitală rămân a fi, aproape ca în fiecare an, sectorul central al orașului – Parcul Catedralei, Grădina Publică „Ștefan cel Mare”, și zonele de odihnă și agrement – parcurile „La Izvor”, „Trandafirilor”, „Râșcani”, „Vadul lui Vodă”. Oricât de multe fonduri nu ar fi alocate pentru Protecția mediului înconjurător (pentru anul 2011 – 332,6 mii lei) din bugetul municipiului, nu sunt îndeajuns pentru un oraș în continuă dezvoltare. Paralel cu banii alocați, urmează să ne ocupăm și de ceea ce se vede mai puțin, de atitudinea noastră față de o natură curată. Uneori, ne scuzăm prin faptul că nu există destule urne prin oraș, sau dăm vina pe alții pentru mizeria din jurul nostru. De fapt, avem dreptate aici, dar cel mai bun lucru, în momentul când ne dorim o schimbare radicală, e să începem de la faptele noastre. De aici și apare cultura ecologică.

În fine, scopul nostru, inclusiv al generației tinere, este de a pune în aplicare această problemă și de a găsi soluții chiar și din ceea ce avem pentru a face orașul cât se poate de verde.

Ca exemplu străzile, locurile publice, curțile blocurilor, completarea parcurilor cu noi specii și, după posibilități, crearea altor noi parcuri.

Scopul nostru este de a înverzi spațiile necesare ale orașului cu speciile potrivite fiecărei stațiuni. Luând în considerație cerințele ecologice ale orașului, care nu sunt chiar atât de simple, venim cu ideea de a planta specii care au o largă amplitudine ecologică și-o decorativitate înaltă.

Potrivite pentru condițiile orașului sunt o multitudine de specii și forme din familia *Cupressaceae* – plante arborescente de mărime mică și mijlocie, dar unii reprezentanți ating înălțimea de 40 și chiar 60 m, iar printre arbuști se întâlnesc forme prostrate, întinse pe pământ. Cupresaceele sunt larg răspândite atât în emisfera nordică, cât și în cea sudică. Frunzele sunt persistente, solziforme sau aciculare, dispuse opus sau verticilat. Conurile mici, globuloase sau ovoide.

Familia *Cupressaceae* cuprinde 19 genuri cu cca 130 de specii, dintre care în înverzire pot fi recomandate numai 7 genuri, acestea fiind: Genul *Cupressus*, Genul *Chamaecyparis*, Genul *Juniperus*, Genul *Libocedrus*, Genul *Microbiota*, Genul *Biota*, Genul *Thuja*.

Din această familie, sunt solicitate și căutate pe larg speciile de: *Cupressus arizonica* – chiparos de Arizona; *Chamaecyparis lawsoniana* – chiparos de California; *Chamaecyparis pisifera* – chiparos pisifer sau rășinos; *Juniperus chinensis* – ienupăr chinezesc; *Juniperus virginiana* – ienupăr de Virginia; *Libocedrus decurrens* – cedru de râu californian; *Biota orientalis* – biota, arborele vieții; *Thuja occidentalis* – tuia occidentală; *Thuja plicata* – tuia gigantică, însă cele mai solicitate sunt acele specii din genul *Juniperus* și *Thuja* pentru decorativitatea lor înaltă, în orice anotimp.

Juniperus Sabina (Fig.1) – cetina de negi. Arbust târător, răspândit în Europa, inclusiv în munții Carpați, Crimeei, Caucaz. Crește încet, este rezistent la ger și secetă și la condițiile orașului. Are cerințe reduse față de sol, crește pe soluri sărace, calcaroase, slab salinizate, nisipuri, răspândindu-se prin înrădăcinarea ramurilor. Specie longevivă. Are multe forme și varietăți:

J.s. 'Tamariscifolia' (Fig.2) – forma scundă 0,2-0,5 m, târătoare, cu ramurile orizontale; are proprietatea de a lăstări.

J.s. 'Variegata' (Fig.3) – arbust târător, cu frunzele solziforme, terminațiile lujerilor galbene-albepestrițe. Este mult solicitat în horticultura peisajeră în prim-plan cu ienupărul comun, ienupărul de Virginia, în grupele de mestecăn și mai ales în rocarii și alpinarii.

Juniperus chinensis (Fig.4) – ienupărul chinezesc. Arbore sau arbust, originar din nord-estul Chinei, Coreea, înălțimea la 2,0-2,5 m în patrie, cu rădăcinile puternic ramificate. Întinse mult lateral la o adâncime mică. Coroana piramidală sau columnară. Creșterea este relativ înceată. Rezistent la ger, la condițiile secetoase, crește pe soluri diferite, dar mai bine pe soluri profunde, revene, cu umiditate atmosferică ridicată.

Din multitudinea de forme și varietăți se cultivă mai mult următoarele specii:

J.ch. 'Pfitzeriana' – plantă feminină, cu talia de 3-4 m, coroană lat-conică și ramurile orizontale, des înzestrate cu lujeri pendenți.

J.ch. 'Aurea' – plantă masculină, cu coroana îngustă și creșterile tinere aurii, mai ales în locuri însorite, iarna devin verzui.

Atât specia, cât și formele și varietățile prezintă interes din punct de vedere ornamental pentru spațiile verzi, mai ales formele piramidale și columnare.

Juniperus virginiana (Fig.5) – ienupărul de Virginia. Arbore originar din America de Nord. Atinge înălțimea de 15-30 m. Tulpina dreaptă, scoarța cenușie sau brună. Lemn cu duramen roșcat. Coroana larg-

piramidală, exemplarele tinere au coroana mai îngustă. În primii ani crește încet, pe urmă mai rapid. Este rezistent la ger, secetă, puțin pretențios față de sol, totuși crește mai bine pe soluri fertile și revene, nu rezistă pe soluri bătătorite, aceasta duce la pierirea plantei. Puțin este atacată de boli și vătămători. Rezistă la fum, gaze, condiții de oraș. Ușor suportă pretarea (formarea coroanei prin tundere) și își menține forma dată. Puieții de talie mare trebuie transplantați numai cu balot, deoarece suportă greu această operație. Dintre formele utilizate sunt: *J.v. 'Polymorpha'* – arbore cu coloana lat-piramidală și frunzele de două tipuri albastrii-albicioase și verzi solziforme.



Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig.4



Fig.5



Fig.6



Fig.7



Fig.8



Fig.9



Fig.10



Fig.11



Fig.12



Fig.13



Fig.14



Fig.15

J.v. 'Glauca' (Fig.6) – forma fastigiată, cu frunziș bogat, frunzele solziforme de culoare albastră de oțel.

Ienupărul de Virginia prin caracteristicile ornamentale și rezistența ecologică este unul dintre cei mai valoroși și merită să fie folosit în toate tipurile de plantații pe teritoriul republicii.

Thuja Occidentalis (Fig.7) – tuia occidentală. Arbore originar din estul Americii de Nord. Înălțimea de 12-29 m și diametrul 60-90 (180) m. De obicei, tulpina dreaptă uneori se ramifică de la bază. Coroana îngust-alungită, piramidală sau columnară. Tuia occidentală este o specie cu creștere înceată. Rezistentă la

temperaturi joase -35°C și ridicate. Semiombrofită. Suportă bine umiditatea excesivă a solului, fiind în același timp rezistentă la secetă. Nepretentioasă față de sol, dar mai bine se dezvoltă pe soluri nisipoase, reavăn-jilave. Longevitatea până la 100 de ani. Rezistă la gaze, fum și alte condiții urbane, de aceea este din cele mai căutate specii pentru înverzirea întreprinderilor industriale. Elimină fitoncide cu aromă plăcută. În populațiile spontane și în cultura îndelungată au fost evidențiate multe forme și varietăți, deosebindu-se prin forma coroanei, coloritul și forma frunzelor acestea sunt:

T.o. 'Fastigiata' (Fig.8) – arbore mic cu coroana strict columnară.

T.o. 'Compacta' (Fig.9) – arbore sau arbust cu coroana deasă, piramidală, compactă.

T.o. 'Globosa' (Fig.10) – arbust cu coroana compactă sferică.

T.o. 'Danica' (Fig.11) – arbust pitic cu diametrul bazei mai mare decât înălțimea.

T.o. 'Filiformis' (Fig.12) – plantă cu coroana deasă, conică și cu lujerii lungi filiformi.

T.o. 'Alba' (Fig.13) – cu capetele coroanei de culoare albă, mai ales la plantele tinere.

T.o. 'Aurea' (Fig.14) – arbust cu coroana lată și acele galbene-aurii.

Tuia occidentală și formele ei pot fi folosite în toate tipurile de plantații în spațiile verzi. Formele arbustive sunt prețuite pentru alpinarii și grădini mici sau în ghivece de grădină.

Thuja plicata (Fig.15) – tuia gigantică. Arbore originar din nord-vestul Americii de Nord, ajungând până la Alaska. Atinge dimensiuni cu adevărat gigantice, înălțimea 60 (75) m și grosimea trunchiului cca 3 m în diametru. Trunchi drept, scoarța cafenie-roșcată. Coroana piramidală sau conică ascuțită, deasă. Tuia gigantică rezistă la ger. Crește bine pe soluri revene, bine drenate, calcaroase. Moderat rezistă la condițiile de oraș. Suportă semiumbra. Rar este prezentă în spațiile verzi, dar merită a fi utilizată în amenajările peisagistice ca solitar, în grupe, alinamente și garduri vii înalte.

Speciile din familia *Cupressaceae* din spațiile verzi ale orașului de sub jurisdicția primăriilor sunt într-o stare mai gravă decât cele din grădinile botanice, dendrarii, grădinile particulare.

Pentru a îmbunătăți situația dată, este nevoie de a analiza mai profund speciile din punct de vedere biologic și ecologic, deoarece speciile date nu sunt amplasate în condițiile staționare potrivite. Din această cauză, ele își pierd decorativitatea și vitalitatea.

Referințe:

1. Palancean A., *Dendrologie*, AȘM, Grădina Botanică (Institut), Chișinău, 2009.
2. www.revistacalitateavietii.ro/2009/CV-3-4-2009/03.pdf

**HAZARDURILE NATURALE ȘI ANTROPICE
DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA**

Alina PÎNZARU

Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți

In the last three decades, various natural disasters have generated on Earth over 3 million victims, caused diseases, poverty and multiple sufferings for a billion people and material expenses of hundreds of billions of dollars.

The territory of Moldova by geographical location and natural features is more frequently affected by such natural risk phenomena as: earthquakes, landslides, floods, heavy rainfalls, droughts, heavy snows, early frost in autumn or the late ones in spring.

Introducere

Hazardurile sunt evenimente produse de fenomene cu putere distructivă, care afectează atât mediul natural, cât și activitatea omului. Fenomenele pot fi naturale (se produc independent de activitatea oamenilor) și antropice (datorate activităților necorespunzătoare de utilizare a spațiului geografic).

Una din cele mai periculoase tendințe ale epocii contemporane este creșterea frecvenței, intensității și a consecințelor hazardurilor naturale. Conform aprecierilor, în timpul de față, pierderile directe și indirecte constituie anual 250.000 de victime. Hazardurile naturale sunt niște manifestări extreme ale unor fenomene naturale, cum ar fi: cutremurele, furtunile, inundațiile, alunecările de teren, secetele, care au o influență directă asupra vieții fiecărei persoane, asupra societății și a mediului înconjurător în ansamblu. Teritoriul Moldovei, prin amplasarea sa geografică și particularitățile naturale, la fel este afectat de aceste hazarduri naturale, la care se mai alătură și ninsorile abundente și înghețurile timpurii și tardive de primăvară, chiciura care aduce mari pagube, precum și diferite epidemii și invazii [4].

Scopul – evidența cuvenită a impactului hazardurilor, apte să intensifice vulnerabilitatea și reducerea pericolului lor pentru crearea posibilităților și asigurarea dezvoltării durabile a țării, care este una dintre cele mai importante sarcini.

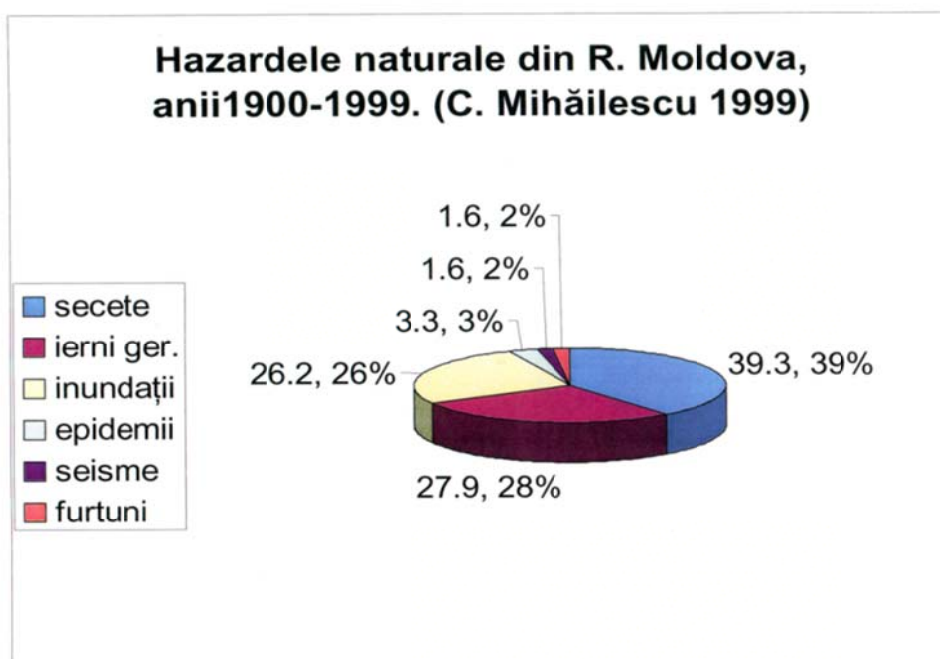
Obiectivele principale sunt descrierea și caracterizarea principalelor hazarduri naturale și antropice de pe teritoriul Moldovei, identificarea riscurilor existente și potențiale în contextul evoluției economiei R. Moldova și inevitabilității schimbărilor de climă.

Secetele pe teritoriul RM – unul dintre cele mai periculoase fenomene ale naturii, reprezentând trăsături specifice de climă regională condiționată de distribuția neuniformă în timp și spațiu a precipitațiilor atmosferice pe fondul valorilor ridicate ale temperaturii aerului. Secetele se pot produce în orice anotimp, cele mai numeroase la sfârșitul verii-începutul toamnei. În Podișul Moldovei de Nord, seceta se caracterizează prin lipsa de precipitații pentru cel puțin 14 zile consecutive în perioada caldă. Ultima secetă cu mari pagube pentru teritoriul Moldovei a fost cea din 2004. Conform datelor despre secete, fiecare al III-lea an este secetos. Iar în ultimii 13 ani, 7 dintre ei au fost secetoși. S-a observat că seceta poate avea loc atât pe ani aparte, cât și pe parcursul a 2-3 ani la rând. E cunoscut faptul că seceta este anticipată de uscăciune, în nordul Moldovei uscăciunile durează în medie 1,5 luni pe an. Durata maximă a fenomenelor de uscăciune de 6 luni s-a remarcat în anii 1945, 1961, 1963, 1967, 1990, 1994.

Clima uscată e condiționată de poziția fizico-geografică a Republicii Moldova care, fiind situată în sudul Europei Centrale, este supusă influenței presiunii atmosferice înalte a zonei subtropicale, în perioada caldă a anului aceasta se deplasează spre nord până la latitudinea de 50° lat. Nord. În legătură cu traiectoria anticiclonală ce se mișcă paralel cu masele vestice, cuprinde teritoriul Moldovei și determină regimul de umiditate din această perioadă. Pe lângă ele, se manifestă și anticicloanele nordice, mai frecvente primăvara și blochează masele de aer ce vin dinspre Oceanul Atlantic. După intensitate secetele pot fi slabe: recolta se micșorează cu 20%; puternice – cu 30%; și foarte puternice – cu 50%.

Pe teritoriul Republicii Moldova predomină secete vaste și catastrofale, vara mai frecvent se manifestă secetele extreme, iar toamna o frecvență mare au secetele catastrofale. Pentru atenuarea efectelor secetelor în agricultură, se utilizează irigațiile, se cultivă specii de plante rezistente la secete și se folosesc diferite sisteme agrotehnice care reduc pierderile de apă din sol [5].

Valurile de frig reprezintă scăderi bruște de temperatură ca urmare a pătrunderii maselor de aer arctice și a celor continentale (din Siberia). Având în principiu puține precipitații, ele determină menținerea unui timp cu presiune ridicată de lungă durată. În cadrul Podișului Moldovei, s-au înregistrat temperaturi minime sub -34°C – în 1963; de -34°C , -36°C – în 1996 și de -28°C – în decembrie 2002, iar în iarna lui 2006 s-au înregistrat temperaturi sub -36°C . În 1987 iarna a fost cu 7-25 de zile mai lungă ca norma, fiind înregistrate și puține precipitații. Temperaturile medii în decembrie și ianuarie au fost cu $1-3^{\circ}\text{C}$ și, respectiv, $4-8^{\circ}\text{C}$ mai joase, constituind între -16°C și -31°C . Astfel de geruri se înregistrează o dată la 50 de ani. În același an, a fost înghețat și fluviul Nistru, punând în pericol de inundație satele limitrofe. Astfel de fenomene se înregistrează o dată la 20 de ani.



Pagube esențiale au adus valurile de frig din 2002, când temperaturile au coborât până la -26°C - -28°C . În acel an, valurile de frig au afectat culturile de toamnă în proporție de 80%; aceasta se datorează și puținelor precipitații ce au căzut. Pagubele aduse de valurile de frig sunt foarte însemnate, mai ales când ele succed moinele sau când există un strat foarte mic de zăpadă. În acest caz, suferă foarte mult culturile de toamnă ce sunt afectate în proporție de peste 80% (ele sunt rezistente pe câmp neacoperite de zăpadă până la doar -15°C). De asemenea, suferă pomii fructiferi, mai ales piersicii, iar în 1963 au înghețat nucii. Măsuri de protecție contra efectelor valurilor de frig sunt: crearea rezervelor de cereale, pregătirea nutrețurilor și paielor pentru animale, pregătirea combustibilului pentru foc, acoperirea plantelor ce pot suferi de înghețuri (agrișul, coacăzul, piersicul, caisul). Casele necesită a fi izolate pentru a împiedica pătrunderea frigului și cedarea căldurii [5].

Înghețurile timpurii de toamnă și înghețurile tardive de primăvară. Înghețurile prezintă coborârea temperaturii aerului și pe suprafața solului sub 0°C în condiții atmosferice și locale avantajoase. Aceasta se datorează influenței maselor de aer arctice. Pe Podișul Moldovei de Nord ultimele înghețuri de primăvară la suprafața solului se manifestă mai târziu de 5 mai, în aer se manifestă în jurul datei de 20 aprilie. Toamna primele înghețuri la suprafața solului pe întreg Podișul Moldovei de Nord au loc mai devreme de 30 septembrie. În aer primele înghețuri au loc în jurul etapei de 5-10 octombrie. În unii ani, înghețurile de toamnă au loc pe 6 septembrie și cea mai târzie dată când a avut loc primul îngheț de toamnă s-a înregistrat la 12 noiembrie. În medie, numărul zilelor fără înghețuri pe teritoriul Moldovei este de 132, în perioada rece a anului. Cele mai multe zile fără de înghețuri au fost înregistrate în 1966 – 210 zile și cele mai puține în

1952 – 117 zile (stația meteorologică Briceni). Înghețurile tardive în mai și la sfârșitul lunii aprilie, ce au cauzat mari daune economiei naționale, au fost înregistrate în anii 1946, 1977, 1987, 2004.

În ultimii ani, mari pagube pentru sectorul agricol au cauzat înghețurile din 15 aprilie, 18 mai și 18 octombrie 2001, 5-9 aprilie și 15-17 aprilie 2003, precum și cele din 11 septembrie 2004. Datele statistice înregistrate în rețeaua meteorologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat din ultima sută de ani arată că înghețul provoacă pagube de mare amploare economiei naționale. În interes practic, s-a stabilit intervalul de risc la îngheț (bruma), când fenomenele respective sunt cele mai periculoase, cu scopul de a evita unele consecințe grave ale acestora [4].

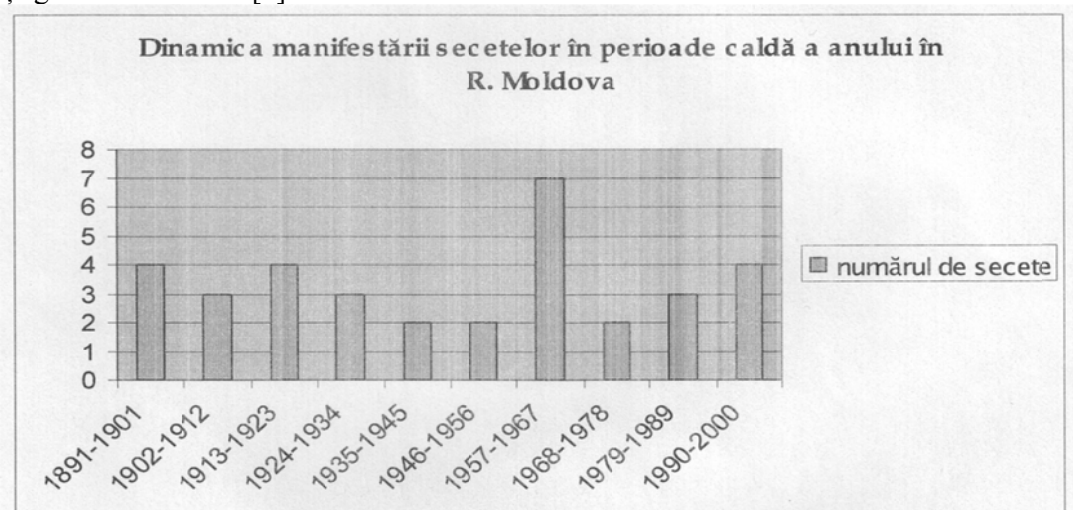


Fig.1. Dinamica manifestării secetelor în perioada caldă a anului în R. Moldova (C. Mihailescu)

Inundațiile în R. Moldova sunt legate de acumularea în albie a unor cantități excedente de apă provenite din ploi torențiale, topirea bruscă a zăpezilor, din bararea văilor, prin alunecări, prin topirea de gheață, de ruperea barajelor. Omul poate să intensifice producerea inundațiilor prin diferite activități, și anume: defrișare, distrugerea fâșiilor de protecție a bazinelor acvatice, lucrări de canalizare nereușite, extinderea suprafețelor acoperite cu asfalt, distrugerea unor baraje.

În cadrul Podișului Moldovei de Nord, factorul principal ce duce la formarea inundațiilor sunt ploile torențiale, abundente care au loc de regulă în perioada lunilor mai-august. Precipitațiile torențiale, deosebit de abundente și puternice, cad în luna iulie – aproximativ 40%, în luna iunie – 36,5% , și august – 15,7%. S-a constatat că 5% din ploile torențiale cauzează precipitații de 50 mm în focarul acesteia, și astfel de ploi torențiale pot provoca formarea „râurilor”, spălarea solului, inundarea văilor. Prejudiciu mare aduc economiei naționale ploile torențiale cu precipitații de peste 70 mm. Un fenomen meteorologic destul de periculos îl constituie ploile torențiale abundente, precipitațiile depășind 100 mm în 24 de ore și provocând pagube catastrofale.

Ploi puternice s-au înregistrat în raioanele de nord ale Moldovei în luna septembrie 1996. În câteva zile au căzut peste 160 mm (120% din norma pentru luna septembrie) provocând eroziunea solului, inundații și alunecări de teren. În 2002 ploile puternice însoțite de grindină au afectat în lunile iunie-august raionul Edineț distrugând parțial livezile, semănăturile, viile, gospodăriile particulare. „Potrivit responsabililor de la Departamentul Situații Excepționale, în satele Bărlădeni, Paladea și Rujnița din raionul Ocnița au fost inundate peste 30 de case de locuit și o clădire administrativă. De asemenea, a fost înămolită o porțiune mare o șoselei Ocnița-Edineț. Intemperiiile au afectat hectare de livezi, semănături, localitățile respective fiind, totodată, deconectate de la energia electrică în localitățile Burlănești, Cepeleuți, Goleni, Ruseni, raionul Edineț au fost inundate mai multe case de locuit fiind înămolite peste 38 hectare de terenuri agricole și cca 100 hectare de livezi” [6].

Din datele menționate, se observă că ploile torențiale aduc pagube însemnate agriculturii, transporturilor și economiei prin distrugerea recoltei, a caselor, înămolirea sectorului locuit, a terenurilor arabile, inundarea fântânilor, punând în pericol apariția unor epidemii, ruperea digurilor, iazurilor, diferite alunecări de teren etc.

Cutremurele. Republica Moldova se află într-o zonă seismică activă. Acest fapt este generat de mișcările tectonice active, care au loc în imediata apropiere, în regiunea munților Carpați (sectorul Vrancea) care, din punct de vedere geologic, prezintă o zonă unde procesul de formare al munților continuă. Regiunea seismică Vrancea este situată în sectorul de curbură al Carpaților și se caracterizează prin cutremure intermediare cu focare (hipocentru) situate la 70-160 km, generate de procesele tectonice de subducție. Undele produse de cutremure sunt orientate predominant din direcția nord-est spre sud-vest. Cutremurele de pământ cele mai puternice din Republica Moldova se referă la anul 1091.

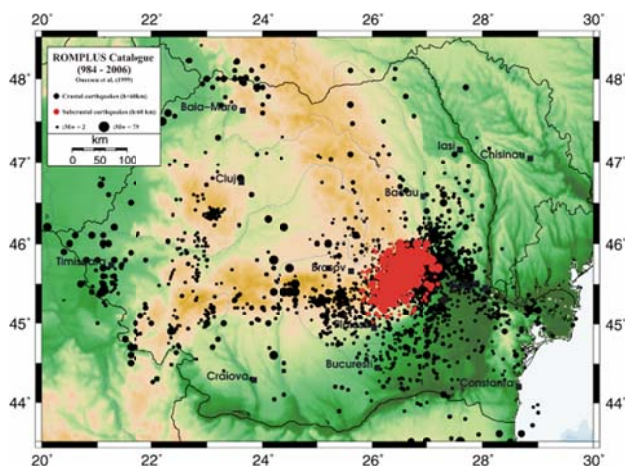


Fig.3. Poziția geografică a focarului Vrancea



Figura 4. Regionarea seismică a Republicii Moldova

În decursul ultimilor 215 ani, pe teritoriul Republicii Moldova s-au declanșat: 18 cutremure de 7-8 grade după scara de 12 grade, 4 cutremure de 9 grade, 6 cutremure de 7-8 grade, 8 cutremure de 8-7 grade, în anul 1940 (10 noiembrie) cutremurul de pe teritoriul Moldovei a atins 9 grade, în urma căruia 12.400 de edificii și case de locuit au fost deteriorate sau distruse complet. În urma cutremurelor din anii 1977, 1986 și 1990 au fost traumatizate 460 de persoane, iar 2 au decedat. Peste 12 mii de oameni au rămas fără de adăpost. Prejudiciul material pe republică a depășit suma de 7 mil. ruble. Toată informația instrumentală, istorică și geologică, acumulată de către specialiștii Institutului de Geofizică și Geologie al AȘM a fost pusă la elaborarea unei hărți pentru întreaga țară, care delimitează intensitatea celor mai puternice cutremure ce ar putea avea loc în viitor pe teritoriul Republicii Moldova. Având la dispoziție această hartă, proiectanții și constructorii înalță clădiri cu rezistență seismică, ținând cont de cutremurele viitoare, luând în considerație poziția construcțiilor față de focar și situația geologică concretă în care aceasta se plasează. Harta se folosește, de asemenea, și la planificarea intervențiilor serviciilor de resort în caz de cutremur major [6].

Alunecările de teren sunt procesele principale de formare a reliefului în multe raioane ale republicii. Ele se produc în urma deplasării structurilor de roci de pe versanții înclinați sub influența proceselor de gravitație. Alunecările de teren sunt cauzate, în primul rând, de structura geologică, prezența orizonturilor acvifere subterane și de unghiul de înclinație al reliefului. După cum se știe, cea mai mare parte a teritoriului este constituit din depozite argilo-nisipoase de vârstă neogenă și cuaternară, care alterează cu diferite orizonturi acvifere. Anume în aceste depozite se dezvoltă rețeaua hidrografică, ceea ce a contribuit la formarea alunecărilor de teren. Paralel cu factorii indicați, la formarea alunecărilor de teren contribuie și precipitațiile atmosferice, procesele tectonice, cutremurele, gradul de împădurire a versanților și activitatea omului. În Republica Moldova, există peste 16 mii de porțiuni de alunecări de teren (Tcaci V., Gheoghiță E., 1995), care se deosebesc prin formă, volum, adâncime, tipul genetic și mecanismul de deplasare al rocilor. Predomină alunecările de curgere și cele complexe. Particularitățile litologice și structurale ale rocilor determină frecvența, intensitatea, adâncimea, tipul și mecanismul alunecărilor de teren.

În prezent, suprafața terenurilor afectate de alunecări constituie 49 mii ha (Tcaci V., Gheoghiță E., 1995), iar teritoriul cu pericol de alunecări de teren alcătuiește cca 670 mii ha. La aceste teritorii se referă sectoarele de suprafață terestră, creată de alunecările de teren sau de alte procese geomorfologice și

predispuse, din cauza condițiilor naturale, la dezvoltarea alunecărilor de teren. Partea covârșitoare din teritoriile de pericol de alunecare este reprezentată de versanți. În unele cazuri, la acest teritoriu se referă și părțile adiacente de interfluvii de luncă sau fund de vâlcea. Alunecările de teren cauzează deformarea suprafețelor versanților, distrugerea stratului fertil de sol, a vegetației, construcțiilor, așezărilor omenești. În corespundere cu pronosticul de alunecare elaborat de către Departamentul Situații Excepționale pentru viitorii 15 ani prejudiciul economic, cauzat de alunecările de teren, va atinge 41 mil. de dolarii SUA. În fiecare 2-3 ani, din circuitul agricol sunt scoase aproximativ 10 mii ha de pământ. În prezent 12% din suprafața agricolă a devenit puțin productivă în urma alunecărilor de teren și eroziunilor [4].

Furtunile cu grindină. Deplasările formațiunilor ciclonice provoacă ploi cu vânt puternic și descărcări electrice. Grindina reprezintă precipitații din sferule sau fragmente de gheață cu diametrul de 5-50 mm și mai mult, care se asociază uneori în blocuri a câte 2 sau 3 sfere. Furtunile pe partea nordică și nord-estică a Republicii Moldova au loc în medie 30 de zile pe an. Numărul maxim de zile când au avut loc furtuni în cadrul Podișul Moldovei de Nord a fost de 50-60 de zile. Cele mai multe furtuni s-au înregistrat în luna iunie, cele mai puține în decembrie și februarie (o dată la 10 ani). Maximul de grindină cade în iunie 4-5 zile pe an, minimul în luna noiembrie. În 24 de ore grindina cade între orele 13⁰⁰ și 19⁰⁰. În 45-65% din cazuri ea durează mai mult de 5 min și doar în 2-7% mai mult de 20 de min. Zilele maxime cu grindină într-un an în cadrul Podișului Moldovei de Nord a fost de 7 zile, în urma ploii cu grindină din 27 iulie 1962 au fost distruse parțial culturile agricole, îndeosebi porumbul și vița-de-vie. Foarte mari pagube au fost pricinuite agriculturii de ploile torențiale cu grindină ce au căzut în vara anului 1993, mai ales ploaia cu grindină din 24 iunie, când grindina a atins diametrul de 16-40 mm. În acel an, practic, toate roada a fost distrusă complet, în special vița-de-vie, livezile și cerealele.

În 1994 o grindină puternică a fost înregistrată în data de 11 august, care a continuat și ziua următoare atingând sfere de 5-10 mm. Grindină puternică a fost înregistrată și pe 21 septembrie nimicind, practic, toată roada viței-de-vie și a livezilor. În 2002, în lunile iunie-august, au fost înregistrate grindină și ploi puternice în raionul Edineț, afectând livezile, gospodăriile, semănăturile, viile. Pe 27 mai 2005 „Ploile cu grindină au afectat localitățile din raioanele Edineț și Ocnița. Ele au căzut în după amiaza zilei de miercuri” [7]. Au fost afectate livezile și semănăturile [4]. Astfel de situații nu pot fi prevenite, deoarece nu funcționează serviciul antigrindină în toate raioanele (o rachetă costă cca 300 dolari SUA). Cu toate acestea, în ultimii ani, s-au re-deschis câteva centre ce acoperă parțial teritoriul de nord al Moldovei. Căi de combatere a grindinei: se știe că grindina se formează în norii Cumulonimbus în zilele toride. Pentru a împiedica formarea grindinei de dimensiuni mari, se împrăștie bromură de argint cu ajutorul rachetelor, transformând grindina în dimensiuni mici, care ajungând la sol reușesc să se topească [4].

Hazardurile antropice și tehnologice. Pe lângă hazardurile naturale care aduc numeroase pagube, omul mai contribuie și el la degradarea mediului înconjurător cu hazardurile antropice și cele tehnologice. În anul 2004, s-au înregistrat un șir de situații excepționale de proveniență antropogenă sau tehnogenă, inclusiv situații excepționale cu caracter tehnogen. Din această categorie s-au produs 4 explozii în case de locuit și în alte edificii, 5 catastrofe auto, 1 accident de transport pe pasajul de intersecție cu calea ferată. De asemenea, au avut loc 71 de cazuri de depistare a munițiilor neexplodate, în urma situațiilor excepționale cu caracter tehnogen au avut de suferit 34 de persoane, dintre care 19 au decedat, inclusiv 3 copii. Pagubele materiale au constituit 177,2 mii lei.

Situațiile excepționale cu caracter biologic-social. Din această categorie fac parte cazurile de intoxicare a oamenilor cu substanțe toxice sau cu produse alimentare, un caz de molipsire în grup de boli contagioase, periculoase și un caz de intoxicare în masă a animalelor agricole. În urma situațiilor excepționale cu caracter biologic-social au avut de suferit 81 de persoane, dintre care 6 au decedat, pagubele materiale au constituit 22,4 mii lei.

Incendiile. În urma incendiilor au avut de suferit 270 de persoane, dintre care 222 au decedat, inclusiv 5 copii. Pagubele materiale au constituit 21.806,9 mii lei. Au fost distruse de foc 201 construcții, 66 de unități tehnice, 1.062 tone de nutreț, au pierit 38 de animale agricole. De la incendiu au fost salvate 1.004 persoane și păstrate bunuri materiale în sumă de cca 119,292 mil. lei. În total, în urma situațiilor excepționale și incendiilor, au avut de suferit 400 de persoane, dintre care 260 au decedat, inclusiv 8 copii. Daunele materiale totale au constituit cca 118,8 mil. lei [2].

Concluzie. Devine tot mai evident că investițiile relativ modeste în pregătirea către dezastrele naturale pot reduce esențial numărul deceselor, pot salva bunuri materiale enorme, pot reduce costul acțiunilor de refacere după ce fenomenele vizate au avut loc. În acest context, mai multe organizații internaționale, instituții de asistență internațională și-au elaborat strategii proprii, au creat unități specializate care activează în domeniul respectiv.

Deși majoritatea fenomenelor extreme încă nu pot fi complet combătute, cunoașterea prealabilă a arealului și intervalelor posibile de manifestare a lor ar diminua semnificativ impactul distructiv al acestora.

Referințe:

1. Bălțeanu D., Alexe R., *Hazarde naturale și antropogene*, Corint, București, 2001.
2. *Starea mediului în Republica Moldova*, 2004, p. 9-120.
3. *Starea mediului în Republica Moldova*, 2003, p. 23.
4. *Mediul ambiant*, Chișinău, 2005, nr.3 (21), p.33; nr.4 (22), p.16-25; nr.5 (23), p.3-45; nr.6 (24), p.13.
5. Colectiv de autori, *Evaluarea condițiilor climatice*, Chișinău, 2004, p.21.
6. *Flux*, mai 2005.
7. *Moldova Suverană* din 27.05.2005.

MĂSURI DE ADAPTARE A AGRICULTURII REPUBLICII MOLDOVA
LA EFECTELE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Valentin SOFRONI, Anatolie PUȚUNTICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol

In this article are approached some measures of agriculture's adaptation to the climate's changes effects in the Republic of Moldova. The analyzed measures are focused on the work's system of the soil and the water's management in the irrigation's system.

Introducere. Schimbările climatice implică două probleme majore pentru lumea de astăzi. Pe de o parte, există necesitatea generală de reducere drastică a emisiilor de gaze cu efect de seră, pentru a stabiliza nivelul concentrației acestor gaze la un nivel care să împiedice influența antropică asupra sistemului climatic și să dea posibilitate ecosistemelor naturale să se adapteze în mod natural. Pe de altă parte, apare necesitatea adaptării la schimbările climatice, deoarece acest fenomen este inevitabil, datorat inerției sistemului climatic, indiferent de rezultatul acțiunilor de reducere a emisiilor, în scopul de a spori rezistența sistemelor economice și ecologice și a reduce vulnerabilitatea, precum și de a profita la maximum de aceste efecte.

1. Practici agricole pentru reducerea efectelor secetei

Măsurile agrotehnice specifice, necesare în situația producerii fenomenului de secetă agricolă în zonele cu climat secetos, cum este și zona de interes (R. Moldova), impun sub aspect organizatoric:

- **selectarea** acelor măsuri agricole care să permită păstrarea și conservarea apei în sol;
- **evaluarea** și cuantificarea măsurilor alese;
- **analiza** rezultatelor și selectarea celor mai bune opțiuni;
- **elaborarea** strategiilor imediate și adoptarea acestora în viitor.

În practica agricolă, acestea se referă la:

– **fixarea** structurii sortimentului de soiuri și hibrizi la începutul fiecărui an agricol și a tehnologiei corespunzătoare, în funcție de rezerva de apă a solului la semănat;

– în practică este necesar să se cultive un număr mai mare de **varietăți/genotipuri**, respectiv, soiuri/hibridi în fiecare an agricol, cu perioadă de vegetație diferită, pentru o mai bună valorificare a condițiilor climatice, îndeosebi regimul de umiditate, se pot preveni astfel pierderi însemnate de recolte, precum și eșalonarea lucrărilor agricole;

– **adoptarea sistemului de lucrări al solului** la conținutul de umiditate din perioada semănatului;

– **respectarea epocii de semănat**, tendința către semănatul mai „timpuriu” al porumbului, îndeosebi în primăverile secetoase, este tot mai evidentă datorită calității semințelor pentru semănat și tratamentelor acestora, asigurându-se astfel dezvoltarea unui sistem radicular mai profund, iar în perioadele de secetă pot utiliza apa din stratul subarabil al solului, precum și condiții mai favorabile pentru polenizarea, fecundarea, formarea boabelor și o maturare mai timpurie cu efecte asupra producțiilor;

– aceeași importanță prezintă **epoca de semănare a grâului**, specie agricolă care ridică multe probleme din cauza regimului de umiditate redus din perioada de toamnă, respectiv pregătirea patului germinativ și semănat;

– pentru cultura grâului de toamnă, aplicarea **udării de răsărire** în toamnele deosebit de secetoase este de importanță capitală pentru asigurarea unei răsăriri uniforme și la timp și evoluția ulterioară a plantelor în vegetație;

– în condițiile de vegetație determinante, **densitatea culturii** rămâne elementul principal în tehnologia culturii, în special în anii cu deficite mari de umiditate la semănat;

– eliminarea **concurenților pentru apă**, adică combaterea buruienilor;

– în perspectivă, trecerea la o agricultură pe bază de **specii transgenice**, respectiv, organisme modificate genetic/OMG-uri, care vizează creșterea productivității cu un consum mai mic de energie, deoarece permite semănatul fără a mai lucra solul, asigurând distrugerea în totalitate a buruienilor, poluare mai redusă și implicit creșterea apreciabilă a productivității;

– **refacerea sistemelor de irigații și irigarea culturilor** sunt probleme de importanță majoră pentru agricultura din regiunea economico-geografică de sud a republicii.

2. Managementul culturilor și utilizarea terenului

Utilizarea de către genotipuri (soiuri/hibridi), a investițiilor care se pot face în tehnologiile de cultivare (fertilizare, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor, irigare etc.) se realizează cu randamente superioare în condiții de mediu ce corespund optimului fiziologic al plantelor și, respectiv, scăzute în condiții climatice și edafice nefavorabile.

2.1. Selecția varietăților cultivate

Include în principal corelarea condițiilor locale de mediu cu gradul de rezistență al genotipurilor (soiuri/hibridi) față de condițiile limitative de vegetație (secetă, excese de umiditate, temperaturi ridicate, frig/ger etc.).

Administrarea culturilor și utilizarea rațională a terenului sunt măsuri obligatorii pentru păstrarea potențialului producției, menționând, în același timp, un impact redus al practicilor agricole asupra mediului și climei.

Ghidul de bune practici agricole recomandă:

- **cultivarea** unui număr mai mare de varietăți/genotipuri, respectiv, soiuri/hibridi în fiecare an agricol, cu perioadă de vegetație diferită, pentru o mai bună valorificare a condițiilor climatice, îndeosebi regimul de umiditate, precum și eșalonarea lucrărilor agricole;

- **alegerea de genotipuri** rezistente la condițiile limitative de vegetație, cu o toleranță ridicată la arșiță, secetă sau excese de umiditate;

- **selectarea** unor varietăți de plante cu rezistență naturală la boli specifice determinate de agenții patogeni.

Avantajele unor astfel de măsuri se referă la:

- asigurarea **gestiunii eficiente** a resurselor de apă în agricultură, respectiv, o mai bună utilizare a rezervelor de umiditate din sol după semănat, precum și un consum redus de energie prin aplicarea irigațiilor;
- **reducerea costurilor de producție** prin alegerea unui sistem alternativ de lucrări ale solului și de întreținere specializată pentru combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor;
- **scăderea riscului de apariție a bolilor**, precum și o utilizare eficientă a fungicidelor;
- **scăderea emisiilor de CO₂** și creșterea producției și a masei vegetale.

2.2. Structura culturilor și asolamentul

Din punctul de vedere al condițiilor naturale, tipul de climă și sol au un rol deosebit în stabilirea tipului de asolament și alegerea structurii culturilor agricole. De asemenea, tipul de relief, adâncimea apei freactice, prezența ecosistemelor naturale, a apelor de suprafață pot influența organizarea asolamentelor. Totodată, diferitele tipuri de amenajări, mai ales cele hidrotehnice, cum ar fi captările de apă din puțuri forate sau din ape de suprafață în vederea producerii de apă potabilă au o importanță deosebită. Nu în ultimul rând, din punct de vedere agronomic se ia în considerare prezența sau posibilitatea amenajărilor pentru irigații, în special în zonele vulnerabile la secetă, ca și cele pentru drenaj și desecare, în zonele cu soluri mai puțin permeabile sau cu excedent temporar de umiditate (zone umede).

În structura culturilor, alegerea soiurilor/hibridilor se bazează pe adaptabilitatea acestora față de condițiile pedoclimatice specifice zonei corelate și cu cerințele de piață. În ceea ce privește relieful, cunoașterea adâncimii apei freactice și a celor de suprafață asigură prevenirea riscurilor de poluare ca urmare a tehnologiilor aplicate. De asemenea, se ia în considerare mărirea pantelor pentru efectuarea lucrărilor solului, în special arătura, pentru prevenirea fenomenului de degradare a solurilor în urma eroziunii datorate apei.

2.3. Sistemul de lucrări ale solului

Există o interacțiune directă între modul de lucrare a solului și măsurile specifice pentru gestionarea acestuia, și anume:

- încorporarea resturilor vegetale pentru a crește conținutul de materie organică;
- administrarea și încorporarea îngrășămintelor și amendamentelor;
- interacțiunea cu alte practici agricole, respectiv irigarea culturilor agricole.

Sistemul convențional de lucrări ale solului include efectuarea unei arături între două culturi și pregătirea patului germinativ prin diferite operații secundare (grăpat, discuit etc.). În general, numărul de operații trebuie să fie cât mai redus pentru economisire de energie și timp, precum și evitarea riscului de deteriorare a proprietăților solului.

Practicarea lucrărilor de conservare a solului reprezintă una din multele soluții emergente ce se adresează sistemelor de cultură actuale pentru a răspunde echilibrului necesar între mediul natural, agronomic și economic.

Datorită variabilității spațiale a caracteristicilor solului și apei, sistemele de cultură care folosesc lucrări de conservare a solului necesită o abordare diferită sub aspectul pregătirii, aplicării fertilizanților, controlul buruienilor și dăunătorilor, precum și topografia terenului agricol, în raport cu resursa de apă.

În aceste condiții, bunele practici agricole recomandă:

- utilizarea unor soiuri/hibridi adaptați sistemului de rotație a culturilor în fermă;
- folosirea culturilor mixte, culturi intercalate, culturi permanente, culturi duble pe aceleași parcele sau în cadrul fermei pentru creșterea biodiversității.

Se obțin astfel următoarele beneficii:

- scăderea riscului apariției bolilor și dăunătorilor, precum și un grad mai scăzut de răspândire a bolilor și dăunătorilor pe parcursul unui sezon de vegetație;
- reducerea efectului vremii nefavorabile, prin realizarea semănatului și recoltatului în perioade diferite, respectiv, eșalonarea lucrărilor agricole, în funcție de evoluția culturii și mersul vremii;
- menținerea echilibrată a cerințelor de substanțe la diferite culturi pentru a se evita pierderea excesivă a nutrienților din sol;
- îmbunătățirea structurii și fertilității solului, precum și a materiei organice prin alternarea culturilor cu înrădăcinare puternică;
- culturi corespunzătoare din punct de vedere ecologic și economic.

2.4. Tehnici de fertilizare

Fertilizarea minerală – aplicarea îngrășămintelor minerale se face exclusiv pe baza analizei stării de fertilitate a solului, repetată la fiecare 4-5 ani. Bunele practici vizează în principal reducerea poluării cu nitrați și se referă la:

- elaborarea planurilor de fertilizare, în funcție de fiecare exploatare și organizarea registrelor privind utilizarea fertilizanților;
- menținerea covorului vegetal, în special în perioadele ploioase, pentru absorbția azotului din sol;
- limitarea aplicării fertilizanților minerali, în special pe bază de azot pentru reducerea poluării cu nitrați;
- modul și momentul de aplicare a îngrășămintelor, în funcție de starea solurilor, compoziția acestora și panta terenului, precum și condițiile climatice și irigații;
- gestiunea terenurilor agricole, îndeosebi utilizarea unui sistem de rotație a culturilor corelat cu proporția suprafețelor destinate culturilor anuale și celor permanente;
- asigurarea randamentului culturilor agricole prin dirijarea și controlul consumurilor plantelor în raport cu necesarul acestora pentru realizarea producțiilor planificate.

Fertilizarea organică

Folosirea fertilizanților organici permite asigurarea continuă a plantelor cu diferite substanțe nutritive și o eliminare eficientă și ecologică în mediul înconjurător. Materia organică, rezultată în cadrul exploatarei agricole, include resturi vegetale, bălegar, alte tipuri de dejecții de la animale. Gospodăriile mixte (policultura – creșterea animalelor) pot asigura necesarul de îngrășămintă organice în detrimentul celor minerale.

Bune practici ale fertilizării organice recomandă:

- elaborarea planurilor de fertilizare în funcție de fiecare exploatare și organizarea registrelor privind utilizarea fertilizanților;
- capacitatea de construcție a depozitelor destinate stocării efluenților de la crescătoriile de animale domestice vizează împiedicarea poluării prin șiroirea și infiltrarea în sol sau scurgerea în apele superficiale a lichidelor conținând efluenți animalii și efluenți din materii vegetale, cum ar fi furajele însilozate.

Beneficiile respectării unor astfel de practici vizează:

- îmbunătățirea însușirilor privind structura, aerația și capacitatea de infiltrație a solurilor;
- gestiunea terenurilor agricole prin utilizarea unui sistem de rotație;
- păstrarea unui echilibru privind ponderea culturilor permanente, în raport cu cele anuale;
- prevenirea poluării apelor prin șiroire și percolarea apei în afara zonelor străbătute de sistemul radicular al plantelor, în cazul culturilor irigate.

2.5. Controlul buruienilor și dăunătorilor

Controlul buruienilor și dăunătorilor se bazează pe implementarea unei scheme adecvate a agenților patogeni și dăunătorilor pentru fiecare cultură, însă pentru protejarea mediului înconjurător și diminuarea

emisiilor de gaze, obiectivul principal îl reprezintă reducerea utilizării produselor chimice. În acest scop, tehnicile de control al dăunătorilor și buruienilor, caracteristice producției din câmpurile îngrășate natural, se bazează pe trei instrumente principale, și anume: rezistența la purtătorii de paraziți, rotația culturilor, tehnici de cultivare corespunzătoare. De asemenea, densitatea culturilor reprezintă o modalitate de control al creșterii și dezvoltării buruienilor prin faptul că o densitate mai mică la semănat lasă solul expus luminii solare, favorizând creșterea buruienilor, iar o cultură viguroasă are șanse mai mici să fie afectată negativ de buruieni.

Măsurile specifice unei practici agricole durabile sub aspectul controlului bolilor și dăunătorilor sunt:

- o utilizarea măsurilor de control în câmpuri îngrășate natural;
- o intercalarea în rotația culturilor a unor plante neexperimentale pentru a determina prezența sau impactul agentului patogen asupra culturilor sensibile la boli;
- o practici agricole specifice pentru combaterea buruienilor (reducerea distanței dintre rânduri, semănatul timpuriu etc.);

o aplicarea mulciului pentru protejarea solului la suprafață sau materie organică provenită din resturi vegetale.

Avantajele respectării unei scheme adecvate de control al agenților patogeni și dăunătorilor implică:

- scăderea costurilor pentru combaterea buruienilor și reducerea efectelor negative ale aplicării pesticidelor;
- reducerea impactului agenților patogeni în culturile sensibile;
- reducerea costurilor de producție și creșterea calității acestora.

3. Managementul apei în agricultură în sistem irigat

Impactul managementului apei asupra schimbărilor climatice este mai puțin evident decât multiplele consecințe ale acestor schimbări asupra necesității modificării tehnicilor de irigare. Scăderea emisiilor de gaze cu efect de seră, datorate gospodăririi apei, se bazează în principal pe reducerea cantității de energie utilizate și apei, efectele schimbărilor climatice asupra gospodăririi apei fiind din ce în ce mai evidente și deosebit de complexe.

Agricultura prin irigații se bazează pe distribuirea artificială a apei în terenul agricol pentru înființarea culturilor și asigurarea creșterii plantelor agricole. Alegerea sistemului de irigație conform cu necesitățile și condițiile locale privind suprafața, tipul de cultură și însușirile solului reprezintă cerințele de bază într-un sistem de management agricol durabil.

Metodele de irigare sunt:

- **irigație prin brazde deschise** cu plugul înainte de semănat, la distanță de circa 1m una de cealaltă, lungi de până la 200 m, brazde prin care apa se scurge și din care se împrăștie pe întreg terenul;
- **irigație prin aspersiune**, numită și ploaie artificială, metodă prin care apa se preia cu mici stații de pompare (de punere sub presiune), se conduce prin mici conducte de aluminiu (aripi de ploaie) și ajunge la un dispozitiv special, aspersorul, care împrăștie picături de apă pe o suprafață de teren reprezentată printr-un cerc cu raza de 15-18 m;
- **irigație prin „picături”**, sistem mai recent introdus, în care apa se preia de la stația de punere sub presiune și se conduce prin conducte perforate așezate la suprafața terenului, din care ea iese sub formă de picături.

Pentru eficientizarea aplicării irigațiilor, codul bunelor practici agricole recomandă:

- alegerea unui sistem propriu de irigație, adaptat la suprafața cultivată și resurselor financiare, condiționat de existența în imediata apropiere a unui lac sau râu cu apă permanentă și mai ales existența la adâncimea de 5-10 m a unui strat permanent de apă freatică care poate fi adusă la suprafață printr-un puț și o mică stație de pompare;
- cunoașterea proprietăților solului, precum capacitatea solului de a reține apa și adâncimea până la care ajung rădăcinile plantelor;
- monitorizarea tuturor aspectelor legate de organizare și desfășurare, înainte de aplicarea irigațiilor, în timpul și după administrarea normei de udare, respectiv, alegerea momentului aplicării, verificarea circuitului apei prin măsurarea performanței și uniformității aplicării;
- utilizarea mai multor mecanisme de monitorizare pentru planificarea irigațiilor, cele mai des folosite incluzând măsurarea umidității solului, observații privind starea plantelor și testarea tuburilor de dren după irigații, în vederea efectuării modificărilor necesare pentru următoarea udare;

- stabilirea unui program de control al irigațiilor, actualele tehnologii având posibilitatea programării automate pe baza analizei unor probe sau set de probe de sol;
- utilizarea unor programe de software pentru analiza bilanțului apei din sol, inclusiv crearea unor modele simple, evitându-se astfel folosirea unui număr mare de parametri care sunt utilizați, în general, doar în scopuri experimentale.

Alegerea metodei de irigații corespunzătoare implică următoarele cerințe de funcționare:

- cunoașterea tipului de sol, având în vedere faptul că solurile nisipoase au o capacitate redusă de reținere a apei și o rată de infiltrare mare, ceea ce implică norme de udare mai scăzute, dar aplicate frecvent doar în anumite situații, și anume, când straturile nisipoase sunt superficiale. În aceste condiții, se recomandă sistemul de irigare prin aspersiune sau prin picurare, comparativ cu irigarea prin brazde. Pe solurile argiloase sau lutoase pot fi utilizate toate tipurile de irigații, în special irigarea prin brazde. Sistemul de irigații prin brazde este cel mai indicat pentru solurile argiloase care au o rată de infiltrare scăzută. Când în aceeași schemă de irigații sunt cuprinse mai multe tipuri de sol, este recomandată irigarea prin aspersiune sau prin picurare pentru a asigura o bună distribuție a apei.

- în funcție de panta terenului, se alege metoda care permite reducerea pierderilor prin scurgere și șiroire, irigarea prin aspersiune sau prin picurare fiind recomandată îndeosebi pe pantele cu înclinare ridicată sau pe suprafețele cu relief neuniform;

- condițiile climatice pot influența randamentul aplicării udărilor, în condiții de vânt puternic fiind de preferat udarea prin picurare sau prin inundare pe brazde. Pe suprafețele care necesită udări suplimentare, irigațiile prin aspersiune sau picurare sunt mult mai potrivite datorită flexibilității și adaptabilității la cerințele diverse ale gospodăriilor (fermelor);

- sursele de apă și calitatea apei asigură eficiența aplicării normelor de udare mai ales în condițiile rezervelor limitate de apă și când depunerile de sedimente din apă pot bloca duzele în cazul sistemelor de irigații prin aspersiune sau prin picurare, ceea ce determină o creștere a costurilor de întreținere. Dacă apa de irigații conține săruri, irigarea prin picurare poate fi recomandată atâta timp cât apa este folosită în stratul superficial de sol. Sistemele de irigații prin aspersiune sunt mult mai eficiente decât metodele de irigare prin brazde pe terenurile bogate în săruri;

- tipul de cultură, irigarea prin aspersiune și picurare recomandându-se în special pentru culturile legumicole și pomivitice, datorită investițiilor ridicate, iar cea prin brazde poate fi utilizată la toate tipurile de culturi.

În concluzie, menționăm că studiile de impact în domeniul agricol necesită interrelaționarea cercetării științifice agrometeorologice și agroclimatice cu biotopul agricol și cu alte domenii conexe pentru o fundamentare riguroasă a situațiilor de risc, datorate fenomenelor periculoase din agricultură.

Măsurile și acțiunile de prevenire și diminuare a impactului schimbărilor climatice în agricultură trebuie să vizeze aspecte importante atât în domeniul cercetării științifice, cât și în practica agricolă.

Managementul riscului datorat fenomenelor meteorologice periculoase în agricultură include, în principal, acțiuni privind gestionarea și conservarea resurselor agroclimatice cu scopul de a preveni și diminua situațiile de risc, precum și luarea unor decizii corecte pe termen imediat sau în perspectivă.

Managementul strategic este un ansamblu de obiective majore axat pe anticiparea schimbărilor care trebuie operate și determină evoluția pe termen lung și performanțele rezultate în urma aplicării corespunzătoare a strategiilor stabilite, asigurându-se, totodată, și evaluarea continuă a obiectivelor propuse.

Referințe:

1. Bogdan O., *Potențialul climatic al Bărganului*, Editura AȘR, București, 1980. 137 p.
2. Bucinski I. E., *Zasuhi i suhovei*, Ghidrometeoizdat, Leningrad, 1976. 213 p.
3. Daradur M., *Izmenchivost i oženki riska ekstremalnih uslovii uvlaženia*. Chișinău, Tipografia „Elena – Y.P”, 2001. 160 p.
4. Drozdov O. A., *Zasuhi i dinamika uvlaženia*, Ghidrometeoizdat, Leningrad, 1980. 95 p.
5. Sandu I., Mateescu E., Vătămanu V., *Schimbări climatice în România și efectele asupra agriculturii*, Editura SITECH, Craiova, 2010.
6. Sofroni V., *Direcțiile principale ale programului național de acțiuni pentru combaterea deșertificării și secetei. Combaterea deșertificării și secetei în Republica Moldova*, Chișinău, 1998, p.74-78.
7. Sofroni V., Mangul I., Lupașcu M., Lala M., *Caracterizarea secetelor în Moldova și măsurile de atenuare a consecințelor lor. Secetele: Pronosticarea și atenuarea consecințelor*, Chișinău, 2000, p. 14-21.

8. Potop V., *Caracteristica climatică a secetelor în Republica Moldova*, autoreferatul tezei de doctor în șt. geografice, Știința, Chișinău, 2002. 20 p.
9. Sofroni V., Gavrilița A., *La secheresse et l'ensemble de mesures de sa prevation*, in *Romain Jurnal et Hidrology. Water resources*, vol.1, no.2, București, 1994, p. 25-31.

**ASPECTE ECOLOGICE ALE GESTIONĂRII DEȘEURILOR MENAJERE
ÎN ZONA PODIȘULUI MOLDOVEI DE NORD****Valentin SOFRONI, Victor CAPCELEA***Universitatea de Stat din Tiraspol*

In the present paper is presented the issue of solid waste management and its impact on the environment of the northern Moldavian Plateau. Also in this article are given remedies and prevention of settlement of existing problems in the field of waste management in Northern Moldavian Plateau.

Introducere. Deșeurile sunt substanțe, materiale, obiecte, resturi de materie primă, provenite din activități economice, menajere și de consum, care și-au pierdut integral sau parțial, valoarea inițială [8].

Deșeurile menajere sunt provenite din sectorul casnic sau din sectoare asimilabile cu acesta (inclusiv deșeurile periculoase pe care le conțin) și în care pot fi preluate cu sisteme curente de pre colectare sau colectare din localități. Generarea de materiale refolosibile și deșeuri este o problemă deosebit de importantă, deoarece, pe de o parte, poate afecta mediul ambiant și sănătatea umană și, pe de altă parte, este reflectarea modului eficient în care societatea utilizează resursele [10]. Deșeurile menajere solide gestionate incorect reprezintă o sursă continuă de poluare a mediului.

Salubritatea localităților a fost și continuă să rămână o problemă dificilă, iar majoritatea localităților din teritoriul de studiu nu sunt amenajate cu depozite pentru deșeuri menajere.

Scopul constă în studierea gestionării deșeurilor menajere și impactul lor asupra mediului ambiant din Podișul Moldovei de Nord.

Obiectivul este evidențierea problemelor de gestionare a deșeurilor și impactul lor asupra mediului.

Cea mai răspândită metodă de neutralizare a deșeurilor menajere solide în Podișul Moldovei de Nord este depozitarea pe terenurile arabile, care reprezintă ca rezultat o sursă de poluare a solului și apelor subterane. Evacuarea deșeurilor la gunoiști rămâne a fi o modalitate de bază în eliminarea deșeurilor.

Gestionarea deșeurilor menajere presupune colectarea, transportarea, valorificarea și eliminarea acestora, inclusiv monitorizarea depozitelor de deșeuri după încheiere. Responsabilitatea pentru gestionarea deșeurilor menajere solide aparține administrațiilor publice locale, care prin mijloace proprii sau prin concesionarea serviciilor de salubritate, trebuie să asigure colectarea (inclusiv colectarea separată), transportul, tratarea, valorificarea și eliminarea finală a acestora [5].

Numărul total al depozitelor pentru deșeurile menajere solide (gunoiști) în teritoriu pe perioada anului 2011 constituia aproximativ 161, dintre care 84 autorizate și 69 neautorizate [1]. Circa 80% din numărul rampelor comunale sunt neautorizate.

În ultimii ani, se înregistrează o tendință de scădere a numărului total de rampe neautorizate, de la 118, în anul 2002, la doar 69 în 2011 (Fig. 1), iar ponderea lor – de la 64,8% la 45,1% (Fig. 2).

Ramele de depozitare a deșeurilor menajere au fost construite în perioada anilor 1960-1965, fără proiecte de execuție și coordonare cu organele de mediu.

Depozitele existente la ora actuală sunt supraîncărcate și din această cauză este necesară deschiderea unor noi gunoiști. Majoritatea lor nu sunt amenajate și nu corespund cerințelor ecologice: ele nu sunt îndiguite, nu dispun de sisteme de drenaj pentru evacuarea scurgerilor, nu se efectuează lucrări de tasare a deșeurilor depozitate, nu sunt acoperite cu sol pentru a limita poluarea mediului înconjurător [9].

Sistemul de management al deșeurilor prevede analiza ciclului complet al activității economice: procesul tehnologic – depozitarea – valorificarea deșeurilor. În prezent se efectuează doar colectarea, transportarea și depozitarea neselectivă a deșeurilor [7].

Conform datelor Inspekțiilor Ecologice din teritoriu, suprafața rampelor de depozitare a deșeurilor menajere solide în anul 2011 constituia aproximativ 159,43 ha. Dinamica suprafețelor depozitelor de stocare a deșeurilor menajere este prezentată în Fig.3. Majorarea suprafețelor de gunoiști în teritoriu se datorează creșterii suprafețelor de gunoiști autorizate.

Datele statistice indică că la finele anului 2011 la depozitele din regiune au fost stocate cca 2 mil. m³ de deșeuri menajere solide. Volumul deșeurilor menajere depozitate a crescut de la 951,7 mii m³ în anul 2000 la 2040,7 mii m³ în anul 2011 (Fig. 4). Creșterea volumului de deșeuri menajere, în ultimii ani, ține de depozitarea deșeurilor în afara perimetrelor.

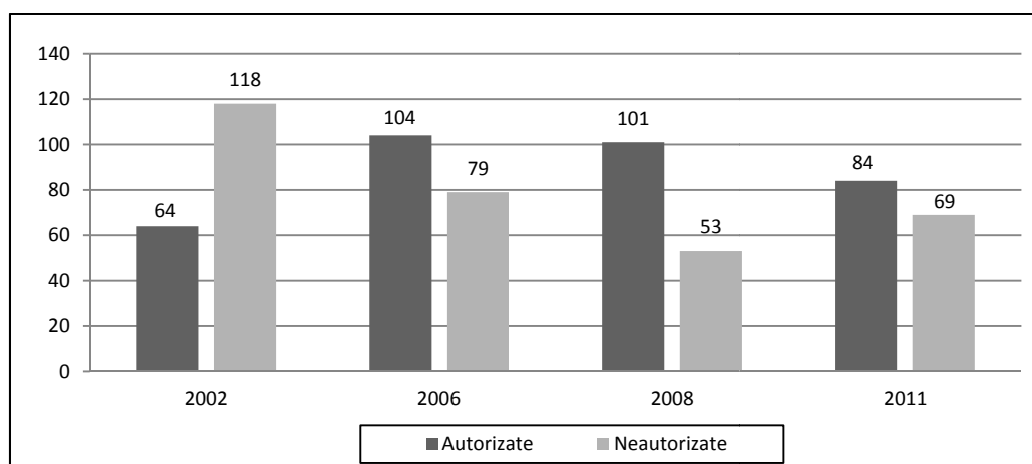


Fig. 1. Rampe de depozitare a deșeurilor menajere solide (gunoiști) din Podișul Moldovei de Nord (unități) [1, 2, 4]

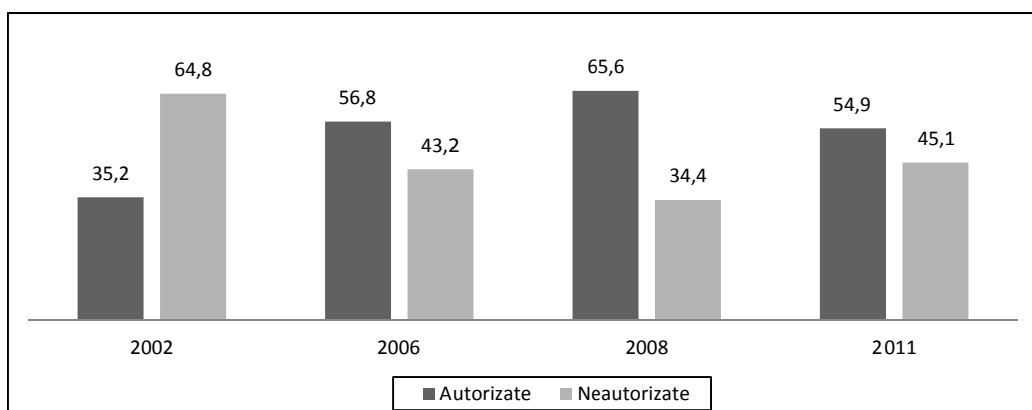


Fig. 2. Rampe de depozitare a deșeurilor menajere solide (gunoiști) din Podișul Moldovei de Nord (%) [1, 2, 4]

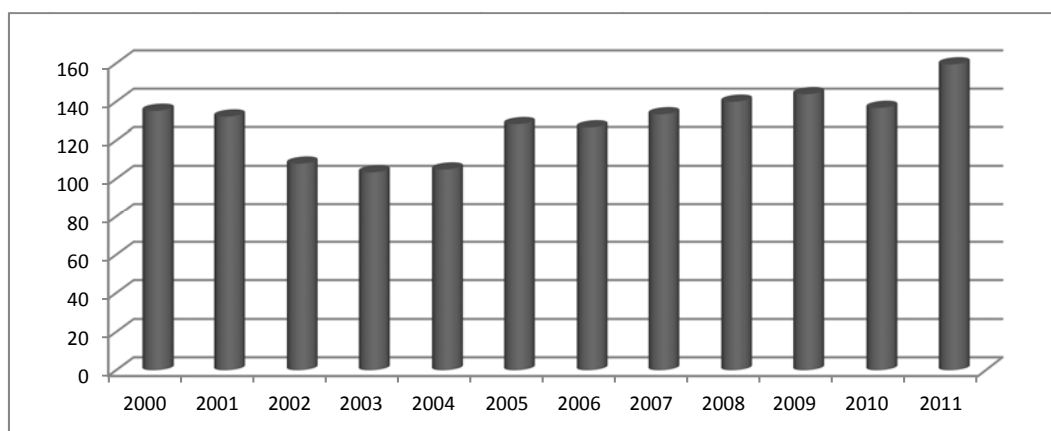


Fig. 3. Dinamica suprafețelor rampelor de depozitare a deșeurilor menajere solide în Podișul Moldovei de Nord (ha) [1, 2, 3, 4]

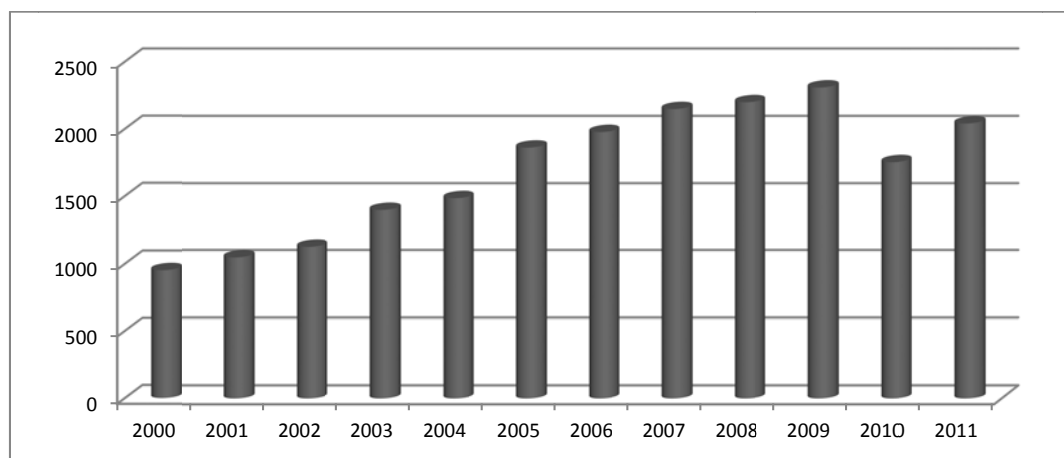


Fig. 4. Volumul deșeurilor menajere depozitate în Podișul Moldovei de Nord (mii m³)
[1, 2, 3, 4]

Conform informației prezentate de Inspectoratul Ecologic de Stat, la nivel satisfăcător decurg acțiunile de salubritate a localităților din raioanele Briceni și Dondușeni, iar în raionul Edineț acest proces se desfășoară lent [5].

Acumularea deșeurilor, în ultimii ani, prezintă un factor de risc ecologic. Sub acest aspect trebuie luat în considerație faptul că drept rezultat al fermentării anaerobe a componentelor organice din deșeuri are loc formarea gazelor cu efect de seră și miros neplăcut. Scurgerile care au loc de la depozitele de stocare a deșeurilor cauzează poluarea apelor, solului și aerului [7]. Depozitele de deșeuri au impact negativ asupra peisajului și dau naștere la infiltrații care conțin materiale organice, amoniac, metale grele și alte substanțe toxice.

Problema cea mai gravă constă nu în stocurile foarte mari de aceste deșeuri, ci amplasarea lor haotică și în locuri inadmisibile din punctul de vedere al securității ecologice și sanitaro-igienice. Foarte alarmantă este situația gunoștilor ilicite din interiorul și din apropierea localităților rurale. O situație ecologică critică se constată la rampele supraîncărcate de depozitare a deșeurilor menajere solide din orașul Edineț, cauzând un mare prejudiciu factorilor de mediu și populației din zona respectivă [6].

Principalele căi de soluționare a problemelor existente din domeniul gestionării deșeurilor în Podișul Moldovei de Nord pot fi considerate următoarele [11]:

- utilizarea rațională a resurselor neregenerabile cu trecerea la sursele alternative prin reintroducerea și reciclarea surselor regenerabile, precum și prin minimizarea utilizării materiei prime și energiei la o unitate de producție;
- dezvoltarea și promovarea tehnologiilor de producere ecologică pure, care presupun utilizarea rațională a materiei prime și energiei, reducerea – până la eliminarea totală – a deșeurilor industriale;
- reducerea maximal posibilă a acumulării de deșeuri menajere solide, selectarea, compostarea și utilizarea lor ulterioară ca materie primă secundară.

În scopul reducerii impactului negativ asupra mediului, cauzat de creșterea volumelor de deșeuri, se consideră rațională implementarea managementului deșeurilor, care este o parte componentă a sistemului de management ecologic.

După prioritate, sistemul managementului ecologic cuprinde următoarele măsuri de prevenire a producerii deșeurilor și de gestionare a lor [11]:

- prevenirea generării deșeurilor prin interzicerea încorporării în produse a materialelor periculoase și fabricarea produselor durabile și reparabile;
- reutilizarea deșeurilor, care constă în utilizarea recipientelor (ambalajelor) reîncărcabile;
- reciclarea și utilizarea secundară prin procesarea deșeurilor în calitate de materie primă secundară și compostarea deșeurilor organice;
- crearea unui circuit complet al deșeurilor reciclabile: colectarea selectivă – instalațiile de reciclare – consumator;

- perfecționarea și aplicarea mecanismelor de stimulare economică a activităților de protecție a mediului;
- aplicarea corectă a taxelor locale pentru salubritatea localităților [12].

Referințe:

1. Anuarele IE Briceni, Ocnîța, Edineț, Dondușeni, Drochia, Soroca „Protecția mediului” pentru anii 2008-2011.
2. Rapoartele de activitate ale Inspekțiilor Ecologice Briceni, Ocnîța, Edineț, Dondușeni, Drochia, Soroca pentru anii 2006-2007.
3. Rapoartele privind activitatea Agenției Ecologice Nord pentru anii 2003-2005.
4. Rapoartele privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Agențiilor Teritoriale Ecologice Edineț, Soroca pentru anii 2000-2002.
5. Anuarul IES -2011 „Protecția mediului în Republica Moldova”, Chișinău, Continental Grup, 2012, p. 107-120.
6. Bacal P., *Gestiunea protecției mediului înconjurător în Republica Moldova. (Aspecte teoretice și aplicative)*, ASEM, Chișinău, 2010, p.83-92.
7. Bulimaga C., *Aspecte ecologice ale managementului deșeurilor în Republica Moldova*, Cu drag, Chișinău, 2008, 224 p.
8. Legea privind deșeurile de producție și menajere, nr.1347-XIII din 9.10.1997, în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 1998, nr. 16-17, art. 10.
9. Iftodii M., Căile de soluționare a problemelor gestionării deșeurilor de producție și menajere, în *Mediul ambiant*, 2004, nr.2, p. 29.
10. Buga A., Duca Gh., *Protecția mediului ambiant: compendiu*, Univers Pedagogic, Chișinău, 2007, p. 202-203.
11. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Programului național de valorificare a deșeurilor de producție și menajere. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1999-2000), Chișinău, 2001. 336 p.
12. Legea nr. 1540-XIII din 25 februarie 1998, în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 1998, nr. 54-55, art. 378.

**STAREA MONUMENTELOR DE ARHITECTURĂ PEISAGISTICĂ
DIN PODIȘUL MOLDOVEI DE NORD****Valentin SOFRONI, Victor CAPCELEA***Universitatea de Stat din Tiraspol*

The article contains the description of the landscaping monuments from the Northern Moldavian Plateau. Also in this article are mentioned some problems of protection of these protected areas from the studied territorial limits.

Introducere. Monumentele de arhitectură peisagistică (parcuri vechi) reprezintă obiecte de valoare științifică, estetică, recreativă și culturală [11]. La acest tip de arii protejate, conform Legii privind ariile protejate de stat, se atribuie: parcurile vechi, parcurile silvice, aleile cu valoare istorică, culturală, științifică, estetică, economică și recreativă [4].

Parcurile vechi reprezintă niște grădini dendrologice, în care savanții studiază modul de aclimatizare a diferitelor specii de arbori și arbuști (inclusiv exotice) aduse din diferite state ale lumii, de asemenea, ele servesc drept locuri de recreație și odihnă a populației din localitățile respective [11].

Parcurile vechi au și o mare importanță turistică și, din acest punct de vedere, ele sunt atribuite la monumentele antropico-naturale [3].

În legea Republicii Moldova privind fondul ariilor naturale protejate de stat, monumentul de arhitectură peisajeră are ca obiectiv păstrarea și dezvoltarea compozițiilor arhitectonice peisajere și servesc ca depozit al genofondului de plante.

În limitele monumentelor de arhitectură peisajeră, se interzice orice activitate nelegată de destinația lor, care amenință integritatea configurațiilor arhitectonice peisajere, iar orice lucrare de reconstrucție și restabilire a acestor monumente se efectuează după anumite proiecte aprobate de autoritățile centrale de mediu [4].

Scopul constă în studierea stării actuale a monumentelor de arhitectură peisagistică pe teritoriul Podișului Moldovei de Nord.

Obiectivul este evidențierea problemelor de protecție a monumentelor de arhitectură peisagistică din limitele regiunii de studiu.

În Podișul Moldovei de Nord după Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat sunt amplasate 6 monumente de arhitectură peisagistică, cu o suprafață totală de 106,3 ha (Fig., Tab.).

Parcul din satul Pavlovca, după mărturiile băștinașilor, a fost amenajat în anul 1900 în apropiere de satul Pavlovca (raionul Briceni) [5] și ocupă o suprafață de 18,3 ha [4, 6]. Acest parc are formă dreptunghiulară și se află sub ocrotirea statului din 1962 [3]. Parcul Pavlovca de lângă s. Larga (Briceni) se află în gestiunea Ministerului Sănătății și Protecției Sociale [2]. Deșinătorul acestui parc este spitalul de psihiatrie din orașul Bălți [6].

Caracterul reliefului și plantațiile permit să se evidențieze două raioane de landșaft: parcul și pădurea-parc (silvică). În regiunea parcului (până la iaz) atrag atenția plantele decorative [5].

Parcul are un lac de 2,7 ha [3] și este bogat în specii valoroase de conifere și de foiase, tufari, liane etc. [2] și include 70 de specii de arbori și arbuști, este un parc cu o colecție dendrologică bogată și unul dintre prețioasele obiective ale artei peisajere din republică. Aici cresc diferite specii de arbori și arbuști, dintre care o mare parte sunt exotice: molidul de Arizona, teiul caucazian, plopul balzamifer, frasinul american, nucul negru, originar din America de Nord ș.a. [9].

După planificare, compoziție și colecția dendrologică, parcul Pavlovca este considerat unul dintre cele mai pitorești parcuri din republică.

Teritoriul parcului este mare și frumos, dar, în mare parte, este ca o pădure plină de ierburi și tufișuri întâmplătoare. Sunt necesare investiții suplimentare pentru menținerea ariei protejate [2].

Conform informației prezentate de către Inspecția Ecologică Briceni, reforma funciară a avut o consecință pentru parcul Pavlovca, căci a nimerit în gestiunea Ministerului Sănătății și Protecției Sociale, care nu are interesul și nici capacitatea să-l mențină într-o stare adecvată, de aceea se propune ca în acest parc să se realizeze lucrări de reabilitare și conservare.

Aleea de tei dintre satele Pavlovca și Larga este compusă din două rânduri de tei (*Tilia cordata*), vârsta cărora e cuprinsă între 80-90 ani, cu o lungime de 1,5 km [9], iar starea lor este satisfăcătoare [2].

Majoritatea au coronamentul puternic ramificat, datorită distanței mari (comparativ cu pădurea) dintre arbori [2]. Suprafața aleii de tei dintre satele Pavlovca și Larga este de aproximativ 3 ha [4]. Deținătorul acestui parc este Primăria Larga din raionul Briceni [6].

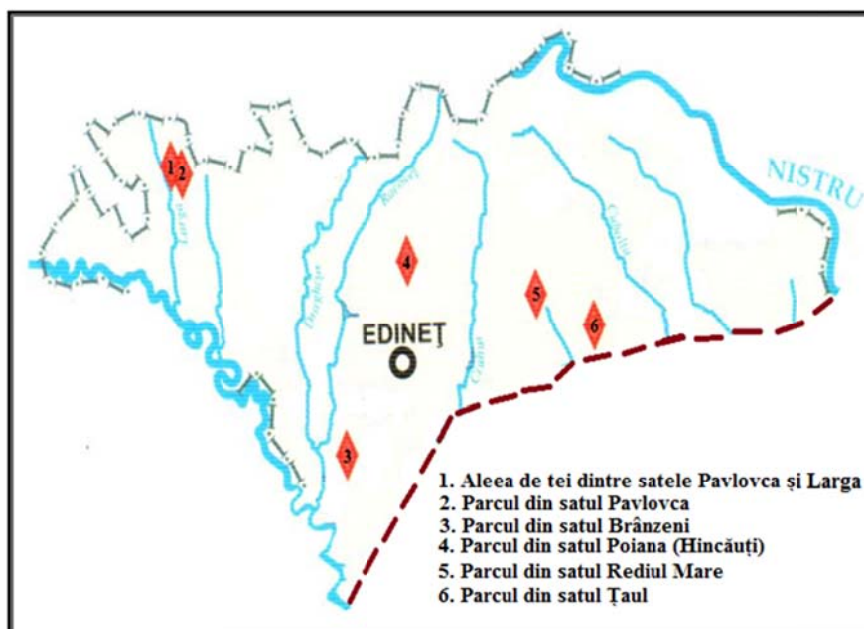


Fig. Amplasarea monumentelor de arhitectură peisagistică în Podișul Moldovei de Nord

Tabel

Starea monumentelor de arhitectură peisagistică din Podișul Moldovei de Nord [6, 7, 8]

Nr. d/o	Deținătorul	Denumirea obiectului/complexului	Amplasamentul	Suprafața (ha)	
				În lege	În natură
1	Spitalul de psihiatrie din or. Bălți	Parcul din satul Pavlovca	Com. Larga, satul Pavlovca, raionul Briceni	18,3	18,3
2	Pr. com. Larga,	Aleea de tei dintre satele Pavlovca și Larga	Între satele Pavlovca și Larga, raionul Briceni	3	3
3	Internatul psiho-neurologic Brânzeni	Parcul din satul Brânzeni	Satul Brânzeni, raionul Edineț	2	2
4	Universitatea Pedagogică, Chișinău	Parcul din satul Poiana (Hincăuți)	Satul Poiana, raionul Edineț	27	27
5	Spitalul direcției Căii Ferate	Parcul R. Mare	Pr. Rediu-Mare, raionul Dondușeni	10	10
6	Pr. Țaul	Parcul Țaul	Pr. Țaul, raionul Dondușeni	46	46

La ora actuală, starea aleii este parțial afectată de gazele de eșapament ale transportului auto [2].

Parcul din satul Brânzeni a fost amenajat la mijlocul secolului al XIX-lea la periferia satului Brânzeni (raionul Edineț). El se întindea pe panta de sud și cuprindea livezi, bunuri agricole, plantații de alei. S-a păstrat bine porțiunea de parc de lângă clădirea fostului conac moșieresc [5].

Parcul e despărțit de drumurile satului cu un zid de piatră, de-a lungul căruia se întinde un perete de foioase și conifere. Drumul de intrare, tăind centura verde de protecție, cotește pe marginea unei poienițe și duce la clădirea conacului, iar apoi se ramifică într-un sistem de cărări, ce creează rute circulare [5].

La ora actuală, acest parc are o suprafață de 2 ha [4] și deținătorul ei este internatul psihoneurologic Brânzeni [8]. Aici se întâlnește bradul caucazian, brazi de Grecia și prin compoziția sa acest parc prezintă interes pentru toți acei care iubesc natura.

Parcul din satul Hincăuți este situat la 3 km de această localitate, lângă satul Poiana (raionul Edineț), și este fondat la începutul sec. XX, pe o suprafață de 27 ha (astăzi au rămas doar vreo 5 ha). Formează un

ansamblu de tip conac-parc, legat de numele familiei Cantacuzino, pe locul unei păduri de stejar având următoarele elemente: conacul, lacul, poienile centrale și laterale, rețele inelare de poteci [3].

Parcul este destul de bogat în specii valoroase, aici se întâlnesc aproximativ 40 de specii de copaci și arbuști, cum ar fi stejarii viguroși (*Quercus robur*) de până la 1,2 m în diametru, frasinul (*Fraxinus excelsior*), pinul (*Pinus silvestris*), jugastrul (*Acer campestre*), cireșul (*Cerasus avium*), mestecănușul (*Betula pendula*) – cu vârsta de peste 100 de ani. Nu lipsesc și alte specii – 6 molizi (*Picea abies*) cu vârsta de peste 100 de ani, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus strobus*, *Acer platanoides*, *Populus pyramidalis*, *Populus tremula*, *Aesculus hypocastanum*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix sp.* Întâlnim și tufarul *Coryllus avellana*; liana *Partenocisus quiu-quipetale*, ierburi de *Utricia alba* [2]. Dintre speciile rare ale vegetației acestui parc se evidențiază: pinul veimut, nucul negru, bradul nordmann și teiul american [3].

La ora actuală, pentru acest parc sunt necesare investiții de amenajare a teritoriului, edificiilor, gardului, fântânii, iazurilor, drumului etc. [2].

Parcul din satul Rediul Mare – este amenajat în anii 1912-1914, după proiectul lui I.V. Vladislavski-Padalco la o margine a satului Rediul Mare (raionul Dondușeni) [5]. Parcul are o suprafață de 10 ha [4] și este format din patru poieni, orientările cărora sunt îndreptate spre extremitatea sudică, unde se află conacul. Caracteristic pentru acest parc este că plantațiile de arbori alternează cu poieni luminoase.

Baza fondului arborifer o formează speciile locale și cele aclimatizate. Colecția dendrologică a parcului alcătuiește 30 de specii de copaci și arbuști (dintre care numai 13 locale). Dintre speciile de foioase, în acest parc, se întâlnesc arțarul argintiu, stejarul comun, plopul alb, castanul sălbatic, castanul și teiul caucazian, frasinul; dintre speciile de conifere se întâlnesc molidul argintiu, bradul roșu și pinul roșu. Parcul din satul Rediul Mare se află sub ocrotirea statului din 1975 [3].

Cu toate că parcul din Rediul Mare se află sub ocrotirea statului, el se păstrează în mod nesatisfăcător. Din momentul când din clădirea fostului conac a fost evacuat spitalul de tuberculoză, parcul a rămas fără supraveghere [3].

Parcul din satul Țaul a fost fondat în 1901-1903 de către bancherul, proprietarul acestei moșii A.I. Pommer din Odesa, originar din Grecia, căsătorit cu Alexandrina, fiica nobilului ereditar Ioan C. Bogdan, moșier de la Cuhureștii de Sus. Parcul a fost amenajat de talentatul pomicultor-decorator V. Vladislav-Padalco [3]. Suprafața parcului este de aproximativ 46 ha [4]. Acest monument peisagistic se află sub ocrotirea statului din anul 1956. Are peste 150 de specii de arbori, arbuști și liane, dintre care 2/3 exotice. Fondul dendrologic alcătuiește 128 de specii de arbori și de arbuști coniferi și cu frunza lată, reprezentanți ai diferitelor zone ale Terrei. Dintre ei fac parte mestecănușul, plopul alb, arțarul cu frunze ascuțite, teiul cu frunze mici, frasini, castani, stejari cu frunze în două culori, stejari obișnuiți, brazi viguroși cu ace argintii, enuperi etc. Speciile de conifere din pădurile Siberiei se îmbină aici cu reprezentanții florei din Carpați și Crimeea, cu cei din America de Nord (brazi cenușii cu ace argintii din specia Douglas, brazi de Canada, ienuperi de Virginia, stejarii roșii americani) și din Caucaz (stejari). Pe teritoriul parcului se evidențiază două arii: de *landșaft floristic de parc* și de *pădure-parc*. În parc se află pepiniere unde se cresc plante decorative pentru realizare [3].

Parcul Țaul este cel mai mare parc din republică, iar conform multor parametri, nu are analogi în țară, dar începând cu privatizarea din 1991, starea lui s-a degradat, și de atunci, stăpânii parcului s-au schimbat, dar situația a rămas aceeași.

Studierea creșterii și dezvoltării colecțiilor de arbori și arbuști din parcurile vechi va permite să se mărească sortimentul dendrologic la înverzirea satelor și orașelor, precum și al perdelelor forestiere sădite pentru ameliorarea terenurilor afectate de eroziuni și alunecări de teren, și pentru cercetările științifice [10].

În concluzie, menționăm că starea monumentelor de arhitectură peisagistică din Podișul Moldovei de Nord se agravează din cauza [1]:

- nerespectării zonelor de protecție pe unele sectoare;
- lipsei unităților de administrare a acestor arii protejate;
- nivelului insuficient de responsabilitate a autorităților locale;
- atestării cazurilor de tăiere ilicită a arborilor;
- caracterului lor izolat de amplasare teritorială care nu asigură o conservare efectivă a fondului dendrologic.

Pentru ameliorarea stării monumentelor de arhitectură peisagistică din regiune, sunt necesare investiții pentru reamenajare, delimitarea lor în natură cu borne de hotar, panouri informaționale și de avertisment, asigurarea pazei contra tăierilor ilicite și pășunatului neautorizat.

Referințe:

1. Anuarul IES -2011. *Protecția mediului în Republica Moldova*, Continental Grup, Chișinău, 2012, p. 106.
2. Begu A. ș.a., *Starea ariilor naturale protejate de stat în bazinul râului Prut*, în: *Mediul ambiant*, nr. 5 (29), 2006, p. 4-9.
3. Florea S., *Potențialul turistic al Republicii Moldova*, Labirint, Chișinău, 2005. 352 p.
4. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538-XIII din 25.02.98, în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 66-68/442 din 16.07.1998 cu modificările ulterioare.
5. Leontiev P., *Bătrâne parcuri*, Timpul, Chișinău, 1983. 96 p.
6. Ministerul Mediului. Inspectoratul Ecologic de Stat. *Anuarul IE Briceni - 2012 „Protecția mediului în raionul Briceni”*, Briceni, 2013.
7. Ministerul Mediului. Inspectoratul Ecologic de Stat. *Anuarul IE Dondușeni - 2012 „Protecția mediului în raionul Dondușeni”*, Dondușeni, 2013.
8. Ministerul Mediului. Inspectoratul Ecologic de Stat. *Anuarul IE Edineț - 2012 „Protecția mediului în raionul Edineț”*, Edineț, 2013.
9. Reniță A., Țarigradschi V., Bobâna I., *Valea Prutului de Mijloc*, Continental Grup, Chișinău, 2004. 128 p.
10. Verina V., Cravcuc I., Beșleaga E., *Ocrotirea naturii*, Lumina, Chișinău, 1988, p. 90.
11. Леонтьев П.В., *Парки Молдавии*, Картеа молдовенеаскэ, Кишинев, 1967. 84 с.

SPECIILE DE ARBORI ȘI ARBUȘTI MELIFERI DIN REPUBLICA MOLDOVA**Veaceaslav ROȘCA***Universitatea Liberă Internațională din Moldova*

The trees and shrubs in the forests of our country, besides to their value in Forestry, it is an important source of nectar and pollen.

Forests in our country are divided into: deciduous and mixed (deciduous and evergreen). The Mixed and Deciduous forests consist of trees and shrubs, these are the richest in vegetation honey. Here bees can collect honey nearly uniform and long lasting, beginning with spring and ending with summer. Determining the period of flowering, flowering duration, intensity, the ability of honey, we can develop a plan to exploit such inexhaustible natural resources.

Arborii și arbuștii din pădurile țării noastre, în afară de valoarea lor forestieră, constituie o sursă importantă de nectar și polen. Pădurile din țară se împart în: foioase și mixte (foioase și conifere).

Pădurile foioase formate din amestecuri de arbori și arbuști sunt cele mai bogate în vegetație meliferă. Aici albinele au un cules aproape uniform și de lungă durată, care începe din primăvară și ține până în vară. La aprecierea pădurilor din punct de vedere melifer, totdeauna trebuie să ținem seama că pădurea oferă un cules cu atât mai abundent, cu cât are o vegetație mai variată. Stabilind perioada de înflorire, durata înfloririi, intensitatea, capacitatea meliferă, se poate elabora un plan de valorificare a acestor bogății naturale inepuizabile.

Cercetând succesiunea înfloririi speciilor forestiere, comparativ cu perioadele de cules cunoscute în apicultură, constatăm că alunul, aninul, salcia, ulmul, plopul, frasinul, arțarul american, cornul, călinul alb, mesteacănul, porumbarul, paltinul de câmp, părul pădureț, carpenul, mărul pădureț, mălinul etc., oferă culesurile cele mai timpurii. În regiunea dealurilor și de câmpie înaltă, gorunetele reprezintă o bună sursă meliferă prin compoziția lor, a subarborului și mai ales prin bogăția și varietatea păturii ierboase. Sunt mult mai frecventate de albine, atât pentru polen, cât și îndeosebi pentru nectar, speciile de arbori și arbuști ca: ulmul, arțarul, teiul, alunul, păducelul, măceșul, jugastrul.

Salcâmul alb (*Robinia pseudoacacia* L.) Pe baza aprecierii valorii forestiere și a determinării valorii melifere în crearea formelor noi de salcâm cu valoare economică mai mare, trebuie urmărită obținerea soiurilor caracterizate prin creșterea rapidă, masă mare lemnoasă, trunchi înalt și drept, coroană strânsă, înflorire târzie, foarte abundentă, producție mare de nectar și concentrație ridicată de zahăr.

Producția de miere la hectar, stabilită prin cercetări este de 1000-1200 kg pentru păduri și 600 kg pentru plantațiile tinere.

Salcâmul galben (*Laburnum anagyroides* Medic.) Salcâmul galben înflorește în lunile mai-iunie timp de 14-20 de zile. După datele literaturii de specialitate, producția de miere în condiții favorabile poate ajunge până la 350 kg la ha. Mierea este transparentă, solidificată capătă culoarea albă, cu cristale de mărime mijlocie, fără nici un miros și cu gust plăcut, asemănător cu mierea de salcâm alb. Este foarte rezistent la secetă și geruri.

Teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.) Prima specie care înflorește este teiul cu frunza mare, urmează teiul pucios la 10-16 zile și apoi la 20-22 de zile față de teiul cu frunza mare, înflorește teiul argintiu.

Durata de înflorire a celor trei specii luate împreună este în medie de 30 de zile. Masivul de tei din Moldova este cel mai important, pentru că asigură culesuri constante, dând posibilitatea realizării unor producții mari de miere.

Determinările făcute prin metoda spălării florilor, privind producția de nectar a teiului, au arătat următoarele: cantitatea de miere produsă la hectar este de 940 kg la teiul argintiu și 460 kg la teiul pucios.

Paltinul de câmp (*Acer platanoides* L.). Paltinul de câmp oferă nectar și polen. Înfloritul începe de la 1 aprilie până la 5 mai, înflorește înainte de înfrunzire. O familie de albine puternică, bine dezvoltată, poate culege între 4-8 kg miere, iar producția la ha este de 200 kg. Datorită cantității însemnate de nectar ce o au florile, acest arbore este considerat printre cele mai importante plante melifere de primăvară. Înflorirea timpurie a arțarului nu îngăduie însă albinelor să depoziteze întreaga cantitate de miere, deoarece este folosită, în mare măsură, pentru hrana lor după perioada de iernare.

Jugastrul (*Acer campestre* L.). Jugastrul produce nectar și polen. Înfloritul începe la 10 aprilie până la 15 mai, odată cu înfrunzirea sau după aceasta. Florile de jugastru secretă nectar de calitate superioară și în cantități însemnate. Literatura de specialitate menționează faptul că la 1 ha de plantație pură se pot obține până la 1000 kg miere. În unele locuri, cantitatea de nectar secretată este atât de mare încât se poate spune că albinele inundă cuibul cu miere.

Salcia căprească (*Salix caprea*). Mierea provenită de la salcie este de calitate bună și de culoare galbenă-aurie, se solidifică în cristale mici ca o cremă. Producția de miere medie este de 150 kg/ha.

Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.). Glădița este un arbore ce se cultivă mai mult în stepă, ca plantă decorativă și pentru garduri vii. Are o mulțime de flori mici, verzui, care secretă abundant nectarul și este foarte mult cercetată de albine. Înfloarește după salcâmul alb și durează până la culesul de tei (iunie). Producția de miere este de cca 250 kg/ha, mierea este aromată și plăcută la gust.

Mojdoreanul (*Fraxinus ornus* Linn.). Mojdoreanul este un arbore pitic, înfloarește în lunile aprilie-mai, cu flori albe, mirositoare, furnizând un cules bun. Producția de nectar este evaluată la 100 kg/ha.

Porumbarul (*Prunus spinosa* L.). Porumbarul este arbust înalt de cca 2 m. Înfloarește în lunile aprilie-mai înainte de înfrunzire, oferă albinelor cu predilecție polen și puțin nectar. În anii cu condiții meteorologice prielnice apiculturii, producția de miere poate ajunge până la maximum 20 kg/ha.

Corcodușul (*Prunus cerasifera* Ehrh.). Corcodușul este un arbust care înfloarește în martie-aprilie, înainte sau după înfrunzire. Oferă albinelor nectar și polen. Producția de miere este de aproximativ 40 kg/ha.

Călinul (*Viburnum opulus* L.). Călinul este un arbust care ajunge până la 3-4 m înălțime, înfloarește începând din luna iunie. Oferă albinelor mult nectar și polen. Secretă mai mult nectar în locurile cu umiditate abundentă.

Păducelul (*Crataegus monogyna* Jacq.). Înfloarește abundant în lunile mai-iunie, stimulând dezvoltarea familiilor de albine în vederea culesului principal.

Pentru a avea o perioadă mai lungă de vegetație a speciilor melifere și pentru ca albinele să poată să culeagă o perioadă mai îndelungată nectarul florilor, este necesar să cunoaștem spectrele fenologice ale speciilor de arbori și arbuști.

În continuare, vom vedea ce fel de specii trebuie de plantat ca să obținem o perioadă cât mai lungă de înflorire.

Perioada lunii aprilie: *Cerasus tomentosa* Thunb., *Acer negundo* L., *Acer Platanoides* L., *Acer saccharinum* L., *Alnus incana* L., *Salix caprea* L., *Ulmus laevis* Pall.

Perioada lunii mai: *Cerasus japonica* Thunberg, *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus prunifolia* Broad-leaved Cockspur Thorn., *Fraxinus ornus* Linn., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer tataricum* L., *Gleditschia triacanthos* L., *Laburnum anagiroides* Medic., *Robinia pseudoacacia* L..

Perioada lunii iunie: *Tilia cordata* Mill.

Perioada lunii iulie și august: *Sophora japonica* L.

Luând în considerație perioada de înflorire, durata înfloririi și capacitatea meliferă a arborilor și arbuștilor, se poate elabora un plan de valorificare a acestor bogății naturale inepuizabile. Prin aceasta noi vom obține un maxim de produse ce pot fi valorificate (miere, propolis, polen etc.).

Bibliografie:

1. Palancean A., Comanici I., *Dendrologie*, Chișinău, 2009.
2. Mârza Eugen, Nicolaide Nicolae, *Inițiere și practică în apicultură*, Redacția de propagandă tehnică agricolă, București, 1990.
3. Cîrnu V., *Flora meliferă*, Editura Ceres, București, 1980.
4. Hristea Const. L., Păducean L.S., A.B.C. APICOL, vol.I, București, 1967.
5. Hristea Const. L., Păducean L.S., A.B.C. APICOL, vol.II, București, 1967.

SPECIFICUL ECOLOGIC AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU

Mihail ȘCERBLIUC, Andrei GUMOVSKI

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

It is known that the elements of the environment (air, water and soil) have high self-purification capacity and that of disaggregation and neutralizing pollutants. But when the self-purification capacity of environmental elements is exceeded, then place intense pollution or complete degradation of these, with economic, social and health particularly effects for humans and human communities. In this work was studied the ecological status of the main elements of the environment and harmful substances that pollute it.

Introducere. Deșeuri, smog, ploii acide, ape contaminate – acestea sunt doar câteva dintre problemele cu care se confruntă locuitorii unui oraș contemporan. Problemele de mediu din orașe sunt deosebit de complexe, deoarece cauzele lor sunt interdependente. Orașul este considerat un ecosistem complex, dezechilibrat, care consumă mult și reciclează puțin. Asemănător orașelor prospere, cu o economie în plin avânt, în mun. Chișinău problemele ecologice se concentrează pe: poluarea apei, provocată de reziduurile industriale și menajere, poluarea aerului, datorată traficului intens și centralelor termoelectrice, degradarea resurselor funciare din cauza unei politici greșite privitoare la reziduurile toxice etc. Actualizarea problemelor ecologice din municipiu este legată de creșterea rapidă a populației, gradul înalt de utilizare a resurselor și de poluarea mediului înconjurător, ceea ce se răsfrânge direct asupra stării de sănătate a populației.

Scopul cercetărilor efectuate în această lucrare este determinarea potențialului de poluare a mediului în mun. Chișinău. Pentru realizarea scopului propus și pentru stabilirea și ameliorarea situației ecologice în mun. Chișinău, au fost înaintate următoarele obiective: studierea condițiilor fizico-chimice și geografice ale mun. Chișinău, determinarea potențialului de poluare a mediului (a bazinului acvatic, aerian, resurselor funciare ș.a.) și aprecierea situației ecologice, propunerea măsurilor argumentate, de îmbunătățire a stării mediului înconjurător și de ameliorare a stării sănătății populației în mun. Chișinău.



Ecosistemul urban Chișinău este așezat la o margine a pantei de sud-est a Podișului Central al Moldovei, suprafața teritoriului constituie aproximativ 571 km². Cuprinde 35 de așezări umane, dintre care 7 așezări urbane și 28 de așezări rurale cu aproximativ 786.300 de locuitori.

Artera principală de apă este r. Bâc care își ia începutul din Codri. În general, lungimea r. Bâc constituie 155 km. Suprafața bazinului – 2040 km², lungimea bazinului – 126 km, lățimea medie a bazinului – 20 km.

Alimentarea r. Bâc, în general, se efectuează din contul precipitațiilor atmosferice. La alimentarea r. Bâc iau parte și apele subterane, fiindcă valea râului și afluenții săi traversează nu numai orizonturile apelor freatice, ci și orizonturile acvifere în depuneri sarmațiene.

În limitele or. Chișinău, r. Bâc curge de la nord-vest spre sud-est, având lungimea de cca 10-12 km. La stația Ghidighici, r. Bâc traversează recifele calcaroase, de aceea valea râului brusc se îngustează și are maluri abrupte. În sectorul or. Chișinău, valea râului se lărgeste și variază de la 1000 până la 1800 m în regiunea vărsării râulețului Durlăști în Bâc. În regiunea Visterniceni și „Apă-Canal” lărgimea variază în limitele 15-400 m.

Albia r. Bâc în limitele orașului are lățimea 10-12 m, adâncimea 0,5-8 m. Viteza scurgerii 0,1-0,2 m/sec. Râul Bâc are 9 afluenți pe teritoriul Chișinăului, unul din cei mai mari este r. Durlăști.

La fel, apele de suprafață includ 18 lacuri ($V_{\text{total}} = 3,5$ mil. m³) și 2 bazine de acumulare – Ghidighici ($V = 34$ mil. m³) și Ialoveni ($V = 21,7$ mil. m³).

Comparând datele analizelor saprobiologice, hidrochimice și toxicologice ale obiectelor acvatice ale ecosistemului urban Chișinău, s-a stabilit că acestea pot fi apreciate după starea lor ecologică de la starea de risc (lacurile de recreație și agrement) până la „dezastru ecologic” (r. Bâc în aval de Stația de Epurare Biologică a apelor uzate).

Gradul de poluare organică (CCO) a râului Bâc depășește CMA în amonte de 1,5-2,5 ori, iar în aval de 3-4 ori.

Tabelul 1

Indicii organoleptici și toxicologici ai apei r. Bâc în perimetrul orașului Chișinău

Punctele de prelevare a apei	Ingrediente, mg/dm ³			
	N-NO ₂ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ²⁻
Stația Hidrometrică	0,12	2,01	0,22	2,05
Vizavi de Complexul sportiv „Niagara”	0,21	6,36	0,72	2,48
300 m mai jos de Parcul de agrement Sculeni	0,31	5,60	3,13	2,92
10 m mai jos de deversarea r. Durlăști	0,42	5,18	1,76	3,07
Podul str. Ismail	0,36	9,18	2,30	2,72
Podul de cale ferată, (malul stâng)	0,62	8,34	3,85	3,90
În aval de SEB, vizavi de colțul Centralei Termice	0,62	6,24	28,30	12,10
CMA	0,02	9	0,39	0,2

O sursă importantă de poluare a apelor freatice și de suprafață prezintă apele reziduale din sistemul comunal de canalizare. Având în vedere că volumul de ape reziduale domestice nu s-a micșorat în perioada declinului economic, poluarea a crescut, în mod semnificativ, datorită funcționării necorespunzătoare în bazinele acvatice.

Resursele de apă suferă un impact considerabil datorat activităților agricole, folosirii agrochimicelor și din cauza sectorului zootehnic atât public, cât și privat. Văile râurilor, povârnișurile și câmpiile riverane au fost cultivate în ultimii ani până la malurile râurilor, ceea ce a adus la distrugerea fâșiilor de protecție. Ca rezultat, starea corpurilor de apă s-a deteriorat și apele sunt poluate cu îngrășăminte și reziduuri de pesticide, deși aplicarea acestora a scăzut substanțial în ultimii câțiva ani. Mai mult chiar, prezența unui stoc de pesticide interzise sau cu termenul expirat, care nu mai pot fi folosite, constituie un motiv de îngrijorare majoră și una din problemele prioritare ecologice în municipiu.

Sectoarele industriale, care prezintă o îngrijorare deosebită în privința poluării cu metalele grele și afectării stării biodiversității, sunt atelierele de galvanizare. În municipiu au fost construite stații de epurare locale a apelor reziduale industriale, însă multe din ele nu funcționează sau sunt exploatate nesatisfăcător. Funcționarea defectuoasă a sistemelor de tratare a apelor din atelierele de galvanizare conduce la deversarea apelor reziduale neepurate parțial sau total. Astfel, metalele grele pătrund în sistemul stațiilor urbane de epurare a apelor reziduale, afectând treapta biologică de epurare, ceea ce le cauzează disfuncții. În plus,

nămolul biologic provenit de la stația de epurare are un conținut înalt de metale grele și nu este bun pentru a fi folosit în agricultură. Soluționarea problemelor de tratare și utilizare va contribui la lichidarea unor focare esențiale privind poluarea bazinelor acvatice.



Sursele principale de poluare a aerului atmosferic în mun. Chișinău sunt prezentate de: producerea energiei electrice la termocentrale, sistemele de încălzire a locuinței, traficul auto și activitatea industrială. Poluanții cei mai importanți din aceste procese sunt: oxizii de carbon, sulf, azot, particulele în suspensie, formaldehida etc.

Cel mai înalt nivel al poluării aerului în mun. Chișinău s-a semnalat pentru dioxidul de azot. În circa 50% din zilele cu observații, s-a înregistrat depășirea concentrației maxime admisibile (CMA), iar concentrația maximă momentană a depășit norma de 2,7 ori.

În următorul tabel, sunt reprezentate zonele de influență a întreprinderilor din mun. Chișinău care poluează aerul atmosferic cu dioxidul de azot.

Respectiv, suprapunerea acestor zone duce la majorarea concentrației dioxidului de azot.

Al doilea poluator al aerului atmosferic, după importanță, este transportul auto.

Poluarea aerului de la sursele mobile în mun. Chișinău nu este echivalentă pe întregul teritoriu. Aerul atmosferic este mai poluat în sectoarele cu trafic intens al transportului auto.

Tabelul 2

Zonele de influență a întreprinderilor din mun. Chișinău		
	Întreprinderea	Zona de influență, m
1	S.A. „Carmez”	1290
2	S.A. „Zorile”	1405
3	S.A. „Beton și mortar”	1670
4	S.A. „Edilitate”	2156
5	S.A. „Tutun”	2788
6	S.A. „Fabrica de sticlă”	7020
7	S.A. „Bucuria”	7247
8	S.A. „CET-1”	30024
9	S.A. „CET-2”	33022

Cauzele poluării excesive sunt:

- creșterea continuă a numărului de transport auto și procentul înalt de autovehicule cu vârsta mai mare de 10 ani;
 - conform datelor Biroului municipal de statistică, în mun. Chișinău în anul 2007 au fost înregistrate 196,058 unități, iar actualmente sunt înregistrate peste 300 mii de unități de transport;
 - în urma monitorizării calității aerului, s-au stabilit depășiri ale CMA pentru diferiți indici, precum: suspensii solide – de 5,6 ori, monoxid de carbon – de 2,2 ori, fenol – de 1,1 ori, aldehydă formică – de 1,6 ori.
- Influența activităților antropice cauzează degradarea intensivă a solurilor. Mai poluate sunt solurile centrului și ale cartierelor adiacente râului Bâc.

Poluarea solurilor cu deșeuri solide este cauzată de gunoiul menajer și deșeurile întreprinderilor industriale. Solul absoarbe și acumulează o cantitate considerabilă de poluanți chimici, care nimeresc în el în stare gazoasă, lichidă și sub formă de aerosoli. Poluarea chimică a solurilor, de asemenea, este legată de utilizarea pesticidelor și îngrășămintelor minerale. Reducerea proprietății de mineralizare a solului ca rezultat al supraîncărcării lui cauzează dereglarea mecanismului de autoepurare și, în consecință, reducerea fertilității.

Teritoriul municipiului, în funcție de presingul tehnogen, se împarte în cinci categorii, fiecareia din care îi este atribuit un punctaj de evaluare:

- „foarte puternică” – cu punctajul de evaluare – 6, poate fi atribuită teritoriilor cu un grad înalt de dezechilibrare;
- „puternică” – cu punctajul de evaluare – 5, este atribuită teritoriilor orașului ocupate de construcții și supuse poluării chimice emise în atmosferă de la transportul auto și întreprinderile industriale;
- „moderată” – cu punctajul de evaluare – 4, este atribuită terenurilor adiacente zonelor de influență a poluării intensive la întreprinderile de producere și transportul auto;
- „slabă” – cu punctajul de evaluare – 3, este atribuită solurilor teritoriilor adiacente magistrelor, străzilor și traseelor în caz că ele se ating de suprafețe înverzite;
- „de fond” – cu punctajul de evaluare – 2, este atribuită solurilor părții centrale a parcului „La izvor”, partea de sud-vest și centrală a parcului „Valea Morilor” ș.a.

Un factor principal al dezechilibrului ecologic în municipiu continuă să rămână gestionarea deșeurilor. Rămâne nesoluționată problema asanării mun. Chișinău, deoarece nu sunt amenajate locurile de amplasare a gunoiștilor autorizate. Iar cele amenajate se exploatează cu mari încălcări ale cerințelor sanitaro-igienice în vigoare. Numai în mun. Chișinău există mai mult de 60 de locuri de gunoiști stihienice permanente, ca să nu mai vorbim de localitățile periferice unde situația este și mai gravă.

Concluzii. Se cunoaște că elementele mediului ambiant (*aerul, apa și solul*) dispun de capacitate înaltă de autopurificare și, respectiv, de dezagregare și neutralizare a substanțelor poluante, revenind după un timp, mai mult sau mai puțin scurt, la proprietățile lor anterioare poluării. Când capacitatea de autopurificare nu este depășită, atunci aerul, apa și solul se debarasează de acești poluanți pe care-i reintroduce în circuitul materiei în natură. Însă când capacitatea de autopurificare a elementelor de mediu este depășită, atunci au loc poluări intense, masive sau chiar degradări complete ale acestor elemente, cu efecte economice, sociale și sanitare deosebit de grave asupra omului și colectivităților umane.

Soluționarea problemelor de mediu ale mun. Chișinău cere investigații ecologice, social-ecologice și urbanistice serioase. E necesar a rezolva dificultățile de asanare a teritoriilor municipale, de construit întreprinderi ecologic nepericuloase și obiecte de infrastructură, ecologice, de pus accent pe conștientizarea populației a problemelor de mediu și alte măsuri care vor duce la diminuarea urmărilor impactului antropogen asupra ecosistemului urban Chișinău.

Referințe:

1. Republica Moldova. «Agenda -XXI». *Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă*, Chișinău.
2. Republica Moldova. *Planul Național de Acțiune pentru Mediu*, Banca Mondială, Washington, august, 1995.
3. *Planul local de acțiuni pentru mediu al municipiului Chișinău*, 2010.

POLUAREA ȘI STAREA DE DEGRADARE A SOLURILOR ÎN RAIONUL EDINET**Vasile SOCOLOV, Ludmila SOCOLOVA***Universitatea Liberă Internațională din Moldova*

The article presents the problem of pesticides and fertilizers on the territory Edinet district. It highlights the main sources of pollution with pesticides, fertilizers and their territorial location and described the impact on the environment. It describes procedures for collecting and storing waste, also referred to their qualities, structural and chemical composition. It presented the impact of waste on the environment of district Edinet and are proposed prevention and waste management.

Introducere

Solul este partea superficială a scoarței terestre care permite dezvoltarea plantelor și animalelor. El s-a format de-a lungul timpului, prin acțiunea îndelungată și interdependentă a factorilor climatici și biotici asupra rocilor parentale. Spre deosebire de celelalte resurse naturale, solul este limitat ca întindere și are caracter de fixitate. O dată distrus, el nu se va mai putea reface așa cum a fost, pentru că nu se pot reproduce condițiile formării sale.

Dintre cele 29% ocupate de suprafața terestră a globului, agricultura folosește numai 6,4%, dar realizează 98% din producția agroalimentară consumată în prezent de cei 6,3 mld. locuitori ai planetei noastre. Numai 2% din hrană se obține din suprafața ocupată de ape (71%).

Starea de fertilitate a solurilor reprezintă factorul esențial pentru practicarea unei agriculturi durabile și performante și constituie un indicator decisiv al situației economico-sociale. Din nefericire, în ultimul timp, în întreaga lume se constată o diminuare a interesului pentru aplicarea măsurilor științifice menite să asigure creșterea fertilității solului și să prevină degradarea terenurilor agricole și silvice.

Fertilitatea solului este dată de conținutul în substanțe humice, respectiv, în substanțe organice provenite din descompunerea lentă a materialului de origine vegetală și animală sub acțiunea faunei și florei din sol. Stratul de humus dispăre dacă este antrenat de ape sau de vânt, situație care apare atunci când humusul nu este bine fixat în sol, prin intermediul rădăcinilor plantelor, sau dacă apa alunecă prea energic la suprafața solului. Datele de specialitate arată că, pe plan mondial, 60% din soluri au o fertilitate redusă sau foarte redusă, 29% din soluri au o fertilitate moderată și numai 11% au fertilitate ridicată. Moldova dispune, în medie, de cca 0,67 ha teren agricol pe locuitor, reprezentat de soluri cu un grad moderat de fertilitate. După informațiile furnizate de Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie, starea de fertilitate a solului, dată de conținutul în humus – „aurul negru al pământului”, este scăzută și foarte scăzută pe 4.943.695 ha (50,6% din suprafața cartată agrochimic), în timp ce pe 3.967.027 ha (40,6%) fertilitatea solului este mijlocie și ridicată. Degradarea solului, prin pierderea fertilității, se produce fie: prin exportul de elemente nutritive din sol odată cu recolta, prin asanarea mlaștinilor, prin eroziunea cauzată de despăduririle masive sau pășunatul excesiv, sau prin acidifiere și salinizare. Poluarea solului constă în schimbarea compoziției calitative și cantitative, schimbare care afectează evoluția normală a biocenozei aferente lui. Poluarea solului cu produse chimice este un proces de impurificare și indirect de degradare, cauzat de utilizarea excesivă a pesticidelor. Pesticidele, erbicidele și fertilizantii sunt dăunători nu numai pentru sănătatea omului, acestea pot avea un efect nociv asupra solului prin nimicirea faunei din sol care asigură incorporarea materiei organice în sol (bacterii, râme, alge, ciuperci filiforme etc.). Aceste substanțe sunt utilizate în agricultură pentru a distruge toți dăunătorii culturilor agricole (insecte, ciuperci, buruieni, rozătoare etc.). Aspecte deosebit de îngrijorătoare, legate de prezența acestor substanțe în mediile terestre, le relevă circulația și acumularea pesticidelor de-a lungul lanțurilor trofice, în vârful cărora nu trebuie să uităm că se află și omul. Deși în compoziția organismelor vegetale concentrația medie de pesticide nu trece de 0,1ppm (părți per milion), în organismul animal și al omului poate crește până la ordinul de sute sau mii de ori. Unele substanțe (aldrinul și lindanul), deși sunt netoxice pentru om, sunt foarte toxice pentru păsări sau albine și pot cauza chiar moartea lor [3].

În ultimii 10-12 ani, a avut loc deformarea asolamentelor de câmp, micșorarea cotei culturilor leguminoase în asolamente de 4-5 ori, micșorarea volumului de aplicare a îngrășămintelor minerale de 15-

20 ori, celor organice de 10-15 ori. Toate acestea au condus la formarea unui bilanț negativ al humusului și elementelor nutritive în sol. Ca rezultat are loc degradarea fizică, chimică și biologică, micșorarea productivității solurilor, acutizarea sărăciei prin:

- pierderile ireversibile ca rezultat al spălării de pe versanți a solului fertil;
- pierderile ireversibile ca rezultat al distrugerii solurilor de alunecări și ravene;
- costul pierderilor de producție agricolă.

În Moldova protecția solului se poate realiza prin dezvoltarea unei agriculturi ecologice, care să nu afecteze componentele mediului și să dea, în același timp, produse de calitate. Fiind conștienți de impactul nociv al deșeurilor asupra tuturor componentelor de mediu, inclusiv asupra sănătății populației, comunitatea internațională acordă atenție majoră problemei gestionării deșeurilor. Al 6-lea Program de Acțiune al Uniunii Europene pentru mediu (2001-2010), numit „Alegerea noastră – viitorul nostru” specifică patru arii prioritare ale politicii de mediu, una dintre care este managementul deșeurilor, care are ca obiectiv creșterea gradului de reciclare a deșeurilor și de prevenire a producerii acestora [2].

Protecția ecologică a solurilor în Republica Moldova rămâne a fi o problemă dificilă și nerezolvată, cu toate că domeniul protecției mediului este reglementat de circa 35 de acte legislative și peste 50 de Hotărâri de Guvern.

Materiale și discuții

Suprafața totală a teritoriului raionului Edineț, conform datelor de cadastru la 01.01.11, constituie 93.291,64 ha, dintre care terenurile agricole ocupă 74.374 ha, terenurile arabile – 60.171 ha, plantațiile multianuale – 3.344 ha și pășunile 10.301 ha. În urma formării gospodăriilor țărănești, asociațiilor de gospodării țărănești sub diferite forme, a apărut un număr foarte mare de beneficiari, care gestionează mici suprafețe de terenuri agricole. Acest proces a avut loc în urma divizării și împarcelării unor terenuri gestionate de beneficiari conform proiectelor de organizare a terenurilor, unde alături de alte măsuri de organizare și ameliorare a terenurilor erau prevăzute și îndeplinite măsuri de preîntâmpinare a eroziunii solului și a altor procese de îmbunătățire a stării lui. Proiecte de organizare a terenurilor, conform prevederilor stipulate în art. 27 al Codului funciar și Legea RM-nr. 828 din 25.12.91, o mare parte din gospodăriile țărănești, asociațiile de gospodării țărănești sub diferite forme, SRL nu dispun de atare proiecte, care au fost elaborate în anii 70-80 ai veacului trecut. Pe parcursul anului 2010, decopertări cu depozitarea solului fertil pe teritoriul raionului n-au avut loc. Sunt depozitate 162,4 mii tone de sol fertil în teritoriul a patru primării. Acest volum de sol a fost decopertat ca rezultat al exploatarei carierelor și minelor și se păstrează pentru recultivare. În or. Edineț au fost folosite cca 400 m³ pentru recultivarea spațiilor verzi și amenajarea unor terenuri în Grădina publică „Vasile Alecsandri”. Cazuri de nedecopertare sau amestec cu roca-mamă a stratului fertil de sol în timpul lucrărilor de construcție n-au fost depistate. Conform datelor de cadastru, starea la 01.01.11, suprafața totală a terenurilor agricole în raion constituie 74.374 ha. Din această suprafață, 60.171 ha constituie terenurile arabile. Din 17.332 ha de terenuri agricole, ceea ce constituie cca 23%, sunt erodate, și anume: slab erodate – 12.732 ha, mediu erodate – 3.413 ha, puternic erodate – 1.187 ha. Pe parcursul ultimilor doi ani, conform datelor serviciului reglementări și cadastru nu sunt înregistrate măriri de suprafețe agricole erodate, însă aceasta se explică prin lipsa unui monitoring al calității solurilor și o analiză argumentată bazată pe date de laborator. Suprafața râpelor și alunecărilor de teren constituie corespunzător 82,49 ha și 552,86 ha. Această suprafață s-a mărit față de anul precedent cu 0,27 ha. O mare problemă prezintă arderea resturilor vegetale în urma recoltării unor culturi agricole, este o problemă apărută în așa-numita perioadă de tranziție a anilor 1990-2000, când din mai multe cauze, principala fiind lipsa de mijloace financiare, acest fenomen a luat practic amploare în întreaga republică. În anul 2010, suprafața terenurilor afectate de incendierea resturilor vegetale în raion s-a micșorat în comparație cu anul precedent. O bună parte din beneficiarii agricoli conștientizează dauna pricinuită de ardere. A apărut mai multă tehnică modernă pentru recoltare, care mărunțește și împrășteie paie pe teren. Au fost depistate în anul 2010 șapte cazuri de incendiere a resturilor vegetale în urma recoltării spicoaselor în primăriile: Parcova, Zăbriceni, Chetroșica Nouă, Rotunda, Corpaci, Ruseni. Au fost afectate în urma arderii solurile pe o suprafață de 15 ha. Cel mai grav caz a fost depistat în primăria Parcova, unde au fost afectate 4 ha, paguba pricinuită resurselor de sol fiind de 100.000 lei.

În condițiile actuale, pășunile au devenit un factor important în dezvoltarea unor ramuri ale economiei naționale. Protecția și utilizarea durabilă a pășunilor este o datorie a tuturor. Suprafața pășunilor în raion, conform datelor de cadastru starea la 01.01.11, constituie 10.301 ha. Nerespectarea presiunii admisibile a afectat starea pășunilor. Întrucât suprafețele de pășuni nu sunt amplasate uniform, unele suprafețe sunt pășunate excesiv de șeptelul de animale care este în creștere. O importanță deosebită pentru economia națională au terenurile irigate, unde căpătarea roadelor bogate este garantată. În raion sunt 4.872 ha de terenuri irigate, 2.685 ha au fost irigate în anul 2010, cu 20 ha mai mult decât în anul precedent [1].



Fig.1. Incendierea paielor, SRL „Parcovianca”, primăria Parcova



Fig.2. Terenurile irigate

Una din principalele bogății naturale ale republicii sunt solurile. Promovarea unei agriculturi durabile cu aplicarea tehnologiilor ecologice inofensive, protejarea resurselor funciare de orice poluare are o importanță deosebită pentru asigurarea populației cu produse alimentare și obținerea de venituri din agricultură. O importanță deosebită pentru agricultura durabilă are folosirea îngrășămintelor și pesticidelor. Pe parcursul anului 2010, în raion au fost utilizate în agricultură îngrășăminte naturale,

precum și chimice. Pe terenurile agricole, în majoritatea primăriilor din raion, au fost folosite sub culturile agricole îngrășăminte chimice – în total 6.800 chintale. Îngrășăminte naturale au fost folosite doar de trei gospodării – în total cca 42.000 t. În deceniile precedente, Republica Moldova devenise un pionier în utilizarea metodelor biologice și integrate de protecție a culturilor împotriva dăunătorilor. Actualmente, doar un procent din sistemele de protecție a plantelor se bazează pe metode biologice, iar sistemele de prognoză a izbucnirii unor focare de boli sau dăunători, care reprezintă baza protecției integrate a plantelor, nu sunt aplicate. Folosirea unor asemenea sisteme duce la limitarea și optimizarea utilizării pesticidelor. În timp ce utilizarea curentă a pesticidelor nu reprezintă un pericol ecologic iminent, stocurile de pesticide inutilizabile și interzise rămase sunt o problemă reală. O parte din aceste pesticide au fost stocate pe un poligon special amenajat din sudul țării, dar mai există cantități mari de asemenea substanțe împrăștiate în toată țara. Din fostele depozite de pesticide, în unele locuri, au rămas doar ruinele, astfel preparatele sunt păstrate acolo, deseori în ambalaje deteriorate, neprotejate contra precipitațiilor. Solurile din apropierea depozitelor sunt frecvent contaminate, inclusiv cu GHTG, DDT etc. Întrucât nivelul actual de utilizare a fertilizanților și pesticidelor este scăzut, spălarea lor de pe câmpuri este, probabil, semnificativ mai mică decât în trecut, deși intensificarea eroziunii ar putea avea un efect invers [1].

Așadar, cu o cotă atât de mare de terenuri arabile, spălarea fertilizanților și pesticidelor este un motiv important pentru crearea unor zone de protecție a apelor de-a lungul râurilor și bazinelor acvatice. În pofida deciziilor luate în acest sens, procesul vizat înaintează foarte încet. Agricultură este ramura de bază a economiei naționale, generând mari cantități de deșeuri în Republica Moldova. Dacă în anii 2005-2009 în raionul Edineț se atestă o reducere considerabilă de utilizare a produselor de uz fitosanitar în agricultură, apoi în 2007 se observă o creștere ușoară de utilizare a pesticidelor în unitățile agricole. În anul 2005 pe raion s-au utilizat 207,04 t pesticide, greutate fizică echivalentă cu 155,538 t substanța activă la prelucrarea a 52.206 ha teren agricol, echivalent cu 3,965 kg/ha. S-au mai utilizat și îngrășăminte minerale – 35,5 tone pe o suprafață de 316,2 ha, echivalent cu 110 kg/ha. În anul 2007, cantitatea pesticidelor utilizate în raion a fost de 311,2 t. Problema poluării mediului cu pesticide a rămas la moment alarmantă. Una din cauzele principale sunt stocurile de pesticide inutilizabile și interzise, acumulate în depozitele din localitățile raionului. La moment, în raionul Edineț sunt stocate 50,303 t de pesticide inutilizabile și interzise, aflate în depozite pentru păstrarea pesticidelor a 12 localități din raion. O situație destul de alarmantă se află în satul Parcova. În localitatea dată, s-a aflat o stație de pregătire a soluțiilor în care au rămas multe pesticide care n-au fost folosite. Aproape 5 ani au fost spălate de ploi în râpă, prin intermediul apelor provenite în urma precipitațiilor ajungând în apele subterane și de suprafață. În raionul Edineț nu se îndeplinesc hotărârile Guvernului cu privire la amplasarea, transportarea și depozitarea centralizată a stocurilor de pesticide inutilizabile și interzise într-un depozit unic selectat. Gospodăriile țărănești nu dispun de depozite pentru păstrarea pesticidelor și îngrășămintelor minerale și de aceea ele efectuează procurarea pesticidelor după necesități de la agromagazinele din raion, consumându-le apoi nemijlocit fără o depozitare prealabilă. Acești consumatori de produse chimice nu dispun de autorizație sanitară. Gospodăriile țărănești nu au un program de măsuri de protecție a mediului înconjurător, registre de evidență a primirii și utilizării pesticidelor, îngrășămintelor minerale și tratărilor chimice efectuate de culturile agricole. Din an în an tot mai mult degradează baza tehnico-materială a gospodăriilor agricole privind păstrarea, transportarea și utilizarea pesticidelor. Pe parcursul anilor 2000-2005 au fost demolate și devastate 11 depozite și 9 stații de pregătire a soluțiilor de pesticide, iar ca rezultat preparatele chimice au fost împrăștiate ori acaparate de populație. Cauzează îngrijorare starea de păstrare a pesticidelor interzise și inutilizabile. Majoritatea dintre ele se păstrează în ambalaj deteriorat, supus coroziunii, iar ca rezultat are loc poluarea lentă și permanentă a mediului ambiant ca, de exemplu, în satele: Cuconești, Ruseni, Parcova, Hlinaia. Lipsa depozitelor atrage după sine păstrarea pesticidelor în locuri neautorizate, ce prezintă un potențial pericol pentru mediul ambiant și sănătatea populației. Aproximativ aceeași situație nesatisfăcătoare se atestă și privitor la stațiile de pregătire a soluțiilor – din lipsa acestora, soluțiile se pregătesc direct în câmp, fără crearea condițiilor necesare în acest scop. Și mai agravată este situația cu privire la asigurarea gospodăriilor cu tehnică și inventar special pentru utilizarea pesticidelor. În ultimii ani, nu se procură nici o unitate tehnică cu menirea menționată. Tehnica existentă este uzată. Pretutindeni nu se efectuează evidența strictă a preparatelor chimice aplicate, nu se respectă termenele de ieșire în

câmp, precum și termenele stabilite pentru recoltarea roadei, ceea ce face cu neputință efectuarea investigației de laborator la determinarea reziduurilor de pesticide în producția agricolă. Pe parcursul anilor 2005-2009, în raion media reziduurilor de pesticide în produse alimentare în limitele normei rămâne constantă și este de 35%. Cu toate că intensitatea aplicării pesticidelor la o unitate de teren în ultimii ani a scăzut și în anul 2005 a constituit 3,6 kg/ha substanță activă, comparativ cu indicele pe republică – 1,5 kg/ha se menține la nivel înalt. Acest fapt rămâne și în continuare a fi un factor de risc pentru sănătatea omului și necesită cercetări sanitaro-epidemiologice suplimentare. Este bine cunoscut faptul că în majoritatea gospodăriilor agricole nu sunt specialiști în protecția plantelor, iar obiectivele de chimizare sunt distruse. O parte din aceste goluri vin să le completeze magazinele agricole, care s-au deschis în unele localități, unde are loc comercializarea preparatelor de uz fitosanitar în ambalaj mic și ermetizat [1].

O problemă în domeniul mediului pentru localitățile din raion este lichidarea gunoiștilor neautorizate și construcția rampelor de depozitare a deșeurilor atât menajere cât și cele de producere. Și în Edineț, și în satele: Târnova, Trinca, Zăbriceni, Viișoara, Alexeevca, Bădragii Noi, Bleșteni, Burlănești, Cepeleuți, Chetroșica Nouă, Constantinovca, pe parcursul anului s-a impus acut problema lichidării gunoiștilor neautorizate. Una din cele mai agravante probleme ecologice din satul Hlinaia, sunt gunoiștile amplasate în jurul satului. Pe teritoriul satului Hlinaia, există 2 gunoiști neautorizate, prima gunoiște la o depărtare de 500 m de sat cu o capacitate de peste 1,5 ha. A doua gunoiște se află la o depărtare de 110 m cu o suprafață de peste 1,5 ha. Mai sunt și alte gunoiști mici care nu sunt luate sub supraveghere de primăria satului, dar care pe an ce trece se acumulează tot mai mult și după cum noi putem presupune, dacă situația va continua în așa mod, se vor forma alte noi gunoiști care vor agrava starea ecologică a satului. Unul din aspectele grave ale acestor gunoiști, ce nu-s luate sub supraveghere, este că sunt situate pe malurile râpelor. Aceasta se datorează neconștientizării populației că va suferi cu certitudine sănătatea lor în urma poluării cauzate de aceste gunoiști.



Fig.3. Gunoiște neautorizată, primăria s. Hlinaia

Pe teritoriul localităților din raion sunt 47 de gunoiști de depozitare a deșeurilor cu o suprafață totală de 44,1 ha. Pe parcursul anului 2009 în localități s-au depozitat 114,5 mii/m³ deșeurii, volumul deșeurilor pe raionul Edineț la moment constituie cca 426 mii m³. La agenții economici din teritoriu sunt amenajate 19 depozite pentru acumularea deșeurilor toxice de producție industriale. Deșeurile industriale sunt acumulate separat. Un rol important de influență asupra sănătății publice, în special în cauzarea maladiilor intestinale acute, îl deține starea sanitaro-igienică a mediului ambiant – nivelul de salubritate a localităților, utilizării apelor reziduale, aprovizionării populației cu apă potabilă de calitate. În prezent, starea sanitară a localităților raionului continuă să fie nesatisfăcătoare și e cauzată de organizarea

insuficientă a lucrărilor de salubritate. Pretutindeni nu se respectă ordinea evacuării deșeurilor menajere și animaliere, fapt ce contribuie la apariția multiplelor gunoști ilicite în limitele sectorului locativ și în împrejurimi. Majoritatea gunoștilor sătești se mențin fără măcar a îngămădi deșeurile răzlețite pe terenuri întinse. Situația creată constituie un factor major de poluare a solului, apelor subterane și a suprafețelor cu substanțe toxice, organice și germeni patogeni. O altă sursă de poluare a mediului ambiant sunt deșeurile lichide, deoarece în raion nu funcționează stațiile de epurare a acestora. Din cauza poluării provocate de gunoști lasă de dorit starea sanitaro-tehnică a fântânilor publice, care peste 39% nu corespund cerințelor regulamentului igienic respectiv. Apa potabilă, după indicii microbiologici, nu corespunde în apeducte – 19% și din fântâni – 49,87%. După indicii sanitaro-chimici apa din fântâni nu corespunde în 79%, îndeosebi pe contul nitratilor. Această stare a dus la crearea unei situații epidemiologice nefavorabile, fapt ce demonstrează erupțiile de HVA – în Bleșteni – 32 cazuri, Alexeevca – 33 cazuri, Vișoara – 26 cazuri, Bădragii Noi – 22 cazuri în perioada anului 2009 [1].

Pornind de la situația epidemiologică agravantă și în legătură cu sosirea sezonului cald, sporirea pericolului apariției afecțiunilor intestinale în proporții de masă printre populație, se propune ca să fie înfăptuite următoarele măsuri primordiale:

- Crearea cerințelor de colectare separată a deșeurilor în teritoriu.
- Proiectarea și construcția depozitelor deșeurilor menajere.
- Lichidarea tuturor gunoștilor ilicite, făcând intolerabilă apariția ulterioară a lor.
- Legalizarea și amenajarea platformelor pentru depozitarea și compostarea deșeurilor menajere.
- Concentrarea deșeurilor de pesticide interzise și inutilizabile într-un depozit centralizat.

O importanță deosebită pentru păstrarea și ridicarea fertilității solului au măsurile de protecție a solurilor. Una din aceste măsuri este și plantarea fâșiilor de protecție a solurilor, care, în mare măsură, contribuie la stoparea proceselor de eroziune, ridicarea fertilității solului, formarea ecosistemelor. În raionul Edineț a avut loc plantarea fâșiilor forestiere de protecție și a terenurilor degradate în anul 2010. Pe parcursul anului, în teritoriul subordonat, au fost plantate 0,16 ha de fâșii forestiere de protecție în primăria Brânzeni, 0,1 ha în primăria Burlănești și 0,3 ha în primăria Terebna. În anul 2010 au fost realizate investiții capitale pentru protecția solurilor din sursele proprii de către SRL „CIVI-AGRO”, primăria or. Cupcini în sumă de 150 mii lei. A fost ridicată o construcție hidrotehnică antierozională.

Concluzii:

- Suprafața totală a teritoriului raionului Edineț constituie 93.291,64 ha, dintre care terenurile agricole ocupă 74.374 ha, terenurile arabile – 60.171 ha, plantațiile multianuale – 3.344 ha și pășunile 10.301 ha.
- Circa 23% de sol, ceea ce constituie 17.332 ha de terenuri agricole, sunt erodate, și anume: slab erodate – 12.732 ha, mediu erodate – 3.413 ha, puternic erodate – 1.187 ha.
- Lipsa unui monitoring al calității solurilor și a analizei argumentate bazată pe date de laborator. Suprafața râpelor și alunecărilor de teren constituie corespunzător 82,49 ha și 552,86 ha. Această suprafață s-a mărit în anul 2010, față de anul precedent, cu 0,27 ha.
- În anul 2010, suprafața terenurilor afectate de incendierea resturilor vegetale în raion s-a micșorat, în comparație cu anul precedent. Dar arderea resturilor vegetale în urma recoltării unor culturi agricole rămâne încă o problemă majoră pentru raionul Edineț.
- În anul 2010 mediul ambiant al raionului Edineț a fost poluat de emisiile atât din sursele staționare, cât și din cele mobile. Dinamica emisiilor de la sursele staționare în ultimii 3 ani are tendința de descreștere: în 2008 – emisiile sumare alcătuiau 203 t, în 2009 – 182 t și în 2010 – 177,8 t.
- Calitativ, emisiile nocive se îmbunătățesc. Dacă să comparăm după ponderea substanțelor cu agresivitate sporită: până în 2008 (inclusiv) în urma arderii combustibilului solid și păcurii se întâlneau acizi de vanadiu și sulf, în 2009 și 2010 au dispărut pentoxidul de vanadiu și s-au micșorat esențial oxizii de sulf.

Referințe:

1. Anuarul Inspectoratului Ecologic Edineț – 2010, „Protecția mediului în raionul Edineț”. 278 p.
2. Burlacu G. et al., *Mediul înconjurător*, Paidea, București, 2003. 256 p.
3. Pușcașu V., *Protecția mediului înconjurător*, Evrika, Brăila, 1998. 277 p.

POLITICA DE MEDIU A UNIUNII EUROPENE: ABORDARE TEORETICO-PRACTICĂ

Radj CĂRBUNE

Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”

Environmental protection is part of the European Strategy for Sustainable Development and is a well-established policy in the European Union. Sustainability refers to a human development, which is intended for use resources satisfying human needs while preserving the environment, not only to meet the needs of today but also for future generations. Sustainable development links concern for the ability to use natural resources with the social challenges facing humanity. Currently, the EU policy regarding environmental protection is based on the idea that high standards of environmental protection stimulate innovation and creates new business opportunities.

Key-words: development, resources, environment, protection, strategy, innovation, treaty, globalization, politics, chemicals, management, pollution.

Dezvoltarea durabilă se referă la un mod de dezvoltare umană, în care se are ca scop utilizarea resurselor pentru satisfacerea nevoilor umane păstrând, în același timp mediul înconjurător pentru a îndeplini nevoile nu doar în prezent, dar și pentru generațiile următoare. Dezvoltarea durabilă leagă preocuparea pentru capacitatea de a utiliza resursele naturale cu provocările sociale cu care se confruntă umanitatea. Conceptul de „dezvoltare durabilă” deseori este defalcat în trei părți componente:

- Durabilitatea mediului
- Sustenabilitatea economică
- Sustenabilitatea socială

Durabilitatea mediului reprezintă procesele de interacțiune cu mediul cu ideea de a-l păstra curat, într-un mod cât mai natural. Astfel, durabilitatea mediului cere ca activitatea societății de satisfacere a nevoilor umane să păstreze sistemele de susținere a vieții pe pământ. Aceasta implică folosirea energiei din surse regenerabile, precum și aprovizionarea durabilă cu materiale. Durabilitatea presupune că activitatea umană utilizează nu numai resurse naturale.

Sustenabilitatea economică presupune axarea pe economie și mediu ca un sistem interconectat cu o metodologie de evaluare unificată. Aceasta exclude discriminarea generațiilor viitoare și posibilitatea alternativelor regenerabile.

Sustenabilitatea socială cuprinde drepturile omului în comun cu durabilitatea ecologică. Ideea este că generațiile următoare ar trebui să aibă același acces la resursele sociale.

Protecția mediului este o componentă a Strategiei Europene de Dezvoltare Durabilă și este o politică bine stabilită în Uniunea Europeană. Aceasta cuprinde ansamblul orientărilor, principiilor și reglementărilor statului cu caracter administrativ-juridic, fiscal și financiar, menite să asigure dezvoltarea economico-socială în strânsă dependență cu cerințele dezvoltării ecologice, ale echilibrului ecologic. Ideea de bază a politicii de mediu este de a asigura reconcilierea omului cu natura prin restituirea către aceasta a bogăției împrumutate de la ea.

UE are unele dintre cele mai înalte standarde de mediu, dezvoltate în ultimele decenii. Prioritățile sale principale de astăzi sunt: protejarea speciilor pe cale de dispariție și a habitatelor și utilizarea resurselor naturale mai eficient. Odată cu formularea Directivei pentru clasificarea armonizată și etichetarea produselor chimice periculoase din 1967, obiectivele de protecție de mediu și principiile acesteia și-au pus originea în *Tratatul de instituire a Uniunii Europene*. Astăzi marea majoritate a politicilor și legilor naționale de mediu își au originile în legislația UE, însă, în mare măsură, protecția mediului este desfășurată la nivel național. Legile pentru protecția mediului și standardele minime se stabilesc la nivelul UE, apoi se lasă la latitudinea statelor-membre pentru a stabili modul de realizare. Având în vedere impactul major pe care îl generează asupra mediului înconjurător, întreprinderile trebuie să se conformeze normelor UE de protecție a mediului în multe domenii, precum calitatea aerului și gestionarea substanțelor chimice sau a deșeurilor.

UE aplică unele dintre cele mai avansate standarde de protecție a mediului din lume, elaborate de-a lungul anilor. Principalele priorități ale momentului actual sunt protejarea speciilor pe cale de dispariție și a habitatelor și utilizarea cât mai eficientă a resurselor naturale. Atingând aceste obiective, putem contribui la creșterea economică prin încurajarea inovării și a spiritului antreprenorial.

UE reprezintă cel mai dezvoltat sistem internațional de formulare a politicilor de mediu, entitate instituțională cuprinzătoare cu norme de mediu obligatorii și aplicabile.

Tratatul de la Maastricht (1992) și Tratatul de la Amsterdam (1997) au continuat consolidarea priorităților de mediu prin formularea principalei misiuni a UE „o dezvoltare echilibrată și durabilă” (preambul, art.2). Aceasta ar trebui să conducă la un nivel ridicat de protecție, prevenție și precauție, la politici bazate pe sursă, prin care plătesc poluatorii, și la o integrare puternică a considerentelor de mediu în toate celelalte politici ale UE. În conformitate cu tendințele internaționale (în special, dinamica ONU, prin reuniunea UNCED de la Rio din 1992 și Summitul mondial al dezvoltării durabile de la Johannesburg din 2002), ultimele două programe de acțiune au pus accentul pe dezvoltarea durabilă, nu numai pe înguste obiective de mediu. Acest din urmă aspect subliniază și faptul că politicile de mediu ale UE au devenit parte a globalizării chestiunilor și normelor de mediu. UE și-a asumat, într-o anumită măsură, conducerea globală în chestiuni precum biodiversitatea, deșertificarea, protecția pădurilor și, nu în ultimul rând, încălzirea globală. Diferența de abordare dintre UE și SUA, în aceste chestiuni, a devenit și parte a unui interesant „joc” diplomatic implicând coalitii variabile de țări pe diferite chestiuni [1].

Până spre sfârșitul anilor 1960, nici un stat european nu a avut definită o politică clară a mediului. Pe parcursul ultimilor 30 de ani însă s-au înregistrat progrese semnificative în stabilirea unui sistem complet de control al calității mediului în cadrul Uniunii Europene. Această problemă acoperă o gamă diversă de aspecte, variind de la zgomotul produs – la prevenirea deșeurilor, la produsele chimice, particulele de aer, vaporii de apă sau rețeaua europeană destinată abordării dezastrelor mediului, precum scurgerile de petrol sau incendiile de pădure [2].

În prezent, politica Uniunii Europene în ceea ce privește protecția mediului este bazată pe ideea conform căreia standardele înalte de protecție a mediului stimulează inovația și creează noi oportunități de afaceri. Domeniul economic, social și cel al protecției mediului sunt strâns legate unul de celălalt. Obiectivul Uniunii Europene este să ofere un nivel adecvat de protecție a mediului în întreaga Uniune, fără a neglija circumstanțele locale și restricțiile economice aferente. Legislația europeană de mediu își are originea într-o conferință a șefilor de state sau de guverne din octombrie 1972, care a decis că o politică de mediu comunitară este esențială. Din 1972, Comunitatea a adoptat aproximativ 250 de legi, vizând mai ales limitarea poluării prin introducerea de standarde minime, în special pentru administrarea deșeurilor, poluarea apei și poluarea aerului. Un număr de programe de acțiune asigură cadrul pentru această legislație. Intrarea în vigoare a Actului Unic European în 1987, care a adăugat un titlu ce se referă în special la acest subiect, Tratatului de instituire a Comunității Europene, este în general recunoscută ca un moment crucial pentru mediu. Din momentul în care Tratatul de la Roma au fost revizuite prin Tratatul de la Maastricht și Amsterdam, temeiul juridic pentru politica de mediu comunitară a fost reprezentată de art.174-176, ex-art.130r-130t din Tratatul CE. În temeiul art.174, ex-art.130r alin. (2) din Tratatul CE, politica de mediu comunitară se bazează pe principiile precauției, prevenirii, corectării poluării la sursă și „poluatorul plătește”. Comunicarea Comisiei COM (2000) 1 stabilește orientări clare și eficiente pentru punerea în aplicare a principiului precauției, care nu a fost definit în Tratatul CE sau în alte instrumente comunitare. Directiva 2004/35/CE privind răspunderea pentru mediul înconjurător în legătură cu prevenirea și repararea daunelor aduse mediului stabilește un cadru de responsabilitate pentru mediu bazat pe principiul „poluatorul plătește”. Directiva se aplică pentru daunele aduse mediului sau pentru o amenințare iminentă, precum daunele cauzate de poluarea cu un caracter difuz, în cazul în care este posibil să fie stabilită o legătură causală între pagubă și activitățile operatorilor individuali [3].

Principiile europene pentru mediu reprezintă o inițiativă lansată ca răspuns la drive-ul ce a condus la creșterea armonizării principiilor de protecție a mediului, pentru practici și standarde asociate cu finanțarea de proiecte. Inițiativa se bazează pe angajamentul a cinci țări europene, reprezentate de instituții financiare pentru a asigura protecția mediului și promovarea dezvoltării durabile la nivel global și în toate sectoarele de activități. Principiile europene pentru mediu sunt definite ca principii directe de mediu în Tratatul CE și ca practici și standarde europene, încorporate în legislația secundară de mediu. Acestea sunt considerate fie baza unei abordări armonizate în rândul părților semnatare, fie un magnet pentru alte țări pentru a le determina să adopte aceeași strategie, fie una dintre cele mai puternice afirmații publice a prerogativelor UE în domeniul de management al mediului. Principiile care stau la baza politicii de mediu și în funcție de care se iau și se implementează măsuri pentru protecția mediului sunt următoarele:

- Principiul „poluatorul plătește”: are în vedere suportarea, de către poluator, a cheltuielilor legate de măsurile de combatere a poluării stabilite de autoritățile publice. Altfel spus, costul acestor măsuri va fi reflectat de costul de producție al bunurilor și serviciilor ce cauzează poluarea.

- Principiul acțiunii preventive: se bazează pe regula generală că „e mai bine să previi decât să combați”.
- Principiul precauției: prevede luarea de măsuri de precauție atunci când o activitate amenință să afecteze mediul sau sănătatea umană, chiar dacă o relație cauză-efect nu este pe deplin dovedită științific.
- Principiul protecției ridicate a mediului: prevede ca politica de mediu a UE să urmărească atingerea unui nivel înalt de protecție.
- Principiul integrării: prevede ca cerințele de protecție a mediului să fie prezente în definirea și implementarea altor politici comunitare.
- Principiul proximității: are drept scop încurajarea comunităților locale în asumarea responsabilității pentru deșeurile și poluarea produsă.

Evoluția politicii de mediu și schimbările înregistrate de aceasta de-a lungul timpului sunt reflectate nu numai de obiectivele și prioritățile acesteia, ci și de numărul – în continuă creștere – al instrumentelor sale de implementare. Astfel, se poate vorbi de dezvoltarea a trei tipuri de instrumente: legislative, tehnice și instrumente economico-financiare.

A. *Instrumentele legislative* creează cadrul legal al politicii comunitare de protecție a mediului și sunt reprezentate de legislația existentă în acest domeniu, adică de cele peste 200 de acte normative (directive, regulamente și decizii) adoptate începând cu anul 1970 (acestea constituie așa-numitul Acquis comunitar).

B. *Instrumentele tehnice* asigură respectarea standardelor de calitate privind mediul ambiant și utilizarea celor mai bune tehnologii disponibile. În categoria instrumentelor tehnice, pot fi incluse:

- Standarde și limite de emisii.
- Cele mai bune tehnologii disponibile (BAT).
- Denominarea „eco” (ecoetichetarea).
- Criteriile aplicabile inspecțiilor de mediu în SM.
- Standardele și limitele de emisii sunt incluse în legislația specifică și au menirea de a limita nivelul poluării mediului și de a identifica marii poluatori.

Cele mai bune tehnologii disponibile (BAT14); legislația de prevenire și control a poluării industriale impune utilizarea celor mai bune tehnologii disponibile la un moment dat.

Denominarea „eco” este un instrument ce are drept scop promovarea produselor cu un impact de mediu redus, comparativ cu alte produse din același grup. În plus, denominarea „eco” oferă consumatorilor informații clare și întemeiate științific asupra naturii produselor, orientându-le astfel opțiunile. Produsele care au îndeplinit criteriile de acordare a acestei denominări pot fi recunoscute prin simbolul „margaretei” [4].

Criteriile aplicabile inspecțiilor de mediu în SM au fost create pentru a asigura conformitatea cu legislația de mediu a UE și aplicarea uniformă a acesteia. Acest lucru este posibil prin stabilirea unor criterii minime referitoare la organizarea, desfășurarea, urmărirea și popularizarea rezultatelor inspecțiilor de mediu în toate SM.

C. *Instrumentele financiare* ale politicii de mediu. Principalele instrumente sunt reprezentate de programul LIFE 16 și de Fondul de Coeziune.

1. Programul LIFE a fost lansat în 1992 cu scopul de a cofinanța proiectele de protecție a mediului în țările UE, precum și în țările în curs de aderare. LIFE este structurat în trei componente tematice: LIFE – Natură, LIFE – Mediu și LIFE – Țări terțe, toate trei urmărind îmbunătățirea situației mediului înconjurător, dar fiecare dintre ele având buget și priorități specifice.

2. Fondul de Coeziune. Înființarea Fondului de Coeziune a fost hotărâtă prin Tratatul de la Maastricht, acesta devenind operațional în anul 1994. Acest fond are următoarele caracteristici:

- Sfera limitată de acțiune, din acest fond urmând a se acorda sprijin financiar numai Statelor-Membre care au un PIB/locuitor mai mic de 90% din media comunitară. Aceasta înseamnă că ajutorul este direcționat către statele mai puțin prospere luate în întregime (este vorba doar de Spania, Portugalia, Grecia și Irlanda).
- Sprijinul financiar este limitat la cofinanțarea proiectelor din domeniile protejării mediului și dezvoltării rețelilor de transport transeuropene.
- Suportul financiar este acordat acelor state care au elaborat programe, prin care se acceptă condițiile referitoare la limitele deficitului bugetar, deoarece se are în vedere legătura dintre acest fond și obiectivul realizării uniunii economice și monetare.

Politica comunitară europeană în domeniul protecției mediului și programele sale de mediu consideră ca activități prioritare:

- aplicarea completă și eficace a legislației comunitare în vigoare;
- controlul impactului asupra mediului al tuturor substanțelor și surselor de poluare;
- accesul mai bun pentru public la informația de mediu;
- crearea de locuri de muncă.

Programele de acțiune pentru protecția mediului ale Comunității Europene au la baza următoarele principii:

- este mai bine să previi decât să refaci daunele;
- consecințele asupra mediului ar trebui luate în considerare în stadiul cel mai precoce posibil al procesului de decizie;
- orice formă de exploatare a resurselor și a mediului natural care provoacă pagube sensibile echilibrului ecologic trebuie evitată;
- nivelul cunoștințelor științifice trebuie ameliorat pentru a permite o acțiune eficace în domeniul mediului;
- poluatorul plătește – costul prevenirii și eliminării vătămărilor este în sarcina poluatorului;
- activitățile întreprinse într-un stat-membru nu trebuie să antreneze degradarea mediului într-un alt stat;
- politica de mediu dusă în statele-membre trebuie să țină seama de interesele țărilor în curs de dezvoltare;
- Comunitatea Europeană și statele-membre trebuie să promoveze protecția mediului pe plan internațional și mondial prin intermediul organizațiilor internaționale;
- protecția mediului este problema tuturor, așa că un efort de educare devine necesar;
- măsurile de protecție a mediului trebuie luate la nivelul cel mai adecvat, ținând seama de tipul de poluare, de acțiunea care se impune și de zona geografică de protejat;
- programele naționale în materie de mediu trebuie coordonate între ele pe termen lung, pe baza unui concept comun, iar politicile naționale trebuie armonizate în interiorul comunității.

În ultimul deceniu, grație celui de-al șaselea PAM, legislația din domeniu a putut aborda aproape toate domeniile protecției mediului. În ultimii zece ani, realizările majore din domeniul mediului au fost:

- extinderea rețelei Natura 2000 pentru a acoperi aproape 18% din suprafața terestră a UE;
- introducerea unei politici ample în domeniul substanțelor chimice;
- întreprinderea unor acțiuni strategice în materie de schimbări climatice.

Cu toate acestea, rămân încă multe de făcut în ceea ce privește implementarea obiectivelor și normelor stabilite de comun acord la nivelul UE, precum și ceea ce privește îmbunătățirea protecției biodiversității și a calității solului și apei [5].

Este necesar ca statele-membre să implementeze mai bine normele UE pentru a reduce decalajul dintre ambițiile legislative ale celui de-al șaselea PAM și rezultatele sale finale. Obiectivul actual este deplasarea accentului, în ceea ce privește degradarea mediului, de pe remediare pe prevenire. Evaluarea finală a programului va permite lansarea unei ample dezbateri publice cu scopul de a trasa direcțiile politicii UE în domeniul mediului pentru anii următori.

Protecția mediului reprezintă astăzi în Uniunea Europeană o politică orizontală, cu rol de principiu în elaborarea și aplicarea tuturor politicilor Comunității și statelor-membre. Abordarea integrată ține de evoluțiile la nivelul strategiilor generale de integrare din ultimul deceniu al secolului trecut care s-au adaptat treptat modelului dezvoltării durabile. Tratatul de la Maastricht ridică protecția mediului la „rangul” de politică comunitară, iar Tratatul de la Amsterdam include principiul dezvoltării durabile ca unul dintre obiectivele comunitare și stabilește aplicarea principiului integrării mediului în politicile sectoriale [6].

Referințe:

1. <http://www.arduph.ro/politica-de-mediu-a-uniunii-europene/> (accesat 10.05.2013)
2. <http://www.eu4journalists.eu/index.php/dossiers/romanian/C40> (accesat 13.05.2013)
3. http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/environment/article_7292_rohtm (accesat 15.05.2013).
4. Badescu I. (coord.), *Geopolitica integrării europene*, Editura Universității din București, București, 2003
5. Bidilean V., *Uniunea Europeană: instituții, politici, activitate*, Editura Agroprint, Timișoara, 2000.
6. <http://www.proiectee.wikispaces.com/.../Politica+de+mediu+la+nivelul+Uniunii+Eur> (accesat 16.05.2013)

PROBLEMELE ECOLOGICE GLOBALE: MĂSURI DE PROTECȚIE

Elena MOȘNOI, Valentin AȘEVSCI

Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”

Introducere

Protecția biosferei, sarcina secolului curent, a devenit o problemă de rang social și global. În repetate rânduri, suntem avertizați de specialiștii în domeniu de pericolul atingerii și chiar al depășirii capacității de suport a mediului înconjurător în raport cu diverși factori de poluare, dar până în prezent mulți dintre noi consideră că aceste probleme, deși sunt neplăcute, sunt un produs indispensabil civilizației și consideră că noi vom reuși pe viitor să depășim această situație care se înrăutățește în mod progresiv. Impactul activităților civilizației umane asupra mediului a căpătat proporții îngrozitoare. La moment redresarea radicală a situației necesită acțiuni bine concepute și cu scop bine definit. Politica de mediu va deveni eficientă și responsabilă de aceasta doar în cazul acumulării unor date statistice de încredere despre starea mediului, cunoștințelor bine fondate privind interdependențele dintre cei mai importanți factori de mediu și a elaborării metodelor eficiente de reducere și prevenire a prejudiciilor cauzate Naturii în urma activităților societății umane.

În studiile efectuate de către savantul Dobrius, au fost identificate un număr de probleme majore ale mediului ambiant, care afectează ansamblul componentelor mediului sau fluxurile de materie și energie din natură.

La nivel continental, se consideră că sunt 56 de probleme de mediu, dintre care 12 probleme majore impun găsirea unor soluții, în viitorul apropiat, pentru atenuarea efectelor negative și apoi reducerea lor la un minim posibil.

Cele 12 probleme ecologice globale, la momentul actual, sunt următoarele:

- 1) distrugerea stratului de ozon;
- 2) schimbările climatice;
- 3) pierderi ale biodiversității;
- 4) accidente majore;
- 5) acidifierea solului și a bazinelor acvatice;
- 6) ozonul troposferic;
- 7) managementul apelor dulci;
- 8) degradarea forestieră;
- 9) managementul deșeurilor;
- 10) stresul urban;
- 11) riscul chimic;
- 12) managementul și tratarea zonelor de coastă [7, p.85].

1. Distrugerea stratului de ozon

Stratul de ozon este localizat la 10-15 km de la suprafața pământului și conține aproximativ 90% din ozonul atmosferic. Stratul de ozon protejează viața pe pământ, deoarece absoarbe razele ultraviolete în diapazonul 280-390 care sunt radiate de soare. Radiațiile ultraviolete sunt un pericol pentru organisme. În ultimii ani, s-a observat o reducere a grosimii stratului de ozon, și anume, peste 3% în perioada 1979-1991 (deasupra Europei), în unele zone și de 7%. Cauza acestui fenomen rezidă în concentrațiile crescute de cloruri, gramuri care sunt caracteristice în CFC. Reducerea stratului de ozon are efecte negative asupra proceselor chimice din atmosferă influențând întregul echilibru al vieții pe pământ. A fost adoptat protocolul de la Montreal, Copenhaga, care-și propun controlul eficient al acestor substanțe implicând schimb de tehnologie în industriile date [5, p.91].

2. Schimbările climatice

Acest fenomen este datorat creșterii globale a emisiilor de gaze CO₂, CH₄ și oxizi de azot. Protejarea planetei și menținerea echilibrului ecologic presupun concentrarea eforturilor pentru reducerea emisiilor de gaze ce produc efectul de seră. Strategia pe termen scurt prevede într-o primă etapă stabilizarea emisiilor ca până în 2015 ele să fie la același nivel ca în 1990 [7, p.122].

3. Pierderi ale biodiversității

De-a lungul erelor geologice, diferite specii de plante și animale au evoluat încet și au dispărut din cauza schimbărilor climatice radicale la care nu s-au putut adapta. Totuși din anii 1600 rata de dispariție a crescut

semnificativ odată cu creșterea populației umane și consumarea resurselor naturale. Cauzele pierderii biodiversității ar fi: transformarea zonelor sălbatice în terenuri agricole; culegerea în masă a plantelor sălbatice; vânatul ilicit al animalelor; poluarea intensă a mediului înconjurător; urbanizarea; distrugerea habitatelor naturale etc. [5, p.98].

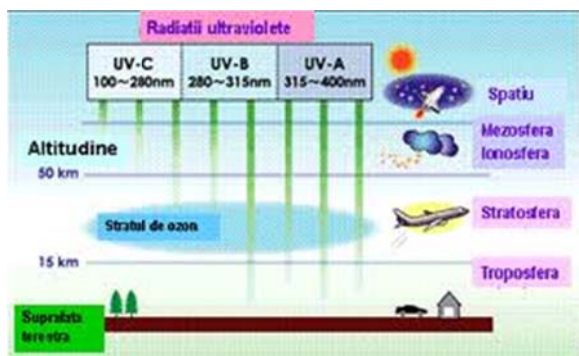


Fig.1. Radiații ultraviolete

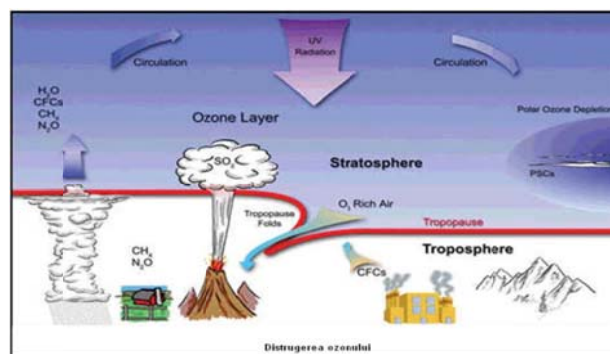


Fig.2. Distrugerea stratului de ozon

4. Accidente majore

Prin dezastre antropice, se înțelege evenimente cu transformări deosebit de grave asupra mediului înconjurător, provocate de accidente. Accidentele majore pot fi definite ca o eliberare necontrolată în mediul înconjurător a unor substanțe în concentrații mai mari decât CMA, punând astfel în pericol sănătatea populației. OMS apreciază că în lume se produc câteva accidente majore pe săptămână. Accidentele majore se împart în: accidente chimice, biologice, nucleare; avariile la construcțiile hidrotehnice sau conducte magistrale; accidente majore la utilaje și instalații tehnice majore; avariile mari la rețelele de instalații etc. [3, p.104].

5. Acidifierea

Emisiile de substanțe ce pot provoca acidifierea în atmosferă, așa cum este SO_2 , NO_2 , în special, rezultați de la arderea combustibililor fosili pot persista în aer câteva zile și astfel pot fi transportați la sute de km, unde devin prin anumite reacții acizi. Acest proces interferează cu ecosistemele, ducând la cunoașterea problematică a acidifierii. Devastarea pădurilor din Canada și Europa Centrală, moartea unor lacuri din Peninsula Scandinavă, sunt numai unele exemple de proporții provocate de acest proces. Sunt afectate organismele din ape, plantele, precum și populația prin consumul de apă potabilă cu un indice al pH-ului necorespunzător. În majoritatea cazurilor, acest proces intră în incidența poluării atmosferice transfrontaliere [2, p.131].

6. Ozonul troposferic

Ozonul troposferic se mai numește ozonul la nivelul solului, este un poluant care în concentrații mari are impact negativ asupra sănătății umane și vegetației. La nivelul solului, O_3 se formează din combinarea altor poluanți, de aceea este numit poluant secundar.

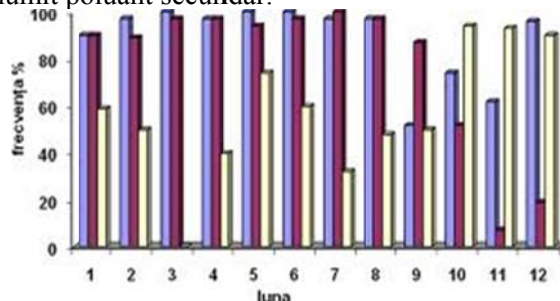


Fig.3. Frecvența lunară a numărului de zile cu depășiri ale normei medii zilnice sanitare a concentrației ozonului troposferic în perioada 2010-2012

În anul 2012, frecvența zilelor care depășesc norma medie zilnică sanitară s-a redus cu 22%, comparativ cu anul 2011, și cu 13% față de anul 2010.

El se formează în zilele de vară însorite și fără vânt pe traseele rutiere aglomerate la nivelul solului. O_3 troposferic împreună cu alți poluanți (oxizii de N și S, diverși compuși organici volatili de natură peroxidă),

numiți în totalitate poluanți oxidanți, sunt implicați în formarea smogului fotochimic de culoare albăstrui formată din gaze nocive [5, p.102].

7. Managementul apelor dulci

Apele dulci de suprafață diferă după foarte multe caracteristici: debitul și variațiile sale, temperatura, concentrația și natura substanțelor dizolvate sau aflate în suspensie, conținutul biologic și microbiologic, fiecare masă de apă lichidă cu albia ei și viețuitoarele din ea, fiind un ecosistem distinct. Totodată, apele dulci de suprafață au și numeroase caracteristici comune. Spre deosebire de cele subterane, ele sunt, de regulă, mai puțin mineralizate, mai bogate în elemente biologice, mai influențabile de către alți factori, mai ușor poluabile, mai puțin stabile în caracteristici, dar totodată au și capacități mai crescute de a-și automenține calitatea. Principalele ape dulci de suprafață sunt râurile și lacurile [7, p.108].

8. Degradarea forestieră

Resursele forestiere au un rol excepțional în menținerea vieții pe Terra. Tăierea irațională a pădurilor conduce la scăderea nivelului apelor subterane, ceea ce provoacă uscarea sau scăderea nivelului apei în râuri s.a. Resursele forestiere sunt utilizate pe larg în diverse ramuri ale economiei. În multe state ale lumii, lemnul mai este folosit ca sursă de combustibil (țările din Africa, Asia, America Latină, Țările Scandinave). Ritmul de tăiere a pădurilor de pe glob este de 20-25ha/min. Cauzele degradării forestiere sunt: construcția șoselelor și căilor ferate; extinderea terenurilor agricole etc. Prevăzând consecințele nefaste, care pot urma după aceasta, în Republica Moldova, actuala conducere a Agenției pentru Silvicultură „Moldsilva” a trasat drept una din principalele direcții de activitate a sectorului forestier național – extinderea suprafețelor cu vegetație forestieră. Indicele mediu anual de împădurire a terenurilor degradate pentru perioada 2002-2005 a constituit 7,5 mii ha [5, p.101].

Potrivit unui șir întreg de acte legislative și normative naționale până în anul 2020 este stabilită sarcina de a planta 130 mii ha (Fig.5).

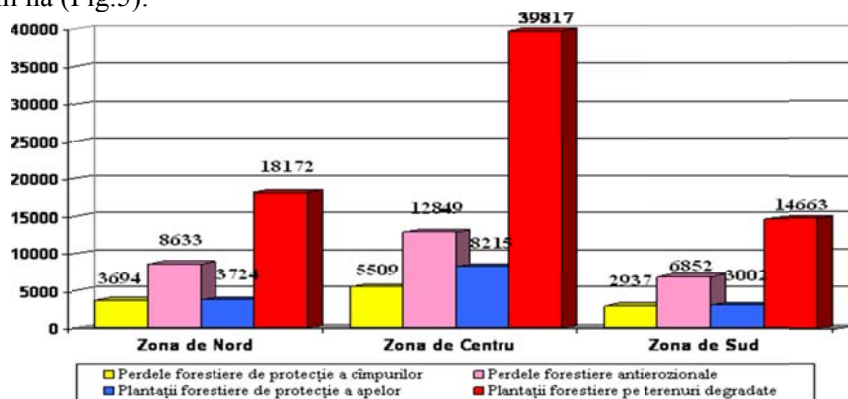


Fig.4. Suprafața preconizată împăduririi în perioada 2003-2020 pe zone geografice și categorii de vegetație forestieră în Republica Moldova (ha)

9. Managementul deșeurilor

Managementul deșeurilor reprezintă, poate, unul dintre segmentele cele mai vulnerabile în domeniul mediului, iar negestionarea lui eficientă de către autoritățile conduse în timp la asumarea de către populația de rând și de către agenții economici a unor practici cu totul nesănătoase de transport și depozitare, ale căror efecte nefaste vor fi resimțite de multe generații de acum încolo, atât din mediul urban, cât și din cel rural. În prezent, la scară globală, volumul deșeurilor menajere și pericolul este enorm.

Potrivit datelor oficiale, la etapa actuală, în Republica Moldova se numără circa 1900 de gunoiști, deși, conform organizațiilor neguvernamentale, cifra reală este mai mare de două sau de trei ori. Aproape jumătate din aceste gunoiști sunt considerate periculoase pentru mediul înconjurător [6, p.98].

10. Riscul chimic

Substanțele chimice, cum ar fi produsele farmaceutice, cosmetice sau cele care contribuie la siguranța alimentară, prezintă numeroase beneficii pentru sănătatea populației și pentru calitatea vieții în general. În același timp, produsele chimice pot prezenta riscuri pentru sănătatea umană și mediu. Agentul chimic se consideră orice element sau compus chimic ca atare în amestec, în stare naturală sau fabricat, utilizat sau

eliberat, inclusiv ca deșeu, din orice activitate, indiferent dacă este sau nu produs intenționat și este sau nu plasat pe piață [4, p.89].

11. Stresul urban

Mai mult de jumătate din populația Globului trăiește în prezent la oraș, astfel încât transformarea spațiului urban într-un mediu sănătos a devenit o prioritate politică. Studiile demonstrează că faptul de a locui într-un oraș crește riscul de a dezvolta depresie și anxietate. În timp ce persoanele care au crescut în mediul urban sunt mai predispuse la schizofrenie. Aceste rezultate erau cunoscute deja, ceea ce un studiu recent aduce nou este faptul că mediul urban ajunge chiar să ne afecteze structura creierului. Potrivit unui studiu de imagistică a creierului, publicat în revista *Nature*, simplul fapt de a locui sau de a crește într-un oraș ne poate afecta structura creierului [3, p.90].

12. Managementul și tratarea zonelor de coastă

Activitățile umane provoacă schimbări ambientale fără precedent în ceea ce privește ecosistemele zonelor de coastă și ale mărilor. Presiunile datorate pescuitului, poluarea provenită din surse de pe uscat și de pe mare, urbanizarea, pierderea și degradarea habitatelor prețioase, precum și invazia speciilor străine se intensifică pe tot globul. Toate aceste efecte vor căpăta o amploare și mai mare în urma schimbărilor climatice. Activitățile umane se concentrează adesea în acele regiuni de coastă care sunt cel mai puțin capabile să absoarbă aceste activități și unde efectele negative ale acestora sunt mai vizibile. Cele mai mari pericole care amenință zonele de coastă ale Europei sunt: poluarea și eutrofizarea apei, pierderea biodiversității, dezvoltarea urbană, deteriorarea peisajului și eroziunea coastei [1, p.103].

Măsuri de protecție:

Cercetările științifice complexe consacrate calității mediului, diminuării surselor de poluare s-au concretizat prin intermediul unui ansamblu de acțiuni și măsuri care prevăd:

- crearea unui sistem legislativ și instituțional adecvat și eficient care să garanteze respectarea legilor în vigoare;
- evaluarea costurilor acțiunilor de protecție a mediului și identificarea surselor de suportare a acestora;
- elaborarea unor programe pe termen lung, corelate pe plan național și internațional referitor la protejarea mediului.

Concluzii:

Realitățile zilelor noastre arată că secolul XX este perioada celor mai mari descoperiri și transformări ale civilizației umane, dar și cele mai complexe și uneori distructive efecte asupra vieții.

Deteriorarea mediului ambiant este cauzată de: existența unui număr impunător de automobile, avioane reactive și nave de mare tonaj, a prea multor fabrici care funcționează după tehnologii vechi, poluante, mari consumatoare de materii prime, apă și energie, fenomene care sunt determinate în ultimă instanță de necesități crescânde ale unei populații aflate în stare de explozie demografică și îndeosebi de existența marilor aglomerări urbane.

Prin dezvoltarea activității umane sunt afectate toate componentele mediului în proporții diferite. Dintre aceste elemente, cele mai importante sunt: peisajele naturii, solul, apa, flora, fauna, monumente ale naturii, parcurile și rezervațiile naturale, precum și biosfera în ansamblu.

În consecință, putem afirma faptul că conservarea funcțiilor igienico-sanitare, recreative și estetice ale elementelor componente ale mediului natural constituie garanția unei dezvoltări continue durabile și viabile a societății umane.

Referințe:

1. Așevschi V., *Management ecologic și dezvoltare durabilă*, Foxtrot, Chișinău, 2012.
2. Așevschi V., Dudnicenco T., Roșcovan D., *Ecologie și protecția mediului*, Foxtrot, Chișinău, 2007.
3. Bălțeanu D., Șerban M., *Modificările globale ale mediului. O evaluare interdisciplinară a incertitudinilor*, Coresi, București, 2005.
4. Zamfir P., Macinskaia V., *Dreptul mediului*, Elan Poligraf, Chișinău, 2009.
5. Ciulache S., *Reducerea concentrației ozonului – o amenințare globală*, în *Comunicări de Geografie*, vol. II. Grand, București, 1998.
6. Popescu Gh., *Pădurea și omul*, Albatros, București, 1985.
7. Căpățână C., Răcoceanu C., *Deșeuri*, Matrix Rom, București, 2003.

THE ROLE OF HYDROLOGICAL NETWORK IN EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF URBAN SETTLEMENTS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Vadim CUJBA

Academy of Economic Studies of Moldova

In this study is analyzed the role of hydrographical network in the appearance and development of urban settlements in the Republic of Moldova in terms of complex relationships - ecological, functional, historical and cultural, that have interacted with all related planned activities in order to define the identity and the signs of the local community existence in a given territory.

1. Introduction

Surface waters are a part of the settlement, of prime importance in the context of the emergence, development and spatial organization of town. With a double role, hydrographical arteries influence on human settlements through 2 main compartments: hydrography and hydrology. Hydrography is the morphometric features of the course of a river, which determines the profile and structure of cities. Hydrological phenomena exert a certain influence on the drainage regime settlements by highlighting extreme periods, floods and low-water line. This has a major impact on physiognomy and town planning as frequent flooding caused cities' expansion to the land areas with higher elevations. Furthermore, stabilizing the small river watercourses allowed their integration into the urban landscape.

2. Research methods

The hydrographical network is a major factor influencing the appearance, concentration and distribution of urban settlements based on principles spatial hydrographical unit which forms river basin. Based on these territorial units in Moldova are identified four hydrographical basins of which two are the major rivers: Dniester, Prut, Two other small river Lakes from the basin Danube and Black Sea, all covers 99.3% of the country (Table 1).

Table 1

Urban settlements within the context of watershed

Name of basin	Surface of the river basin		The number of cities	The basin surface belonging to one city /average per basins	Urban population (year 2012)	
	km	%			thousand inhabitants	%
Dniester	19070	100	43	465,1	1512,5	82,2
Right bank of the river with its small tributaries	3245	17,0	8	405,6	174,8	11,6
Left bank with its small tributaries	3561	18,6	10	356,1	261,4	17,3
Raut	7760	40,7	11	705,5	268,3	17,7
Bac	2150	11,3	11	195,5	774,9	51,2
Botna	1540	8,0	2	770	24,4	1,6
Ichel	814	4,3	1	814	8,7	0,6
Prut River	7990	100	14	570,7	195,6	10,6
Small rivers of Danube River lakes	4254,8	100	4	1063,7	79,9	4,3
Ialpug	3165	74,4	3	1055	63,3	3,4
Cahul	663,5	15,6	1	663,5	16,6	0,9
Small rivers of the Black Sea	2292,9	100	4	573,2	52,1	2,8
Cogilnic	1380	60,2	3	460	43,5	2,4
Total	33607,7		65	668,2	1840,1	100

Source: Elaborated by *Resursele acvatice ale Republicii Moldova*, Stiința, Chișinău, 2007 and BNS' data.

3. Results and discussions

Within these watersheds was formed existing urban network of the country, consists of 65 cities, which is distributed unevenly. Dniester river basin concentrates 66% of the total number of cities, Prut river basin,

21.5%, small river basin Danube lakes, 6.2%; small river basin Black Sea-6.2%. This is due to the importance of the river Dniester it has played during the evolution of this territory, in terms of historical strategic, economic and natural environment.

Cities which are located near the river is characterized by the functions which were determined by economic factors: Tiraspol-Bender, administrative and policy; Ribnita, Dubasari Rezina, Dnestrovsc – heavy industry; Slobozia Crasnoe, Pervomaisc, Soldanesti, Grigoriopol-food industry; Kamenka and Vadul-lui-Voda – recreation; Dubasari, Otaci as transport nodes.

There is significant variation in the density of settlements in the small river basin. On average a city belongs to 668.2 km². The denser urban network of the Bic River Basin is registered – 195, 5 km²/city, including 51% urban population of the country. Lowest density is concentrated in Ialpuș Basin – 1055 km² / 1 city, and 3.4% of the total urban population.

A different degree of urban settlements concentration is observed in the case of correlation between hydrographic network and relief units. Distribution of cities based on this principle is represented as follows:

1. Dniester River Basin (Plateau Dniester – Otaci, Soroca and Rezina; Râbnitei Plateau – Camenca, Ribnita and Maiac) and cities of lowland (Lower Dniester Plain – Dubasari, Grigoriopol, Slobozia, Crasnoe, Bender, Tiraspol, Dnestrovsc).

2. Prut's River Basin (Northern Moldavian Plateau – Ocnita, Briceni, Lipcani, Edinet, Cupcini, Costesti) Plain of Middle Prut-Glodei, Falesti, Ungheni, Nisporeni; Tigheci Hills – Iargara, Cantemir; Depression Sarata- Leova, Cantemir; Plain of the Lower Prut – Cahul.

3. Raut river basin (Northern Moldavian Plateau – Donduseni, Drochia, Rascani; Plateau Dniester-Orhei and Ghindești; Plateau Codri – Telenesti; Ciulucurilor Hills – Sângerei; and cities of lowland (Plain of Lower Cubolta – Balti, Floresti, Birunta and Marculesti).

4. Bic River Basin (Plateau Codri – Chisinau, Straseni Calarasi Forest, Anenii Noi, Singera, Ialoveni, Cornești, Bucovat).

Morphological and morphometric structure of watershed through the ways of communication (road and railway transportation) influences the complexity of the relationship between urban settlements at the system level. These effects are observed for cities in the railway segment built on the floodplain of the River Bic which form the largest urban connection in the country.

Distribution of settlements in the river basins allows assessing the level of urban population concentration (Figure).

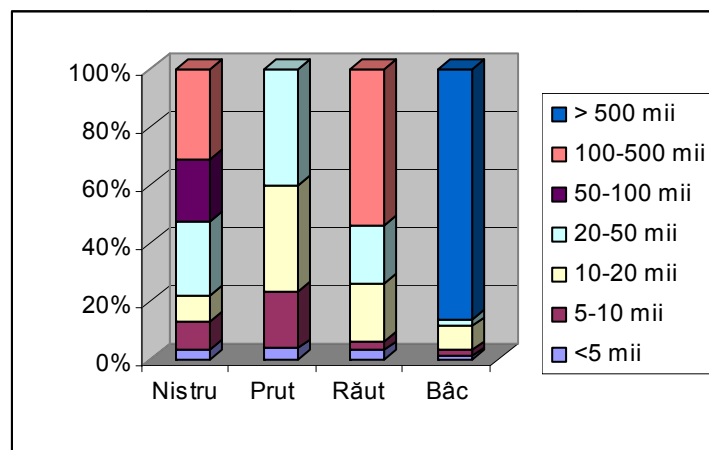


Fig. The distribution of categories of cities (by population size) on the main river basins

Whether, in the case Bic River Basin the share of urban population Chisinau stands out with over 500 thousand inhabitants (86%) of the total, then the other basins stands out smaller cities, 53.8% of the urban population in cities with over 100 000 inhabitants (Raut River Basin); 53% of the urban population in cities with over 50,000 inhabitants (Dniester River Basin), 40% of the urban population is concentrated in cities with over 20 000 (Prut River Basin).

Conclusions

Dependence of urban settlements by hydrographical network is indisputable, especially if the city is studying the early development of the human habitat. River is a factor supporting both water supply resources needed in economic activities and in creating favourable conditions for life. Dniester and Prut river water is used as: drinking water, domestic, irrigation, energy, transport and as a recreational resource. For this reason, basins of these rivers are concentrated in cities with different economic specializations (agricultural, industrial, energy, transportation, recreation) etc.

Regarding small rivers, they have limited economic importance for urban settlements due to low debit and high pollution. But they have contributed to the continuity and identification of urban space, which had at first intended rural settlements. Once with the industrialization of these settlements reduced from the perspective of small rivers as recreational areas.

References:

1. *Resursele acvatice ale Republicii Moldova*, Știința, Chișinău, 2007. 248 p.
2. Ungureanu Dm., *Managmentul apelor*, UTM, Chișinău, 2006. 510 p.
3. Лалыкин Н. В., Зенченко П. Л., *Проблема окротирий дебитулуй рыурилор мичь але Молдовей*, În *Омул ши ана*, Штиинца, Кишинэу, 1990, п. 38-40.
4. <http://statbank.statistica.md>

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТАРЫ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Богдана ДАНКО, Ярема ТЕВТУЛЬ

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Украина

A principal opportunity of reuse of the metal cans production wastes is analyzed in the context of tin utilization. Some processes of the chemical and electrochemical tin dissolution from the 'white iron' plates have been investigated. New energy effective method of tin dissolution through construction of the galvanic couple with another less active metal is proposed in order to reach higher efficiency of the process. Separate stages of tin dissolution in the sodium hydroxide solution have also been considered and analyzed.

Введение

Технология изготовления металлической тары из железной жести, покрытой оловом, базируется преимущественно на использовании минерального сырья – минерала касситерита (SnO_2) или оловянного колчедана ($\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$). Добыча минералов и их переработка сопровождается рядом отрицательных явлений – нарушением верхнего слоя литосферы, загрязнением атмосферного воздуха пылью, образованием большого количества твердых отходов производства. Такие процессы энергоемкие и требуют больших материальных ресурсов. Уменьшить такое отрицательное влияние на окружающую природную среду можно путем рециркуляции олова, которым покрыты отходы производства металлической тары и использованной тары [1]. Олово выгоднее добывать из отходов, которые покрыты этим металлом, а не из минерального сырья.

Использование вторичных материальных ресурсов влечет за собой решение нескольких проблем:

- уменьшение затрат на закупку дефицитного металла;
- прекращение загрязнения объектов окружающей среды отходами производства и потребления;
- уменьшение энергетических расходов на производство единицы продукции.

Для изготовления металлической тары широко используют железную жечь, покрытую оловом. Такую тару применяют для расфасовки и хранения пищевых продуктов, напитков и пр. Ежегодно для таких целей расходуют приблизительно половину мирового производства олова. Нашей целью было изучение процессов растворения олова с поверхности жести – отходов производства металлической тары с помощью методов гравиметрии, хроноамперометрии, вольт-амперометрии в потенциодинамическом режиме [2-5].

Методика эксперимента и условия определения скорости растворения олова с белой жести.

Рабочий раствор для снятия олова с поверхности обрезков белой жести: раствор NaOH – 120 г/л. Растворение проведено при температурах 289 К и 353 К. Использована группа образцов жести, поскольку толщина покрытия маленькая и олово быстро растворяется. Изменение массы образцов определяли гравиметрически. Каждый образец олова растворяли в свежей порции раствора гидроксида натрия. Для изучения анодного растворения олова использован метод вольт-амперометрии с линейной разверткой потенциала рабочего электрода. Для вольт-амперных исследований растворения олова в растворе гидроксида натрия (120 г/л) использован микродисковый электрод олова металлического (ОМ) и потенциостат ПИ-50-1,1. Рабочий электрод – «Олово металлическое», площадью 6,25 мм^2 расположен в стеклянной оболочке. Потенциал этого электрода изменяли от –1200 мВ до –500 мВ; скорость линейной развертки потенциала рабочего электрода от $5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ В/с.

Результаты и их обсуждение. Естественно, что увеличение температуры от 289 К до 353 К сопровождается увеличением скорости растворения олова с $0,8 \cdot 10^{-5}$ до $2,5 \cdot 10^{-5}$ мг/см²·мин. Растворение олова при повышенной температуре эффективнее, но требует определенных затрат энергии. Производство энергии – тепловой или электрического тока, сопровождается отрицательными экологическими последствиями. Для устранения этого нежелательного явления нами использован способ активации растворения олова путем создания гальванических пар «железная жечь, покрытая оловом – металл (М), менее активный, чем олово». В использованных нами гальванических парах

металл М – свинец, медь или платина. Выбор этих металлов обусловлен их расположением, относительно олова, в ряду активности металлов: Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au.

Устройство для растворения олова в цепи гальванической пары изображено на Рис.1.

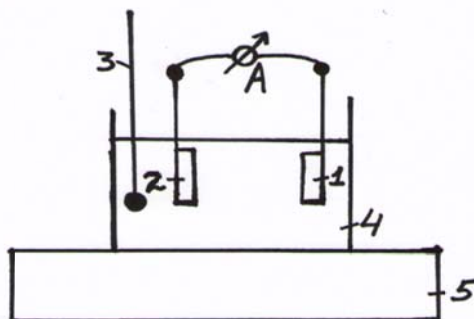


Рис.1. Схема устройства для растворения олова с жести: 1 – образец жести с оловом; 2 – металл гальванической пары; 3 – термометр; 4 – раствор для растворения олова; 5 – прибор для нагревания раствора

Влияние природы металла гальванической пары на скорость растворения олова показано на Рис.2.

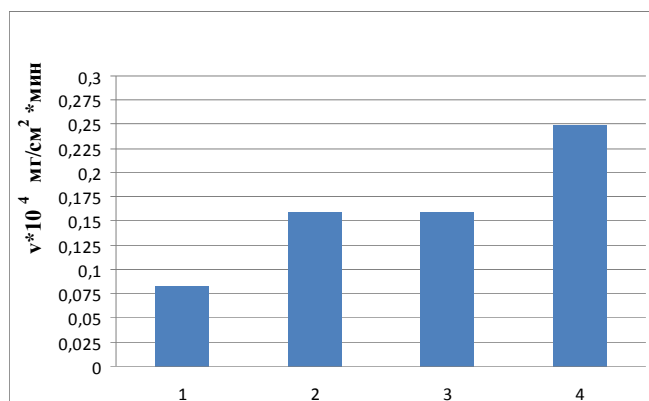


Рис.2. Скорость растворения олова: 1 – химическое; в составе гальванической пары с медью – 2; свинцом – 3 и платиной – 4. Температура 290 К

На основании результатов, представленных на Рис.2, можно сказать, что создание гальванических пар из жести, покрытой оловом с указанными металлами, увеличивает скорость растворения олова.

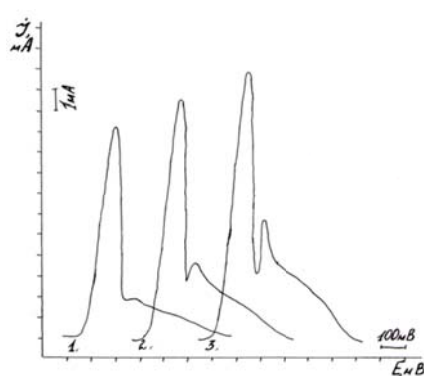


Рис.3. Вольт-амперные зависимости растворения олова металлического при разных температурах: 1 – 292 К; 2 – 299 К; 3 – 304 К; скорость развертки потенциала $2 \cdot 10^{-2}$ В/с; начало развертки потенциала -1200 мВ

Типичные анодные вольт-амперные зависимости анодного растворения олова в потенциодинамическом режиме показаны на Рис.3. Наличие максимумов на вольт-амперных зависимостях может быть обусловлено медленной диффузией гидроксильных ионов к поверхности электрода, а также достижением значения растворимости станнита натрия.

В использованной литературе описано наличие только одной волны на вольт-амперных кривых растворения олова [6, 7]. Поэтому есть основание говорить, что нами впервые выявлена вторая волна анодного растворения олова.

Наличие двух волн на потенциодинамических зависимостях анодного растворения «олова металлического» (Рис.3), возможно обусловлено двумя стадиями растворения: $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+}$. Поскольку стандартный потенциал $E^0(\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}) = -0,140 \text{ В}$ более электроотрицательный, чем стандартный потенциал $E^0(\text{Sn}/\text{Sn}^{4+}) = 0,009 \text{ В}$, то олово в переходит раствор в основном в виде Sn^{2+} . Под влиянием анодной поляризации может образоваться и некоторое количество ионов Sn^{4+} . Кроме этого, уже в растворе часть Sn^{2+} окисляется до Sn^{4+} кислородом воздуха. В щелочном растворе ионы Sn^{2+} и Sn^{4+} образуют анионы станнита SnO_2^{2-} и станната SnO_3^{2-} соответственно [8].

Электрохимическое анодное растворение олова описывают уравнением реакции [9]:



Растворение олова в одну стадию с участием 4-х электронов маловероятно. На вольт-амперных зависимостях выявлены две волны, что свидетельствует о двух стадиях электрохимического окисления олова до иона станната [10].

Последовательность стадий растворения олова из покрытий жести на электродах можно описать такими процессами:

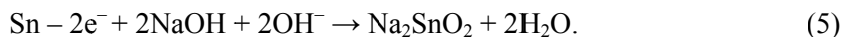
растворение олова:



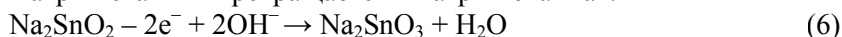
Растворение олова в щелочном растворе сопровождается образованием натрий станнита (Na_2SnO_2):



или:



Натрий станнит превращается в натрий станнат:



На менее активном металле гальванической пары выделяется водород:



Такие же процессы происходят во время анодного растворения олова в потенциодинамическом режиме.

На Рис.4 показаны рассчитанные коэффициенты уравнения зависимости силы тока пика первой волны растворения олова от температуры раствора.

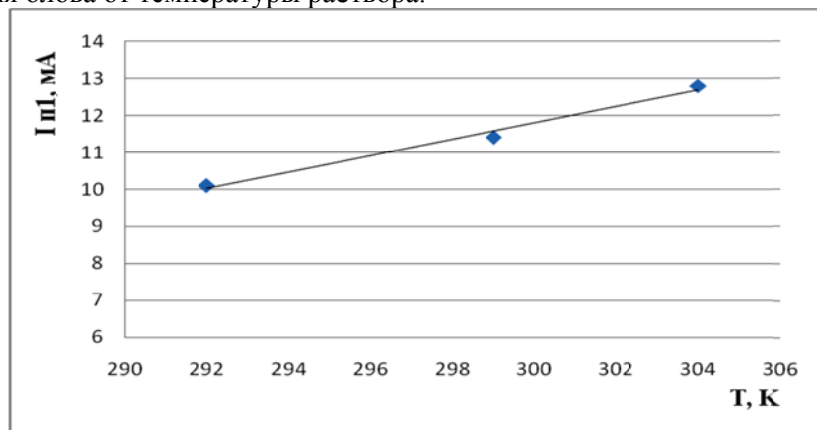


Рис.4. Зависимость силы тока пика первой волны растворения олова от температуры раствора

Зависимость силы электрического тока пика первой волны ($I_{п1}$, мА) растворения олова от температуры раствора (T , К) описывается уравнением: $I_{п1} = 0,222 \cdot T - 54,93$; $R^2=0,99$. Коэффициент парной корреляции позволяет говорить о хорошей линейной зависимости между исследуемыми параметрами.

Изучено влияние скорости развертки потенциала рабочего электрода на параметры процесса растворения металлического олова (Рис.5).

На Рис.6 представлены рассчитанные коэффициенты уравнения зависимости силы электрического тока пика первой волны растворения олова от скорости развертки потенциала рабочего электрода.

Зависимость силы электрического тока первой стадии растворения олова от скорости развертки потенциала рабочего электрода описывается уравнением: $I_{п1}=181,5 \cdot S+5,092$; коэффициент парной корреляции $R^2=0,95$ позволяет говорить об адекватности представленной зависимости исследуемому процессу.

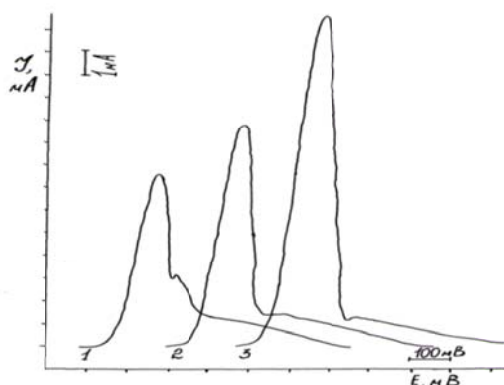


Рис.5. Анодные вольт-амперные зависимости растворения олова для различных скоростей развертки потенциала рабочего электрода:
1 – $1 \cdot 10^{-2}$ В/с; 2 – $2 \cdot 10^{-2}$ В/с; 3 – $5 \cdot 10^{-2}$ В/с; температура раствора 290 К

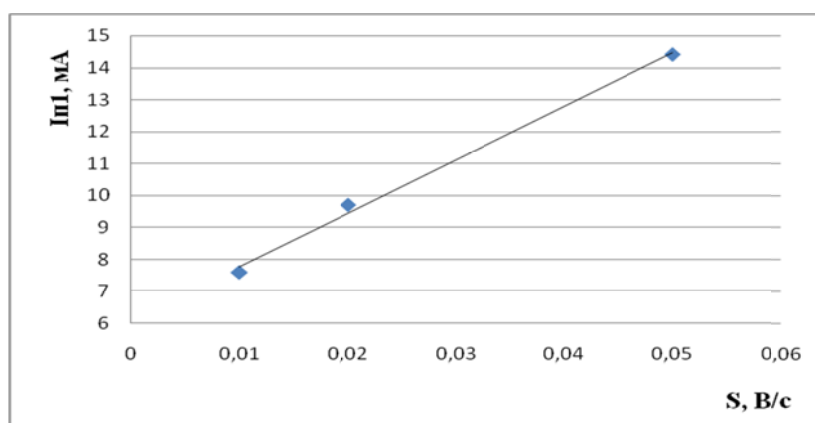


Рис.6. Зависимость силы электрического тока пика первой волны растворения олова ($I_{п1}$) от скорости развертки потенциала рабочего электрода

Увеличение скорости развертки потенциала рабочего электрода от $1 \cdot 10^{-2}$ В/с до $5 \cdot 10^{-2}$ В/с приводит к некоторому смещению потенциала пика первой волны анодного растворения олова в сторону меньших значений от -1010 до -960 мВ.

Зависимость плотности электрического тока пика ($i_{п1}$) первой стадии анодного растворения олова от корня квадратного скорости развертки потенциала рабочего электрода ($S^{0,5}$) (Рис.7) описывается уравнением: $i_{п1}=0,114 \cdot S^{0,5} + 0,293$; коэффициент парной корреляции $R^2=0,99$ позволяет говорить, что это уравнение адекватно описывает связь между указанными параметрами.

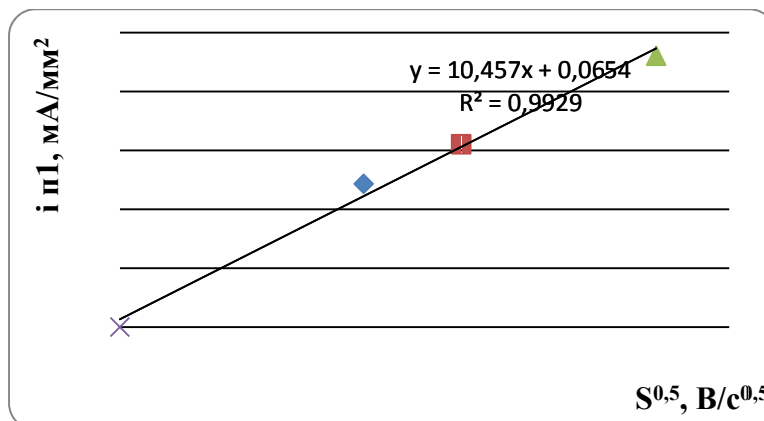


Рис.7. Зависимость плотности электрического тока пика (i_{p1} , mA/mm^2) первой стадии анодного растворения олова от корня квадратного скорости развертки потенциала рабочего электрода ($S^{0.5}$, $(\text{V/s})^{0.5}$)

Линейная зависимость i_{p1} от корня квадратного скорости развертки потенциала рабочего электрода свидетельствует о диффузионной природе тока пика вольт-амперной зависимости. Для интенсификации процесса растворения олова целесообразно использовать принудительное перемешивание раствора.

Выводы. Установлено, что растворение олова в растворе гидроксида натрия в используемых нами условиях, происходит в две стадии; для увеличения скорости растворения олова и экономии энергоресурсов целесообразно создавать гальванические пары железной жести, покрытой оловом, с менее активными металлами (медью, свинцом или платиной). Использование вторичного сырья, отходов производства металлической тары, покрытой оловом, а также активация растворения олова, путем создания гальванических пар, способствует уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.

Литература:

1. Баймаков Ю.В., Журин А.И., *Электролиз в гидрометаллургии*, Металлургиздат, Москва, 1963. 616 с.
2. Делимарский Ю.К., Скобец Е.М., *Полярная электрография на твердых электродах*, Техніка, Киев, 1970. 220 с.
3. *Основы современного электрохимического анализа* / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев, Мир: Бином ЛЗ, Москва, 2003. 592 с.
4. Allen J. Bard, Larry R. Faulkner., *Electrochemical methods: fundamentals and applications*, Wiley, USA, 2000. 833 p.
5. Keith B. Oldham, Jan C. Myland, Alan M. Bond., *Electrochemical science and technology. Fundamentals and Applications*, Wiley, Singapore, 2012. 405 p.
6. *Электрохимия в решении проблем экологии*: Сб. науч. тр., Наука, Сиб. Отд-ние, Новосибирск, 1990. 162 с.
7. *Справочник по электрохимии*, под ред. А.М. Сухотина, Химия, Ленинград, 1981. 488 с.
8. Добош Д., *Электрохимические константы*, Мир, Москва, 1980. 365 с.
9. Реми Г., *Курс неорганической химии*, ИИЛ, Москва, т.1, 1963. 920 с.
10. Самсонов А.И., *Исследование кинетики обезжуживания отходов белой жести*, в *Цветные металлы*, 1989, №12, с.44-46.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДА С. СУХОВЕРХОВ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И МЯСА РЫБЫ

Марина КОНДРАТ, Василий БИЛОГОЛОВКА, Игорь КОБАСА

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Украина

Results of the environmental conditions monitoring of one artificial pond near vil. Sukhoverkhiv (Chernivtsi region, Ukraine) are presented for the period 2011-2012. The monitoring involved control of water, bottom sediments and fish tissues characteristics and involving advanced atom-absorption analysis. A generalized environmental condition of the pond has been found satisfactory.

Введение. Экологическая ситуация, которая сложилась в последние годы, вызывает острую необходимость всестороннего комплексного анализа загрязнения водных объектов.

Интенсивное развитие промышленности, транспорта, перенаселение ряда регионов планеты привело к значительному загрязнению гидросферы. По данным Всемирной организации здравоохранения около 80% всех инфекционных болезней мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения [1]. Загрязнение поверхности водоёмов плёнками масла, жиров, смазочных материалов препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает насыщенность воды кислородом и оказывает отрицательное влияние на состояние фитопланктона и является причиной массовой гибели рыбы и птиц.

По данным ООН, в мире выпускается до 1 млн. наименований продукции, из которых 100 тыс. являются химическими соединениями, в том числе 15 тыс. являются потенциальными токсикантами. По экспертным оценкам, до 80% всех химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в источники воды [2].

Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши (реки, озера, болота, почвенные и грунтовые воды). Несмотря на то, что их доля в общей массе гидросферы составляет менее 0,4%, высокая активность водообмена многократно увеличивает использование их запасов.

Загрязнение пресных водоемов солями тяжелых металлов (ТМ) остается актуальной проблемой во всем мире. Судьба загрязнителей в водоеме и их воздействие на водные организмы зависят от многих факторов, в том числе от состояния водоема и наличия в нем других загрязняющих веществ. В последнее время в связи с расширением масштабов применения пестицидов в сельском хозяйстве возникла опасность их поступления в водоемы. Эффекты комплексного загрязнения водоемов ТМ и пестицидами изучены слабо. Эта задача и решалась в данной работе, которая посвящена изучению состояния водной системы Черновицкой области, в частности пруда села Суховерхов Кицманского района. Этот водоём, кроме всего, используется для выращивания рыбной продукции для города и области.

Методика исследования, результаты и их обсуждение. Исследован химический состав воды данного объекта, а также содержание некоторых токсичных ингредиентов в донных отложениях и мясе рыбы.

Отбор проб воды и вылов рыбы для анализов проводился в весенний и осенний период 2011-2012 годов. Места отбора проб исследуемых объектов показаны на план-схеме (Рис. 1).

Отбор проб воды проводили из поверхностного слоя 20-30 см в 50-80 см от береговой линии в соответствии с рекомендациями ГОСТ 24481-80 [3] в полиэтиленовую тару, предварительно промытую раствором азотной кислоты, и дистиллированной водой. Образцы воды консервировали добавлением 5 мл HNO_3 квалификации ос.ч. на 1 литр воды. Отбор проб и их анализ проводили согласно тестированным методикам. Результаты анализа воды представлены в Табл. 1.

Определены также некоторые физико-химические показатели воды, а именно: прозрачность, pH, щелочность, а также содержание аммонийных солей, нитритов, фосфатов, железа, сульфатов и хлоридов. Прозрачность и щелочность также определялись с использованием тестированных методик. Кислотность измеряли при помощи pH-метра-иономера марки M150 со стеклянным и хлор-

серебряным электродами. Содержанием нитритов, солей аммония, фосфатов, хлоридов и сульфатов определяли согласно рекомендациям руководящих документов Министерством охраны окружающей среды Украины. Концентрацию суммарного железа измеряли используя атомно-абсорбционный спектрофотометр С115 [4]. Детальные результаты анализа воды также представлены в Табл. 1.



Рис.1. План-схема реперных точек отбора проб

Анализ полученных результатов показывает, что такие физико-химические характеристики, как прозрачность, pH и щелочность в течение исследуемого периода не превышают показатели санитарных норм. Только в отдельные сезонные периоды, в частности весной, содержание железа значительно превышает значение СанПиН.

Таблица 1

Физико-химические показатели воды

Показатели	2011		2012		Требования СанПиН
	Весна	Осень	Весна	Осень	
Прозрачность, см	43	60	45	65	30
pH	6,4	7,0	6,9	7,3	6,5–8,5
Щелочность	51	60	50	58	200
Нитраты, мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,001	3
Фосфаты, мг/дм ³	0,02	0,003	0,03	0,02	2
Аммоний азотных солей, мг/дм ³	0,3	0,07	0,4	0,08	2
Железо, мг/дм ³	0,37	0,13	0,35	0,15	0,3
Сульфаты, мг/дм ³	50	40	50	40	500
Хлориды, мг/дм ³	30	20	30	20	350

Вещества, которые попали в водные объекты вследствие техногенного загрязнения, являются токсичными для обитателей водоемов. Наиболее токсичными пестицидами являются галогенопроизводные углеводородов, например ДДТ и полихлорированные бифенилы. Хотя ДДТ запрещен к применению уже во многих странах, в иных странах он еще продолжает применяться, и приблизительно 25% используемого количества этого вещества достигает водных объектов. К сожалению, галогенопроизводные углеводородов химически устойчивы и не разлагаются микроорганизмами. Поэтому они накапливаются в цепи питания. ДДТ может уничтожать все живое в масштабе целых речных бассейнов; он также препятствует размножению птиц.

С целью установления накопления вредных веществ, в частности соединений тяжелых металлов и хлористых органических соединений, таких как ДДТ, а также радиоактивных Sr и Cs, проведен анализ мяса рыбы (каarp пестрый) на содержание указанных выше ингредиентов.

Образцы мяса рыбы высушивались и подвергались сухой минерализации при температуре 450°C. Зола растворяли в 10% растворе азотной кислоты и методом атомно-абсорбционной спектроскопии, используя пламенный атомизатор, анализировали на содержание тяжелых металлов. Содержимое ДДТ определяли методом жидкостной хроматографии, а концентрацию радиоактивных Sr и Cs – рентгеновской спектроскопии. Полученные результаты представлены в Табл. 2.

Таблица 2

Содержание соединений тяжелых металлов, ДДТ и радиоактивных Sr и Cs в мясе рыбы

Ингредиенты	2011		2012		ПДК
	Весна	Осень	Весна	Осень	
Свинец, мг/кг	0,50	0,69	0,56	0,48	1,0
Кадмий, мг/кг	0,16	0,13	0,11	0,12	0,2
Ртуть, мг/кг	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3
Мышьяк, мг/кг	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
ДДТ, мг/кг	0,05	0,05	0,04	0,05	0,3
Стронций, Бк/кг	6,6±7,0	4,0±4,5	7,6±8,2	3,3±3,5	90
Цезий, Бк/кг	6,0	7,0	6,4	7,1	137

Анализ полученных результатов мониторинга экологического состояния пруда с.Суховерхов на содержание соединений тяжелых металлов, ДДТ, радиоактивных Sr и Cs указывает на удовлетворительное экологическое состояние воды исследованного пруда, а также на низкое содержание токсических микроэлементов в мясе рыбы.

На следующем этапе работы исследовалось содержание тяжелых металлов в донных отложениях озера.

Для атомно-абсорбционного анализа донных отложений отобранные пробы высушивали до воздушно-сухого состояния, перетирали в фарфоровой ступке, просеивали на сите с диаметром отверстий 1 мм. Затем 5 г просеянных донных отложений минерализовали смесью азотной кислоты (1:1) и концентрированного раствора H₂O₂ при нагревании. Минерализат фильтровали в мерную колбу на 50 см³ и доводили дистиллированной водой до метки.

Атомно-абсорбционный анализ приготовленных экстрактов проводили с помощью спектрофотометра C115 M1 с использованием пламенного атомизатора. В качестве горючей смеси использовали смесь ацетилен – воздух. Исследования проводили на таких длинах волн, нм: медь – 324,8, цинк – 213,9, свинец – 283,3, хром – 357,9, никель – 232,0, кадмий – 228,8. Одновременно готовили контрольный раствор. Стандартные растворы для построения калибровочных графиков получали путем растворения чистых металлов или их солей. Результаты анализа представлены у виде гистограммы (Рис. 2).

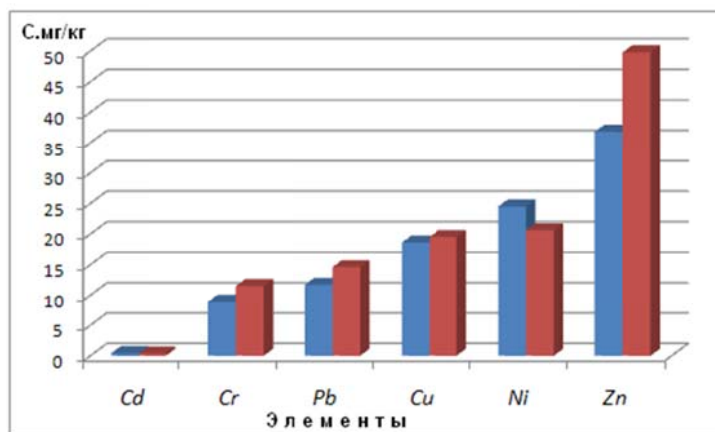


Рис.2. Средние значения концентрации микроэлементов в донных отложениях водоёма

На диаграмме левые столбцы характеризуют средние содержание токсикантов за 2011 год, а правые, значения полученные в 2012 году.

Для оценки полученных результатов приведены фоновые значения концентрации ТМ, мг/кг: Cd – 0,5, Cr – 11, Pb – 13, Cu – 14, Ni – 17, Zn – 45. Сопоставляя полученные результаты с фоновыми значениями видно, что содержание исследуемых опасных ингредиентов в донных отложениях озера находится на уровне фона.

Выводы

Проведен сравнительный анализ проб природных вод, отобранных из водоема с. Суховерхов Черновицкой области в весенний и осенний периоды 2011-2012 гг. Определено содержание тяжелых металлов, аммонийных солей, нитритов, фосфатов, железа, сульфатов и хлоридов. Показано, что содержание указанных ингредиентов в течение исследуемого периода не превышают показатели санитарных значений. Только в весенний период содержание железа незначительно превышает нормы СанПиН Украины. Установлено, что концентрации соединений тяжелых металлов в донных отложениях водоёма и мясе рыбы практически не превышают фоновых значений.

Литература:

1. Билявский Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С., *Основы общей экологии*, Лыбидь, Киев, 2004. 408 с.
2. Брылова С.А., Грабчак Л.Г., Комашенко В.И., *Охрана окружающей среды*, Высшая школа, Москва, 1999. 106 с.
3. ГОСТ 24484-80. *Вода питьевая. Отбор проб*, Издательство стандартов, 1981, с. 5.
4. Алемасова А.С., *Аналітична атомно-абсорбційна спектроскопія: Навчальний посібник*, Вебер, Севастополь, 2003, с. 308.

STAREA RADIOECOLOGICĂ A MEDIULUI REPUBLICII MOLDOVA. IMPACTUL TEHNOGEN

Grigore STASIEV*, Simion NEDEALCOV, Gheorghe JIGĂU****

*Universitatea de Stat din Moldova

**Centrul Republican de Pedologie Aplicată

The results of multiyear investigations of natural radionuclide (U-238, Th-232, Ra-226, K-40) and artificial isotopes (Sr-90, Cs-137, I-131) content in soil and plants are presented. Six anomalous polluted areas were detected after Chernobyl atomic station accident.

Key-words: soil, natural radionuclide, artificial radioisotopes.

Introducere

În condițiile Terrei, radioactivitatea se divizează în naturală și artificială. Cea naturală este determinată de izotopii radioactivi de proveniență naturală, care există de la formarea Sistemului solar. La ei se referă, în primul rând, uraniul, toriul, radiul, potasiul-40 ș.a. Aceste elemente formează fondul radioactiv natural. În afară de elementele radioactive naturale de origine terestră, unii izotopi radioactivi se formează ca rezultat al interacțiunii razelor cosmice cu gazele atmo- sferei. Cele mai importante dintre ele sunt tritiul (H-3), beriliul (Be-7, Be-10) și carbonul (C-14).

Radionuclizii artificiali sunt izotopi, care în natură nu au existat. Ei au apărut ca rezultat al fisionării nucleului atomic de către om, de proporții mari odată cu construirea bombelor atomice și nucleare, stațiilor atomice electrice. La izotopii radioactivi artificiali se referă, în primul rând, stronțitul-90, cesiul-137, iodul-131. Poluând mediul ambiant, radionuclizii artificiali agravează fondul radioactiv al lui. Radiatorii naturali sunt, în temei, izotopi cu o viață de lungă durată. Perioada de înjumătățire a lor (timpul pe parcursul căruia numărul inițial de nuclee radioactive se micșorează în medie de două ori) este de 10^8 - 10^{16} ani. Longevitatea de înjumătățire a cantității stronțitului-90 și cesiului-137 este corespunzător 28 și 30 ani.

Sursele de poluare radioactivă

Ca rezultat al activității antropice, sporește fluxul necontrolat al substanțelor radioactive în biosferă și se creează o sursă adăugătoare de iradiere. La majorarea fondului radioactiv natural, contribuie spulberarea și dispersarea minereurilor ce conțin elemente radioactive și deșeurile industriei de prelucrare a lor. O sursă suplimentară de poluare a mediului prezintă stațiile termice electrice [16]. Analizele efectuate [27, 10, 3] demonstrează că cenușa volatilă, degajată la Stația termică electrică din Moldova (Cuciurgan), chiar la etapele finale de curățare a ei (ultimele trepte ale dispozitivului de captare), conține mai mult decât în sol: radiu – de 3 ori, toriu – de 1,5 ori. Impactul radiologic al funcționării termocentralelor a fost menționat și de alți autori [1, 7].

Cantitatea elementelor radioactive naturale în sol, într-o anumită măsură, poate fi sporită de administrarea îngrășămintelor minerale, pe care le conține sub formă de balast. Astfel, în Germania, de la începutul aplicării îngrășămintelor minerale, conținutul uraniului și radiului în solurile înnobilate s-a majorat corespunzător cu 9 și 6%, iar doza iradierii a crescut cu 5% [20]. În mai multe țări s-a depistat faptul dublării concentrației în sol a uraniului [6] și toriului [18] în raioanele administrării intense a îngrășămintelor minerale.

Analizele îngrășămintelor minerale, furnizate în Moldova [10, 3], demonstrează că ele conțin mai cu seamă toriu, cantitatea căruia este mai ridicată în cele fosforice, datorită concentrației sporite a acestui element în materia primă – apatita. Cantitatea Th-232 în îngrășămintele minerale este determinată de tehnologia producerii lor și nu depășește mai mult de 2,5 ori conținutul mediu al acestui radioizotop în solurile Moldovei. Merită o atenție deosebită concentrația înaltă a radiului în făina de fosforite. Însă întrucât conform tehnologiei producerii, ea se adaugă în cantități mici pentru neutralizarea acidului, conținutul acestui element nu se majorează suficient în îngrășămintele minerale. Aplicarea directă a acestei materii prime în calitate de îngrășămintă ar contribui la majorarea considerabilă a radiului în solurile fertilizate.

Conținutul K-40 în îngrășămintele fosforice este neînsemnat – în limitele sensibilității metodei analitice. Cantitatea ridicată a acestui radionuclid în îngrășămintele complexe este condiționată de tehnologia

producerii lor, în procesul căreia la fosfatul de amoniu se adaugă nitrat și clorid de potasiu. Este lesne de înțeles că cu majorarea conținutului acestui element sporește și cantitatea radioizotopului lui, a cărui pondere constituie 0,0119%. Iată de ce conținutul acestui izotop în îngrășămintele de potasiu este mai înalt.

În condițiile experiențelor de câmp de lungă durată, s-a constatat că cantitatea toriului, introdus în sol cu îngrășămintele minerale, este în medie de 14-28 ori mai mare decât evacuarea lui cu recolta culturilor agricole, fapt ce indică tendința poluării radioactive a terenurilor agricole, ca rezultat al administrării intense a îngrășămintelor minerale [10, 3]. Calculele, efectuate de noi, demonstrează că aplicarea dozei P_{120} pe parcursul a 30 de ani poate majora conținutul toriului în stratul arabil al solului în medie cu 0,06-0,08% (24,6-32,8 Bq/kg), adică cantitatea lui se dublează.

Drept sursă de bază a poluării mediului ambiant cu radionuclizi artificiali au servit experimentele cu bombe atomice și termionucleare, accidente la stațiile atomice electrice. Efectuarea experimentelor cu aceste arme a condus nu numai la poluarea locală, or și globală a Terrei cu izotopi radioactivi artificiali. Produsele radioactive, formate la exploziile nucleare, au fost injectate sub formă de aerosol în straturile superioare ale atmosferei, de unde continuă să cadă pe suprafața terestră până la ora actuală. Sedimentări radioactive maxime au loc între latitudinile 40-50°. Teritoriul Republicii Moldova este situat între 45°21'-48°35' latitudine nordică, deci în epicentrul precipitațiilor radioactive globale.

În jurul teritoriului Republicii Moldova, la distanțe de 125-400 km, se află 7 stații atomice electrice, care influențează simțitor polurea mediului înconjurător. După accidentul de la Stația Atomică Electrică Cernobîl, din 26 aprilie 1986, nivelul fondului radioactiv al teritoriului Moldovei a crescut brusc [22, 10, 3].

Investigațiile multianuale referitoare la conținutul elementelor radioactive naturale și a radioizotopilor artificiali în componentele mediului Moldovei și ciclul trofic au fost generalizate anterior [15, 28, 26, 27]. După accidentul Cernobîl, pe teritoriul republicii au fost depistate 6 zone anomal contaminate cu iod-131, cesiu-137 și stronțiu-90 [17, 22, 10, 3].

Material și metode

Conținutul elementelor radioactive naturale în sol și plante a fost determinat în Laboratorul Radiologie Agricolă al Filialei Chișinău a Institutului Central de Deservire Agrochimică al Ministerului Agriculturii al URSS (actualmente Laboratorul Radiologie și Control Radiațional, Centrul Republican de Pedologie Aplicată), la aparatul gamaspectrometric AI-256 și AI-1024, iar a radioizotopilor artificiali – Sr-90 și Cs-137 – cu metoda radiochimică. Ca unitate de radioactivitate se consideră bequerelul (Bq) – o dezintegrare nucleară într-o secundă.

Rezultate și discuții

Conținutul elementelor radioactive naturale

Caracteristica statistică a conținutului elementelor radioactive naturale în stratul arabil al solurilor Moldovei este demonstrată în Tab.1 [10, 3].

Tabelul 1

Caracteristica statistică a conținutului elementelor radioactive naturale în stratul arabil (0-30) al solurilor RM, Bq/kg

Tip, suptip de sol	n	Limitele oscilării	x	s	sx	V	Ps
TORIU-232							
Cenușii de pădure	53	10,3-40,2	32,8	1,67	0,23	20,76	2,85
Cernoziomuri:							
levigate	53	22,6-43,9	35,3	1,14	0,16	13,30	1,83
tipice	31	23,8-40,2	34,9	0,98	0,18	11,59	2,08
obișnuite	97	24,6-47,6	37,7	1,10	0,11	11,89	1,21
carbonatice	155	36,9-58,6	34,4	1,43	0,11	17,08	1,37
erodate	21	21,7-34,0	30,3	0,85	0,19	11,48	2,51
Solonețuri stepice	19	31,2-42,2	37,3	0,87	0,20	9,59	2,20
Aportate din vâlcele	7	16,4-33,2	24,6	1,48	0,56	24,45	9,24
Aluviale	17	11,1-45,5	32,0	1,75	0,43	22,52	5,45

RADIU-226							
Cenușii de pădure	53	14,8-51,1	33,3	1,99	0,27	21,97	3,02
Cernoziomuri:							
levigate	53	22,9-54,4	35,9	2,21	0,30	22,89	3,14
tipice	31	25,2-50,7	37,4	1,83	0,33	17,97	3,23
obișnuite	97	24,1-59,9	37,4	1,58	0,16	15,75	1,60
carbonatice	155	12,2-47,0	34,4	1,79	0,14	19,21	1,54
erodate	21	22,9-49,2	39,2	1,91	0,42	18,05	3,94
Solonețuri stepice	19	25,9-46,3	34,0	1,44	0,33	15,56	3,57
Aportate din vâlcele	7	18,5-40,7	31,1	2,39	0,90	28,52	10,78
Aluviale	17	21,8-45,5	33,7	1,57	0,38	17,22	4,18
POTASIU-40							
Cenușii de pădure	53	250-568	431	0,27	0,04	14,62	2,01
Cernoziomuri:							
levigate	53	363-568	477	0,21	0,03	9,85	1,35
tipice	31	341-568	499	0,24	0,04	11,21	2,01
obișnuite	97	295-590	454	0,27	0,03	13,69	1,39
carbonatice	155	136-590	409	0,23	0,02	12,58	1,01
erodate	21	250-499	409	0,29	0,06	16,50	3,60
Solonețuri stepice	19	477-613	545	0,17	0,04	7,28	1,67
Aportate din vâlcele	7	295-431	363	0,36	0,13	22,81	8,62
Aluviale	17	159-658	499	0,49	0,12	22,00	5,34

ADNOTARE: n – numărul probelor;

x – media aritmetică;

s – devierea standardizată;

Sx – marja de eroare;

v – coeficientul variației;

Ps – precizia experienței.

În afară de stratul arabil, conținutul elementelor radioactive (U-238, Th-232, Ra-226, K-40) a fost determinat în 41 de profiluri depline și 12 sondaje ale diverselor tipuri și subtipuri de soluri ale RM [15, 10]. În baza a 750 de probe se caracterizează limitele oscilării și conținutul mediu al Th-232, Ra-226 și K-40 în granițele raioanelor administrative ale Republicii Moldova [10, 3].

Concentrația acestor radionuclizi este mai scăzută în solurile provinciei pedologice silvice (zona Codrilor), mai cu seamă a raioanelor pedologice de soluri brune și cenușii ale pădurilor de fag și stejar-carpin din Codrii Centrali înalți, cernoziomurilor argiloiluviale și levigate, solurilor cenușii ale pădurilor de stejar și carpin-stejar ale părții deluroase-văduroase a Codrilor (raionarea pedoecologică de Ursu, 1980).

Un baza sistematizării datelor privitoare la conținutul radioelementelor naturale în soluri (inclusiv 537 date referitoare la solurile Moldovei, prezentate de noi) și prelucrarea lor statistică, Institutul Central de Deservire Agrochimică din Moscova [25] a elaborat clasificarea solurilor după conținutul acestor radionuclizi (Tab.2).

Tabelul 2

Gruparea solurilor după conținutul radionuclizilor naturali, Bq/kg

Radionuclidul	Grupa			
	I	II	III	IV
U-238	$\leq 5,4$	5,5-10,4	10,5-15,8	$\geq 15,9$
Th-232	≤ 17	18-55	56-94	≥ 95
Ra-226	≤ 7	8-54	55-101	≥ 102
K-40	≤ 210	220-1420	1430-2630	≥ 2640

Conform acestei clasificări, solurile Moldovei după conținutul Th-232, Ra-226 și K-40 se referă la grupa a II-a, iar a U-238 – la a III-a și a IV-a. Pornind de la gradația sus-numită și comparația cu concentrația elementelor radioactive naturale în solurile lumii [11], a fost trasă concluzia că nivelul fondului radioactiv natural al învelișului de sol al Moldovei este în limitele lui firești. Apropo, și în culturile agricole, conținutul elementelor radioactive naturale este în limitele sale firești [26, 27, 10, 3, 5].

Cantitatea **toriului-232** în stratul arabil al solurilor RM este sub valorile clarcului [13] scoarței terestre (41 Bq/kg) și litosferei (53 Bq/kg) și constituie în medie 32 Bq/kg (Tab.1). Cantitatea medie a acestui radionuclid în solurile globului pământesc constituie 24,6 Bq/kg [24]. Se poate conchide că evoluția scoarței terestre nu a condus la sporirea suficientă a radionuclidului dat chiar și în astfel de soluri biogene, cum sunt cernoziomurile.

Conform clasificării geochimice a elementelor după specificul migrațiunii lor în landsaft, toriul se referă la cele puțin mobile [23]. El intră în rețeaua cristalină a mineralelor rezistente la alterarea chimică. Acest element nu se dizolvă în apă și, în temei, migrează cu materialul detritic și suspensiile fine [12]. Mai pronunțată este migrațiunea lui condiționată de circuitul biologic [10]. De notat că cu ușurarea texturii solurilor cantitatea toriului se micșorează până la 3,7 Bq/kg, în cele nisipoase, adică de 10 ori [10].

Conținutul mediu al **radiului-226** în solurile Moldovei este de sute de ori mai mare decât clarcul acestui element, care constituie 0,74 Bq/kg în scoarța terestră și 0,37 Bq/kg în litosferă [13]. În procesul evoluției scoarței terestre, a avut loc concentrarea acestui radionuclid în învelișul de sol. Radiul se referă la migranții apoși mobili [23]. Conținutul lui mediu în diferite tipuri și subtipuri de soluri în Moldova oscilează în limitele 31,1-39,2 Bq/kg (Tab.1). Minerale proprii nu formează și se găsește în stare dispersată, iar în unele cazuri adsorbită [12]. Cu ușurarea texturii solului cantitatea radiului se micșorează de 3 ori – până la 12,2 Bq/kg [10].

Fluxul **potasiului-40** în biosferă practic nu este supraviețuit, cu toate că acest lucru este necesar în cazurile când în substanțe, cum ar fi îngrășămintele minerale, împreună cu acest element sunt și alți radioizotopi. Concentrația potasiului radioactiv în ele ajunge până la 8172 Bq/kg, ce este de 15-23 ori mai mult decât conținutul mediu în sol [10].

În solurile Moldovei conținutul mediu al K-40 constituie 363-545 Bq/kg (Tab.1). Aceste valori sunt mai joase decât clarcul scoarței terestre și litosferei 636-681 Bq/kg [13]. Solurile globului pământesc conțin în medie 341 Bq/kg de K-40 [24]. În așa mod, ca rezultat al dezvoltării istorico-naturale a Terrei, s-au format solurile cu o concentrație mai mică a potasiului radioactiv, decât în scoarța terestră și litosferă.

Cu ușurarea granulometrică, în solurile nisipoase, cantitatea acestui radioizotop se micșorează de 3 ori – până la 159 Bq/kg. Coeficientul variației conținutului K-40 oscilează în limitele 7,3-22,8, toriului – 9,6-24,5, radiului – 15,6-28,5, uraniului – 8,0-26,5% [10]. Așadar, concentrația acestor radionuclizi în sol este determinată, în temei, de componența granulometrică.

Conținutul mediu al U-238 în stratul arabil al solurilor Moldovei variază în limitele 8,6-36,0 Bq/kg, constituind în medie 19,7 Bq/kg [15, 10, 3]. Clarcul acestui izotop (Bq/kg) este 49,2 în scoarța terestră și 30,8 în litosferă [13]. În solurile globului pământesc conținutul U-238 constituie 29,5 Bq/kg. Cercetările noastre indică că acest radioelement se concentrează în fracția argilei fine. În procesul irigației, are loc levigarea uraniului din stratul arabil [10], fapt marcat ulterior și de alți autori [19].

Conținutul unor radioizotopi artificiali și repercusiunea accidentului Cernobîl

Sursa principală de poluare a mediului cu radionuclizi artificiali este aerosolul radioactiv injectat în atmosferă în urma experiențelor cu arme nucleare, accidentelor stațiilor atomice electrice (SAE) și întreprinderilor ciclului nuclear. Sub influența forței de gravitație (depuneri „uscate”), ploilor și zăpezilor (depuneri „umede”) substanțele radioactive treptat sedimentează pe suprafața Terrei. Troposfera se curăță mai rapid, în timp de o lună, pe când stratosfera mai încet, pe parcursul a 2-3 ani [11].

După accidentul de la SAE Cernobîl, în Chișinău, β -activitatea depunerilor s-a majorat, în mai 1986, până la $19.6 \cdot 10^3$ Bq/m²/lună. Ulterior, acest indice treptat s-a redus considerabil până la 16,8 Bq/m²/lună, în decembrie a aceluiași an.

În ajunul accidentului de la SAE Cernobîl conținutul Sr-90 (Bq/kg) în solurile zonei de Nord a Moldovei (Tab.3), în temei, era mai jos de 3,7 (71%), Centrale – 7,4-11,1 (45%), Sudice – 3,7-7,4 (93%). În medie pe republică, conținutul acestui izotop artificial predomină în limitele 3,7-7,4 Bq/kg sol (52%). Conținutul major al Sr-90 în limitele 14,8-18,5 Bq/kg sol a fost depistat numai în 8 puncte de repere constante din 46 în zona centrală (17%) și 8 puncte din 132 în zona sudică – 6% [28, 10, 3].

Tabelul 3

Cartela distribuirii concentrației radionuclizilor artificiali în solurile Moldovei, a.1984

Nivelul conținutului radionuclizilor în sol, Bq/kg	Zona de Nord				Zona Centrală				Zona de Sud				Media pe republică				
	Sr-90		Cs-137		Sr-90		Cs-137		Sr-90		Cs-137		Sr-90		Cs-137		
	Bq/kg	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%	Nr. cazurilor	%		
	<3,7	22	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	17	-	-	
	3,7-7,4	8	26	9	29	9	20	32	70	51	93	51	93	68	52	92	70
	7,4-11,1	1	3	19	61	21	45	11	24	4	7	4	7	26	20	34	26
	11,1-14,8	-	-	3	10	8	17	3	7	-	-	-	-	8	6	6	5
	14,8-18,5	-	-	-	-	8	17	-	-	-	-	-	-	8	6	-	-

Conținutul Cs-137 (Bq/kg sol) în acea perioadă de timp (Tab.3) în zona de Nord a Moldovei oscila predominant în limitele 7,4-11,1 (61%), Centrală și Sudică în limitele 3,7-7,4 (corespunzător 70% și 93%). Conținutul major al acestui radionuclid în limitele 11,1-14,8 Bq/kg sol a fost scos la iveală în zona de Nord și Centrală în câte 3 puncte (corespunzător 10% și 7%).

Investigațiile indicau că, în fond, poluarea terenurilor a fost cauzată de depunerile radioactive globale „vechi”, în urma experimentelor anterioare cu arme nucleare. De notat că în medie pe republică numai în 22 cazuri (17,0%) conținutul radionuclizilor < 3,7 Bq/kg sol nu prezenta pericol, pe când în 68 cazuri (52%) nivelul poluării se mărginea cu „potențial periculos”, iar în 42 de cazuri (32%) era sub limitele „potențial periculos”. Astfel ajungem la concluzia că încă până la accidentul de la SAE Cernobâl, conform gradației respective [21], o treime din suprafața Moldovei deja era contaminată aproape ca potențial periculos, nivelul poluării fiind numai cu circa o ordine de mărime mai jos de 10^{-6} Curie/m² [28, 10, 3].

După accidentul de la SAE Cernobâl din anul 1986, nivelul fondului radioactiv al Moldovei a crescut brusc. Depunerile radioactive, cauzate de aceasta avarie, au căzut neuniform pe teritoriul republicii, în funcție de factorii meteorologici, în special de curenții maselor de aer. Dacă anterior fondul gama pe teritoriul republicii varia în limitele 8-12 μ R/h, apoi în luna mai a anului 1986, după avaria de la SAE Cernobâl, el a crescut până la 50-200 μ R/h, unele terenuri atingând doze de iradiere și mai mari (Tab.4), de exemplu, 402 în raionul Soroca, 321 – în (Sofia) Drochia, 257 – în raionul Ștefan Vodă [22, 8, 3]. De notat că în cazurile când iradierea depășește valoarea de 60 μ R/h, sunt necesare măsuri prompte de controale speciale și profilaxie.

Către anul 1988 fondul radioactiv s-a redus în medie la 17-22 μ R/h [22, 8, 3]. Imediat după avaria de la SAE Cernobâl, radioactivitatea solurilor și plantelor era mai ridicată datorită prezenței radioizotopilor de scurtă durată. Actualmente, el constituie în medie 11-17 μ R/h [4, 8, 3, 5], iar în zona de Nord – 22-28 μ R/h.

Cu scopul studierii complete a situației radiaționale a teritoriului Republicii Moldova, în anul 1991, a fost efectuată relevarea aerogamaspectrometrică la scara 1:200 000, care a permis depistarea a șase terenuri anomal contaminate [17]. În 1993-1994, ele au fost studiate mai detaliat prin măsurători terestre și analize de laborator, care au stabilit predominarea în substanțele radioactive sedimentate a Cs-137 (Tab.4). Cantitatea lui în sol s-a majorat suficient, iar în unele locuri, de zeci de ori. Astfel, pe terenurile agricole ale comunelor Sobar și Oclanda, raionul Soroca, conținutul Cs-137 (Bq/kg sol) a atins valorile corespunzător 294 și 197, s. Albinița, raionul Fălești – 47, s. Chirsovo, raionul Comrat – 36,1, s. Erjovo, raionul Râbnița – 29, raionul Cahul – 36, în pădurea s. Țariovca, raionul Rezina – 32. În orizontul superior înțelenit (0,5 cm) sub fânețe în solurile pădurii s. Țariovca conținutul radiocesiului a constituit 138 Bq/kg sol, iar a pădurii s. Sobar, raionul Soroca – 1431 Bq/kg sol. A fost constatată pe unele terenuri și sporirea considerabilă a Sr-90 până la

130 Bq/kg sol s. Sobar, raionul Soroca, 32 Bq/kg sol (s.Țariovca, raionul Rezina) [22, 8, 3]. În orizonturile înțelenite și sub păduri, radioactivitatea solurilor era mai sporită cu 3-7 μ R/h.

Pe parcursul următorilor ani – timp aproape că egal cu longevitatea de înjumătățire (dezagregarea nucleelor) a cantității Sr-90 și Cs-137, precum și ca rezultat al migrațiunii descendente a radioizotopilor pe profilul solului, pierderilor pedoerozionale cu scurgerile solide și lichide, evacuarea acestor elemente cu recolta, conținutul lor pe aceste terenuri s-a redus de câteva ori. Nu încapă îndoială că monitoringul radiologic al acestor terenuri trebuie continuat, cu includerea studiului impactului asupra sănătății populației.

Tabelul 4

Radioactivitatea terenurilor anomal contaminate

Terenul	Suprafața, km ²	Numarul de probe de sol	Valorile maxime		
			Fondul radiațional, μ R/h	Densitatea poluării, Cs-137, Ci/km ²	Conținutul Cs-137, Bq/kg
c. Cremenciug, raionul Soroca	160	67	35,0	2,18	1020,0
orașul Soroca	4	3	17,7	0,50	299,8
c. Sofia, raionul Drochia	16	14	21,5	0,99	336,0
c. Sadova, raionul Călărași	100	47	17,0	0,70	188,7
c. Pruteni, raionul Fălești	4	5	17,6	0,40	108,8
c.Carmanova, raionul Grigoriopol	4	5	18,2	0,60	138,5

Mai puternic au fost poluate cumpenele apelor și interfluviile cu altitudine maxime. Adeseori, ca rezultat al aratului, cantitatea sporită a radionuclizilor artificiali este permutată sub stratul arabil. Au fost depistate (s.Sadova, raionul Călărași; s.Sofia, raionul Drochia; s.Oclanda, raionul Soroca; s.Hlinaia, raionul Grigoriopol) profiluri de sol cu al doilea maximum al conținutului radiocesiului. În s.Grigorăuca (raionul Soroca) concentrația acestui radionuclid la adâncimea 60 cm era mai mare (43 Bq/kg) decât în stratul arabil (31 Bq/kg) [17, 8]. Aceste fenomene se datorează desfundării solurilor, migrațiunii sedimentelor substanțelor radioactive ale anilor precedenți accidentului de la SAE Cernobîl. Are loc migrațiunea Sr-90 și radiocesiului pe elementele reliefului [10, 3].

După accidentul Cernobîl, conținutul Sr-90 și Cs-137 în culturile agricole pe terenurile poluate cu substanțe radioactive s-a majorat considerabil, însă a fost totuși mai jos de limita concentrației admisibile (LCA).

În organele vegetative, coeficientul acumulării acestor radioizotopi este cu o ordine de mărime mai mare decât în boabe, acumulându-se mai cu seamă în frunzele tutunului, masa verde a lucernei, ierburilor, ierbii de sudan, sorgului [10, 3, 5].

În primele zile după accidentele nucleare și injectarea substanțelor radioactive în atmosferă cel mai mare pericol pentru poluarea mediului prezintă I-131. Dar, datorită perioadei de înjumătățire relativ scurte (8,05 zile), acest radioizotop nu se acumulează în sol în cantități mari. El contaminează plantele, mai cu seamă pe cale aeriană. În primele decade după accidentul Cernobîl, ierboasele erau totalmente poluate cu I-131, conținutul căruia depășea de 2,4-15,5 ori LCA. În laptele vacilor, cantitatea lui depășea această restricție de 3 ori [10, 3]. Contaminarea produselor cerealiere și animaliere cu radionuclizi în acea perioadă a fost constatată și în România [2].

Datorită faptului că de la accidentul Cernobîl a trecut o perioadă de timp aproape egală cu longevitatea de înjumătățire a cantității Sr-90 și Cs-137, s-a redus semnificativ nivelul de radioactivitate al învelișului de sol, diminuându-se și tranziția radionuclizilor în recoltele culturilor agricole. Conținutul de Sr-90 și Cs-137 în producția vegetală a atins nivelurile de până la catastrofa Cernobîl. Situația radiologică pe parcursul ultimilor ani este stabilă [5, 4, 8].

În încheiere, menționăm că accidentul de la SAE Cernobîl, experimentele cu arme nucleare ce au avut loc pe Terra demonstrează cu prisosință pericolul real al poluării radioactive a teritoriului Republicii Moldova. Situația radiologică este potențial agravată-periclitată și de faptul funcționării în jurul nostru, la o distanță de 125-140 km, a 7 stații atomoelectrice.

Totodată, trebuie de avut în vedere că teritoriul Moldovei poate fi afectat și de accidente ce pot avea loc la distanțe cu mult mai mari. Astfel, după catastrofa de la Stația Electrică Termonucleară Fucusima, Japonia, Serviciul Hidrometeorologic de Stat a depistat în aerosolul atmosferei cantități, deși neînsemnate, de Cs-137 ($8,9 \cdot 10^{-5} \text{ Bq/m}^3$), Sr-90 ($2,4 \cdot 10^{-5} \text{ Bq/m}^3$), K-40 ($11,0 \cdot 10^{-3} \text{ Bq/m}^3$) și urme de I-131 ($3,0 \cdot 10^{-5} \text{ Bq/m}^3$) [4].

În plus, Moldova este situată între latitudinile 40-50° – epicentrul precipitațiilor radioactive globale. Susnumitele aspecte determină organizarea unui sistem radiologic riguros. Specificul administrării în condițiile contaminării terenurilor agricole se reduce la necesitatea obținerii producției agricole cu un conținut minim al radionuclizilor [5, 8, 9].

Concluzii

1. Conținutul elementelor radioactive naturale în solurile Moldovei și culturile agricole este în limitele lui firești. Cu ușurarea texturii solurilor, cantitatea toriului se micșorează de 10 ori, iar a radiului și radiopotasiului de 3 ori.

2. Nivelul fondului radioactiv al mediului Republicii Moldova a crescut ca rezultat al poluării lui cu radioizotopi artificiali în urma experimentelor anterioare cu arme nucleare, accidentelor ce au avut loc la întreprinderile și stațiile electrice termonucleare. Către a.1986, până la accidentul Cernobâl, conform gradății respective, o treime din suprafața solurilor Moldovei deja era contaminată aproape potențial periculos.

3. După accidentul Cernobâl, a avut loc poluarea masivă a mediului Republicii Moldova cu radioizotopi artificiali, fiind depistate 6 zone anomal contaminate. Cu toate acestea, cantitatea Sr-90 și Cs-137 în sol și culturile agricole nu a depășit limita concentrației admisibile (LCA). În primele decade însă conținutul I-131 în masa verde (nutrețurile suculente) depășea LCA de 2,4-15,5 ori, fapt ce a contribuit la acumularea lui în laptele oilor și vacilor în cantități mai mari de restricția respectivă.

4. Ținând cont de faptul că în jurul teritoriului Republicii Moldova, la distanțe de 125-400 km, sunt situate 7 stații atomoelectrice, care influențează simțitor poluarea mediului înconjurător, accidente spontane ce pot avea loc la stațiile din alte regiuni (recent fiind „Fucusima”) monitoringul radiologic necesită efectuarea lui în premanență.

Direcțiile principale în perfecționarea metodologiei efectuării monitoringului radiologic sunt: perfecționarea sistemului controlului radiațional, studierea sistematică a nivelurilor de poluare a terenurilor și producției agricole, legităților migrațiunii radionuclizilor în ciclurile ecologice și trofice, depistarea landșafturilor elementare „critice” pe teritoriul contaminat.

Referințe:

1. Algueperse I., Chalabrevss J., Coulon R., Graubv A., Uzzan G., *Impact Radioloigique des rejets atmospheriques d'une centrale au carbon*, in *Health yenglez impacts of different sources of energy*, Viena, 1982.
2. Botezatu E., Iacob O., *Iradierea populației României datorată ingestiei de radiocesiu și stronțiu-90, ca urmare a accidentului de la Cernobâl – (anul 2 și 3 după accident)*, în *Mediul înconjurător*, București, vol. III, nr. 3, p. 47-55.
3. Burlacu I., Stasiev Gr., Pleșco L., Nedeačov S., *Monitoring ecopedologic (ecotoxic și radioecologic)*, Chișinău, 1999, 67 p.
4. Gâlcă G., Balan V., Ștain O., Jăpălăun V., *Starea actuală a radioactivității mediului ca urmare a accidentului nuclear de la Fucusima, Japonia*, în *Note informative și publicații*. Meteo.md, 2011.
5. Jigau Gh., Grigheli Gh., Nedeačov S., Stasiev Gr., *Procesul de poluare a solurilor cu metale grele și radionuclizi în cadrul landșaftului spațiului Prut și Nistru*, în *Factori și procese pedogenetice din zona temperată*, vol.4. Serie nouă. Ed. Univ. „Al.I.Cuza”, Iași, p.145-156.
6. Mehzel R.G., *S.agricult. Food Chem.*, 1968, nr. 16, p. 231-234.
7. Sonoc S., Goergescu Monica, Mihailă B., *Impactul activităților umane asupra radioactivității naturale a mediului, în Mediul Înconjurător*, București, vol.III, nr.3, p. 41-46.
8. *Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010* (Raport Național), Chișinău, 2011, p.146-148.
9. Stasiev Gr., *Referințe privind radioecologia post-cernobăleană în Republica Moldova, în Cernobâl – tragedia veacului*, Chișinău, p.94-99.
10. Stasiev Gr., Nedeačov S., Burlacu I., *Starea radioecologică a mediului Republicii Moldova*, Chișinău, 1998. 115 p.
11. Аненков Б.Н., Юдинцева Е.В., *Основы сельскохозяйственной радиологии*, Агропромиздат, Москва, 1991. 287 с.
12. Баранов В.М., Титова Н.А., *Радиогеология*, Москва, 1973.
13. Гаврусевич Б.А., *Основы общей геохимии*, Недра, Москва, 1968, 328 с.
14. Гулякин И.В., Юдинцева Е.В., *Сельскохозяйственная радиобиология*, Колос, Москва, 1973. 272 с.

15. Карабаджак И.Г., *Естественная радиоактивность основных типов почв Молдавии*, Машинопись, Кишинев, 1978. 135 с.
16. Козлов В.Ф., *Справочник по радиационной безопасности*, Атомиздат., Москва, 1977. 384 с.
17. Колотова В.Д., Новоселецкая Н.И., Журова Г.А., *Отчет: Оценка радиоактивной загрязненности лито-гидросферы территории Республики Молдова*. ПО АGeoM, Кишинев, 1994. 154 с.
18. Коновалова М.Е., Панкина И.Г., Одаева Н.Л., *Содержание естественных радиоактивных элементов в системе удобрение-почва-растение* // Первая Всесоюзная Конференция по сельскохозяйственной радиологии. Тез. докл. Москва, 1979, с.165-166.
19. Мартынов В.В., Базылев В.В., *Поведение тяжелых естественных радионуклидов в почвах при орошении*, în *Экология*, № 1, 1992, с.16-20.
20. Мель М., *Уровень естественного и техногенного облучения человека*, în *Атомная техника за рубежом*, 1979, № 5, с.40-45.
21. *Методические разработки по сельскохозяйственной радиологии*, часть VII, Москва, 1974, 26 с.
22. Недялков С.И., Буюк Л.В., Солыш М.Д., Абдурахманова З.Д., Голик А.А., *Отчет о выполнении научно-исследовательских работ за 1994 г.*, Кишинев, Научно-технологический институт агрохимического обслуживания. 39 с.
23. Перельман А.И., *Геохимия ландшафта*, Высшая школа, Москва, 1975. 341 с.
24. *Природные источники излучения*, 1975, Сб. № А/Ае.82R/297. Объединенные Нации. Генеральная Ассамблея. Научный комитет ООН по действию атомной радиации.
25. Соколова О.К., Кузнецов А.В., *Группировка почв по содержанию в них естественных радионуклидов*, în *Влияние интенсивной химизации сельского хозяйства на накопление естественных радиоактивных нуклидов в почве и продукции растениеводства*, Москва, 1986, с.46-54.
26. Стасьев Г.Я., *Естественная радиоактивность озимой пшеницы и кукурузы*, în *Влияние интенсивной химизации сельского хозяйства на накопление радиоактивных нуклидов в почве и продукции растениеводства*, Москва, 1986, с. 59-73.
27. Стасьев Г.Я., *Естественная радиоактивность почв и растений*, în *Почвы Молдо-вы и их изменение в условиях интенсивного земледелия*, Штиинца, Кишинев, 1991, с. 41-56.
28. Стасьев Г.Я., Некрасов Ю.И., Буюк Л.В., *Усовершенствовать систему наблюдений и контроль за радиоактивным загрязнением сельскохозяйственных угодий. Научный отчет с приложением карто-схемы*. Научно-технологический институт агрохимического обслуживания, Машинопись. 1984. 20 с.
29. Урсу А.Ф., *Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии*, Кишинев, 1980. 208 с.

CALCULE ALE INDICELUI DE CONTINENTALISM PE TERITORIUL EURASIEI

Anatolie PUȚUNTICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol

In this article are represented some calculations of the Eurasia's continentalism indexes using Hromov and Conrad's formulas, pointing out the encrease of the continentalism's index from west to east in Eurasia.

Cuvinte-cheie: climă temperată, circulație vestică, amplitudine termică anuală, indice de continentalism.

Introducere. Climatul temperat continental este, de obicei, situat în interiorul continentelor, unde există suprafețe mari de uscat în toate direcțiile, deși alteori este determinat de orientările lanțurilor muntoase. Masa mare de uscat amplifică efectul climatului continental atât în absorbția, cât și în pierderea căldurii. Spre exemplu, în Siberia, Mongolia și Asia Centrală se ilustrează foarte clar rolul maselor mari de uscat în definirea climatului temperat continental tipic. Extensiunea ariilor continentale atenuează influența maselor de aer oceanic. Datorită conductibilității uscatului continental, diferențele de temperatură între lunile extreme sunt mari ($20-25^{\circ}$), accentuându-se spre interiorul continentelor, iar valorile medii ale temperaturii sunt variabile ($5-10^{\circ}$ C). Circulația vestică (vânturile de vest) este înlocuită pe spații mari – datorită deschiderii largi spre zonele reci – cu o circulație predominant nordică, ce face ca precipitațiile să fie reduse. Cu cât pătrundem în interiorul continentelor, clima devine mai excesivă, fapt ce a determinat apariția unor arii cu un climat arid („deșerturile reci” din centrul Asiei).

Celălalt factor determinant îl reprezintă lanțurile muntoase înalte, care rețin umiditatea transportată de nori. Spre exemplu, în America de Nord, din cauza orientării lanțului Munților Stâncoși de la nord spre sud-vest și sud-sud-vest, toate zonele situate la est de aceștia au climă temperat continentală, din cauza barierei naturale a Stâncoșilor. Ca un contraexemplu se poate menționa lanțul Alpilor, care deși suficient de înalt, fiind orientat de la vest la est, nu blochează accesul masiv al umidității oceanice înspre interiorul continentului european. Cea mai mare parte a populației umane a planetei noastre locuiește în zonele temperate, și în special în emisfera nordică.

Indicii ecometrici climatici reprezintă formule de calcul pentru favorabilitatea climatică, luând în considerare valorile efective ale factorilor climatici principali (Pătroescu, 1987). Interpretarea rezultatelor se face fie prin încadrarea lor în tabelele de valori precalculate, fie prin comparații spațiale, respectiv altitudinale.

Clasificarea climatelor și calculul indicilor de ariditate, respectiv pluviometrici (de erozivitate climatică etc.) sunt probleme care i-au preocupat pe unii dintre cei mai cunoscuți climatologi ai secolului XX (**de Martonne, Thornthwaite, Gaussen**). În scopul găsirii unei expresii matematice general-valabile a valențelor ecologice ale unui sit, au luat naștere o serie întreagă de formule și tabele de interpretare, unele bazându-se pe factorii climatici, altele pe cei biogeografici.

Pentru caracterizarea climei, indicii cei mai utilizați sunt valorile medii ale diferiților parametri, valori calculate pe o perioadă suficient de lungă de observații efectuate la stațiile meteorologice. Compararea datelor referitoare la temperatură, precipitații, nebulozitate, vânt etc. permite identificarea regiunilor cu condiții analoge pentru culturi agricole, direcții de propagare a unei potențiale poluări, amplasarea optimă a unui traseu de cale ferată sau a unei linii aeriene etc. Hărțile cu izolinii permit descoperirea sau confirmarea legilor de formare și evoluție ale climei. La tropice regimul termic este cvasiuniform, la latitudini temperate variabilitatea condițiilor constituie o particularitate principală a regimului climatic. Prin urmare, în prelucrarea datelor climatologice se acordă o mare importanță valorilor extreme (minime sau maxime absolute), precum și valorilor medii lunare maxime sau minime. Diferența dintre valorile maxime și minime se numește amplitudine, iar în cazul valorilor extreme absolute, amplitudine absolută. Frecvența reprezintă numărul de cazuri înregistrate pentru un anumit parametru într-un anumit interval de timp (temperatură, cantitate de precipitații etc.). Pentru fenomenele atmosferice se recurge la numărul mediu lunar de zile cu un anumit fenomen (ceață, grindină, viscol ș.a.m.d.).

Frecvența intervalelor parametrilor climatici, reprezentată sub formă de tabele sau sub forma curbei repartiției, exprimă sintetic toate valorile pe care parametrul respectiv le are în diferite intervale de timp, precum și frecvența acestor valori.

Frecvența constituie caracteristica cea mai completă a variabilității parametrilor. Pentru indicarea variației valorilor în anumiți ani, se calculează abaterile medii ale parametrilor de la normală, adică de la media plurianuală. Abaterile de la normală se numesc anomalii. Termenii „normală” și „anomalie” au un caracter convențional. Pentru termenul „normală”, convenționalitatea constă în faptul că valoarea medie plurianuală nu este valoarea cea mai frecventă. Referitor la anomalii, datele pe anumiți ani nu pot fi considerate anormale, deoarece abaterile de la media plurianuală sunt obișnuite, constituind o particularitate reală a climei.

Omogenitatea seriilor de observații meteorologice – seriile de observații în baza cărora se analizează valorile parametrilor și se realizează deducțiile plurianuale trebuie să conțină date, nu numai exacte, ci și omogene, în vederea comparării climelor diferitelor regiuni și studiului schimbării condițiilor climatice în timp. O serie de observații se consideră omogenă dacă variația datelor de la un interval de timp la altul:

- depinde exclusiv de condițiile climatice specifice perioadei de timp;
- nu depinde de schimbarea aparaturii de măsură, de momentul efectuării observațiilor, de modul de apreciere a fenomenelor de către observatori (subiectivismul).

În continuare, vom analiza cum se modifică indicii de continentalism, cu cât înaintăm spre „adâncurile” continentului Eurasiatic. Astfel, s-au analizat indicii climatici pentru orașele: **Paris, Sankt Petersburg, Moscova, Ekaterinburg** și **Yakutsk**, scoțând în evidență amplitudinea termică anuală și latitudinea geografică.



Fig.1. Harta Eurasiei [clopoțel.enciclopedia.ro]

Tabelul 1

Datele climatice pentru orașul Paris (1971-2000)

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	16.1 (61.0)	21.4 (70.5)	25.7 (78.3)	30.2 (86.4)	34.8 (94.6)	37.6 (99.7)	40.4 (104.7)	39.5 (103.1)	36.2 (97.2)	28.4 (83.1)	21 (70)	17.1 (62.8)	40.4 (104.7)
Temp. maxime medii °C (°F)	6.9 (44.4)	8.2 (46.8)	11.8 (53.2)	14.7 (58.5)	19.0 (66.2)	22.7 (72.9)	25.2 (77.4)	25.0 (77.0)	20.8 (69.4)	15.8 (60.4)	10.4 (50.7)	7.8 (46.0)	15.5 (59.9)
Temp. minime medii °C (°F)	2.5 (36.5)	2.8 (37.0)	5.1 (41.2)	6.8 (44.2)	10.5 (50.9)	13.3 (55.9)	15.5 (59.9)	15.4 (59.7)	12.5 (54.5)	9.2 (48.6)	5.3 (41.5)	3.6 (38.5)	8.5 (47.3)
Minime absolute °C (°F)	-14.6 (5.7)	-14.7 (5.5)	-9.1 (15.6)	-3.5 (25.7)	-0.1 (31.8)	3.1 (37.6)	6 (43)	6.3 (43.3)	1.8 (35.2)	-3.1 (26.4)	-14 (7)	-23.9 (-11.0)	-23.9 (-11.0)
Cant. precipitații mm	53.7	43.7	48.5	53	65	54.6	63.1	43	54.7	59.7	51.9	58.7	649.6

Sursa: [Meteo France](#), Paris – coordonate geografice: 48° 51' 24" lat. N., 2° 21' 3" long. E; A=22,7°

Tabelul 2

Datele climatice pentru orașul Sankt Petersburg

Lunile anului	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	8.3 (46.9)	10.2 (50.4)	14.9 (58.8)	25.3 (77.5)	30.9 (87.6)	34.6 (94.3)	35.3 (95.5)	37.1 (98.8)	30.4 (86.7)	21.0 (69.8)	12.3 (54.1)	10.9 (51.6)	37.1 (98.8)
Temp. maxime medii °C (°F)	-3.1 (26.4)	-3 (26.6)	2.0 (35.6)	9.3 (48.7)	16.0 (60.8)	20.0 (68.0)	23.0 (73.4)	20.8 (69.4)	15.0 (59.0)	8.6 (47.5)	2.0 (35.6)	-1.5 (29.3)	9.1 (48.4)
Temperaturi medii °C (°F)	-5.5 (22.1)	-5.8 (21.6)	-1.3 (29.7)	5.1 (41.2)	11.3 (52.3)	15.7 (60.3)	18.8 (65.8)	16.9 (62.4)	11.6 (52.9)	6.2 (43.2)	0.1 (32.2)	-3.7 (25.3)	5.78 (42.41)
Temp. minime medii °C (°F)	-8 (17.6)	-8.5 (16.7)	-4.2 (24.4)	1.5 (34.7)	7.0 (44.6)	11.7 (53.1)	15.0 (59.0)	13.5 (56.3)	8.8 (47.8)	4.0 (39.2)	-1.8 (28.8)	-6.1 (21.0)	2.7 (36.9)
Minime absolute °C (°F)	-35.9 (-32.6)	-35.2 (-31.4)	-29.9 (-21.8)	-21.8 (-7.2)	-6.6 (20.1)	0.1 (32.2)	4.9 (40.8)	1.3 (34.3)	-3.1 (26.4)	-12.9 (8.8)	-22.2 (-8.0)	-34.4 (-29.9)	-35.9 (-32.6)
Precipitații, mm	44	33	37	31	46	71	79	83	64	67	56	51	662

Sursa: Pogoda.ru.net; Sankt Petersburg – coordonate geografice: 59° 57' lat. N., 30° 19' long. E. Amplitudinea termică anuală=31,5°

Tabelul 3

Datele climatice pentru orașul Moscova 1981-2010, recordurile 1879-prezent

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	8.6 (47.5)	8.3 (46.9)	17.5 (63.5)	28.0 (82.4)	33.2 (91.8)	34.9 (94.8)	38.2 (100.8)	37.3 (99.1)	32.3 (90.1)	24.0 (75.2)	14.5 (58.1)	9.6 (49.3)	38.2 (100.8)
Temp. max. medii °C (°F)	-4 (25)	-3.7 (25.3)	2.6 (36.7)	11.3 (52.3)	18.6 (65.5)	22.0 (71.6)	24.2 (75.6)	21.9 (71.4)	15.7 (60.3)	8.7 (47.7)	0.9 (33.6)	-3 (27)	9.6 (49.3)
Temperaturi medii °C (°F)	-6.5 (20.3)	-6.7 (19.9)	-1 (30)	6.7 (44.1)	13.2 (55.8)	17.0 (62.6)	19.2 (66.6)	17.0 (62.6)	11.3 (52.3)	5.6 (42.1)	-1.2 (29.8)	-5.2 (22.6)	5.8 (42.4)
Temp. min. medii °C (°F)	-9.1 (15.6)	-9.8 (14.4)	-4.4 (24.1)	2.2 (36.0)	7.7 (45.9)	12.1 (53.8)	14.4 (57.9)	12.5 (54.5)	7.4 (45.3)	2.7 (36.9)	-3.3 (26.1)	-7.6 (18.3)	2.1 (35.8)
Minime absolute °C (°F)	-42.2 (-44)	-38.2 (-37)	-32.4 (-26)	-21 (-6)	-7.5 (18.5)	-2.3 (27.9)	1.3 (34.3)	-1.2 (29.8)	-8.5 (16.7)	-16.1 (3.0)	-32.8 (-27)	-38.8 (-38)	-42.2 (-44)
Precipitații mm	52	41	35	37	49	80	85	82	68	71	55	52	707
% umiditatea	83	80	74	67	64	70	74	77	81	81	84	85	76.7

Sursa: Thermograph.ru averages, 2011. Moscova – coordonate geografice: 55° 45' lat. N, 37° 37' long. E. Amplitudinea termică anuală=34°

Tabelul 4

Datele climatice pentru orașul Ekaterinburg

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	5.6 (42.1)	9.4 (48.9)	17.3 (63.1)	28.8 (83.8)	36.0 (96.8)	40.0 (104.0)	44.4 (111.9)	43.2 (109.8)	38.0 (100.4)	29.0 (84.2)	13.5 (56.3)	8.6 (47.5)	44.4 (111.9)
Temp. max. medii °C (°F)	-10 (14.0)	-7.3 (18.9)	0.6 (33.1)	9.8 (49.6)	17.3 (63.1)	22.9 (73.2)	24.0 (75.2)	20.5 (68.9)	14.2 (57.6)	5.9 (42.6)	-3.1 (26.4)	-7.5 (18.5)	7.4 (45.3)
Temperaturi medii °C (°F)	-13.6 (7.5)	-11.6 (11.1)	-4.2 (24.4)	4.4 (39.9)	11.1 (52.0)	16.9 (62.4)	18.5 (65.3)	15.3 (59.5)	9.5 (49.1)	2.4 (36.3)	-6.3 (20.7)	-10.7 (12.7)	2.7 (36.9)
Temp. min. medii °C (°F)	-16.8 (1.8)	-15.2 (4.6)	-8.2 (17.2)	0.0 (32.0)	5.8 (42.4)	11.7 (53.1)	14.0 (57.2)	11.2 (52.2)	6.0 (42.8)	-0.3 (31.5)	-9 (16)	-13.6 (7.5)	-1.1 (30.0)
Minime absolute °C (°F)	-51.6 (-60.9)	-42.4 (-44.3)	-39.2 (-38.6)	-21.8 (-7.2)	-13.5 (7.7)	-5.3 (22.5)	1.5 (34.7)	-1 (30)	-9 (16)	-26.6 (-15.9)	-39.2 (-38.6)	-51.7 (-61.1)	-51.7 (-61.1)
Precipitații mm	22.8	19.4	15.9	27.9	43.8	74.2	80.7	66.2	52.8	39.6	30.9	23.1	497.3
% umiditate	79	75	68	61	55	62	69	73	75	76	78	79	70.8

Sursa: pogoda.ru.net Ekaterinburg – coordonate geografice: 56° 50' lat. N, 60° 35' long. E. Amplitudinea termică anuală=40,8°

Tabelul 5

Datele climatice pentru orașul Yakutsk

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	-10.8 (12.6)	-2.2 (28.0)	8.3 (46.9)	21.1 (70.0)	31.1 (88.0)	35.1 (95.2)	38.4 (101.1)	35.4 (95.7)	27.0 (80.6)	20.5 (68.9)	3.1 (37.6)	-3.9 (25.0)	38.4 (101.1)
Temp. max. medii °C (°F)	-36.1 (-33.0)	-29.1 (-20.4)	-13.2 (8.2)	1.2 (34.2)	13.2 (55.8)	22.1 (71.8)	25.1 (77.2)	21.3 (70.3)	11.4 (52.5)	-3.8 (25.2)	-24.4 (-11.9)	-34.5 (-30.1)	-3.9 (25.0)
Temperaturi medii °C (°F)	-39.5 (-39.1)	-34.2 (-29.6)	-21.1 (-6.0)	-5.7 (21.7)	7.0 (44.6)	15.5 (59.9)	18.6 (65.5)	14.9 (58.8)	6.0 (42.8)	-8.4 (16.9)	-28.7 (-19.7)	-37.9 (-36.2)	-9.5 (14.9)
Temp. min. medii °C (°F)	-42.8 (-45.0)	-39.2 (-38.6)	-28.9 (-20.0)	-12.5 (9.5)	0.7 (33.3)	8.8 (47.8)	12.0 (53.6)	8.5 (47.3)	0.6 (33.1)	-13 (9)	-33 (-27)	-41.3 (-42.3)	-15 (5)
Minime absolute °C (°F)	-63 (-81)	-64.4 (-83.9)	-54.9 (-66.8)	-41 (-42)	-18.1 (-0.6)	-5.4 (22.3)	-1.5 (29.3)	-7.8 (18.0)	-14.2 (6.4)	-40.9 (-41.6)	-54.5 (-66.1)	-59.8 (-75.6)	-64.4 (-83.9)
Precipitații mm	9	8	6	9	17	39	39	35	31	18	15	12	238
% umidității	75	75	70	61	54	57	61	67	71	77	77	75	68.3

Sursa: Pogoda.ru.net; Yakutsk – coordonate geografice: 62° 02' lat. N, 129° 44' long. E; Amplitudinea termică anuală=67,9°

Cum am mai menționat, gradul de continentalism al climei este cu atât mai accentuat, cu cât regimul termic prezintă o amplitudine anuală mai mare, care la rândul ei este în funcție de distanța de la punctul respectiv până la țărmul mării. Acesta se poate calcula după formula:

$$C = \frac{a \cdot A}{\sin(\phi + \phi_0)} + b$$

în care: A reprezintă amplitudinea anuală a temperaturii aerului în °C, ϕ – latitudinea locului, iar a, b și ϕ_0 – o serie de parametri pentru care Conrad (citat în Dissescu, 1971) a propus următoarele valori:

a = 1,7; $\phi_0 = 10^\circ$; b = -14.

$C_{Paris} = [1,7 \times A / \sin(48^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 22,7 / \sin 58^\circ) - 14 = 38,59 / 0,8480 - 14 = 31,50$;

$C_{S-P} = [1,7 \times A / \sin(59^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 31,5 / \sin 69^\circ) - 14 = 53,55 / 0,9336 - 14 = 43,35$;

$C_{Moscova} = [1,7 \times A / \sin(55^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 34 / \sin 65^\circ) - 14 = 57,8 / 0,9063 - 14 = 49,77$;

$C_{Ekaterinburg} = [1,7 \times A / \sin(56^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 40,8 / \sin 66^\circ) - 14 = 69,36 / 0,9135 - 14 = 61,92$;

$C_{Yakutsk} = [1,7 \times A / \sin(62^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 67,9 / \sin 72^\circ) - 14 = 115,43 / 0,9511 - 14 = 107,36$

În urma calculelor efectuate, am construit curba de evoluție a indicelui de continentalitate, reprezentată în graficul de mai jos.

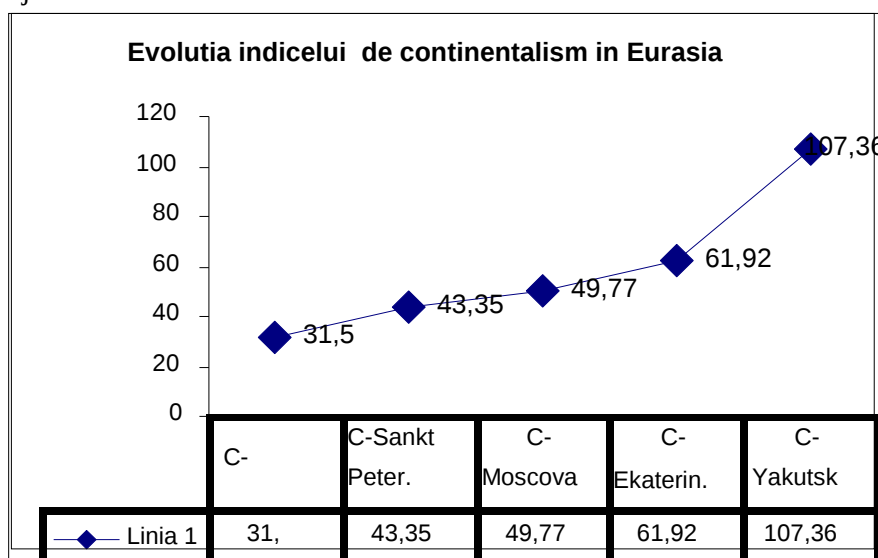


Fig. 2

O altă formulă de calcul al indicelui de continentalism este:

$$C = (A - 5,4 \sin \varphi) / A \text{ (după Hromov),}$$

unde A – amplitudinea termică anuală, φ – latitudinea punctului de calcul.

$$C_{\text{Paris}} = (A - 5,4 \sin \varphi) / A = (22,7^{\circ} - 5,4 \times \sin 48^{\circ}) / 22,7^{\circ} = (22,7 - 4,0753) / 22,7 = 18,6247 / 22,7 = \mathbf{0,82};$$

$$C_{\text{S-P}} = (A - 5,4 \sin \varphi) / A = (31,5^{\circ} - 5,4 \times \sin 59^{\circ}) / 31,5^{\circ} = (31,5 - 4,6288) / 31,5 = 26,8712 / 31,5 = \mathbf{0,85};$$

$$C_{\text{Moscova}} = (A - 5,4 \sin \varphi) / A = (34^{\circ} - 5,4 \times \sin 55^{\circ}) / 34^{\circ} = (34 - 4,4236) / 34 = 29,5764 / 34 = \mathbf{0,86};$$

$$C_{\text{Ekaterinburg}} = (A - 5,4 \sin \varphi) / A = (40,8^{\circ} - 5,4 \times \sin 56^{\circ}) / 40,8^{\circ} = (40,8 - 4,4766) / 40,8 = 36,3234 / 40,8 = \mathbf{0,89};$$

$$C_{\text{Yakutsk}} = (A - 5,4 \sin \varphi) / A = (67,9^{\circ} - 5,4 \times \sin 62^{\circ}) / 67,9^{\circ} = (67,9 - 4,7676) / 67,9 = 63,1324 / 67,9 = \mathbf{0,92}.$$

La fel ca și în primul caz, am construit evoluția curbei de continentalism după formula lui Hromov. După evoluția curbei am constatat că nuanțele de continentalism sunt mai evidențiate cu cât înaintăm în interiorul Eurasiei.

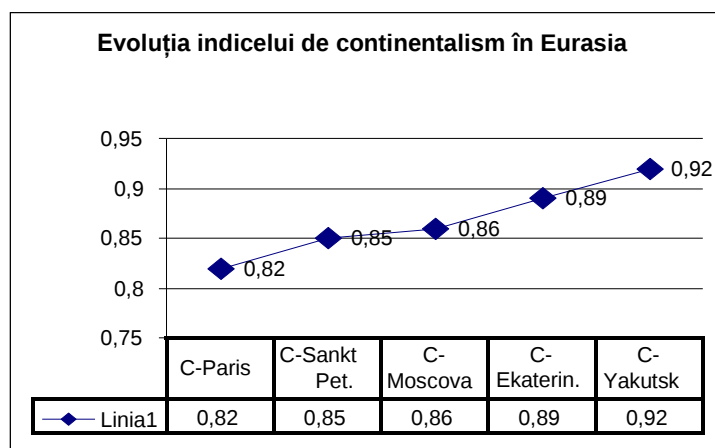


Fig. 3

În urma cercetărilor duse, s-a ajuns la concluzia că clima temperată s-a format la latitudinile mijlocii și se caracterizează prin existența celor 4 anotimpuri. Clima temperat-continentală prezintă o foarte mare instabilitate și este foarte variabilă; vara, temperatura atinge valori tot atât de ridicate ca în regiunile tropicale, în timp ce iarna scade ca în regiunile polare.

În zona temperată din emisfera nordică, s-au înregistrat valori extreme de temperatură: 58°C la Death Valley în California (SUA) și -70°C la Verhoiansk, în Siberia. În această din urmă localitate, diferența dintre temperatura lunii celei mai calde (15°C) și a lunii celei mai reci (-51°C) este de 66°C. De menționat că la Chișinău, această diferență este de numai 31,8°C (între 0°C în iulie și -3°C în ianuarie).

În continuare au fost efectuate calcule ale indicelui de continentalism pe linia Berna – Karaganda, între paralelele 40° și 50° latitudine nordică pe teritoriul Eurasiei.

Pentru a determina indicii de continentalism pentru punctele stabilite, și anume: Berna (Elveția), Budapesta (Ungaria), Chișinău (Republica Moldova) și Karaganda (Kazahstan), stabilim coordonatele geografice ale acestora și amplitudinile termice anuale înregistrate.

Tabelul 6

Datele climatice pentru orașul Berna

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Temp.max.medii °C (°F)	2.2 (36.0)	4.6 (40.3)	8.5 (47.3)	12.6 (54.7)	17.2 (63.0)	20.6 (69.1)	23.5 (74.3)	22.7 (72.9)	19.4 (66.9)	13.7 (56.7)	7.1 (44.8)	3 (37)	12.9 (55.2)
Temp. medii °C (°F)	-1.2 (29.8)	0.5 (32.9)	3.7 (38.7)	7.3 (45.1)	11.5 (52.7)	14.9 (58.8)	17.3 (63.1)	16.4 (61.5)	13.3 (55.9)	8.6 (47.5)	3.1 (37.6)	-0.3 (31.5)	7.9 (46.2)
Temp.min.medii °C (°F)	-3.7 (25.3)	-2.4 (27.7)	-0.1 (31.8)	3 (37)	6.9 (44.4)	10.1 (50.2)	12.1 (53.8)	11.7 (53.1)	9 (48)	5.3 (41.5)	0.5 (32.9)	-2.6 (27.3)	4.2 (39.6)
Precipitații mm	66	58	70	84	108	121	104	113	84	73	81	67	1,028

Berna – coordonate geografice: 46° 57' lat. N, 7° 27' long. E. Amplitudinea termică anuală=27,2°

Tabelul 7

Datele climatice pentru orașul Budapesta

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime abs. °C (°F)	18.1 (64.6)	19.7 (67.5)	25.4 (77.7)	30.2 (86.4)	34.0 (93.2)	39.5 (103.1)	40.7 (105.3)	39.4 (102.9)	35.2 (95.4)	30.8 (87.4)	22.6 (72.7)	19.3 (66.7)	40.7 (105.3)
Temp. max. medii °C (°F)	1.2 (34.2)	4.5 (40.1)	10.2 (50.4)	16.3 (61.3)	21.4 (70.5)	24.4 (75.9)	26.5 (79.7)	26.0 (78.8)	22.1 (71.8)	16.1 (61.0)	8.1 (46.6)	3.1 (37.6)	15.0 (59.0)
Temp. medii °C (°F)	-1.6 (29.1)	1.1 (34.0)	5.6 (42.1)	11.1 (52.0)	15.9 (60.6)	19.0 (66.2)	20.8 (69.4)	20.2 (68.4)	16.4 (61.5)	11.0 (51.8)	4.8 (40.6)	0.4 (32.7)	10.4 (50.7)
Temp. min. medii °C (°F)	-4 (24.8)	-1.7 (28.9)	1.7 (35.1)	6.3 (43.3)	10.8 (51.4)	13.9 (57.0)	15.4 (59.7)	14.9 (58.8)	11.5 (52.7)	6.7 (44.1)	2.1 (35.8)	-1.8 (28.8)	6.3 (43.3)
Minime absolute °C (°F)	-25.6 (-14.1)	-23.4 (-10.1)	-15.1 (4.8)	-4.6 (23.7)	-1.6 (29.1)	3.0 (37.4)	5.9 (42.6)	5.0 (41.0)	-3.1 (26.4)	-9.5 (14.9)	-16.4 (2.5)	-20.8 (-5.4)	-25.6 (-14.1)
Precipitații mm	38.5	36.7	37.4	47.2	64.5	69.8	50.4	49.5	42.7	46.9	59.9	49.3	592.8

Sursa: www.met.hu **Budapesta** – coordonate geografice: 47° 28' lat. N, 19° 03' long. E. Amplitudinea termică anuală = 30,5°

Tabelul 8

Datele climatice pentru orașul Chișinău

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Maxime absolute °C (°F)	15.5 (59.9)	20.7 (69.3)	25.1 (77.2)	31.6 (88.9)	35.9 (96.6)	37.1 (98.8)	39.4 (102.9)	39.2 (102.6)	37.3 (99.1)	32.6 (90.7)	23.6 (74.5)	18.3 (64.9)	39.4 (102.9)
Temp. max. medii °C (°F)	0.9 (33.6)	2.6 (36.7)	8.1 (46.6)	15.4 (59.7)	22.0 (71.6)	25.2 (77.4)	27.5 (81.5)	27.2 (81.0)	21.5 (70.7)	15.1 (59.2)	7.5 (45.5)	2.3 (36.1)	14.6 (58.3)
Temperaturi medii °C (°F)	-1.9 (28.6)	-0.8 (30.6)	3.7 (38.7)	10.4 (50.7)	16.5 (61.7)	19.9 (67.8)	22.1 (71.8)	21.7 (71.1)	16.3 (61.3)	10.5 (50.9)	4.1 (39.4)	-0.6 (30.9)	10.2 (50.4)
Temp. min. medii °C (°F)	-4.3 (24.3)	-3.6 (25.5)	0.2 (32.4)	5.9 (42.6)	11.6 (52.9)	15.2 (59.4)	17.3 (63.1)	16.9 (62.4)	12.0 (53.6)	6.8 (44.2)	1.6 (34.9)	-2.8 (27.0)	6.4 (43.5)
Minime absolute °C (°F)	-28.4 (-19.1)	-28.9 (-20.0)	-21.1 (-6.0)	-6.6 (20.1)	-1.1 (30.0)	3.6 (38.5)	7.8 (46.0)	5.5 (41.9)	-2.4 (27.7)	-10.8 (12.6)	-21.6 (-6.9)	-22.4 (-8.3)	-28.9 (-20.0)
Precipitații mm	36	31	34	39	46	65	62	56	62	36	37	39	543

Sursa: Pogoda.ru.net; **Chișinău** – coordonate geografice: 47° 00' lat. N, 28° 55' long. E. Amplitudinea termică anuală=31,8°

Tabelul 9

Datele climatice pentru orașul Karaganda

Lunile	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Noi.	Dec.	Anual
Temp. max. medii °C (°F)	-11 (13)	-9 (15)	-3 (26)	9 (48)	19 (67)	24 (76)	27 (81)	25 (77)	18 (65)	9 (48)	-2 (28)	-9 (16)	8.1 (46.7)
Temp. min. medii °C (°F)	-20 (-4)	-19 (-3)	-14 (7)	-2 (28)	5 (41)	11 (51)	13 (55)	11 (51)	5 (41)	-2 (28)	-11 (12)	-18 (0)	-3.6 (25.6)
Precipitații mm	15	25	30	20	33	41	48	46	18	30	18	15	340

Sursa: Weatherbase; **Karaganda** – coordonate geografice: 49° 50' lat. N, 73° 10' long. E. Amplitudinea termică anuală=47°

$$C = \frac{a \cdot A}{\sin(\phi + \phi_0)} + b$$

(după Conrad)

$$C_{\text{Berna}} = [1,7 \times A / \sin(47^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 27,2 / \sin 57^\circ) - 14 = 46,24 / 0,8387 - 14 = 55,13 - 14 = \mathbf{41,13};$$

$$C_{\text{Budapesta}} = [1,7 \times A / \sin(47^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 30,5 / \sin 57^\circ) - 14 = 51,85 / 0,8387 - 14 = 61,82 - 14 = \mathbf{47,82};$$

$$C_{\text{Chișinău}} = [1,7 \times A / \sin(47^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 31,8 / \sin 57^\circ) - 14 = 54,06 / 0,8387 - 14 = 64,45 - 14 = \mathbf{50,45};$$

$$C_{\text{Karaganda}} = [1,7 \times A / \sin(50^\circ + 10^\circ)] - 14 = (1,7 \times 47 / \sin 60^\circ) - 14 = 79,9 / 0,8660 - 14 = 92,26 - 14 = \mathbf{78,26}.$$

Construind graficul modificării indicelui de continentalism pe linia Berna–Karaganda, obținem următorul rezultat:

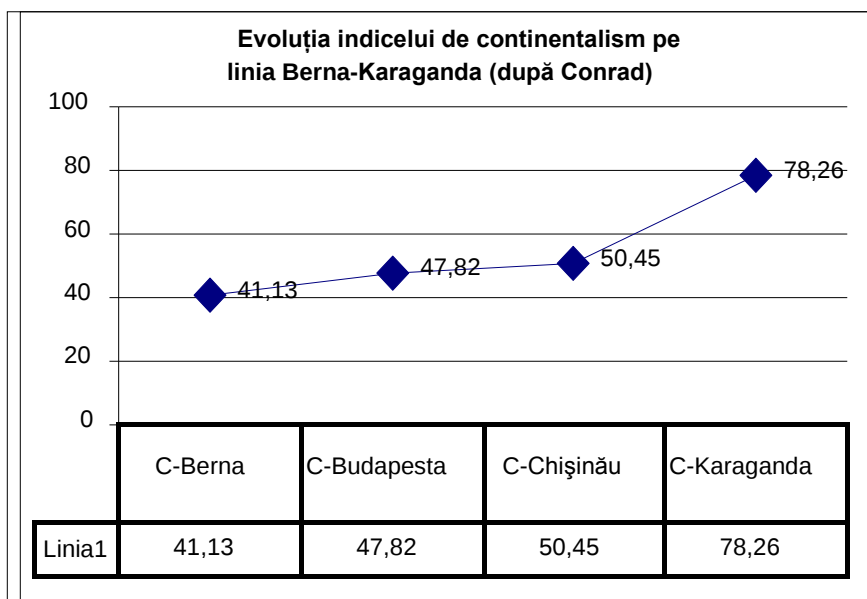


Fig. 4

Efectuăm calcule ale indicelui de continentalism pe aceeași linie, Berna–Karaganda, doar că utilizăm o altă formulă: $C = (A - 5,4 \sin \phi) / A$ (după Hromov), unde A – amplitudinea termică anuală, ϕ – latitudinea punctului de calcul.

$$C_{\text{Berna}} = (A - 5,4 \sin \phi) / A = (27,2 - 5,4 \times \sin 47^\circ) / 27,2 = (27,2 - 5,4 \times 0,7314) / 27,2 = (27,2 - 3,9495) / 27,2 = \mathbf{0,854};$$

$$C_{\text{Budapesta}} = (A - 5,4 \sin \phi) / A = (30,5 - 5,4 \times \sin 47^\circ) / 30,5 = (30,5 - 5,4 \times 0,7314) / 30,5 = (30,5 - 3,9495) / 30,5 = \mathbf{0,870};$$

$$C_{\text{Chișinău}} = (A - 5,4 \sin \phi) / A = (31,8 - 5,4 \times \sin 47^\circ) / 31,8 = (31,8 - 5,4 \times 0,7314) / 31,8 = (31,8 - 3,9495) / 31,8 = \mathbf{0,875};$$

$$C_{\text{Karaganda}} = (A - 5,4 \sin \phi) / A = (47 - 5,4 \times \sin 50^\circ) / 47 = (47 - 5,4 \times 0,7660) / 47 = (47 - 4,1364) / 47 = \mathbf{0,911};$$

Construim graficul evoluției indicelui de continentalism pe linia Berna–Karaganda, obținând:

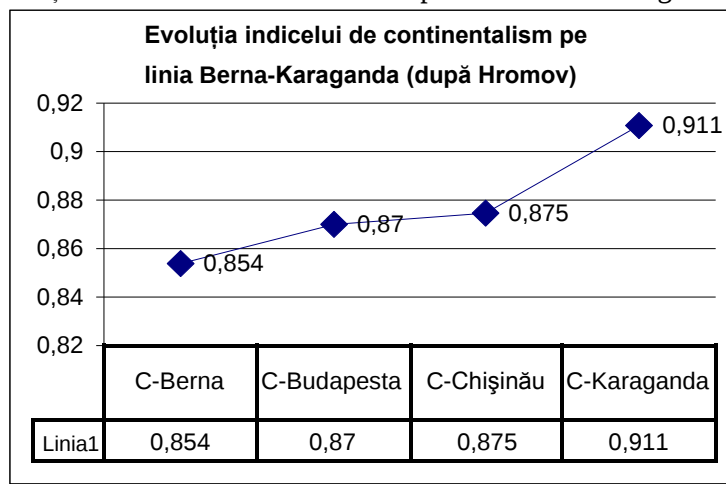


Fig. 5

Observăm din graficele respective, evoluția în creștere a indicelui de continentalism de la vest spre est, în special, în interiorul continentului, acest indice are valori mari. Cum am mai menționat, clima temperat-continentală prezintă o foarte mare instabilitate și este foarte variabilă; vara, temperatura atinge valori tot atât de ridicate ca în regiunile tropicale, în timp ce iarna scade ca în regiunile polare.

În **concluzie** menționăm că la nivel [continental](#), principalii factori genetici ai continentalismului derivă din factorii genetici ai climei planetei: radiația [solară](#) care determină caracterul temperat al continentului Eurasiatic, existența curenților maritimi dinspre [Oceanul Atlantic](#), aspectul și altitudinea [reliefului](#) și existența unei mase continentale de întindere din ce în ce mai mare spre răsărit, care determină continentalismul temperaturii și precipitațiilor (adică un regim din ce în ce mai contrastat spre răsărit, cu veri mai calde, ierni mai reci, ploi mai abundente și secete mai durabile).

Bibliografie:

1. Apostol L., *Curs de meteorologie și climatologie*, Editura Universității Suceava, 2000.
2. Berbecel O., Neacșa O., *Climatologie și Agroclimatologie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966.
3. Bordei I., Căpșună E., *Curs de Meteorologie și Climatologie*, Universitatea Ecologică, București, 2000.
4. Ciulache S., *Topoclimatologie și Microclimatologie*, Editura Universității București, 1971.
5. Ciulache S., *Meteorologie și Climatologie*, Editura Universității București, 2002.
6. Dumitrescu Elena, *Curs de Meteorologie și Climatologie*, Universitatea București, 1973.
7. Erhan E., *Curs de Meteorologie și Climatologie*, Editura Universității „Al. I. Cuza”, Iași, 1988.
8. Ielenicz M., *Geografie Generală, Geografie Fizică*, Universitatea „Spiru Haret”, Editura Fundației România de Măine, București, 2000.
9. Kostin S. I., *Climatologie. Metode de prelucrare a datelor*, București, 1964.
10. Măhăra Gh., *Meteorologie*, Editura Universității Oradea, 2001.
11. Pop Gh., *Introducere în meteorologie și climatologie*, București, 1988.
12. Povară Rodica, *Climatologie Generală*, Editura Fundația România de Măine, București, 2004.
13. Povară Rodica, *Meteorologie Generală*, Editura Fundația România de Măine, București, 2006.
14. *Climate Change – Science, Impacts and Policy*. Proceedings of the Second World Climate Conference, WMO, UNEP, UNESCO, FAO, ICSU, Cambridge University Press, Great Britain, 1991.
15. *International Geosphere-Biosphere Programme, Global Change*, Reducing uncertainties, 1992.
16. WMO/UNEP, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations, 1994.
17. www.wikipedia.md.
18. www.meteo.ru.
19. www.didactic.ro.

ПОЛУЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

С. БОРУК, И. ВИНКЛЕР, Н. ТРОЯНОВСКАЯ

Черновицкий Национальный университет им. Ю. Федьковича, Украина

A technological flowsheet of the alternative liquid fuel production from the secondary fuel components: coal conditioning wastes, non-conditional high-sulfur and high-ash coals, technical pyrocarbon, oil refining slurries and the polymer materials processing byproducts has been proposed. Viscosity of the alternative fuel compositions is ranged from 0,4 to 1,6 Pa·s and they keep sedimentation stability for 14-60 days depending on concentration of ingredients and plastizing agents. Initial characteristics of the fuel compositions can be restored completely by the thorough mixing even after their disintegration. Special admixtures can ensure significant reduction (60-80 %) in the acid gases emission. Economical and environmental suitability of the secondary fuels have been proved by a series of the industrial tests.

Введение. Во многих регионах Украины накоплено значительное количество потенциальных вторичных энергоресурсов, большая часть которых считается отходами различной степени опасности (отходы обогащения угля, коксохимического производства, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих производств, полимерные отходы различной природы, отходы древесины). Хранения таких отходов нерационально с экономической и опасно с экологической точки зрения. Высокое содержание в отходах соединений серы, азота, соединений металлов приводит к загрязнению окружающей среды токсичными веществами. Кроме того, такие отходы – дополнительные источники образования и выбросов парниковых газов, в первую очередь диоксида углерода, метана и других углеводородов. Хранение вторичных энергоресурсов создает локальные и обостряет глобальные экологические проблемы. Учитывая постоянно растущие цены на энергоносители в ряде случаев топливные вторичные энергоресурсы непосредственно сжигаются для получения тепловой энергии. При этом не достигается полного сгорания топливной составляющей, образуются и выбрасываются значительные количества твердых и газообразных загрязняющих веществ. Твердые отходы (шлаки) содержат большое количество соединений серы, углерода и постепенно деградируя в окружающей среде, становятся источником загрязнения [1].

Угольные предприятия стоят в одном ряду с наибольшими промышленными загрязнителями окружающей среды. При этом негативное экологическое влияние происходит не только при проведении добычи, но и много лет после ее прекращения. Источником такого загрязнения являются терриконы.

Все существующие способы добычи угля приводят к образованию на поверхности породных отвалов. Ежегодно в процессе подземной добычи угля в Украине на поверхность поднимается около 40 млн. м³ породы, которая складывается в отвалы.

Воздействие терриконов на окружающую среду сопряжено также с тем, что породным отвалам присуще самовозгорание с выделением в атмосферу вредных газов и пыли, вплоть до взрыва терриконов. В среднем из одного горящего отвала за сутки выделяется около 10 т окиси углерода, 1,5 т сернистого ангидрида и значительное количество примесей других газов. Таким образом, главной задачей в национальном масштабе сегодня должно стать снижение антропогенного влияния предприятий горной промышленности, в первую очередь рациональная и экологически безопасная переработка терриконов.

Количество твердых отходов постоянно увеличивается за счет углеобогащающих предприятий. Только на территории Донецкой области в терриконах накоплено около 3 млрд. тонн твердых отходов с содержанием топливной составляющей 10-40%, 120 млн. тонн – в виде шламов в гидроотстойниках.

Технология переработки нефти предусматривает хранение нефтяных шламов в земляных амбарах. Такая система хранения отходов приводит к загрязнению грунтов и подземных вод за счет миграции токсичных соединений, что приводит к обострению ряда экологических проблем в местах их расположения, в первую очередь в районах с фильтрующими почвами или высоким уровнем подземных вод. Нефтяные шламы характеризуются высокой вязкостью, практически не текучи, содержат тяжелые конденсированные углеводороды (парафины, смолы, асфальтены). Одной из

сложных проблем их дальнейшей переработки нефтешламов является их извлечение из котлованов. Высокая вязкость не позволяет откачивать шламы по трубам, вместе с тем полужидкое состояние не дает возможности добывать его как твердое вещество.

Хранение отработанных автомобильных шин сопровождается значительным негативным влиянием на окружающую среду, поскольку они практически не поддаются биологической деградации, и являются источником длительного загрязнения. Известно несколько основных технологий переработки и утилизации автомобильных шин. Пиролиз является одним из наиболее перспективных методов, проведение которого позволяет получить продукты, которые можно использовать в дальнейшем в народном хозяйстве. Перспективное направление применения жидких продуктов пиролиза – потенциального вторичного энергоносителя – его использование в качестве топлива.

Экологически безопасным и рентабельным направлением применения названных вторичных энергоносителей является создание на их основе жидкого, усредненного по составу топлива, пригодного для непосредственного сжигания в котлоагрегатах, так же определение режимов его сжигания, при которых будут достигаться приемлемые технологические и экологические показатели процесса. Это угольные суспензии – смеси измельченного угля и разреженных введенных жидких продуктов пиролиза полимерных отходов нефтешламов. Как топливо высококонцентрированные угольные суспензии успешно применяются за рубежом (США, Италия, Китай, Россия и др.) Как показали исследования американских ученых, при сжигании угля в виде водных суспензий выбросы оксидов азота, серы и угарного газа сокращаются на 30%, по сравнению со сжиганием угля в виде пыли. Кроме того, при сжигании угля в виде суспензии значительно увеличивается степень выгорания топливной составляющей (недогар менее 0,5%). В жидкое топливо вводятся минеральные составляющие для химического связывания вредных веществ [2-5].

Объекты исследования и методика эксперимента. Объектами исследования были выбраны:

- нефтяной шлам НГДУ «Долинанафтогаз». Плотность шлама 0,912-0,937 г/см³; вязкость шлама 16,3 Па × с; влажность 32%; содержание минеральной составляющей 11-15%.
- жидкие продукты пиролиза резины, фракции отгона 55-185°C;
- уголь марки «Г», шахты «Междуреченская», Львовская область (исходная влажность 3,5 %, зольность 19,5%, содержание серы 4,2%);
- бурый уголь марки «Б», Александровского месторождения. Бурый порошок, зольностью 22,5%, влажностью 32,3%. Размеры частиц 0,1-5 мм;
- отходы угля марки «Т», центральной обогатительной фабрики «Кондратьевская», влажностью 15%, зольностью 43,1%;
- технический пикарбон, твердый остаток процесса пиролиза полисерных отходов.

Вязкость систем определялась при скорости сдвига 9 с⁻¹ на приборе "Реотест-2" согласно стандартной методике.

Седиментационная устойчивость высококонцентрированных суспензий определяли по времени, необходимым до начала их расслоения в мерных цилиндрах на 25 мл.

Теплотворную способность образцов топлива определяли путем их сжигания в калориметрической бомбе.

Температуру вспышки определяли путем нагревания образцов на песчаной бане согласно стандартной методике

Результаты и обсуждение. Целью работы было определение оптимального состава суспензионного топлива на основе предложенной дисперсионной среды и различных видов твердых энергоносителей: уголь марки «Г», бурый уголь, антрацит, отходы углеобогащения марки «Г», технический пирокарбон.

Работа посвящена исследованию физико-химических и эксплуатационных свойств тройных смесей нефтешламы – жидкие продукты пиролиза – дисперсный уголь при соотношениях компонентов 2 : 2 : 1. Получение суспензионного топлива проводили по схеме, приведенной на Рис.

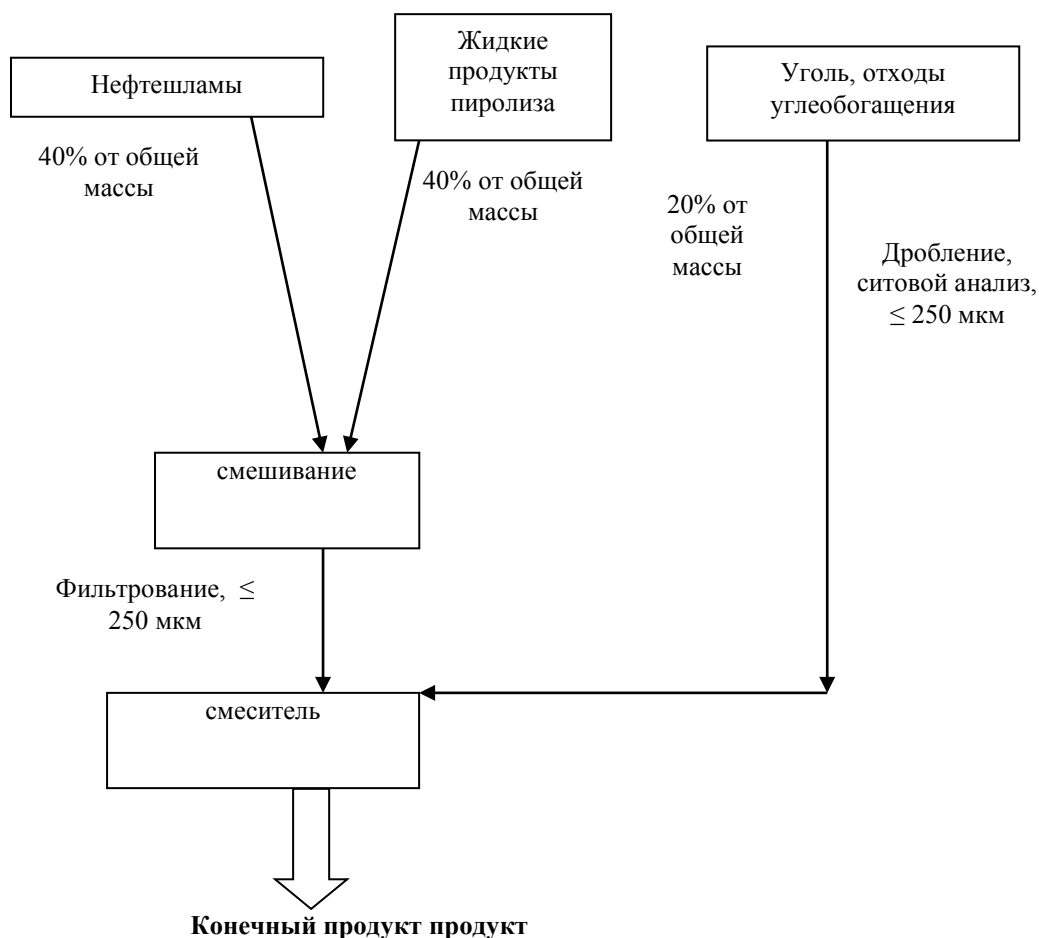


Рис. Схема получения альтернативного суспензионного топлива на основе вторичных энергоресурсов

Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики полученных смесей приведены в Табл.1.

Таблица 1

Физико-химические и эксплуатационные характеристики суспензий
на основе жидких продуктов пиролиза резины

Образец	Эффективная вязкость, Па·с	Седиментационная устойчивость, сутки	Степень выгорания топливной составляющей (%)	Теплообразующая способность (кДж/кг)	Удельные выбросы SO ₂ , кг/ГДж
Исходная смесь жидкие продукты пиролиза резины + нефтяные шламы	0,45	8	100	38.600	0,680
Исходная смесь + 20% уголь марки «Г»	0,86	19	99,5	43.250	0,720
Исходная смесь + 20% отходы угля марки «Т»	1,05	23	98,0	41.500	0,560
Исходная смесь + 20% бурый уголь	0,95	22	98,5	42.000	0,640
Исходная смесь + 20% антрацит	0,75	14	99,3	41.200	0,660
Исходная смесь + 20% пирокарбон	1,25	28	96,5	44.500	0,700

Как видно из приведенных данных физико-химические (вязкость, седиментационная устойчивость) и эксплуатационные (степень выгорания топливной составляющей, теплотворная способность, удельные выбросы сернистого ангидрида) характеристики полученных систем позволяют использовать их как топливо. Учитывая доступность и относительную дешевизну исходного сырья, такой вид топлива может успешно конкурировать с традиционными видами жидкого топлива.

Как показали опытно-промышленные испытания, преимуществом топлива рекомендуемого состава является возможность его применения без подсветки. Горение не сопровождается образованием сажи, других продуктов неполного сгорания топлива. Зольные частицы имеют светлую окраску, что свидетельствует о высокой степени выгорания топливной составляющей. Удельные выбросы основных загрязняющих веществ так же сокращаются (Табл.2).

Таблица 2

Экологические параметры сжигания стандартного топлива и топлив предложенного состава

Образец	Выбросы загрязняющих веществ, мг/м ³	Температура газов, °С
Топливный мазут	NO ₂ – 7,86 CO – 545,3 SO ₂ – 0	318
Суспензия на основе угля «Г»	NO ₂ – 12,81 CO – 193,9 SO ₂ – 5,33	536
Суспензия на основе угля «Г» + Ca(OH) ₂	NO ₂ – 9,05 CO – 175,2 SO ₂ – 0	523
Суспензия на основе отходов угля «Т»	NO ₂ – 16,23 CO – 492,9 SO ₂ – 6,33	424
Суспензия на основе бурого угля	NO ₂ – 8,37 CO – 112,1 SO ₂ – 0	376
Суспензия на основе антрацита	NO ₂ – 2,05 CO – 606,3 SO ₂ – 3,00	486
Суспензия на основе пирокарбона	NO ₂ – 18,11 CO – 691,46 SO ₂ – 5,67	498

Проведенные испытания показали экономическую и экологическую целесообразность применения смесей предложенного состава как топлива.

Литература:

1. Вдовиченко В.С., Мартинова М.И., Новицкий Н.В., Юшина Г.Д., *Энергетическое топливо СССР (ископаемые угли, горючие сланцы, торф, мазут и горючий газ): Справ.*, Энергоатомиздат, Москва, 1991. 184 с.
2. Дегтяренко Т.Д., Завгородний В.А., Макаров А.С., Борука С.Д., *Адсорбция лигносульфонатов на поверхности частиц твердой фазы высококонцентрированных водоугольных суспензий*, в *Химия твердого топлива*, 1990, №1, с.92-97.
3. Егурнов А.И., Борука С.Д., Винклер И.А., *Физико-химические принципы получения композиционного топлива на основе вторичных топливных энергоресурсов*, в *Збагачення корисних копалин, Науково-технічний збірник*, 2011, випуск 44(85), с.167-173.
4. Сергій Борука, Трояновська Наталія, Ірина Борука, *Фізико-хімічні та експлуатаційні характеристики сумішей нафтові шлами – рідкі продукти піролізу полімерних матеріалів*, в *Львівські хімічні читання – 2011, XIII наукова конференція. Збірник наукових праць*, Львів, 28 травня-1 червня 2011 р., Львів: видав. ЛНУ ім. І. Франка, 2011, с.23.
5. Егурнов А.И., Борука С.Д., *Физико-химические основы получения угольного суспензионного топлива на основе органических дисперсионных сред*, в *Современная наука – Сборник научных статей*, №1(6), 2011, с. 70-75.

ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ТОЛУОЛА В ОТКРЫТОЙ ВОДНОЙ СРЕДЕ В ПРИСУТСТВИИ ТОЛУОЛЬНОЙ ФАЗЫ

И. ВИНКЛЕР, Е. БОДНАРЮК, С. БОРУК

Черновицкий Национальный университет им. Ю. Федьковича, Украина

An investigation of the temporal changes in the toluene concentration in water for the toluene-water-air system has been carried out for a range of initial contents of toluene. Dynamics of the optical density on the wavelength 258 nm was measured experimentally to record the temporal changes. It was found that the toluene concentration in water reaches its maximum within 20-45 min for the whole range of the initial concentrations. The tail concentrations in all experiments approach to quite low values that may evidence low end-contents of toluene in the water systems without a separate toluene phase.

Введение. Толуол $C_6H_5CH_3$ – ароматическое соединение, член гомологического ряда одноядерных ароматических веществ. В чистом виде это прозрачная, несколько вязкая жидкость с резким характерным запахом.

Это соединение токсично и относится к третьему классу опасности [1-3]. При высоких концентрациях пары толуола оказывают наркотическое действие на человека, а с воздухом они могут образовывать взрывоопасные смеси [4, 5]. Ранее использовался для приготовления косметических композиций и в некоторых лекарствах против кашля. Теперь, после установления токсического и наркотического действия, толуол используется лишь как компонент некоторых растворителей. Получают толуол из каменноугольной смолы, или как один из продуктов каталитического риформинга бензиновых фракций нефти.

Являясь одним из нефтепродуктов, толуол играет свою роль в общем загрязнении окружающей среды нефтью и продуктами ее переработки. Особенно остро эта проблема стоит в отношении загрязнения нефтепродуктами водной среды. Допустимое содержание нефтепродуктов в воде рыбохозяйственного назначения согласно законодательству Украины составляет 0,5 мг/л [6]. Это довольно жесткое требование, которое в ряде случаев не выполняется вследствие попадания в водные объекты прямых утечек нефтепродуктов с транспортных средств, промышленных предприятий, а также поверхностных стоков с населенных пунктов и дорог.

Поскольку толуол и его гомологи – типичные антропогенные загрязнители окружающей среды (в особенности, водных объектов), необходимо исследовать временную динамику его концентрации в водной среде, куда он может попадать различными путями. Информация о временной динамике содержания толуола в воде (время достижения максимальной концентрации, скорость и глубина ее падения после достижения максимума) может быть полезна в числе прочего и для осуществления правильного выбора вида и времени проведения мероприятий по очистке вод, загрязненных этим веществом и его гомологами.

Описание экспериментальной методики и ее обоснование. Для расширения базы экспериментальных данных по динамике концентрации толуола в водных системах с разным начальным содержанием вещества, нами проведено исследование изменений оптической плотности в системах вода-толуол, в которые вносились различные начальные концентрации вещества. Важность этого исследования определяется необходимостью получения данных о временном нарастании/падении концентрации органического загрязнителя в воде, которое происходит в результате одновременного протекания разнонаправленных процессов массопереноса.

С одной стороны, в системе толуол-вода происходит перенос толуола из толуольной фазы в водную, в результате чего его концентрация возрастает. Этот процесс сначала протекает довольно быстро, однако со временем его скорость уменьшается, чему способствует с одной стороны истощение толуольной фазы, вещество из которой постепенно переходит в воду. Также по мере приближения к концентрации насыщенного раствора толуола в воде, скорость массопереноса уменьшается.

С другой стороны, концентрация толуола в воде падает и вследствие его испарения, скорость которого возрастает по мере нарастания содержания толуола в водной фазе.

Таким образом, имеет место конкуренция двух процессов массопереноса. Из толуольной фазы вещество переносится в воду (это приводит к увеличению концентрации толуола и контролируется концентрацией вещества в воде, падая при росте последней). Из водной фазы толуол переносится в газовую (это вызывает уменьшение концентрации толуола в воде, а скорость данного массопереноса увеличивается при росте содержания толуола).

Исходя из этой схемы, можно ожидать, что в условиях, когда обеспечена возможность одновременного перехода толуола в воду и его испарения, концентрация ароматического вещества должна сначала нарастать, проходить через максимум и далее падать.

Нашей задачей было установить детальный характер описанных выше зависимостей для различных начальных концентраций толуола и найти время достижения максимума концентрации в воде, определить особенности стадий нарастания и уменьшения его концентрации.

Исследуемая система представляла собой пластиковую емкость с дистиллированной водой объемом 1,5 л, куда вносилось определенное количество толуола. Непосредственно после этого мы отбирали пробы и далее спектрофотометрически определяли оптическую плотность раствора. Емкость герметически не закрывалась и толуол мог свободно испаряться. Перемешивания, или другие механические воздействия на систему не осуществлялись. Начальные концентрации толуола составляли 0,06; 0,1; 0,2 и 0,4 мл/л. Все эти концентрации были ниже концентрации насыщенного раствора толуола в воде (~ 0,65 мл/л).

Спектрофотометрические исследования проводились на волне 258 нм с использованием спектрофотометра СФ-26, раствор сравнения – дистиллированная вода. Именно эта длина волны была идентифицирована в [7, 8] как пик поглощения «бензольной» волны (Рис.1) для раствора толуола в воде.



Рис.1. Общий вид «бензольной» волны светопоглощения для раствора толуола в воде

Непосредственно измерялась не оптическая плотность, а светопропускание, поскольку точность его определения на СФ-26 выше, чем для оптической плотности. Светопропускание затем пересчитывалось в оптическую плотность и по изменению ее величины мы делали выводы об изменениях концентрации толуола в водной фазе. Это возможно без определения самой концентрации, поскольку оптическая плотность линейно связана с содержанием вещества, поглощающего свет:

$$2,3D = kcl, \quad (1)$$

где D – оптическая плотность, k – константа светопоглощения, l – толщина светопоглощающего слоя и c – концентрация светопоглощающего вещества. Как видно из (1), при условии неизменности параметров системы, оптическая плотность зависит только от концентрации, а характер этой зависимости – линейный. Таким образом, можно ограничиться измерением только оптической плотности и без пересчета ее в концентрацию судить об изменении последней. Дальнейшие детали экспериментальной процедуры подробно описаны в [7].

Результаты и обсуждение. Результаты измерения оптической плотности системы представлены на Рис.2. Из него видно, что для всего исследованного диапазона начальных концентраций толуола наблюдается тенденция уменьшения времени достижения максимальной концентрации толуола в системе с ростом его первоначального содержания. Некоторый разброс пиков максимальной концентрации толуола на Рис.2 объясняется влиянием экспериментальных погрешностей приготовления водно-толуольных систем и флуктуациями условий растворения в зависимости от изменения неконтролируемых параметров эксперимента. Полученные результаты дают нам основания сделать вывод о том, что с увеличением исходного содержания толуола наблюдается ускорение его растворения, в то время, как испарение из водной фазы интенсифицируется не так заметно. В свете того, что равновесие в системе толуол-вода-воздух определяется балансом процессов растворения в воде/испарения из воды, эта картина выглядит вполне логичной и подтверждает ранее выдвинутое предположение об определяющей роли баланса растворения/испарения именно из водной, а не из толуольной фазы.

Кроме того, очевидно, что в выбранном диапазоне начальных концентраций толуола мы еще не достигаем границы образования его насыщенного раствора. Этот вывод базируется на том, что в пределах изученных концентраций высота пика продолжает расти с увеличением концентрации толуола. В дальнейшем мы планируем изучить поведение описанной системы при более высоких начальных концентрациях, которые равны или превышают концентрацию насыщенного раствора.

Интересно также отметить, что учитывая достаточно медленное растворение толуола, его максимальная концентрация в воде достигается довольно быстро – в пределах 20-45 минут.

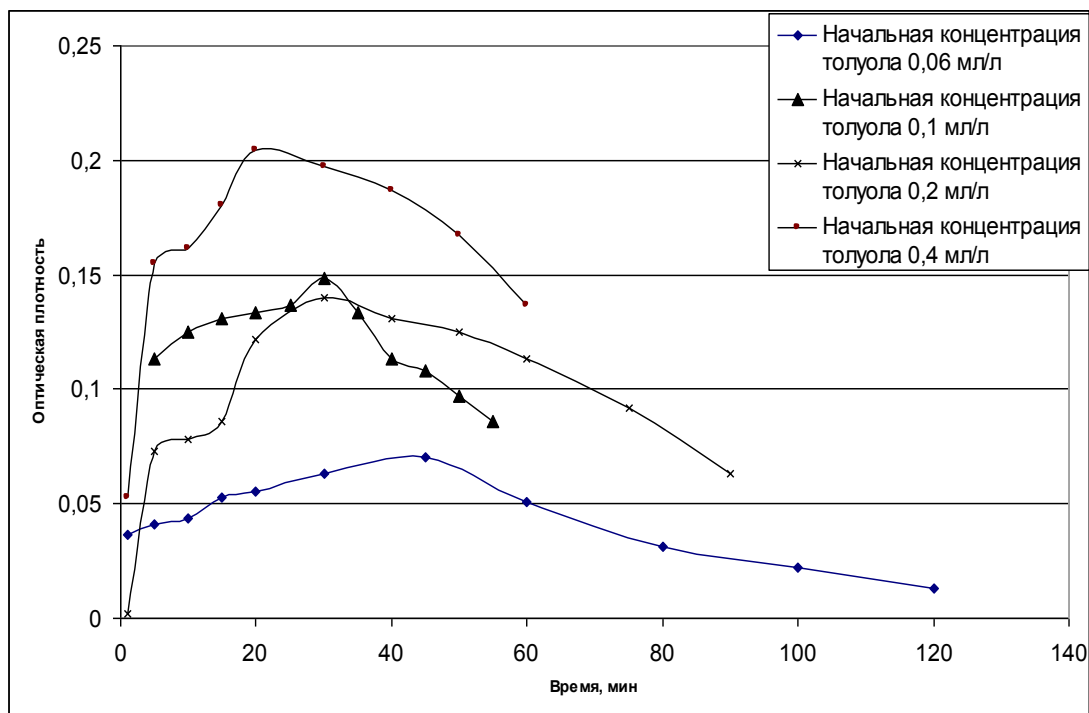


Рис. 2. Временные изменения оптической плотности в системе толуол-вода-воздух для разных начальных концентраций толуола

Основные выводы. В толуол-водной системе концентрация органического вещества в воде претерпевает относительно быстрое нарастание, которое после прохождения максимума сменяется более пологим уменьшением содержания. Очевидно, основной вклад в это вносит баланс процессов массопереноса толуола из толуольной фазы в водную фазу и испарение из нее. Также, очевидно, на баланс указанных процессов массопереноса влияет и истощение толуольной фазы. Для спектра исследованных концентраций толуола время наступления максимального содержания вещества в воде находилось в диапазоне 20-45 мин. Кроме того, по мере спада концентрации, для всех экспериментов содержание толуола сходилось на достаточно низкой величине оптической плотности, что указывает на то, что в отсутствие собственно толуольной фазы, вещество быстро испаряется и не задерживается в виде раствора.

Литература:

1. Narongchai P., *Toluene poisoning associated with thinner and glue abuse: A report of three cases and a review of literatures*, în *Chiang Mai Medical Journal*, 1995, no.34(4), p. 179-185.
2. Al-Hajiri Z., Del Bigio M.R., *Brain damage in a large cohort of solvent abusers*, în *Acta Neuropathol*, 2010, no.119, p. 435-445.
3. ГОСТ 12.1.007-76. *Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности*. http://tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_131.html
4. Лужников Е. А., *Клиническая токсикология*, Москва, «Медицина», 1982, 368 с.
5. Назаров В.П., Киршев А.А., *Вентиляция резервуаров перед ремонтными работами*, în *Технологии техносферной безопасности*, 4(44), 2012, <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2012-4/01-04-12.ttb.pdf>
6. *Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України*. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0403-02>
7. Winkler Igor and Agapova Nataliya, *Determination of water pollution by the oil products through UV photometry*, în *Environmental Monitoring and Assessment*, 2010, no.168, p.115-119.
8. Winkler I., Saponova A. and Rogozynskiy M., *The fate of the water-soluble components of some oil products: the solubility limits and dissolution/evaporation equilibriums*, în *15th International Symposium on Solubility Phenomena and Related Equilibrium Processes*. Qinghai Institute of Salt Lakes, China. July 23-27, 2012. Abstract volume, p.42.

**PARTICULARITĂȚILE REPRODUCERII VEGETATIVE ȘI PONDEREA
SUBSTRATULUI DE CREȘTERE ASUPRA RIZOGENEZEI BUTAȘILOR
DE LIANE DECORATIVE FOLOSITE ÎN FITODESIGN**

Cristina VLAS

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

In terms of culture in greenhouses, where the conditions of growing are near extreme for some species, the generative reproduction is often suppressed. Some species even under natural conditions are more inclined to vegetative propagation, or only multiply just vegetative, especially in marginal areas of the area.

Knowledge the features of plant vegetative propagation are important in terms of adaptation to environmental conditions, and practical point of view. It was found that the generation vegetative blooms earlier than plants go to seed and vegetative propagation earlier.

In case to good choosing of crops and ornamental varieties is very profitable in economic terms. From point of view the decorative creepers they would be very profitable economic, that made vigorous growth in the short to become decorative in a growing season.

Key-words: Lianas, cuttings, substrate, vegetative reproduction, cost-effectively, technology.

Pe Terra sunt enumerate peste 2,2 mii specii de liane, răspândite printre plantele cu semințe. Diverși reprezentanți constituie circa o jumătate din numărul speciilor din încrengătura *Magnoliophyta*. Unele familii ca: *Vitaceae*, *Cucurbitaceae* și *Convolvulaceae* sunt formate preponderent din liane. Sunt întâlnite specii de liane și printre ferigi, bambuși și palmieri.

Lianele au un areal foarte răspândit, însă pe Terra sunt repartizate neuniform. Ele se întâlnesc în toate zonele climatice în fitocenozele în componența cărora sunt arbori, căci lianele au nevoie de sprijin. Peste 90% dintre liane provin din zonele tropicale (2.000 de specii), pe când în zonele temperate vegetează doar 200 de specii.

În condițiile culturii în sere, unde condițiile de creștere sunt aproape de extreme pentru unele specii, multiplicarea generativă este deseori suprimată. Unele specii, chiar și în condiții naturale, sunt mai dispuse la înmulțirea vegetativă, sau se înmulțesc numai vegetativ, mai ales în zonele marginale ale arealului.

În cadrul GB (I) a AȘM, condițiile de temperatură sunt cele mai imprevizibile în perioada toamnă-iarnă și primăvară, regimul de umiditate care acționează asupra ritmului de dezvoltare și adaptarea la condițiile de mediu. Schimbarea acută a condițiilor de mediu se răsfrâng asupra înmulțirii plantelor. O mare importanță o are și specificul speciei. Cunoașterea particularităților plantelor de înmulțire vegetativă este importantă și din punctul de vedere al adaptării la condițiile de mediu, și din punct de vedere practic. S-a constatat că generația vegetativă înflorește mai devreme decât plantele din semințe și trece la înmulțire vegetativă mai devreme.

În colecția Grădinii Botanice sunt circa 146 de taxoni de liane din 24 de familii și 38 de genuri. Această varietate bogată prezintă un mare interes pentru înverzirea verticală a localurilor cu diferită destinație.

Butășirea plantelor decorative are loc în condiții de teren protejat, în sere, de aceea nu este dependentă de condițiile climatului din zona temperată (ierni și primăveri friguroase, înghețuri), și se poate înfăptui pe întreg parcursul anului, în serele dotate cu utilaj de iluminare artificială, încălzire și irigare.

Tehnologia butășirii, în cazul alegerii corecte a culturilor și soiurilor decorative este foarte rentabilă, din punct de vedere economic. În cazul lianelor decorative, ele ar fi foarte rentabile din punct de vedere economic, fiindcă realizează creșteri viguroase în termene scurte și devin decorative într-o perioadă de vegetație.

Ca dezavantaj al acestei metode pot fi considerate cheltuielile mari la pregătirea substratului, eforturile și forța de muncă necesare pentru repicarea butașilor înrădăcinați, cât și dezinfectarea substratului contra bolilor și dăunătorilor.

Dintre substraturi în prezent sunt folosite materiale de origine anorganică, organică și polimeri sintetici. Dintre materialele de natură anorganică se folosește pe scară largă nisipul, fără oarecare adaosuri organice, sol, pietriș ș.a.

Dintre materialele organice, cel mai des se folosește turba, mușchiul de *sphagnum*, rumegușul de lemn, solurile naturale pure sau în amestec cu alte materiale.

Porozitatea substratului este foarte importantă, fiind un factor decisiv pentru înrădăcinarea butașului, procesul de înrădăcinare fiind în strânsă legătură cu respirația intensivă a butașilor. În cazul folosirii turbei sau nisipului cu fracție mărunță se poate încălca regimul de aerație.

O mare răspândire în calitate de substrat pentru butășire o are amestecul de turbă cu nisip și alte materiale în diferite proporții. Cele mai indicate proporții sunt 1:2 sau 1:3. În acest tip de substrat se creează condiții favorabile de aerație, umiditatea înaltă, ceea ce contribuie la formarea rădăcinilor la butași și favorizează creșterea activă a lăstarilor.

Perlitul este un material granular, de culoare sură sau albă. Din punct de vedere chimic, este un material inert și foarte bine absoarbe apa. Capacitatea de absorbție a apei este de 35-40 ori mai mare decât cea a nisipului de râu. Structura acestui material este foarte poroasă, conținând mult aer. Totodată, acest material este aproape steril, astfel fiind minimizat riscul de putrezire și infectare cu diferiți germeni bacterieni sau virali și fungi.

Regimul de înrădăcinare al butașilor presupune menținerea unor anumite condiții de mediu: temperatura, umiditatea, iluminarea, îndreptate spre activarea proceselor fiziologice în partea inferioară a butașilor și în frunze.

După formarea rădăcinilor, o mare importanță are organizarea nutriției minerale, care îmbunătățește dezvoltarea lor, procesul de înrădăcinare în urma transplantării.

Materiale și metode. Cercetările privind înmulțirea vegetativă a lianelor decorative s-au efectuat în perioada anilor 2006-2009, în cadrul Grădinii Botanice (Institut) a AȘM.

S-au cercetat 5 specii de liane tropicale și subtropicale care au fost supuse unor experiențe privind înmulțirea vegetativă a acestora în diferite substraturi. Drept substrat de înrădăcinare au fost luate nisipul, turba, amestecul dintre acestea, amestecul de turbă și perlit și drept control a servit apa.

Rezultate și discuții. Liane se înmulțesc atât sexuat, cât și asexuat, cea din urmă având o mare prioritate pentru introducerea în cultură.

Înmulțirea pe cale vegetativă reunește metode care se bazează pe însușirea plantelor de a forma organisme noi, pornind de la anumite organe vegetative specializate (bulbi, tuberbulbi, rizomi etc.) sau porțiuni ale acestora, de la fragmente ale părților vegetative și chiar de la țesuturi și celule.

Numeroase specii floricole se înmulțesc frecvent vegetativ, datorită unor avantaje pe care le oferă acest mod de înmulțire: asigură păstrarea caracterelor plantelor-mamă, eliminând orice cauză a variabilității; reprezintă singura posibilitate de înmulțire a unor plante care, din diferite cauze, nu produc semințe; înlocuiește total sau parțial înmulțirea prin semințe, atunci când semințele germinează sau au un procent ridicat de sterilitate; permite obținerea de plante mature într-o perioadă redusă; plantele obținute prin metode vegetative ajung să înflorească într-un timp mai scurt; materialul obținut este omogen și identic cu plantele-mamă din care provine; face posibilă combinarea între specii și genuri (prin altoire) și obținerea unor plante cu rezistență sporită sau a unor exemplare interesante din punct de vedere ornamental.

Înmulțirea prin butași este metoda cu cea mai largă utilizare în înmulțirea plantelor floricole, deoarece este ușor de aplicat, se poate executa aproape tot timpul anului, nu impune o tehnică deosebită la confecționarea și înrădăcinarea butașilor și dă rezultate foarte bune la un număr mare de specii. Butășirea presupune utilizarea unor porțiuni de plantă (tulpini, lăstari, frunze, rădăcini), fasonate într-un anumit mod și puse la înrădăcinat în condiții optime de lumină, temperatură, umiditate, în scopul generării de plante noi.

Butășirea se finalizează cu formarea unui nou individ complet, atunci când porțiunea de plantă detașată (butașul) este capabilă nu numai să emită rădăcini adventive, ci să posede și primordialele necesare refacerii părților aeriene ale noilor indivizi.

Butașii pregătiți sunt puși la înrădăcinare în lăzi cu substrat pregătit anterior. Substratul este mediul de cicatrizare a rănilor pe butaș, formarea calusului și rădăcinilor adventive. Substratul trebuie să fie de o structură poroasă, cu o bună aerație și din punct de vedere mecanic dur, încât butașii să se mențină în poziție orizontal-oblică, de asemenea, trebuie să fie de un pH convenabil pentru înrădăcinarea butașilor, să fie higroscopic și fără germeni de infecții sau semințe de buruieni.

În perioada studiului, au fost puse experimente pentru 5 specii de liane decorative în diferite termene de butășire. Pregătirea butașilor de pe lăstarii de creștere s-a efectuat în orele de dimineață cu 1-3 muguri și lungimea de 6-15 cm. Butașii au fost puși în microsere în lădițe cu diferite substraturi, la adâncimea de 3-4 cm.

Butașii au fost plantați în mai multe variante, fără folosirea stimulatoarelor de creștere în cadrul acestui experiment. Au fost folosite ca substraturi: nisipul, turba, turbă+nisip, turbă+perlit. Drept control a servit apa.

Pentru înmulțirea lianelor prin butași lemnificați, ai fost folosiți lăstari de 2 ani pentru *Tetrastigma voinerianum* Pierre ex Gagnep, *Stephanotis floribunda* Brongn., *Jasminum polyanthum* Franch. Butașii au fost puși la înrădăcinat în a doua jumătate a lunii iulie. Pentru înrădăcinare au fost folosite microsere pregătite cu drenaj bun, și substratul propriu-zis. Lăzile au fost acoperite cu peliculă pentru a micșora transpirația și temperatura optimă, precum și pentru umbră în zilele cu insolație puternică.

Îngrijirea ulterioară a butașilor a constat în întreținerea temperaturii la 27-28 grade și umidității înalte. Rădăcinile s-au format în 3-6 săptămâni. După înrădăcinare au fost scoși din microseră care se ventila deschizând ramele. Procentul de înrădăcinare a speciilor luate în studiu sunt incluse în Tabel și Diagramă.

Tabel

Procentul de înrădăcinare a lianelor decorative în diferite substraturi
în cadrul Grădinii Botanice (Institut) a AȘM

Specia	Turba	Nisip	Turbă + Nisip	Turbă + perlit	Apă (control)
<i>Stephanotis floribunda</i> Brongn.	0	70	50	60	0
<i>Phylodendron scandens</i> ssp. <i>oxicardium</i> (Schott) Bunting	100	90	90	90	100
<i>Jasminum polyanthum</i> Franch	0	0	0	0	0
<i>Tetrastigma voinerianum</i> Pierre ex Gagnep.	30	50	12,5	50	0
<i>Passiflora trifasciata</i> Lem.	80	90	100	100	100

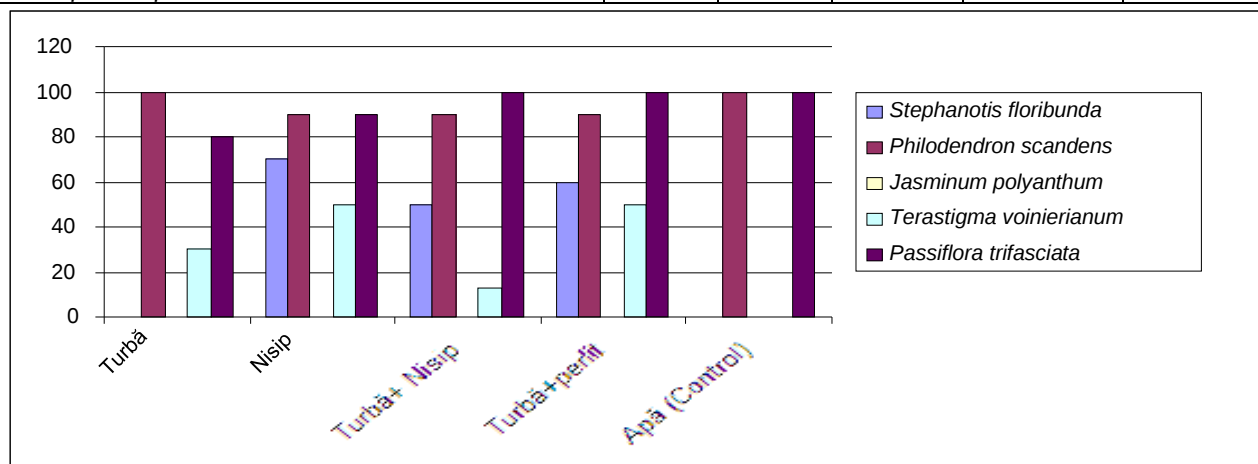


Diagrama înrădăcinării lianelor tropicale și subtropicale în diferite substraturi

Cele mai bune rezultate au fost căpătate în cazul speciilor de *Philodendron scandens* ssp. *oxicardium* (Schott) Bunting și *Passiflora trifasciata* Lem.

Stephanotis floribunda Brongn. și *Tetrastigma voinerianum* Pierre ex Gagnep prezintă un procent mai mic de înrădăcinare, în medie de 50-70%, pe când în soluția de control (apa) % de înrădăcinare este 0.

Concluzii. Se poate constata că dintre lianele luate în studiu *Phylodendron scandens* ssp. *oxicardium* (Schott) Bunting și *Passiflora trifasciata* Lem. se pot înmulți vegetativ, practic, în orice substrat în perioada favorabilă a anului (lunile iunie-iulie). Se înrădăcinează timp de 27-47 zile. Pentru speciile de *Stephanotis floribunda* Brongn., *Tetrastigma voinerianum* Pierre ex Gagnep și îndeosebi pentru sp. *Jasminum polyanthum* Franch., este necesar să se folosească substanțe fiziologic active, pentru a obține în producere rezultate rentabile din punct de vedere economic.

Bibliografie:

1. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В., *Выращивание посадочного материала методом зеленого черенкования*, Росггпроиздат, Москва, 1991. 96 с.
2. Головкин Б.Н., *Комнатные растения*, Лесная промышленность, Москва, 1989. 43 с.
3. Бородин А.М., Калущкий К.К., Правдин Л.Ф., *Тропические леса*, Лесная промышленность, Москва, 1982. 296 с.

BIOMASA CA SURSĂ DE ENERGIE REGENERABILĂ

Mariana ROȘCA, Andrei GUMOVSKI

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

The global crisis requires energy lately about the need for natural fuels, ie to replace conventional fossil fuels (oil, gas, coal) with those obtained from renewable sources, ie a material that can be permanently restored, an example is biomass.

Biomass consists of plant and plant-derived materials, waste from agriculture and forestry is used to produce biofuels, bioenergy and bio-chemicals without generating emissions of greenhouse gases.

Energy produced from biomass has many benefits, it reduces dependency on imports, increasing energy security of the country, has much lower costs, enable new business development and job creation.

Introducere. Pășirea civilizației umane în secolul al XX-lea este marcată de o mare provocare energetică. În toată lumea consumările energetice cresc încontinuu, pe când rezervele de hidrocarburi sunt disponibile doar pentru câteva zeci de ani concentrate în câteva țări. Crește mereu importul resurselor energetice, cresc costurile pentru ele, cresc riscurile economice și politice, cauzate de acest import.

Pe de altă parte, cresc emisiile de gaze cu efect de seră, datorate preponderent arderii combustibililor fosili, iar ca rezultat, tot mai grave devin amenințările legate de schimbarea climei pe Pământ. Toate acestea au constituit motive puternice pentru adoptarea și promovarea la nivel mondial, european și național a unor decizii și acțiuni orientate spre implementarea surselor regenerabile de energie (solară, eoliană, hidrolică, biomasă etc.), ca surse prietenoase mediului. Biomasa este una dintre cele mai importante resurse regenerabile de energie a prezentului, precum și a viitorului, datorită marelui său potențial și diferitelor beneficii oferite pe plan social și ecologic. Ea este, de fapt, disponibilă pentru utilizare peste tot în lume.

Costul accesibil și caracterul său neutru vizavi de emisiile de gaze cu efect de seră fac din biomasă o resursă energetică promițătoare în multe țări, inclusiv în țara noastră. Din cele 14% – contribuție a surselor regenerabile în consumul global de energie – biomasei îi revin cca 11%. Aproximativ 1/3 din consumul de biomasă aparține țărilor în curs de dezvoltare, unde lemnele de foc sunt folosite pentru încălzire și pregătirea hranei. În țările industrializate ponderea biomasei în consumul energetic brut constituie puțin peste 3% și ea este folosită, în special, la producerea energiei termice și electrice la unitățile industriale sau companiile de servicii energetice.

Scopul lucrării constă în aplicarea metodelor de utilizare a biomasei pentru a obține energie, dar nu pentru a fi arsă pe câmp și să dăuneze mediului.

Obiective de cercetare: în studierea utilizării biomasei ca sursă alternativă de energie, în legătură cu epuizarea, dar și scumpirea combustibililor fosili (petrol, gaz, cărbune).

Astfel criza mondială de energie din ultimul timp, impune necesitatea obținerii combustibililor pe cale naturală, adică de a înlocui combustibilii convenționali fosili (cărbune, gaze, petrol) cu cei obținuți din surse regenerabile, adică dintr-o materie primă care poate fi refăcută permanent, de exemplu biomasa.

Biomasa constă din plante și materiale derivate din plante care se utilizează la producerea de biocombustibili, bioenergie și produse chimice biologice, fără să genereze emisii de gaze cu efect de seră.

Biomasa este o sursă de energie regenerabilă, deoarece energia pe care o conține provine de la soare. Prin procesul de fotosinteză, astfel clorofila din plante captează energia solară prin convertirea dioxidului de carbon din aer și a apei din sol în hidrați de carbon (CH_2O), compuși complecși formați din carbon, hidrogen și oxigen.



BIOMASA utilizată pentru obținerea de energie provine din:

- lemn, sub toate formele sale;
- paie și plante celulozice;
- resturi agricole după culegerea recoltelor;
- plante agricole: porumbul, sfecla de zahăr;
- culturi de plante oleaginoase (floarea-soarelui, rapița, soia).



Există o largă varietate de surse de biomasă, printre care se numără copacii cu viteză mare de dezvoltare (plopul, salcia, salcâmul), plantele erbacee cu rapiditatea de creștere și diverse reziduuri cum sunt lemnul provenit din toaletarea copacilor și din construcții, paiele și tulpinile cerealelor, deșeurile rezultate după prelucrarea lemnului, principala resursă de biomasă o reprezintă însă lemnul.

Culturile ce pot fi înființate ca plante energetice nonalimentare sunt:

- *Populus hibridus* (plop hibrid energetic);
- *Salix viminalis* „energo” (salcie energetică);
- *Cynara cardunculus* (anghinare);
- *Miscanthus giganteus* (iarba elefantului);
- *Panicum virgatum* (Switch grass);
- *Paulownia tomentosa* (arborele Prințesei);
- *Silfia* (*Sida hermaphrodita*);
- Topinamburul;
- Salcâmul Oltenesc și altele asemenea.

Din aceasta rezultă necesitatea stringentă de realizare a unor investiții de peletizare a rumegușului de lemn.

Realizarea unor instalații complexe pentru obținerea peleților din rumeguș care permite introducerea unei noi atitudini privind problemele ecologice, dar și crearea de oportunități pentru recuperarea și introducerea în circuitul economic a deșeurilor care, netratate corespunzător, ar produce poluări masive ale mediului ambiant.

Utilizarea rațională a biomasei

Biomasa dispune de o densitate foarte mică și, practic, incomodă de folosit, necesită noi procedee de procesare a ei cu diferite mașini modernizate, echipamente pentru a ușura lucrările, și anume: balotarea și comprimarea la presiuni mari a masei vegetale, obținând pelete și brichete.

Peletizarea este o presare mecanică a materialului la dimensiuni mult mai mici și cu densitate mult mai mare.

Peleții sunt combustibili solizi cu conținut din rumeguș, aşchii de lemn, sau chiar scoarța de copac, praf de lemn de la instalațiile industriale de prelucrare a lemnului precum și din copacii nevalorificați din exploatarea forestieră. Peleții din lemn sunt combustibili ecologici, economici și neutri privitor la emisiile de CO₂, în majoritate produsul din rumeguș și resturi de lemn sunt comprimate la presiune ridicată fără aditivi pentru lipire.



Un alt argument important este utilizarea paielor ca sursă bioenergetică, și faptul ca ele au o valoare energetică destul de înaltă și că sunt neutre la emisiile gazelor cu efect de seră. Anual, pe câmpurile din Moldova se acumulează în medie 700 de mii de tone de paie, care sunt echivalente, sub aspect energetic, cu cca 250 mil. m³ gaze naturale sau, cu cca 25% din consumul anual al țării.

Paiele utilizate în calitate de combustibil conțin apă în proporție de 14-20%, care se evaporă în timpul arderii, partea uscată se constituie aproximativ 50% de carbon, 6% hidrogen, 42% oxigen și cantități mici de azot, sulf și alte minerale.



Brichetele reprezintă un combustibil solid, produs din deșeuri vegetale, preponderent paie. Acestea sunt considerate cel mai rentabil combustibil, fiind utilizat în toate țările Europei. Acest biocombustibil este un produs ecologic pur, deoarece la producerea lui nu se folosesc alte substanțe. Paiele sunt presate la presiune înaltă, și la temperatură ridicată, având o formă cilindrică, ce se caracterizează prin duritate înaltă, ceea ce permite păstrarea îndelungată a acestora.

Cazane cu funcționare pe bază de brichete și pe bază de pileți.

10 kg brichete = 5,5 litri petrol.

1 tona brichete = 5 metri cubi lemn de foc.

Căldura de ardere la:

- peleți = 16,8-18,5(Mj/kg).
- brichete = 16,9-17,6(Mj/kg).

Prețul unei gigacalorii produsă de: gaz – 1300 lei, cărbune – 900 lei, pilete – 370 lei, brichete – 370 lei, baloturi – 350 lei.

Concluzii și propuneri: În prezent, încălzirea cu biomasă lemnoasă sub formă de brichete și peleți oferă avantaje clare, pentru obținerea energiei. Un avantaj al încălzirii cu biomasă lemnoasă sunt reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. Pentru a înlocui utilizarea combustibililor fosili, este de preferat încurajarea folosirii biomasei lemnoase în acele zone unde lemnul este în apropiere și dezvoltarea durabilă a tehnologiilor de încălzire cu acest combustibil ecologic. Această metodă este cea mai utilizată sursă de energie regenerabilă în toată lumea, pentru că este accesibilă și inepuizabilă. Pentru Republica Moldova, trecerea la astfel de energie regenerabilă provenită din biomasă, înseamnă:

- economie de bani;
- noi afaceri;
- locuri de muncă;
- securitate energetică;
- și desigur un mediu ambiant mai curat.

Bibliografie:

1. Arion V., Bordeianu C. ș.a., *Biomasa și utilizarea ei în scopurile energetice*, Chișinău, 2008. 268 p.
2. Arion Valentin, *Strategii și politici energetice*, Universul, Chișinău, 2004. 538 p.
3. Gumovschi A., *Resturile vegetale – o sursă sigură de energie*, în *Magazin economic*, Chișinău, nr.185 din 13.08.2008. 18 p.
4. Hăbăescu I., Cerempei V., Deleu V., *Energia din biomasă: Tehnologii și mijloace tehnice*, Chișinău, 2009, p.365.
5. Gumovschi A., *Resturile vegetale – o sursă sigură de bioenergie și materie organică pentru menținerea și sporirea fertilității solului*, în *EcoMagazin* din 1.05.2009, București.

CHICIURA CA FENOMEN METEOROLOGIC DE RISC PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Anatolie PUȚUNTICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol

In this article is approached the hoar frost's phenomenon as a weather risk. For the regionalization of the hoar frost's phenomenon were processed statistic data offered by the weather State Service for the period from 1954 till 2010. Also there were identified five vulnerable regions for the Republic of Moldova territory to the hoar frost's phenomenon. Finally there were presented ways of decreasing the impact of this meteorological risk.

Cuvinte-cheie: chiciură, aer suprarăcit, probabilitate, vulnerabilitate, impact.

Introducere. *Chiciura reprezintă o depunere de gheață, provenită în general din înghețarea picăturilor de ceață sau de nor, în stare suprarăcită, pe obiecte a căror suprafață are temperatura negativă sau puțin mai mare de 0°C [1].*

În practică se pot observa trei feluri de chiciură: *chiciură moale, chiciură tare și chiciură transparentă.* Cea mai periculoasă este chiciura tare sau granulară. Acest hidrometeor se formează prin înghețarea rapidă a picăturilor de apă rămase în stare lichidă după încetarea stării de suprarăcire, ceea ce determină înghețarea lor mai mult sau mai puțin individuală, lăsând între ele spații cu aer. Spre deosebire de chiciura moale, chiciura tare aderă destul de puternic de obiectele pe care se depune și nu se desface de pe acestea decât prin rupere. Se depune pe suprafața obiectelor de pe sol sau din apropierea solului, expuse la un vânt de intensitate cel puțin moderată. În direcția de unde suflă vântul, grosimea depozitului poate crește foarte mult, căpătând aspect de pană, flamură, lamă lată, în funcție de dimensiunile sau diametrul obiectelor pe care se depune. În atmosfera liberă, chiciura tare constituie una din formele de givraj care se depune pe părțile avioanelor expuse curentului.

Pe timp favorabil producerii ei, chiciura granulară depusă în jurul conductoarelor aeriene poate avea diametrul de 20-30 cm, ceea ce duce la sporirea cu 4-6 kg a greutateii fiecărui metru liniar de conductor.

În unele situații, diametrul ei poate depăși chiar 60 cm, astfel că greutatea suplimentară a unui metru de conductor crește cu 50 kg. Deși fragilă, chiciura granulară este totuși suficient de consistentă pentru a se desprinde de pe conductori în bucăți de 5-10 cm și groase de 1-2 cm.

În majoritatea cazurilor, depunerile de chiciură pe conductor apar pe diverse căi astfel (Țâștea, 1965; Țepeș, 1968; Bogdan; Mihai; Teodoreanu, 1974):

✓ *prin topirea pe conductori a fulgilor de zăpadă umedă (lapovița) și a înghețării ulterioare a acestora;*

✓ *din cauza apei suprarăcite care se află în aer sub formă de ceață, aer cețos, burniță, sau ploaie care determină chiciura tare și bruma;*

✓ *prin trecere directă sub formă de ace de gheață a vaporilor de apă din aer (sublimare) care formează chiciura moale, cristalină sau pufoasă.*

Uneori iarna, sub influența maselor de aer cu diferite caracteristici care se află în pasaj peste teritoriul R. Moldova, se întâmplă ca peste un tip de depunere să se formeze alta și astfel depunerile de gheață apar cu o structură mixtă, combinată, favorizând apariția unor sarcini de presiune mai mari pe conductoarele aeriene.

Materiale și metode. În contextul reliefului relativ variat al R. Moldova și a extinderii predominante a teritoriului de la nord spre sud, datele medii și extreme de producere a chiciurii sunt variate.

Data medie a primei depuneri de chiciură se plasează în luna noiembrie. S-au creat condiții, când prima depunere de chiciură pe conductori, s-a produs în luna octombrie, însă asemenea cazuri au o frecvență foarte redusă (un caz în zece ani). În raioanele sudice ale R. Moldova datorită influenței termoreglatoare a Mării Negre, prima depunere de chiciură pe conductori, în anumiți ani, se poate produce abia în prima și a doua decadă a lunii decembrie.

În medie, ultima depunere de chiciură se formează pe cea mai mare parte a teritoriului R. Moldova, în prima jumătate a lunii aprilie. Izolat în anumite situații sinoptice, în raioanele de nord, nord-est, ultima depunere de chiciură se poate înregistra și în decada a doua a lunii aprilie.

Evaluarea temporală a manifestării chiciurii pe teritoriul republicii scoate în evidență o probabilitate maximă de producere a acesteia în luna ianuarie (38%) și decembrie (27%), pe când lunile februarie, martie și noiembrie prezintă o probabilitate mult mai mică. Luna cu probabilitatea minimă de formare a chiciurii revine lui aprilie (sub 5%) (Fig. 1).

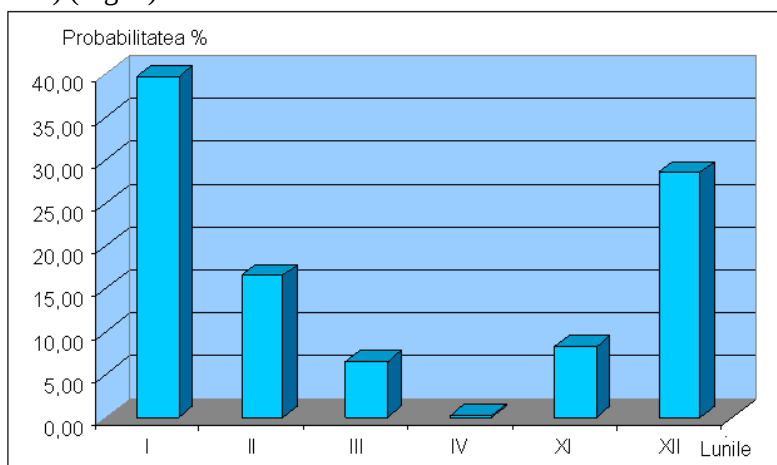


Fig. 1. Probabilitatea de manifestare a chiciurii în RM (1960-2005)

Conform Tab.1, media ($\bar{x}$) cea mai mare a numărului anual de zile cu chiciură revine Platoului Moldovei de Nord (I r.f.g.), fiind de 14,6 zile/an, Podișului Moldovei Centrale (11,9 zile/an), iar în Câmpia Bălțului aceasta având valoarea minimă – 3,7 zile/an.

Tabelul 1

Indicii statistici ce caracterizează fenomenul de chiciură pe teritoriul Republicii Moldova (1960-2005)

Indicii statistici	I r.f.g.	II r.f.g.	III r.f.g.	IV r.f.g.	V r.f.g.
$\bar{x}$	14,6	3,7	11,9	4,4	8,0
min	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
max	33,0	10,0	23,0	19,0	19,0
σ	6,2	2,2	5,5	3,7	4,6

Notă: I* – I regiune fizico-geografică – regiunea Podișurilor și Platourilor Moldovei de Nord;

II* – II regiune fizico-geografică – Câmpia Moldovei de Nord;

III* – III regiune fizico-geografică – Podișul Moldovei Centrale;

IV* – IV regiune fizico-geografică – Câmpia Nistrului Inferior;

V* – V regiune fizico-geografică – Câmpia Moldovei de Sud.

Valoarea minimă a chiciurii poate fi 0 zile/an în partea centrală și sudică a republicii, iar în Platoul Moldovei de Nord (Briceni) – 5,0 zile/an. Referitor la valoarea maximă a numărului de zile cu chiciură și de această dată stabilim că în I r.f.g. se remarcă o predominare clară (33 zile/an). Pe Câmpia Bălțului numărul maxim anual de zile cu chiciură este de doar 10. Valori maxime mai impunătoare se observă și pe teritoriul Podișului Moldovei Centrale – 23 zile/an. Valoarea maximă a σ cum este și logic o aflăm în Platoul Moldovei de Nord (6,2), iar cea minimă pe Câmpia Bălțului (2,2).

Gradul de pericolozitate a chiciurii depinde, în mare măsură, de durata menținerii depunerilor de gheață; raportul dintre durata și consecințele depunerilor de gheață este direct proporțional: cu cât menținerea gheții pe conductori este mai mare, cu atât și efectele negative sunt mai mari.

Durata medie anuală a depunerilor de chiciură oscilează pe teritoriul republicii de la 70 până la 380 ore. Durata unui caz de depunere în cele mai frecvente cazuri 50-70% constituie mai puțin de 12 ore. Numai în 1-2% cazuri durata depunerilor de chiciură depășește 48 de ore. Cu cât relieful este mai înalt, cu atât crește și durata depunerilor de chiciură [4].

Diametrul maxim al chiciurii este dependent de condițiile genetice ale atmosferei în contact cu suprafața subiacentă. Observații instrumentale asupra acestui parametru al depunerilor de gheață sau început la stațiile meteorologice în anul 1952 cu ajutorul chiciurometrului. Acesta reprezintă o instalație formată din 3 stâlpi metalici cu o lungime de 425 cm și un diametru de 50 mm. Stâlpii sunt uniți între ei cu niște conductori confecționați din sârmă de oțel cu diametrul de 5 mm și lungimea de 100 cm, care formează între ei unghiuri diferite [1]. Diametrul maxim al depunerilor de chiciură moale pe teritoriul republicii constituie de la 15 până la 60 mm, iar chiciura tare – de la 30 până la 75 mm [5].

În situații extreme, depunerile de gheață pot avea un diametru maxim mult mai mare, creând pagube însemnate rețelei de transport aerian al energiei electrice. Așa, spre exemplu, pe 15-18 februarie 1969 (Fig. 2), în Podișul Moldovei Centrale (Codrii) pe conductorii electrici de înaltă tensiune (AC 185 12 M) de pe traseul Chișinău-Călărași depunerile de gheață au atins 140 mm. Sub povara greutateii au fost ruși stâlpii de telefon și tensiune înaltă, coroanele arborilor au fost aplecate până la pământ, rupându-se. Această situație cu ruperea firelor electrice și a copacilor a continuat și în zilele următoare – deja după întreruperea depunerilor de gheață.

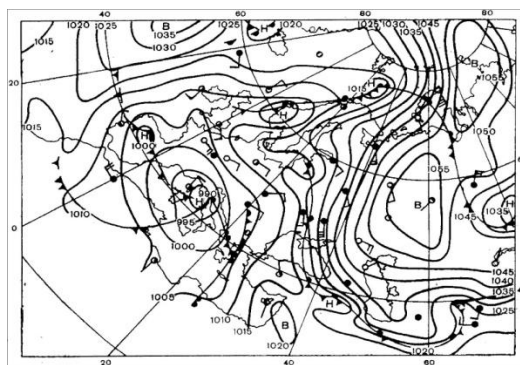


Fig. 2. Harta vremii pentru 15 februarie 1969, ora 03 [4]

Metodologia calculării depunerilor de chiciură în prezent se bazează pe datele obținute de la observațiile cu chiciurometrul, pornind dintr-o densitate medie a depunerii de $0,9 \text{ g/cmP}^{3P}$.

Dacă admitem că depunerea de gheață pe conductori are formă cilindrică, se poate calcula masa depunerii având grosimea depunerii pe chiciurometru cu densitatea $\rho = 0,9 \text{ g/cmP}^{3P}$ și poate fi calculată după formula:

$$q = \pi \rho b^2 l + b^2,$$

Admițând că densitatea depunerii $\rho = 0,9 \text{ g/cmP}^{3P}$ și calculând masa lui pentru 1 m liniar de conductor, obținem:

$$q = 283b^2 + b^2,$$

de unde:

$$b = -\frac{d}{2} + \sqrt{\frac{q}{283} + \frac{d^2}{4}}$$

Aici b – grosimea depunerilor de gheață cu densitatea de $0,9 \text{ g/cmP}^{3P}$, q – masa depunerii de gheață pe 1 m de conductor, d – diametrul conductorului în cm.

Conform standardelor existente diametrul conductorilor la chiciurometru este considerat 0,1 cm (1,0 mm).

De frecvente ori, avem depuneri separate de gheață cu o densitate diferită. În corespondență cu datele autorilor V.V. Burgsdorf și M.S. Muretov (1960), A.V. Rudnev (1961) pentru un relief de câmpie colinară pentru Câmpia Europei de Est sunt propuse următoarele valori ale densității în funcție de depunerea de gheață (Tab. 2).

Tabelul 2

Densitatea medie a depunerilor de gheață pentru Câmpia Europei de Est

Depunerea de gheață	Densitatea, g/cmP^{3P}
Chiciură moale	0,1
Chiciură tare	0,05

I.I. Solomatin (1956) a propus o formulă pentru aprecierea mărimii depunerilor de gheață la diferite altitudini față de înălțimea chiciuometrului (2 m):

$$D = \frac{v}{v_0} D_0 + d \left(\frac{v}{v_0} - 1 \right) + 0,08 \frac{h}{h_0} (D_0 - 2,15d)$$

unde DB_{0B} – depunerea de gheață la înălțimea de 2 m în mm, v – viteza vântului la înălțimea h ; d – diametrul conductorului; hB_{0B} – înălțimea de 2 m; vB_{0B} – viteza vântului la înălțimea de 2 m.

Verificarea formulei de către A.V. Rudnev și O.A. Drozdov (1956) a arătat că calculul mărimilor depunerilor de gheață pe conductori de telecomunicații și transport a energiei electrice, după formula lui Solomatin dă rezultate satisfăcătoare doar atunci, când conductorii se găsesc în afara stratului de nori (mai jos de 100 m), întrucât conținutul de umezeală a norilor etajului inferior cu mult îl depășește pe cel al stratului de aer din imediata apropiere a suprafeței subiacente.

În studiile efectuate de I.I. Solomatin (1956), A.V. Rudnev și O.A. Drozdov (1956), V.V. Burgsdorf și N.S. Muretov (1960) [5], s-a constatat că intensitatea depunerilor de gheață în condiții naturale la înălțimea liniilor de telecomunicații și liniilor de transport al energiei electrice, considerabil se deosebește de datele obținute cu chiciuometrul. Diferențele cresc pe măsura creșterii mărimilor depunerilor pe chiciuometru și odată cu creșterea înălțimii conductorilor. Astfel, în scopuri practice (ingineresti) sunt necesare cunoașterea mărimilor de depunere a gheții nu numai la înălțimea chiciuometrului (2 m), dar și la înălțimi mai mari (>2 m).

Estimarea spațiotemporală a chiciurii. În contextul încălzirii iernilor pe teritoriul Republicii Moldova și a sporirii alternanțelor de temperatură, conform rezultatelor științifice obținute în cercetările anterioare, la părerea noastră interes prezintă evaluarea tendințelor regionale de manifestare regională a chiciurii.

Analiza datelor obținute ne denotă că în aspect evolutiv acest fenomen manifestă o tendință de majorare, mai ales în partea de nord și centrală, unde alternările de temperatură sunt mai semnificative (Fig.3).

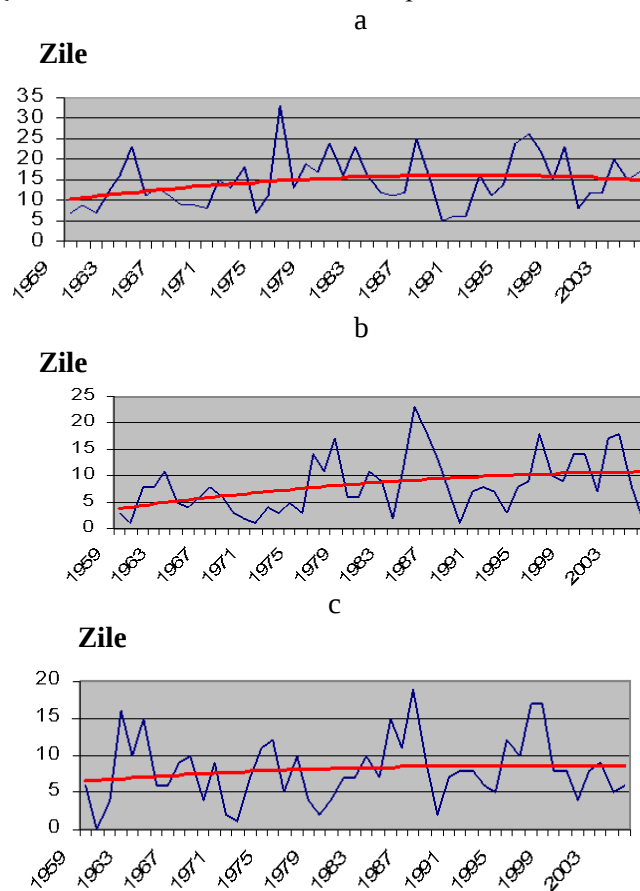


Fig.3. Evoluția în timp și tendința manifestării chiciurii în diferite regiuni fizico-geografice de pe teritoriul RM (a- I r.f.g.; b-III r.f.g.; c-V r.f.g)

Evaluarea frecvenței anuale de manifestare a acestui fenomen completează cele menționate mai sus. Astfel, în I și cea de a III-a r.f.g. aproximativ o dată în 20 ani numărul anual de zile cu chiciură constituie 13-14 zile, în timp ce în cea de a V-a r.f.g. acest fenomen este redus până la 7 zile.

O frecvență sporită a chiciurii se înregistrează în I r.f.g. și în cea de a III-a r.f.g., ceea ce se explică prin alternările frecvente de temperatură, umiditate precum și altitudinea locului.

Analiza comparativă a hărții schemei ce reprezintă repartiția spațială a numărului de zile cu chiciură (conform G.F. Lasse) și modelarea cartografică a datelor actuale ne demonstrează că în ultima perioadă (1960-2005) are loc creșterea numărului acestui fenomen, în partea de nord și central-vestică. Utilizând metoda de interpolare *Radial Basis* a fost posibilă spațializarea detaliată a acestui fenomen. Conform hărții obținute, cele mai puține zile pe an cu chiciură se observă în extremitatea de sud-est și în Stepa Bălțului (Fig.4).

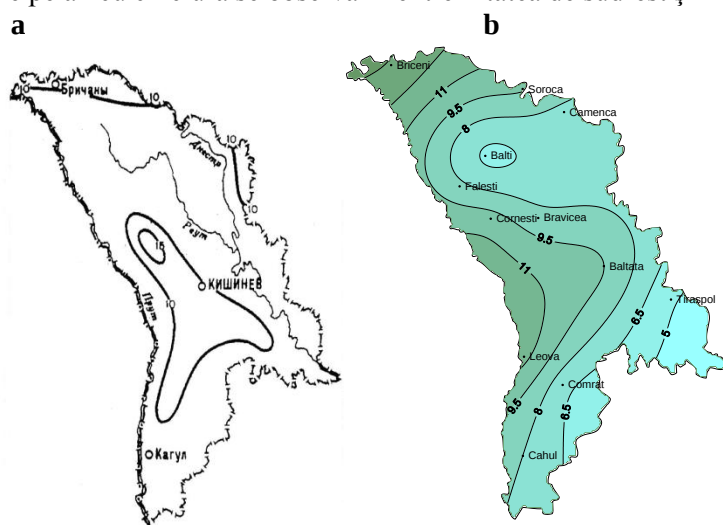


Fig.4. Repartiția numărului anual de zile cu chiciură
(a – conform datelor G.F. Lasse, 1978; b – 1960-2005)

Vulnerabilitatea teritoriului față de manifestarea chiciurii. Analiza vulnerabilității teritoriului față de manifestarea chiciurii pe teritoriul Republicii Moldova ne denotă că teritoriile cele mai vulnerabile față de acest fenomen sunt Podișul Moldovei Centrale și extremitatea de nord-vest, ceea ce în mare măsură „repetă” legătura de repartiție a numărului zilelor cu chiciură.

Câmpia Moldovei de Sud, a Nistrului Inferior și Câmpia Bălțului, dimpotrivă, sunt teritoriile mai puțin vulnerabile către chiciură. Frecvența mică a acestora pe câmpiile amintite mai sus, se poate explica prin faptul că acestea având altitudini mai joase decât regiunile vecine, sunt, într-un fel, mai protejate de vânturile reci (Fig.5).

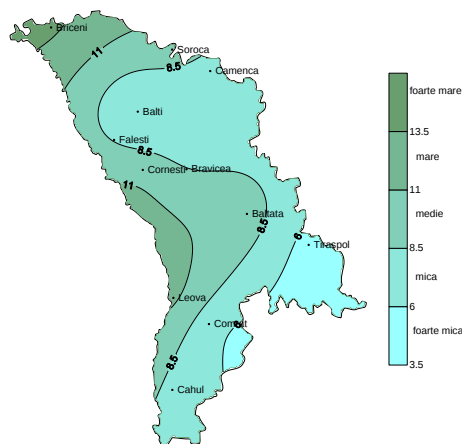


Fig. 5. Vulnerabilitatea teritoriului R. Moldova față de chiciură

La elaborarea hărții vulnerabilității teritoriului față de depunerile de chiciură, s-au folosit date despre numărul mediu anual de zile cu acest fenomen. În final, s-au delimitat cinci grade de vulnerabilitate ale teritoriului față de depunerile de chiciură:

1. *teritorii cu vulnerabilitate foarte mică (3,5-6 zile/an);*
2. *teritorii cu vulnerabilitate mică (6-8,5 zile/an);*
3. *teritorii cu vulnerabilitate medie (8,5-11 zile/an);*
4. *teritorii cu vulnerabilitate mare (11-13,5 zile/an);*
5. *teritorii cu vulnerabilitate foarte mare (>13,5 zile/an).*

Din analiza hărții, se remarcă faptul că cele mai expuse teritorii la riscul depunerilor de chiciură sunt regiunile din partea nord-vestică și centrală, cum ar fi: Podișul Moldovei Centrale și Platoul Moldovei de Nord. Cele mai puțin vulnerabile sunt: Câmpia Colinară de Stepă a Bălțului și Câmpia Moldovei de Sud.

Frecvența mică a depunerilor complexe de chiciură din cele două câmpii amintite mai sus, se poate explica prin faptul că acestea având altitudini mai joase decât regiunile vecine, sunt, într-un fel, mai protejate de vânturile reci.

În **concluzie**, constatăm că proiectarea și construirea liniilor de comunicație este legată de cheltuirea unor mijloace financiare și materiale scumpe. Din punctul de vedere al ridicării rezistenței liniilor electrice, este necesar de mărit diametrul conductorilor (grosimea depunerii este, în general, mai mică pe conductori cu diametru mare) și consolidarea pilonilor de sprijin. În același timp, aceste măsuri luate inadecvat dau o majorare a prețurilor de construcții și exploatare a liniilor electrice. Lipsa totală de luare a acestor măsuri poate aduce la frecvente accidente, precum și la întreruperea proceselor tehnologice de producție. De aceea este necesar a construi linii de legătură telefonică și de energie electrică, așa încât construirea și exploatarea lor să se efectueze cu cheltuieli minime.

Prin încărcarea suplimentară care apare în prezența ei pe conductorii aerieni și crengile arborilor, chiciura tare, granulară, constituie un pericol real, de care trebuie să se țină seama la proiectarea liniilor de înaltă tensiune și a altor conductori aerieni (Internet, cablu TV etc.), precum și la plantarea diferitelor specii de pomi fructiferi.

Pagubele produse frecvent prin ruperea conductorilor aerieni prea subțiri sau cu stâlpii prea îndepărtați și a crengilor pomilor fructiferi nu sunt deloc neglijabile.

Referințe:

1. Erhan E., *Meteorologie și climatologie practică*, Editura Univ. „Al.I.Cuza”, Iași, 1999.
2. *Instrucțiuni pentru observarea, identificarea și codificarea norilor și a fenomenelor meteorologice*, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București, 1986.
3. Бучинский И.Е., *Гололёд и борьба с ним*, Гидрометеиздат, 1960.
4. Лассе Г.Ф., *Климат Молдавской ССР*, Гидрометеиздат, 1978.
5. Заморский А.Д., *Обледенение наземных предметов*, Москва, 1946.

INHIBITION OF CORROSION OF STEEL IN WATER BY AQUEOUS EXTRACT OF HORSE CHESTNUT

V.V. PARSHUTIN*, N.S. SHOLTOIAN*, S.P. SIDELNIKOVA*, A.V. KOVALI*,
O.A. BOLOGA**, V.N. SHOFRAISKII**, V.I. SOCOLOV***,
L.N. SOCOLOVA***, V.G. BODIU***

*Institute of Applied Physics of Moldova Academy of Sciences,

** Institute of Chemistry of Moldova Academy of Sciences,

***Free International University of Moldova

Key-words: Corrosion, extract of fruits horse chestnut, mechanism of inhibitor.

1. Introduction

For a long time in the pickling production using inhibitors of plant origin (the flour, bran, yeast, etc.), slowing the dissolution of metal and hindered the emergence of pickling brittleness [1]. In the early 20-th century were obtained patents for the inhibition of corrosion in metal etching by starch, resins and oils, crushed meal, animal protein (waste meat and dairy industries), etc. In the 30 years as a pickling additives have started to use various substances contained in plants, using for this example, the dried stalks and leaves of celandine. And only in the second half of this century for the protection of metals in acidic media used aqueous extracts of plants: fenugreek seeds, lupine, dum-palm fruit, eggplant, etc. [2-5].

Because, in the light of modern sanitation and environmental requirements there is a need replacing toxic inhibitors on no less effective, but safe and cheap in operation, therefore actual is elaboration of ecological safe inhibiting compositions based on plant origin products with high effectiveness.

The aim of this paper is to study the effect of aqueous extract of horse chestnut on the corrosion of steel St. 3 in water.

Aqueous extracts of fruits of horse chestnut have a complex composition. It contains flavonoids, carotenoids, tannins, carbohydrates (hexoses and pentoses) and products of their polycondensation and decomposition (uronic acids, hemicellulose, furfural and etc.), a glycoside esculin and triterpensaponine under the general title estsin [6-9]. The quantity of nitrogen is very little, usually 0,2-0,5% of tannins. There is no protein in their composition. The ratio of components in an extract depends on the crushed degree of the material, temperature and time of extraction.

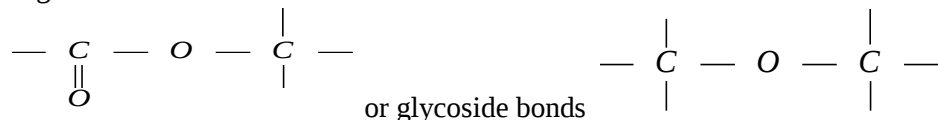
Saponins are o-glycosides containing a triterpene (C30) and steroid (C27) alcohols [10-12]. These are compounds in which the residue of a cyclic form of mono- or oligosaccharide (carbohydrate or glycosyl residue) is bonded with other organic residue (aglycone) through a heteroatom. In the composition of their aglycones for the most part are composed by hydroxyl derivatives of aromatic series. For saponins are characteristic foaming properties, they do not possess the chemical properties of reducing sugars. Glycoside esculetin (6,7-dioksikumarin) is present mainly in the form of 6-glucoside (esculin) [7] concerned to the group of coumarin glucosides, which break down by hydrolysis to coumarin and sugar [13].

The components of the extract, which can significantly affect the corrosion process are the tannins, which are the basis of tannins (tannins) as well as nonhardening substances (sugars, simple phenols and organic acids) [9, 14-17]. Extracts were characterized by purity, i.e, by the content of tannins, expressed as a percentage of the total amount of dissolved substances, consisting of tannins and nontannings.

In the water extracts of horse chestnut dominated hydrolyzable (pirogallol) tannins, which are complicated esters of gallic acid or related digallic and trigallic acids with polyatomic alcohol. In the molecules of tannin is usually a few benzene rings, which have to contain as substituent quite a number of oxy-groups.

Thus, all the tannins are derivatives of polyatomic phenols, i.e, the polyphenols. The benzene ring is connected with the second component through an oxygen atom of ester bonds. The tannins contain a large number of phenolic hydroxyl groups, their part is about 15-30% of the molecular weight of tannins [9]. In the composition of tannin about 50% are carbon.

Hydrolyzable tannins are readily hydrolyzed with the formation of a monosaccharide (glucose, rhamnose or hamameloză). These are the products in which the constituent monomers are linked between themselves through ester bond



Dissolved in water, they form a colloidal solution with an acid reaction and have an astringent taste and a strong tanning action. With the salts of iron (III) give a black-green or blue-black colour. The tannin extracts have properties of buffer solutions. One of the most characteristic features of tannins is their sorption activity, mainly due to their ability to connection through hydrogen bonds.

When heated, the tannins are decomposed with the release of pyrogallol. The complexing properties of tannins are associated with the presence in their aromatic ring substituents, at least two hydroxyl and/or carboxyl groups capable to forming with metal cations, such as Fe^{2+} , ionic or donor-acceptor bond [18]. Since the reactive groups are in *o*-position to each other, the forming complexes have a chelate structure and a fairly stable.

2. Experimental

The corrosive medium served Chisinau tap water, which by the chemical composition are medium hard or moderately hard [19]. By the value of index Lanzhele (-0.08) of its state is close to equilibrium. The chemical composition of water, taking into account seasonal variations consistent with (mg/l): SO_3^{2-} - 6; HCO_3^- - 98,0; SO_4^{2-} - 204,0; Cl^- - 57,0; Ca^{2+} - 72,5; Mg^{2+} - 19 5. The pH value is modify in ranged from 7,2-7,6 and total hardness was equal to 5.22 mmol/l of total salt content of 457 mg/l. On the total content of chloride and sulfate ions (above 150mg/l) the water on the classification of I.L. Rosenfeld [20] refers to the highly aggressive medium.

It was used the samples of steel St.3 with chemical composition (%): C - 0,2; Mn - 0,65; Si - 0,25; Cr - 0,25; the rest iron. Corrosion tests of samples with size 50x25x3 mm were carried out with full immersion in a solution to the same depth in the access of air. Their initial roughness was produced by grinding. Before the experiment, the samples were carefully degreased with Vienna lime and dried with filter paper. After testing, they were removed and dried in a desiccator over a layer of calcined CaCl_2 . Lateral surface of the samples was isolated with varnish. Removal of corrosion products was performed in 0.5 M hydrochloric acid solution with the addition of 0.5% of urotropin.

The corrosion rate was determined gravimetrically. The effect of the inhibitor was evaluated quantitatively by the criterion of the degree of protection determined by the equation $z = (k - k_1)/k \cdot 100\%$, where k_1 and k - the rate of metal corrosion inhibitor, respectively, with and without it. The degree of protection characterizes the complete suppression of corrosion. To evaluate the effectiveness of inhibitors was used decele-rating coefficient $\gamma = k/k_1$, showing how many times the corrosion rate decreases as a result of action of the inhibitor.

The action of the inhibitor on the electrochemical behavior of steel was estimated by the value of stationary potential and anodic potentio-dynamic curves. The latest are taken against the background of 0.1 N solution of Na_2SO_4 . It was used a potentiostat PI-50-1.1 with a scanning rate of $5 \cdot 10^{-3}$ V/s and a standard electrochemical cell with a flat electrode (working area 1cm^2) with isolated lateral and posterior surfaces. Potentials are measured relative to silver chloride electrode and then recalculated their values relative to normal hydrogen electrode.

To study the corrosion products formed on the steel surface and deposited on the bottom of the glass, X-ray analysis was performed on the universal diffractometers HZG-4B and DRON-3M with cobalt radiation and infrared spectroscopy using a spectrophotometer Specord-M80 and Spectrum 100-FT-IR, Perkin-Elmer. The phase composition was determined directly on the corroded samples, and for the IR spectra the scrapings of corrosion products was used, as well as dried extraction products, obtained by evaporating of the extracts on a water bath or dried by evaporation under natural convection conditions at room temperature.

The extract was prepared as follows: 300 g of dried and powdered fruits of horse chestnut filled with 1 liter of distilled water and heated in an autoclave for 1, 2 or 3 hours. Cooled extract was filtered and then added in a corrosive medium in the amount of 50-150 ml/liter.

3. Results and Discussion

When you use the extract as an inhibitor is not observed monotonic decrease the corrosion rate of test time in the whole range (Fig. 1), as it was for other inhibitors [19]. From Fig. 1 it is seen, that there is a sharp drop of the corrosion rate in the range from 24 to 72 hours of testing, and in this case the time of extraction of the inhibitor does not affect the shape of the curve. However, after 72 hours of testing are take place increases of the corrosion rate; the longer time of the extraction, the higher the corrosion rate, approaching to the values observed in the water in the absence of inhibitor (240 hours).

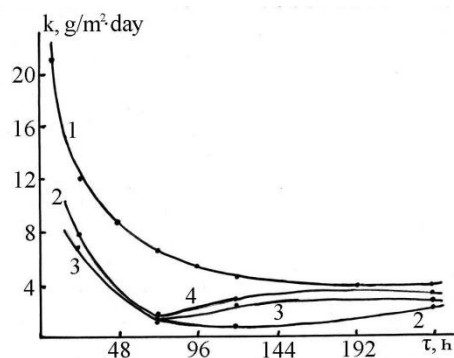


Fig.1. Effect of test duration on the rate of corrosion inhibitor at a concentration of 50 mg/l and time of extraction, hours: 1-0, 2-1, 3-2, 4-3

Time of extraction for the duration of tests 24 hours almost no effect on the value of the corrosion rate (Fig. 2, curve 1). With increasing the time of exposure of the samples, a minimum appears on the curve corresponding to the time of extraction, which is equal to one hour (Fig. 2, curves 2-4). It is particularly noticeable when the duration of 120 hours of testing. With increasing the time of extraction the corrosion rate is increases, in this case the larger, the higher the exposure of the samples (Fig. 2, curves 2-4).

At the time of extraction 1 hour, with inhibitor concentration of 50 mg/l, the corrosion losses are reduces in 1,5 times (the degree of protection of 34,9%) for the duration of tests 24 hours (Table 1). Maximum protective effect is manifested at 72-120 hours of exposure ($\gamma = 4,9-5,0$, and $z = 79,4-80,1\%$). With further increase of exposure time corrosion losses grow: at 240 hours of $\gamma = 1,8$, and $z = 45,5\%$. Closely regularities are observed for extraction time 2 and 3 hours respectively. With increasing of inhibitor concentration to 100-150 mg/l, its effect is intensified: for example, for 72 hours of exposure the decelerating coefficient $\gamma = 6,2$ (at $z = 83,9\%$) to 100 mg/l and $\gamma = 6,4$ (at $z = 84,4\%$) to 150 mg/liter. However, the regularities of their changes remain the same.

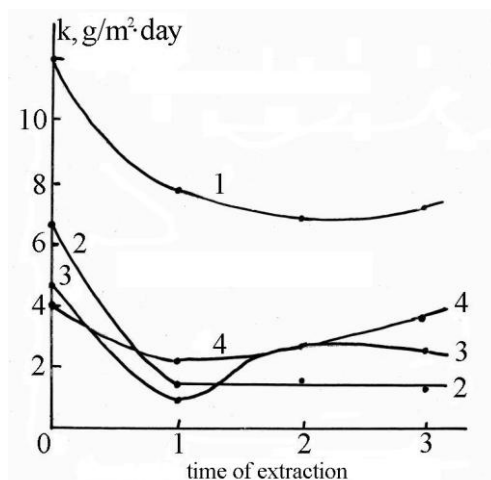


Fig.2. Effect of extraction time on the corrosion rate (the inhibitor concentration of 50 ml/l) for the duration of tests, hours: 1-24, 2-72, 3-120, 4-240

Table 1

Effect of extraction time, test time and inhibitor concentration on the parameters of corrosion process of steel St.3 in water

The concentration of inhibitor, ml/l	Extraction time, hour	Test time, τ , hour	Decelerating coefficient, γ	Degree of protection, z , %
50	1	24	1,5	34,9
		72	4,9	79,4
		120	5,0	80,1
		240	1,8	45,5
50	2	24	1,7	42,6
		72	4,0	74,7
		120	1,7	41,5
		240	1,5	32,3
50	3	24	1,6	38,6
		72	5,4	81,5
		120	1,8	42,8
		240	1,1	10,5
100	1	24	2,6	61,6
		72	6,2	83,9
		120	4,8	79,1
		240	3,5	71,5
150	1	24	2,7	63,0
		72	6,4	84,4
		120	4,9	79,6
		240	3,6	72,3

Tannins solutions have an acidic reaction, with pH of medium, the smaller, the longer the extraction time of the inhibitor. The most acidic medium observed in the solution with addition of 50 mg/L of inhibitor after its extraction in 1 hour – pH is 3.9 (Fig.3,4). With increasing time of extraction the acidity of medium decreases. For example, with the addition of inhibitor, obtained after 2 hours of extraction, pH of medium increased to 4.15, and after 3 hours – up to 4.65. After immersing the samples in a corrosive medium with the inhibitor in the time interval 24-72 hours of testing its acidity increases for inhibitors the extraction of all time. However, with increasing exposure time the samples up to 240 hours, the pH of solution with addition of the inhibitor, getting in one hour of extraction, remains unchanged, while adding the inhibitor produced by extraction during 2 and 3 hours, increases, and the medium become a few alkaline. But in any case, the acidity of the medium after the test is higher than prior to the event (Fig.3 and 4).

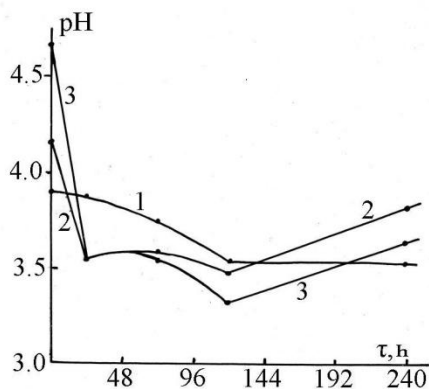


Fig.3. Effect of test duration on pH of solution (concentration of inhibitor, 50 mg/l) at the time of extraction of the inhibitor, hours: 1-1, 2-2, 3-3

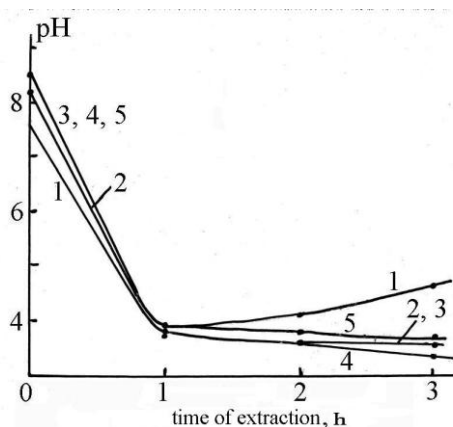


Fig.4. Effect of extraction time on the pH of solution (concentration of inhibitor, 50 mg/l)
for the duration of test, hours: 1-0, 2-24, 3-72, 4-120, 5-240

Before the corrosion test the solution has a slightly brown color. In the process of corrosion occur its darkening and in the end of test the solution turns purple-black. On the curves of light absorption in the ultraviolet part of the spectrum (Fig. 5) exhibits two bend: the minimum light absorption at a wavelength $\lambda = 260$ nm and a maximum at $\lambda = 280$ nm. Selective absorption of light in a certain area of the spectrum often associated with the presence in the molecules of certain groups of atoms with different structures. Maximum absorpti-on in this region due to the compounds in the composition of which is C = O group [9]. This feature, in addition to the presence of quinone hydroions, may depend on the presence in their structure of the carboxyl or complicated ester bonds, since in these combinations of atoms are also included group C=O. With increasing inhibitor concentration the value of the maximum absorbance of the solution decreases (Fig.6, curve 2). Similar character of the change in optical density of the solution is observed at the minimum (Fig.6, curve 1), whereas the degree of protection increases with increasing inhibitor concentration (Fig.6, curve 3). Considered [9] that in solutions of vegetable tannins optical density is proportional to the concentration of tannin and can be used for their quantitative determina-tion. Intensive light absorption may be connected with the oxidation of tannins [9], with the result that in molecules appear quinone groups that form hydrogen bonds with the unmodified hydroxyl groups, in consequ-ence of which appear the structure of quinhydrones type. This manifests itself in lowering the pH of the solution and its darkening.

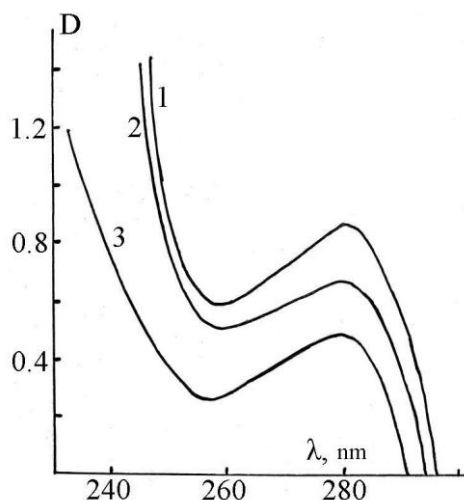


Fig.5. UV absorption spectra of water with the addition of an inhibitor ($\tau = 72$ h)
after 1 hour of extraction, ml/l: 1-50, 2-100, 3-150

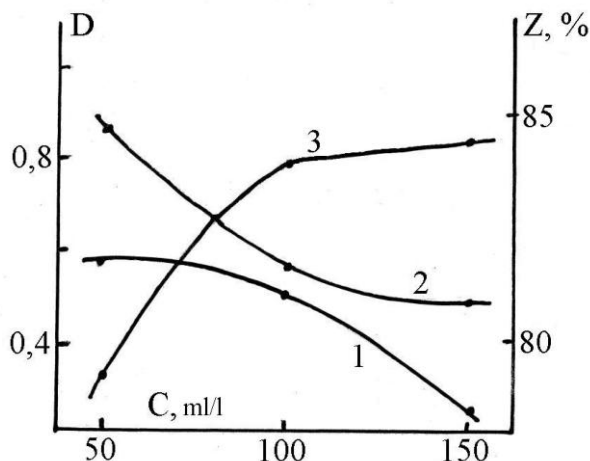


Fig.6. Effect of inhibitor concentration after 1 hour of extraction on the intensity of the absorption of the corrosive medium at the minimum of (1) and maximum (2), the absorption curve and the degree of protection (3) for the duration of test – 72 h

By 24 hours of tests on the corroding surface appears relatively thin dense film of dark gray color, which gradually thickened to 48 hours of exposure becomes a loose structure. The loose part is removed from the surface with jet of water or a cotton tampon. With the subsequent growth of test time on the corroding surface the loose film disappears, and grows thick, shiny purple-black film, which can only scrape with a knife. If the corrosion occur in pure water in the composition of film are fixed only oxides and hydroxides of iron, when introduced into the solution of the inhibitor in the composition of the film after 48 hours of testing appears tannate of trivalent iron, the intensity of which increases with time trials.

Infrared spectroscopy can give additional information on the composition of both the water extracts, and cover layers that have appeared on the samples in the process of corrosion. In terms of spectroscopy, as well as, on the basis of published data on the composition of water extracts, in the IR absorption spectra one should expect the absorption bands: alcohols, phenols, water - $\nu(\text{OH})$, acids $\nu(\text{COOH})$, ketones $\nu(\text{C}=\text{O})$, ester $\nu(\text{COOH})$ and aldehydes $\nu(\text{COOR})$ and also the absorption bands of aromatic rings [$\nu(\text{CH})$, $\nu(\text{CC})$, $\delta(\text{CCH})$, $\rho(\text{CH})$, $\gamma(\text{CCC})$].

Extraction products obtained by evaporation represent a substance in the form of plates of various shades of brown colour. Darkest - after 3 hours of extraction. After drying under natural conditions, products were obtained in powder form: gray when extracting for 1 hour, dirty-gray - after 2 hours, and dark brown after 3 hours.

Research and analysis of the literature [21-23] show (Table 2) that in dry residues of the extracts the following components are identified: water $\nu(\text{OH})$ at frequencies of $\approx 3500\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$; hydrocarbon groups of different origin (group CH_3 , CH_2 , CH), which have absorption bands with maxima at frequencies $\approx 2960\text{p}$, 2930s , 2880p , and 2870s cm^{-1} . The presence of aldehyde, ketone, or carboxyl groups was found at frequencies of $1750\text{--}1700\text{ cm}^{-1}$; aromatic ring absorb at frequencies of ≈ 1580 , 1560 and 1510 cm^{-1} , etc.

At frequencies 1150s , 1075s and 1020s cm^{-1} are observed absorption bands $\nu(\text{C-O})$ of alcohol and $\delta(\text{OCO})$ of complicated ester groups. Intense absorption band at a frequency of $\approx 710\text{s cm}^{-1}$ belongs to $\rho(\text{CH})$. There are also less intense absorption bands, which are also characterized by the presence of various functional groups of tannins in the extracts.

With long-term extraction in the infrared spectra some absorption bands change their intensity, which is a consequence of partial hydrolysis of polynucleus tannins. And indeed, the band $\nu(\text{C}=\text{O})$ (COOH) at a frequency of $\approx 1700\text{ cm}^{-1}$ increases in intensity, whereas other absorption bands [$\nu(\text{C-O})$ -alcohol and $\delta(\text{OCO})$ -ester], by contrast, reduce its intensity.

Table 2

IR spectra (cm^{-1}) of scrapings from corroded steel surface Ct. 3
at different times of testing, as well as dried residues of extracts

Sample	$\nu(\text{OH})$	$\nu(\text{CH}_3)$ $\nu(\text{C-H})$	$\nu(\text{C=O})$ R-COOH	$\delta(\text{H}_2\text{O})$	$\nu(\text{C-C})$ $\delta(\text{CCH})$	$\delta(\text{CH}_3)$ $\delta(\text{CH}_2)$ $\nu(\text{C-O})$ R-COOH $\delta(\text{CCH})$	$\delta(\text{OH})$ $\nu(\text{OH})$ $\delta_s(\text{CH}_3)$ $\delta_s(\text{CH}_2)$ $\delta(\text{CH})$	$\beta(\text{CCH})$ $\nu(\text{C-O})$ R-COOH $\delta(\text{OH})$ $\nu(\text{OH})$ $\delta(\text{CCH})$	$\nu(\text{C-O})$ $\delta(\text{OH})$ $\nu \text{ as}(\text{C-O-C})$ $\delta(\text{CCH})$	$\nu(\text{C-O})$ $\delta(\text{OH})$ $\nu(\text{CC})$ $\nu \text{ as}(\text{C-O-C})$ $\delta(\text{CCH})$	$\delta(\text{CCH})$ $\nu(\text{CC})$ $\delta(\text{OH})$ R-COOH	$\beta(\text{CH})$ $\beta(\text{CCH})$	$\beta(\text{CCH})$ $\delta(\text{CH}_2)$ $\beta(\text{CH})$ $\rho(\text{CH})$
1:00 hour of boiling. The dried extract at room temperature.	3500s	2970p 2930s 2875w 2865m	1750w 1710p	1650s 1610m	1575p 1555p 1530p	1475p 1410p	1380m 1330p	1275p 1240p	1150m 1100p	1075m 1025s 1000p	990p 935p 900p	860w	750p 720m
2:00 hours of boiling. The dried extract at room temperature.	3500s	2960p 2930s 2880p 2870m	1710m	1630s	1580m 1545p 1530m	1450p 1420p	1375m 1335p 1300m	1290p 1250p 1200p	1150m 1100p	1075m 1025m	990p 940p	890p 860w	760p 720s
3:00 hours of boiling. The dried extract at room temperature.	3500s	2930s 2870m	-	1625p 1600s	1500p	1425p 1400p	1380m 1335p 1300m	1280p 1225p 1200p	1155m 1100p	1080m 1020s	975p 935p	890p 870p	760p 710m
1:00 hour of boiling. Evaporated extract.	3500m	2930s 2870m	1710m	...	1590w		1370w 1330p	1295m 1255p 1200m	1150p 1100p	1070p 1020m	965m 905w	...	... 705m
2:00 hours of boiling. Evaporated extract.	3500m	2930m 2865p	1700m	1635p 1610p	1580s 1535p		1370w 1310m	1270w 1240m	1150p	1070m 1020s	...	890w 855w 820w	760p 720m
3:00 hours of boiling. Evaporated extract.	3500m	2970p 2930m	1700w	...	1590s	1435p	1370p 1300w	1270p	1130p 1100p	1060m 1005s	970p	880w 840w	750p 700m
1:00 hour of boiling. Scarping 72 h	3500s	2975p 2937m 2860w	1710w	1615m	1580p	1445p	1375p	1290w 1240w	1120p	1060m 1010w	960w	870w 815w	750p 705m
1:00 hour of boiling. Scarping 240 h	3500s	2970p 2935m 2870m	1710w	1625m	1550p	1450p	1365p 1300p	1260w	1140p	1050s	...	...	... 705m
2:00 hours of boiling. Scarping 72 h	3500m	2980p 2935m 2865p	...	1650m			1300m	1250p	1150m	1060w 1010w	940p	...	750p 705m
2:00 hours of boiling. Scarping 240 h	3500s	2975w 2940s 2870m	...	1635m 1600p	1560m	1445p	1370p 1300w	1270p 1230p	1140p	1065s	...	...	... 705s
3:00 hours of boiling. Scarping 24 h	3500s	2970w 2965m 2870m	1715w	1625s	1575p	1440p	1368w 1300w	1260p ...	1125m	1075s 1000m	990p	880p 850w	750p 705m
3:00 hours of boiling. Scarping 120 h	3500s	2970w 2930s 2875s	1720p	1625s	1575p	1435w	1375m 1300w	1260p	1130s	1070s 1000s	980p	885p 835p	760p 705s
3:00 hours of boiling. Scarping 240 h	3500s	2970p 2925s 2865m	1720p	1680p 1600p	1580p	1450p	1370m 1300w	...	1120s	1065s 1000m	...	870w 840w	770p 720m

* p – bend between the absorption bands;
s – strong intensity of the absorption band;
m – medium intensity of the absorption band;
w – weak intensity of the absorption band.

The research results of scrapings from the surface of corroded samples (Table 2) show that at any time of extraction in their composition are present the reaction products of iron ions with the extract. These data show that the IR spectra of scrapings and dried products coincide with the intensity of the absorption bands corresponding to the frequencies of water $\nu(\text{OH})$ at 3500 cm^{-1} , the hydrocarbon groups of different origin at a frequency of 2930 cm^{-1} , aldehyde, ketone, or carboxyl groups at a frequency of $\approx 1710\text{ cm}^{-1}$. However, significant differences in the intensity of the absorption bands are observed at frequencies of $\approx 1710, 1620, 1580, 1370, 1295\text{--}1260$ and $1150\text{--}1130\text{ cm}^{-1}$. From this, we can conclude, that all components of the extract in some way involved in the formation of the coating film. In this case, the time extracting in certain extent, affects the composition of corrosion products, and the basic composition of the coating film formed to 72 hours of testing, remaining almost unchanged with further increases in exposure time of samples.

In the case of 1-2 hours of extraction at all times testing the hydrolysis of tannins are slightly visible, but are formed the hydroxo-compounds of iron (III) – $\nu(\text{Fe-O})$ with a frequency at $\approx 470\text{ cm}^{-1}$. Extraction at these times leads to the same composition of the coating film, as noted above, somewhat different from the composition of the dried product. When extraction within 3 hours of the composition of scraping closer to the composition of dried or evaporated products.

It should be noted, that in the spectra of all the scrapes in the interaction of samples with a solution containing an inhibitor, appeared an absorption band with medium intensity at a frequency of $\approx 520\text{ cm}^{-1}$, which probably refers to the $\nu(\text{Fe-O})$ another type of iron hydroxide (III), for example $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeO}(\text{OH})$, $\text{Fe}_2\text{O}(\text{OH})_4$, and others.

Polarization measurements showed that the stationary potential of steel in tap water at the time of immersion is equal to -185 mV (Table 3). For the first 10 minutes, it moves in the negative side to -275 mV , and for 180 minutes reaches -305 mV . With further increase of exposure time φ_{st} is affected insignificantly.

With the addition in water of the extract the stationary potential is shifted significantly to the positive side the more, the longer the extraction time (Table 3). When you add the extract after 1 hour extraction φ_{st} to 3 minutes exposure is shifted to negative side by 20 mV , and with further increase of the holding time is slowly ennobled by 40 mV . Improvement of φ_{st} could be due not only to the inhibition of dissolution of steel, but also relieved the cathodic process, for example, due to acidification of the solution [24]. Approximately the same picture, but expressed less clearly is observed with the addition of the extract after 2 hours of extraction. By adding the extract obtained after 3 hours of extraction, leads to very small values of φ_{st} , but in this case the change of the holding time practically no effect on the value of the stationary potential.

It should be noted, that the addition of the inhibitor in water, obtained after extracting all the time, leads to stabilization of the value of stationary potential after 40 minutes of exposure of the sample.

Dilution of the extract with water shifts the values of φ_{st} in the negative side is greater than greater the degree of dilution (Table 4). In this case the test time has practically no effect on the value of the potential.

Table 3

Effect of test time and time of the extraction on the value of the stationary potential (φ_{st} , mV) of steel in water with an inhibitor (50 mg/l).

τ , min	Time of extraction, h			
	0	1	2	3
0	-185	-140	-110	-75
1	-200	-140	-110	-75
2	-210	-160	-120	-75
3	-230	-160	-120	-80
4	-250	-150	-120	-80
5	-265	-150	-120	-80
7	-270	-145	-110	-80
10	-275	-130	-100	-80
15	-280	-130	-95	-80
35	-295	-125	-85	-80
40	-298	-120	-80	-80
60	-300	-120	-80	-80
180	-305	-120	-80	-80
240	-305	-120	-80	-75
300	-310	-120	-80	-75
1440	-310	-120	-80	-75

Table 4

Effect of dilution degree of the extract obtained after 3 hours of extraction
on the value of the stationary potential (φ_{st} , mV)

τ , min	Diluting degree			
	undiluted	1:2	1:4	1:8
0	-75	-85	-90	-100
1	-75	-85	-90	-100
2	-75	-85	-90	-100
3	-80	-85	-90	-98
5	-80	-85	-90	-98
6	-80	-85	-90	-98
22	-80	-85	-90	-98
60	-80	-85	-90	-97
180	-80	-85	-90	-95
210	-80	-85	-85	-90
1440	-75	-85	-85	-90

The anodic potentiodynamic curves taken on the background of 0.1 N Na_2SO_4 (Fig.7) show appearance of the difficulty in the anodic process, when added to the medium of extracts obtained at different times of extraction. Most of all reduces the anodic currents supplement of extract after 2 hours of extraction. The smallest delay of anodic dissolution is observed with the introduction in the medium of extract after 3 hours of extraction.

The observed difficulties of the process of anodic dissolution can be caused by adsorption of the extract chestnut components on the surface of steel, which was shown in [3-5, 25] with using the extracts of other plant in acidic or neutral medium.

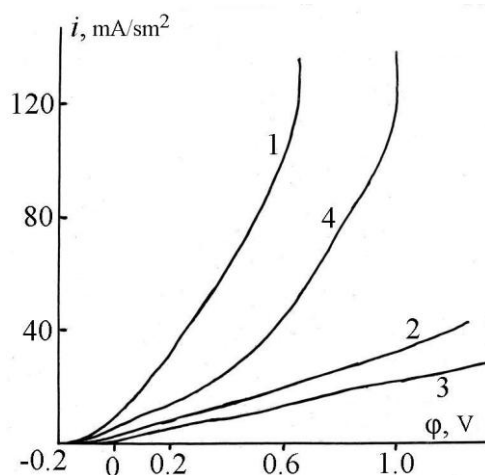


Fig.7. The potentiodynamic polarization curves of steel St. 3 in 0.1 N Na_2SO_4 solution with the introduction of extracts with different extraction time, h: 1-0, 2-1, 3-2, 4-3

Analyzing the above and literature data, we can make some assumptions about the mechanism of inhibition of corrosion of steel in water by water extracts. Apparently, it involves the adsorption of the inhibitor, determining the change of the stationary potential of steel in the first minute of the process. Adsorption activity is mainly due to the ability of tannins to join by hydrogen bonds [9]. Parallel occur the ionization of iron to Fe(II) and interaction of its ions with the inhibitor with formation of complexes with Fe(II) , and as a result – acidification of the electrode layer. Most likely, a loose film that is formed on the surface of the sample to 48 hours of tests, including, along with iron oxides and hydroxides, and the complexes of Fe(II) . At the same time as a result of the oxidation of tannins in their molecules appear quinone groups, which form hydrogen bonds with the same hydroxyl group, therefore arise a structure of quinhydrones type that manifests in the darkening of the solution and lowering its pH. The appearance of

such structures also affects the change in light absorption in the ultraviolet part of spectrum. In the presence of corrosion products in solution the rate of oxidation of tannins by oxygen of the air increases. The oxidation of Fe(II) to Fe(III) and interaction of the last with an inhibitor and formation of insoluble complexes (tannates), deposited in the pores of the oxide-hydroxide film and enhance its protective effect are take place. Complexation causes even greater acidification of the electrode layer, which in turn improves the solubility of corrosion products and transforms them into tannates. The presence of interaction products of iron with the inhibitor is confirmed by infrared spectroscopy. The solution changes color from purple to deep black, and the cover film takes a dark purple color, which is typical for tannates of Fe(III).

The gradual consumption of the extract causes some alkalization of the solution and increase the corrosion rate. It is necessary correction of the inhibitor content in the solution.

4. Conclusions

- (1) It was shown the substantial influence of the concentration and method of preparation of an aqueous extract of horse chestnut on the degree of inhibition of steel corrosion in water at different times of testing.
- (2) It was established that the corrosion inhibitor is involved in the formation on corrosive samples of the cover layers, which increase their protective properties.
- (3) It was suggest a possible mechanism of inhibition of corrosion by water extracts of horse chestnut.

References:

1. Putilova I.N., Balezin I.A., and Baranik V.P., *Ingibitori korrozii metalov*, M., 1958.
2. Saleh R.M., Ismail A.A., and Hosary A.A., *Corrosion inhibition by naturally occurring substances: The effect of fenugreek lupine, doum beet and solanum melongena extracts on the corrosion of steel, Al, Zn and Cu in acids*, în *Corros. Prev. and contr.*, 1984, vol. 31, no.1, p.21-23.
3. Sizaia O. I., Savchenko O. N., Korolev A. A., Ushakov V. G., *Harakter adsorbtsii na staly inhibitorov na osnove rastitelinogo Syria*, în *Zashchita metallov*, 2008, vol. 44, no.3, p.267-271.
4. De Souza F. S. and Spinelli A., *Caffeic acid as a green corrosion inhibitor for mild steel*, în *Corrosion Science*, 2009, vol. 51, no. 3, pp. 642-649.
5. Singh Ambrish, Singh V. K., and Quraishi M. A., *Aqueous Extract of Kalmegh (Andrographis paniculata) Leaves as Green Inhibitor for Mild Steel in Hydrochloric Acid Solution*, în *International Journal of Corrosion*, 2010, vol. ID 275983, 10 p., 2010. doi:10.1155/2010/275983
6. Nosali M.A. and Nosali I.M., *Lekarstvenie rastenia v narodnoi medizine*, Kiev, 1959.
7. Zaprimetov M.N., *Osnovi biohimii fenolnih soedinenii*, M., 1974.
8. Mazku Ia. and Kreiga I., *Atlas lekarstvennih rastenii*, Bratislava, 1972.
9. Mihailov A.I., *Himia dubiashchih veshchestv i prozessov dublenia*, M., 1953.
10. Fizer L. and Fizer M., *Organicheskaia himia*, M., 1970.
11. Karrer P., *Kurs organicheskoi himii*, M., 1962.
12. *Glikozidi*, în *Himicheskaia enziklopedia*, t. 1, M., 1988, p.576-577.
13. Haletskii A.M., *Farmazevticheskai himia*, JL, 1966.
14. Chirița A., *Tannanți vegetali și sintetici*, București, 1981.
15. *Dubiashchie veshchestva*, în *Himicheskaia enziklopedia*, t. 1, M., 1961.
16. *Dubilina veshchestva*, în *Himicheskaia enziklopedia*, t. 2, M., 1990.
17. *Taninin*, în *Himicheskaia enziklopedia*, t.4, M., 1995.
18. Ivanov E. and Kuznetsov Iu.I., *O vlianii tanina na rastvorenie jeleza v vodnih sredah*, în *Zashchita metallov*, 1988, vol. 24, no.1, p.36-43.
19. Parshutin V.V., Sholtoian N.S., Sidelinikova S.P. and others, *Vliania tiosemicarbazida na korroziu stali v vode*, în *Elektronnaia obrabotka materialov*, 2005, no.5, p.77-88.
20. Rozenfeld I.L., *Ingibitori korrozii*, M., 1977.
21. Bellami L., *Infrakrasnie spektri slojnih molekul*, M., 1963.
22. Bellami L., *Novie dannie po IK-spektram slojnih molekul*, M., 1971.
23. Sverdlov L.M., Kovner M.A. and Krainov E.P., *Kolebatilnie spektri mnogoatomnih molekul*, M., 1970.
24. Ivanov E. and Kuznetsov I.Iu., *Korroziionnoe povedenie jeleza v rastvorah tanina*, în *Zashchita metallov*, 1990, vol.26, no.1, p.48-53.
25. Badiea A. M. and Mohana K. N., *Corrosion mechanism of low-carbon steel in industrial water and adsorption thermodynamics in the presence of some plant extracts*, în *Journal of Materials Engineering and Performance*, 2009, vol. 18, no.9, p.1264-1271.

DINAMICA CONȚINUTULUI CORTIZOLULUI ÎN SALIVĂ LA ELEVI SUB INFLUENȚA STRESULUI EDUCAȚIONAL

Aurelia CRIVOI*, **Valentin AȘEVSCI****, **Lidia COJOCARI***,
Iurie BACALOV*, **Elena CHIRIȚA***,
Iulian PARA*, **Cristina RACU****,
Ana MĂRJINEANU*, **Ahmed Abu ZAITON***

* Universitatea de Stat din Moldova

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

Stress is a response to an event or condition in which there is a demand higher than normal amount of resolution. Stress is when you feel overwhelmed or threatened by many more requirements than you can handle. It affects the way people think, act and feel. Most vulnerable to factors stressors are children. Their exposure to stressors strong and lasting shall open a chain of changes in the central nervous system and endocrine, through the hypothalamus- pituitary adrenocortical axis, with the release of stress hormones and immune system involvement. The purpose of this paper is the research content of cortisol in saliva, reflecting the stress response of the body to students involved in the educational process.

Key-words: educational stress, intellectual activity, adaptive processes.

Introducere

Stresul este un răspuns la un eveniment sau o condiție la care există o cerere mai mare decât posibilitățile normale de rezolvare. Stresul este atunci când te simți copleșit sau amenințat de mult mai multe cerințe decât poți face față. El afectează felul oamenilor de a gândi, acționa și simți. Cei mai vulnerabili la acțiunea factorilor stresogeni sunt copiii. Expunerea lor la factori de stres puternici și de durată conduce la inițierea unui lanț de schimbări în sistemul nervos central și endocrin, prin axa hipotalamus-hipofiză-adrenocortical, cu eliberarea hormonilor de stres și cu implicarea sistemului imun. În creierul copilului, în condiții stresante persistente, apare un sistem hiperactiv și hipersensibil de răspuns la stres, care în fond este un răspuns adaptiv, dar care poate conduce la tulburări profunde cognitive, ale mecanismului memoriei ș.a. Capacitatea de a face față stresului este în strictă corelație cu nivelul de dezvoltare a copilului. Creșterea și dezvoltarea copiilor reprezintă una din problemele de biologie umană cu semnificație teoretică și practică [3].

Copiii învață să răspundă la stres din experiența proprie și prin metoda observației. Cele mai multe situații stresante pentru copii pot părea nesemnificative pentru adulți, pentru că copiii au puține experiențe anterioare din care să învețe, chiar situațiile care cer o mică schimbare pot afecta sentimentele copilului de securitate și siguranță. Sursele de stres la copii pot fi multiple și diferite în funcție de vârstă: școala, relația cu profesorul sau părinții, schimbarea școlii, performanțele școlare impuse de părinți; relația cu colegii, cu prietenii; conflictele cu ei; problemele de comunicare în familie; conflicte cu frații; violența în familie; divorțul, situația financiară dificilă; pierderea locului de muncă a unui părinte; boala fizică sau psihică a unui părinte; abuz fizic, emoțional, sexual; dezastre naturale; cutremur; inundații; durerea, boala, rănilor; tratamente medicale; neîncrederea în propria persoană, probleme de imagine corporală; moartea sau pierderea unei persoane dragi [8].

Semnele de prezentare la un copil supus factorilor de stres: refuzul școlar; frica despre siguranța lor și a părinților; dureri de stomac sau alte dureri; tristețe; grija excesivă pentru școală; prieteni, familie, dificultate de relaxare și de somn.

Reacțiile la stres pot fi:

- pe termen scurt: creșterea ritmului cardiac, dilatarea pupilei, creșterea concentrației glucozei în sânge, contracție musculară, încetinirea digestiei, respirație rapidă, paloare tegumentară;
- pe termen lung: a) somatice: apetit alimentar scăzut, indigestie frecventă, crampe sau spasme musculare, dureri de cap/migrene, alergii, insomnii, constipație sau diaree, stare generală de rău sau oboseală, viroze frecvente; b) cognitive: scăderea capacității de concentrare, pesimism, dificultăți în luarea unor decizii, blocaje în gândire, gânduri de moarte; c) afective: iritabilitate, neîncredere în viitor, izolare socială, sentimental că este fără valoare, dificultăți de a se distra sau relaxa, instabilitate emoțională,

pierderea interesului pentru activități sau persoane preferate anterior; d) comportamentale: plânsul nemotivat, crize de afect, teama de întuneric, suptul degetului, legănatul, refuzul de a dormi singur, performanțe scăzute la școală, fumatul, consumul de alcool și droguri, tulburări de somn, izolare, comportamente agresive, verbal sau gestural [4].

O stare tipică de stres psihic o reprezintă cea de testare-evaluare în care se regăsește acțiunea combinată a mai multor tipuri de agenți stresanți: teama de eșec; evaluarea consecințelor pe plan școlar, familial, al microgrupului; starea de start premergătoare examenului; solicitarea intensă din timpul testării. Stresul de suprasolicitare – este caracteristic persoanelor cu program de lucru prelungit și cu sarcini de mare diversitate și este cauzat de schimbări recente în modul de viață al indivizilor. Acest tip de stres mai este denumit și stres cultural, deoarece schimbările pot viza factori de perenitate din viața și educația indivizilor. Societatea și cultura din care provine individul poate intra în conflict puternic cu situațiile generate de schimbarea locului de studii (cazul emigrării părinților), a domiciliului, divorțului părinților (atunci când tradiția culturală, religia, normele sociale dezaproabă acest act) [7].

În condițiile stresului fiziologic și biologic organismul își activează mecanismele de apărare, perturbând echilibrul sistemului nervos vegetativ. Sistemul nervos simpatic este responsabil de excitație, adică asigură prima reacție de răspuns a organismului la acțiunea factorilor stresogeni „de a se lupta sau de a fugi”. Sistemul nervos parasimpatic este responsabil de reacțiile de inhibiție, de reîntoarcerea la homeostaza inițială după înlăturarea factorului stresogen [3]. Pentru menținerea sănătății și activității normale a organismului, este importantă funcționarea normală a ambelor componente antagoniste ale sistemului nervos parasimpatic. Sistemul nervos simpatic și sistemul nervos parasimpatic sunt în strânsă legătură cu sistemul endocrin și organele interne, care împreună asigură o reactivitate funcțională normală a organismului la acțiunea factorilor din mediul înconjurător. Sistemul nervos simpatic accelerează și intensifică contracțiile cardiace, iar sistemul nervos parasimpatic – rărește bătăile cardiace și favorizează relaxarea stratului muscular al arterelor și ca rezultat sângele curge mai liber prin vase și astfel se intensifică aportul de oxigen spre cord [8].

Elevația de aur a activității sistemului nervos vegetativ este atunci când componentele lui antagoniste (simpaticul și parasimpaticul) se află într-un echilibru. Dezechilibrul în activitatea organismului survine în urma acțiunii îndelungate a sistemului nervos vegetativ. Stresul cronic este o povară pentru sistemul nervos, el induce suprasolicitarea sistemului nervos simpatic. În cele din urmă, dacă organismul se va afla în asemenea condiții de activitate o perioadă îndelungată, inevitabil vor apărea diverse tulburări [1].

Stresul educațional antrenează o serie de modificări fiziobiochimice și psihoemoționale care determină o „cascadă” hormonală (Fig.). În reacțiile de stres sunt implicate glandele endocrine cu o activitate sincronizată: hipotalamusul, suprarenalele și hipofiza. Hipotalamusul activează celulele producătoare de corticoliberine (factor eliberator al corticotropinei (CRR)), care, la rândul lor, stimulează activitatea adenohipofizei, eliberând hormonul adrenocorticotrop (ACTH). ACTH, nimerind în patul vascular, stimulează secreția glandelor suprarenale inițiind eliberarea hormonilor stresului – adrenalină și corticosteroizi. După încetarea acțiunii factorilor stresogeni, hipotalamusul eliberează corticostatine care induc restabilirea echilibrului, homeostazei în organism [6].

Glucocorticoizii, elaborați de către corticosuprarenale, activează neoglicogeneza, asigurând depozitarea rezervelor energetice, implicate în asigurarea adaptării organismului la situațiile stresante. Glucocorticoizii declanșează o serie de modificări catabolice – pierderea de greutate corporală, greutate a ficatului, atrofia nodurilor limfatice, hemoragii gastrointestinale, oprimarea imună și inflamatorie [8].

În stările stresante, conținutul de corticosteroizi crește semnificativ. Glucocorticoizii minimizează accesul glucozic tisular, cu excepția celui cortical, miocardic și eritocitar. Însă pot fi declanșate mecanismele ce inițiază modificări arterosclerotice, reținerea Na^+ , apei; hipertensiune, glaucome, cataracte, osteoporoză, pancreatite, insuficiență limfatică (limfocite), inhibiție de creștere. O stare critică în stres se declanșează, atunci când suprarenalele pun în circuitul sanguin o cantitate de hormoni ai stresului (catecolamine și cortizol) [10].

Scopul lucrării constă în cercetarea conținutului de cortizol în salivă, ce reflectă reacția de stres a organismului la elevii antrenați în procesul instructiv-educativ.

Materiale și metode de investigare

Studiul influenței stresului educațional asupra parametrilor psihofiziologici a fost efectuat sub forma unor chestionare de cercetare psihoemoțională individuală și a înregistrării parametrilor fiziologici în clinică

și laboratoarele catedrei Biologie Umană și Animală. Pentru realizarea scopului de bază al studiului, în investigații au fost implicați 188 de elevi din liceul Cojușna, „Gheorghe Asachi”, Chișinău. Cercetările au fost efectuate pe un lot de elevi ai claselor XI-XII, aflați în perioada de formare socială a personalității (fete de la 16-17 ani și băieți de la 17-18 ani până la 22 ani) și în perioada finisării dezvoltării psihice (pentru fete perioada este cuprinsă între vârstele de la 13-14 ani până la 16-17 ani, pentru băieți – de la 15-16 ani până la 17-18 ani).

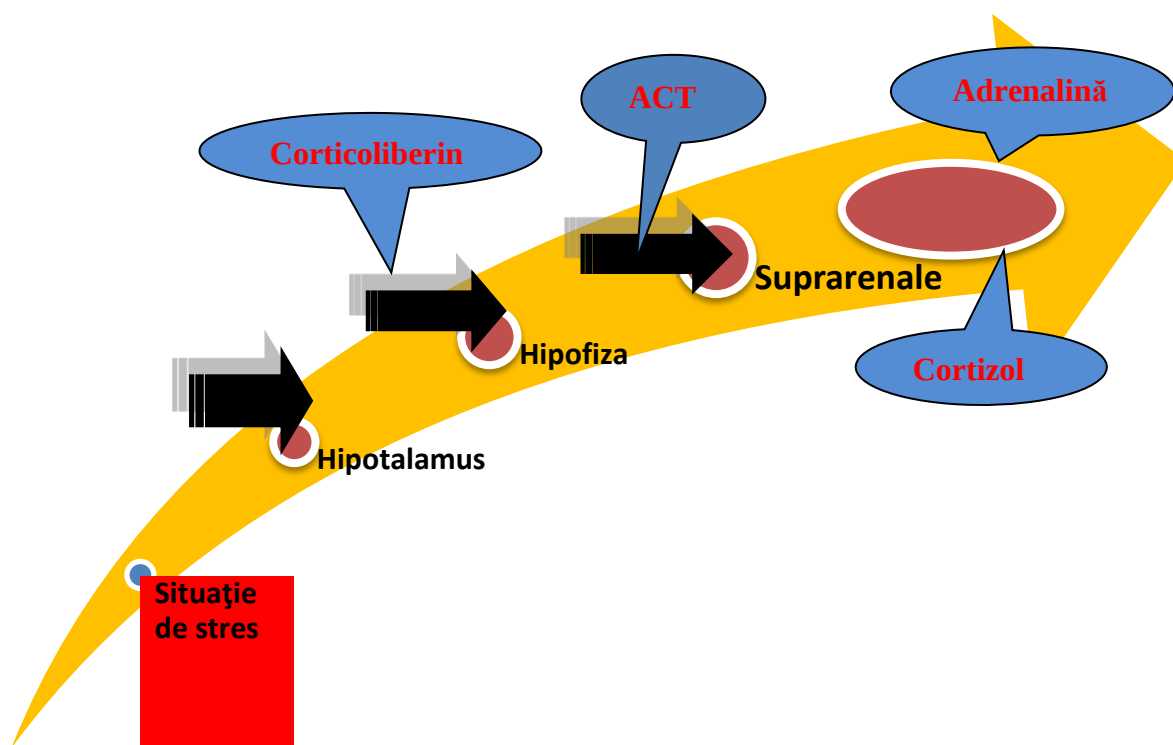


Fig. Mecanismul reacției stresogene [5] (În momentul stresului, hipotalamusul activează elaborarea corticoliberinei, substanței-intermediare. CRR stimulează activitatea hipofizei, care elaborează hormonul adrenocorticotrop (ACTH). La rândul său, ACTH stimulează activitatea suprarenalelor care eliberează în sânge hormonii stresului – adrenalină și cortizol)

Probe de salivă pentru determinarea nivelului cortizolului salivar au fost colectate la ora 9.00, înaintea probei de evaluare și peste 90 min, după proba de evaluare. Investigațiile integrității axelor hipotalamo-hipofizo-adrenale sunt bazate mai mult pe regimurile salivare decât plasmatic. Acest regim de probă care folosește saliva are avantajul teoretic de a furniza date care, mai mult, reflectă schimbările de stres în activitatea secretoare adrenală ca venepunctura traumatică ce poate cauza pierderi false în variația concentrației cortizolului circulant. Principiul metodei este bazat pe concurența dintre cortizolul absorbit la suprafața șanțulețelor de pe planșetă și cortizolul liber pentru centrele active de legătură a anticorpilor la cortizol, marcați cu biotină și evidențiați cu ajutorul conjugatei streptovedino-peroxidază. Cantitatea conjugatei care s-a legat se determină cu ajutorul amestecului de substrat-hromogen. Intensitatea colorării cromogene este invers proporțională cu conținutul cortizolului în modul analizat.

Fracția cortizolului salivar se determină prin metoda extragerii cu clorură de metilen. În prealabil, în eprubetă se toarnă 0,5 ml salivă și 3,0 ml dizolvant, apoi se închid centrifugând 15 min. Răcirea se efectuează prin plasare în camera frigorifică la -20°C pentru 2 ore. După congelarea fracției hidrice, clorura de metilen este turnată în alt vas și evaporat sub nișă.

Pentru diluarea precipitatului, se adaugă 0,25 ml soluție fiziologică. 0,1 ml se folosește pentru determinarea cortizolului prin metoda analizei imunofermentative (metodă aprobată pentru cercetare în laboratorul Ecofizologie Umană și Animală, USM, Centrul Republican de Ocrotire a Mamei și Copilului din Moldova).

Rezultate și discuții

Cortizolul predispune reacții de activare enzimatică, necesare pentru sinteza catecolaminică, ce predispun scindare proteică și glicoliză generatoare de energie. El este un hormon catabolic, care induce dezintegrarea țesutului muscular și transformă proteinele în energie. Suprarenalele elaborează și pun în sânge cortizol în diverse situații traumatizante – frig, foame, hemoragie, intervenție chirurgicală, infecții, traume, durere și suprasolicitare fizică [9]. Stresul emoțional și psihic, de asemenea, provoacă creșterea concentrației de cortizol în sânge, care este considerat ca „hormon-mareșal”, ce coordonează cu forțele de apărare și rezervele organismului asigurând supraviețuirea lui.

În lipsă de cortizol, organismul nimerind în situație de stres inevitabil ar muri, însă cortizolul este o „armă” cu acțiune dublă. Surplusul sau eliminarea îndelungată a acestui hormon în sânge tulbură echilibrul funcțional al organismului. Concentrația normală de cortizol contribuie la regenerarea plăgilor, diminuează reacțiile inflamatorii și alergice, însă creșterea concentrației de cortizol peste limitele normei determină reacții inverse [8].

Intoxicația organismului cu cortizol induce ulcer stomacal și duodenal, hipertensiune, boli cardiovasculare, pierderea masei musculare, îmbătrânirea prematură a pielii, fragilitate a oaselor, insomnie. Producerea cronică a cortizolului în exces afectează sistemul imunitar, influențând mult rezistența organismului la acțiunea germenilor virali patogeni. Concentrația înaltă de cortizol poate induce dereglarea conștiinței – disfuncție cognitivă diurnă. În boala Alzheimer, demențe senile, de asemenea, se evidențiază o creștere cronică a concentrației de cortizol [6].

Prin urmare, în reacțiile de răspuns ale organismului la stres, cortizolul are următoarele efecte: permisiv asupra glucagonului; memorie, învățare și stare de frică; gluconeogeneză; reducerea mușchiului scheletic; lipoliză, echilibrul calcic, depresie imună; reglarea ritmurilor circadiene.

Suprasolicitarea informațională, stresul psihoemoțional induc mărirea concentrației de cortizol în sânge. S-a estimat că în perioadele încordate ale activității cognitive, hipoglicemia (2,3 nmol/l) e determinată de concentrația exagerată de adrenalină (50-100 ng/ml), ce determină mărirea ritmului cardiac, tensiunii arteriale, intensificarea secreției insulinice [9].

În reacțiile stresogene, se intensifică și sinteza somatotropă (somatoliberina – factor eliberator al somatotropinei (STHRH); somatostatina – factor inhibitor al eliberării somatotropinei (SS)), care protejează catabolismul proteic sub acțiunea cortizolului. În alianță cu cortizolul și adrenalina, somatotropul este un antagonist stimulant al metabolismului glucidic sub acțiunea insulinei.

Stările stresant-extremale pe care le suportă omul sunt destul de variate. Cortexul cerebral, prin intermediul formațiunilor subcorticeale, transmite informația despre starea nou-creată spre sediul mecanismelor superioare de reglare și coordonare a sistemelor endocrin și vegetativ – hipotalamus. Ca răspuns hipotalamusul mobilizează toate forțele și inițiază eliminarea rapidă a hormonilor de stres: catecolaminele, aldosteronul, cortizolul, ACTH [10].

Reacțiile generale la stres se manifestă prin agitație, agresivitate, apatie, oboseală, stare depresivă, iritabilitate, tensiune psihică, nervozitate. Aceste reacții determină incapacitatea de a lua decizii, lipsa de concentrare, hipersensibilitate, situații conflictuale, inhibiție mintală. Modificările fiziologice, care survin în urma stresului, se concretizează în valori crescute de catecolamine, corticosteroizi în sânge și urină, hiperglicemie, tahicardie, tensiune arterială mărită, stare de uscăciune în gură, hipertranspirație, circulație periferică defectuoasă [4].

Nivelul înalt al hormonilor glandelor suprarenale, ca consecință a stresului, dovedește mărirea pragului sensibilității hipotalamusului. Eliminarea masivă a hormonilor de către corticosuprarenale modifică esențial catabolismul proteinelor, ceea ce conduce la formarea intermediară a unor substanțe toxice (amoniac și alți compuși cu azot), care provoacă dereglări violente ale proceselor psihice, conducând la stări de depresie, stări maniacale, sindroame schizofrenice [7]. Informațiile stresante nespecifice stimulează corticosuprarenala generând SGA, acest mecanism în stres fiind independent de feedbackul specific dintre ACTH și cortizol și se manifestă prin scăderea glucocorticoizilor circulanți.

Saliva este un lichid biologic activ și permite determinarea conținutului de cortizol, hormon ce reglează metabolismul glucidic, participă în desfășurarea reacțiilor de stres, mai este numit și hormonul stresului [2]. Pentru el este caracteristică o secreție nictimerală: concentrația maximală se constată între orele 6⁰⁰-8⁰⁰

dimineată, iar concentrația minimală între orele 20⁰⁰ - 21⁰⁰. Efectul cortizolului constă în păstrarea resurselor energetice ale organismului. Determinarea conținutului de cortizol în salivă – este un indice ce reflectă concentrația cortizolului biologic activ sau a cortizolului liber în plasmă.

Se consideră că determinarea steroizilor în salivă oferă o informație analoagă determinării steroizilor liberi în urină. Studiarea conținutului de cortizol în salivă are câteva priorități în comparație cu testarea cortizolului în serul sanguin sau plasmă. În primul rând, colectarea salivei este o metodă simplă și puțin costisitoare. În al doilea rând, producerea de cortizol este supusă ritmului circadian de secreție ACTH cu secreția maximă în orele matinale și cele mai mici noaptea [4]. Metoda nu necesită extracție, deoarece saliva nu conține albumină sau transcortin, sau metaboliți ai cortizolului (spre deosebire de cortizolul din urină) și exact reflectă conținutul cortizolului liber în sânge. Prin urmare, saliva nu este un simplu lichid biologic, ci unul dintre lichidele biologice cele mai accesibile cu valoare deosebită în studiul fiziologiei.

Pornind de la acestea, ne-am propus să determinăm concentrația de cortizol în salivă la elevi în stare de stres educațional și în starea de repaus.

Evaluând rezultatele testării cortizolului în salivă în condiții obișnuite de activitate, am observat că creșterea conținutului de cortizol înainte de evaluare și micșorarea cantității lui după probele de examinare are loc la elevi în condițiile stresului educațional (Tab.).

Cortizolul modulează activitatea emoțională a individului, participă la variate fenomene de activare cortico-subcorticeale din timpul stresului educațional. O gamă variată de stimuli nespecfici cresc debitul secretor al corticosuprarenalelor, secreția predominantă de cortizol determinând mobilizarea aminoacizilor și grăsimilor labile din celule în vederea utilizării lor energetice, a glucozei, refacere celulară și menținerea viului [3].

Monitorizarea cortizolului salivar indică că atunci când elevii se află în condiții obișnuite de activitate, conținutul de cortizol este de 3,16±0,81 nmol/l. Reacțiile de stres favorizează sinteza de cortizol până la 16,79±1,47nmol/l, iar după evaluare 4,55±1,33nmol/l, p<0,02 (Tab.).

Tabel

Variațiile conținutului de cortizol nmol/l (* p<0,05; **p<0,02)

Nr. de elevi	Conținutul de cortizol	Condiții obișnuite de activitate	Stresul educațional	
			înainte de evaluare	după evaluare
188	nmol/l	3,16±0,81	16,79±1,47	4,55±1,33**

Datele obținute sunt în concordanță cu cele din literatura științifică, conform cărora sub influența vasopresinei poate fi eliberat ACTH doar în cantități foarte mici. ACTH în suprarenale activează AMP ciclic, predispunând conversionarea colesterolului. Variate tipuri de stres mintal, psihoemoțional, biologic provoacă creșterea rapidă a secreției de ACTH și cortizol ca urmare a hiperstimulării axului hipotalamo-hipofizo-suprarenal [9]. Nivelul înalt de cortizol salivar în condițiile stresului educațional estimează starea stresantă a organismului elevilor.

Numeroase studii clinice au ajuns la un consens cu privire la faptul că concentrația salivară a cortizolului reflectă fidel nivelul cortizolului liber plasmatic, fără a fi afectată de modificările concentrației globulinei serice fixatoare. Semnificația activării hipofizo-corticosuprarenale trebuie reconsiderată în lumina mecanismelor complexe neuroendocrine, care sunt antrenate și în cadrul cărora și glandele salivare sunt implicate [5].

Prin urmare, suprasolicitarea informațională a elevilor, viața agitată, insatisfacțiile, fapte neprevăzute condiționează reacții generale în organism, care se exteriorizează prin iritabilitate, tensiune psihică, anxietate, nervozitate, agresivitate, depresie și care au la bază mecanisme nervoase și endocrine complicate. Aceste modificări sunt dependente de vârstă, gradul de maturizare, tipul și frecvența evaluărilor curente sau sumative, perioada testărilor.

Referințe:

1. Bărbier Ludmila, *Manifestarea psiho-vegetală și psihosomatică ale stresului emoțional la persoanele sănătoase și menținerea homeostaziei psihofiziologice prin intermediul sistemului somatovisceral reglator energetic*. Autoref. tezei de doctor în biologie, Chișinău, 2003, p.21.

2. Cavat V., Albu A. ș.a., *Oboseala ca factor de risc pentru sănătatea elevilor*, în *Materialele Congresului V al igieniştilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova*, Chișinău, 2003, p. 140-146.
3. Cheianu S.V., *Repercusiunile stresului emoțional asupra unor parametri psihofiziologici în procesul activității intelectuale*. Autoref. tezei de doct. în. biol., Chișinău, 1995. 22 p.
4. Ciochină V., *Variabilitatea frecvenței contracțiilor cardiace, tensiunii arteriale, atenției și productivității muncii intelectuale la adolescenți cu psihicul normal și cu retard mintal în condiții relativ confortogene și stresogene de menajare*. Autoref. tezei de doct. în biol., Chișinău, 1999, p.20-21.
5. Cojocari L., Crivoi A., *Exprimarea inteligenței la studenți în condiții relativ confortogene și stres emoțional*, în *Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova, Seria „Științe chimico-biologice”*, Chișinău, 2004, CEP USM, p. 230-234.
6. Crivoi A., Așevschi V., Vegh Eva-Maria, *Influența factorilor ecologici asupra imunoreactivității sistemelor funcționale*, în *Noosfera*, 2009, Nr.1, p.110-116.
7. Crivoi A., Bacalov Iu., Vegh Eva-Maria, Cojocari L., Yaacoubi Saleh, Curea N., Gherman I., *Factorii psihosociali care favorizează dezvoltarea fizică și intelectuală a copiilor*, în *Materialele Conferinței a XV-a științifice internaționale în strategia de asigurare a securității umane*, USMF „N. Testemițanu”: Bioetica, filosofia și medicina, Chișinău, 2010, p.35.
8. Crivoi A., Bacalov Iu., Gherman I., Casco D., Prodan M., Vegh Eva Maria., Matei V., Cojocari L., *Starea funcțională a sistemului nervos la copii în condiții relativ confortogene și stres emoțional*, în *Materialele Conferinței a XIV-a Științifice Internaționale în strategia de asigurare a securității umane: Bioetica, filosofia, medicina*, Chișinău, 2009, p. 203-205.
9. Crivoi A., Curea N., Așevshi V., Vegh Eva-Maria., Cojocari L., Bacalov I., *Influența unor factori ecologici asupra stării sănătății elevilor liceului municipal cu profil sportiv*, în *Materialele Conferinței a XIII-a științifice internaționale: Bioetica, filosofia, economia și medicina în strategia de asigurare a securității umane*. USMF „N.Testemițanu”, Chișinău, 2008, p.62-72.
10. Crivoi A.,Vegh Eva Maria, Bacalov Iu., Cojocari L., Curea N., *Influența unor factori ecologici asupra stării sănătății copiilor*, în *Materialele Conferinței a XIII-a științifice internaționale: Bioetica, filosofia, economia și medicina în strategia de asigurare a securității umane*, USMF „N. Testemițanu”, Chișinău, 2008, p.120-129.

INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA PROCESELOR METABOLICE ÎN DEREGLĂRILE IODDEFICITARE PE FONDUL ADMINISTRĂRII EXTRASULUI DIN PLANTE AUTOHTONE

Cristina RACU

Universitatea de Stat din Moldova

At present, one of the basic problems of the contemporary medicine and physiology is the study of the conservation and improvement of human health. The thyroid gland is one of the largest and most important glands of the body. The thyroid controls metabolism, protein synthesis, the overall sensitivity of the body to other hormones action, stimulates the central nervous system, cardiovascular, digestive and muscular; it absorbs the iodine in the body between thyroid hormones and secret, reducing growth in height and weight of the body. Iodine is an essential component of thyroid hormone, and the lack of iodine causes hypothyroidism. So, iodine deficiency is a major public health issue for people all over the world.

Introducere

Multiplele cercetări referitoare la starea de sănătate a populației, în funcție de impactul diferiților factori de mediu, au stabilit existența efectelor nefavorabile, exprimate prin creșterea morbidității, mortalității și prin înrăutățirea dezvoltării fizice.

Stabilirea priorităților și metodelor de micșorare a impactului factorilor de mediu asupra stării de sănătate a populației este și continuă să fie una dintre cele mai actuale probleme ale societății [2, 7].

În prezent, una din problemele de bază ale fiziologiei și medicinei contemporane este studierea posibilității de conservare și ameliorare a sănătății omului. Este cunoscut faptul că activitatea vitală a organismului depinde, în mare măsură, de conținutul în produsele alimentare nu numai a substanțelor nutritive și vitaminelor, dar și a microelementelor [2, 4]. În organismul omului se găsesc aproape toate elementele minerale din natură, în cantități și în combinații foarte variate. Aceste elemente intră în structura celulelor, a țesuturilor, în cea a enzimelor și mediatorilor, în toate structurile organice și anorganice care susțin viața.

Glanda tiroidă este una din cele mai mari și importante glande ale organismului, aparține sistemului endocrin, iar activitatea ei este reglată prin influența hipofizei și a hipotalamusului. Tiroida controlează procesele metabolice, sinteza proteică, sensibilitatea generală a organismului față de acțiunea altor hormoni, stimulează activitatea sistemului nervos central, cardiovascular, digestiv și muscular, absoarbe iodul din organism și secretă hormonii tiroidieni, influențând creșterea în înălțime și greutate a corpului [1, 3].

Iodul este un component esențial al hormonilor tiroidieni și lipsa sau conținutul scăzut al său e urmată de insuficiența tiroidiană. O bună parte din necesarul de iod se acumulează din apa potabilă, din produsele alimentare, aer etc. Dacă vom avea un mediu poluat, atunci și frecvența bolilor legate de cantitatea de iod din organism vor spori.

Actualmente, deficiența în iod este o problemă majoră de sănătate publică pentru populația din întreaga lume, în special, pentru femeile gravide și copii, aceasta fiind una dintre cele mai importante cauze ale tulburărilor mintale, care pot fi prevenite în copilărie. Principalul factor responsabil pentru deficitul de iod îl constituie aportul alimentar scăzut al acestui microelement. Situația mondială în acest moment, referitoare la impactul social și asupra stării de sănătate induse de deficitul de iod, se poate prezenta schematic astfel:

- tulburările prin deficit de iod afectează peste 740 mil. de oameni, respectiv 13% din populația lumii, iar alți 30% sunt expuși riscului;
- în 130 de țări în curs de dezvoltare, aceste tulburări constituie o serioasă problemă de sănătate publică, afectând în special copiii preșcolari, femeile gravide și săracii;
- deficitul de iod poate cauza reducerea coeficientului de inteligență cu 15 puncte;
- aproape 50 mil. de oameni suferă de diferite grade de afectare a creierului, determinată de deficitul de iod [6].

Aproximativ 90% din necesarul zilnic în iod este asigurat din conținutul produselor alimentare, 3-5% din apă și cca 3-5% pătrunde în organism cu aerul inspirat.

Aproximativ 85% din populația Republicii Moldova locuiește în regiuni cu carență de iod, aportul natural al iodului fiind de 40-60 $\mu\text{g}/\text{zi}$, pe când aportul necesar recomandat de Consiliul de Control al Patologiilor Ioddeficitare și UNICEF constituie 150 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru adulți și 200 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru femeile gravide [6, 10].

În Republica Moldova, patologia glandei tiroide ocupă locul II în rândul patologiilor endocrine și deține o pondere de 32% din numărul total al bolnavilor endocrini (conform datelor din anul 2010). În perioada 2010-2012, numărul bolnavilor cu patologia glandei tiroide a crescut de două ori. Hipotiroidia primară clinică ocupă o pondere de 5-6% din populația feminină și 1-2% din populația masculină. Femeile suferă de hipotiroidie de 10 ori mai des decât bărbații.

Riscul evoluției hipotiroidiei este sporit de tabagism din cauza tiocianatului conținut în fumul de tutun, administrarea medicamentelor (amiodaronă, carbonat de litiu, preparate care conțin brom și iod).

Extrasul SNCM-4 care conține: sânziene (*Galium verum*), nuc (*Juglans regia*), coada-șoricelului (*Achillea millefolium*), măceș (*Rosa canina*) are o acțiune eficientă asupra stării funcționale a glandei tiroide în dereglările ioddeficitare. Acest extras din plante medicinale reprezintă un reglator hormonal tiroidian, deoarece reglează atât activitatea tiroidei în hipotiroidismul primar, cât și activitatea celorlalte glande endocrine, în special a pancreasului endocrin.

Pornind de la cele menționate, **scopul lucrării** este: studiul influenței factorilor de mediu asupra comportamentului șobolanilor albi de laborator, a proceselor metabolice ale glandei tiroide în dereglările ioddeficitare pe fondul administrării extraselor plantelor autohtone SNCM-4.

Noutatea științifică a rezultatelor obținute. Au fost obținute date experimentale despre acțiunea tiocianatului și a factorilor de mediu și stresogeni asupra stării funcționale a glandei tiroide. S-au cercetat aspectele metabolice ale tiroidei în dereglările ioddeficitare pe fondul administrării extraselor plantelor autohtone SNCM-4, care au fost crescute în zone ecologice cu o poluare a mediului mai redusă.

Importanța teoretică și valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele experimentale obținute demonstrează acțiunea tiocianatului și a extraselor din plante autohtone SNCM-4 asupra funcționării glandei tiroide, a sintezei hormonilor tiroidieni și a metabolizării acestora. Tiocianatul fiind o substanță toxică are proprietatea de a micșora sinteza intratiroidiană a hormonilor. Pe parcursul experimentului, se observă schimbarea aspectului exterior al animalelor și comportarea lor, modificarea masei corporale a animalelor, cantitatea de hrană consumată, nivelul glucozei în sânge, apariția corpurilor cetonic și a proteinelor în urină.

Materiale și metode de cercetare. Cercetările s-au desfășurat în cadrul laboratorului Ecofizologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova. În experiențele noastre, am folosit șobolanii albi de laborator. În studiul experimental s-au folosit 72 de șobolani albi masculi, cu masa între 190-260 gr, în decursul a 40 de zile, care au fost împărțiți în 4 loturi experimentale. Trei loturi au fost supuse experimentului și o grupă s-a folosit ca martori.

1) Lotul de control (martor). S-a administrat intraperitoneal soluție NaCl 0,9%, în cantitate de 1 ml/100g masă corporală, fiind întreținuți în condiții standard de vivariu.

2) Lotul II – s-a administrat zilnic peroral extras din plante medicinale SNCM-4, în cantitate de 1 ml/100g masă corporală.

3) Lotul III – s-a administrat tiocianat de potasiu peroral în doză de 20 mg/100 g greutate corporală. Pentru dozarea precisă a preparatului, tiocianatul se administrează peroral sub formă de suspensie apoasă, nemijlocit în stomac, cu ajutorul unei sonde metalice subțiri.

4) Lotul IV – tiocianat de potasiu + extrasul din plante medicinale SNCM-4 pe fondul dereglărilor ioddeficitare. După elaborarea modelului experimental de hipotiroidie, șobolanii albi primeau zilnic, peroral, extract din plante medicinale SNCM-4, timp de 40 zile, în cantitate de 1 ml/100g masă corporală.

Testarea calitativă a corpurilor cetonice, glucozei și a proteinelor în urină. Pentru depistarea proteinelor, corpurilor cetonice și glucozei în urină, a fost folosită reacția calitativă pentru precipitare cu ajutorul indicatorilor standard speciali: DAC-11.

Testarea glucozei în sânge. Concentrația glucozei în sânge se determină cu ajutorul glucometrului „EZ-Smart” (Thailanda).

Metoda imunofermentativă de testare a hormonilor. Se bazează pe principiul „concurenței”. Reactivii de bază necesari pentru cercetarea imunofermentativă includ anticorpi imobili, conjugat ferment-antigen și antigen natural. După amestecul anticorpului imobil și a conjugatului ferment-antigen cu serul sangvin, care conține antigen natural, apare o reacție de „concurență” între antigenul natural și conjugatul ferment-antigen pentru numărul de locuri limitate.

Extrasul SNCM-4 este alcătuit din următoarele plante medicinale:



Sânziene
(*Galium verum* L.)



Nucul
(*Juglans regia* L.)



Coadă șoricelului
(*Achillea millefolium* L.)



Măceș
(*Rosa canina* L.)

Obținerea extrasului de plante medicinale. În experiențele respective, a fost utilizată *infuzia în apă clocotită a plantelor medicinale*, în care sunt folosite părțile fragile ale plantelor – frunzele, fructele, semințele, florile și unele rădăcini bogate în uleiuri volatile/aromatice, vitamine și microelemente.

Extrasul SNCM-4 are o acțiune eficientă asupra stării funcționale a glandei tiroide în dereglările ioddeficitare. Acest extras din plante medicinale reprezintă un reglator hormonal tiroidian, deoarece reglează atât activitatea tiroidei în hipotiroidismul primar, cât și activitatea celorlalte glande endocrine, în special a pancreasului endocrin [6, 8].

Rezultate și discuții

Patologia tiroidei a fost studiată experimental și clinic. Hipotiroidia este un sindrom provocat de o disfuncție a glandei tiroide, manifestată prin scăderea concentrației de hormoni tiroidieni secretați (T_4 sau tiroxina și T_3 sau triiodtironina). Studiarea diferitelor funcții fiziologice, precum și a proceselor patologice, începe, de regulă, din motive inteligibile, cu experiențe realizate pe animale de laborator. Trebuie de luat în considerație faptul că, cu toate modificările apărute în activitatea organismului animal la acțiunea diferiților factori, ele nu pot fi absolut identice cu cele ale organismului uman, însă tendința generală, caracterul proceselor metabolice și al reacțiilor hormonale, cu siguranță, că au particularități comune. Aceasta permite în experimentele-model, efectuate pe animale de laborator, a releva caracterul și direcția modificărilor produse în sistemele de organe cercetate [9, 10].

La injectarea tiocianatului și expunerii animalelor sub acțiunea factorilor stresogeni ai mediului, am observat convulsii și diminuarea activităților fiziologice. De la începutul experimentelor, ele devin agresive, scade pofta de mâncare, pierd rapid din greutate, părul se rărește de pe toată suprafața corpului. După un timp mai îndelungat animalele devin mai molatice, urechile în loc de roz devin palide, iar blana li se zburlește.

Investigațiile experimentale efectuate de noi pun în evidență o sporire proporțională a masei corporale atât la lotul experimental, cât și la lotul martor. Observările în lotul cu hipotiroidie denotă o scădere treptată a greutății șobolanilor începând cu ziua a 20-a și a 40-a. Prezintă interes rezultatele obținute în lotul mixt, unde masa corporală se menține practic constantă pe tot parcursul cercetărilor. Ceea ce demonstrează acțiunea pozitivă a extrasului SNCM-4.

Tiocianatul și factorii de mediu nefavorabili cum este stresul, foamea, insuficiența de vitamine influențează negativ nivelul glicemiei la șobolanii albi de laborator, provocând un început de hiperglicemie.

În urma datelor obținute, s-a constatat că cantitatea de glucoză în sânge, la lotul martor atinge valoarea de 3,5 mmol/l, iar în lotul unde a fost administrat soluție de tiocianat în concentrație de 20 mg/100g încadrează cifra de 5,4 mmol/l. Un aspect important se observă în lotul mixt ce evidențiază o normalizare a nivelului de glucoză până la 3,3 mmol/l.

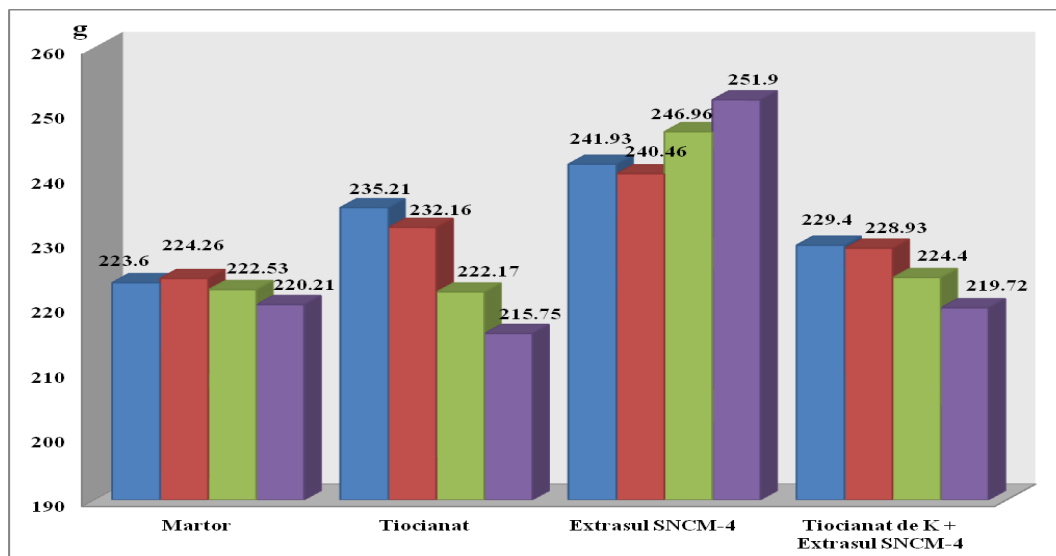


Diagrama 1. Influența extrasului SNCM-4 asupra masei corporale (g) în evoluția hipotiroidiei

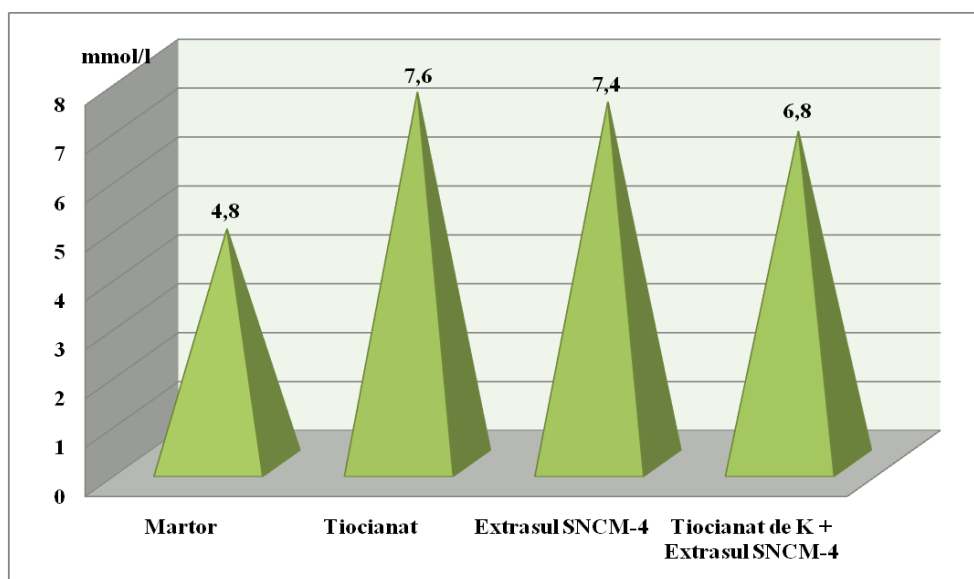


Diagrama 2. Nivelul glucozei (mmol/l) în hipotiroidie la șobolanii albi de laborator pe fondul administrării extrasului din plante medicinale SNCM-4

Metabolismul glucidic în hipotiroidie suferă modificări reducându-se glicoliza aerobă și termogeneza. Reabsorbția totală a glucozei din urina primară în capilarele canaliculelor renale are loc numai dacă nivelul ei în sânge nu întrece valoarea de 180-200 mg%. În caz contrar, absorbția glucozei este parțială și ca urmare apare glucozuria. În cercetările efectuate pe șobolanii albi de laborator, la administrarea soluției toxice de tiocianat, nu se observă glucoza în urină, ceea ce ne vorbește că tiocianatul nu a afectat pancreasul și nu s-a dereglat procesul de absorbție a glucozei, nu s-a depășit pragul de eliminare renală (mai mult de 180-200 mg/g) și nu se elimină în urină.

Cetonuria – reprezintă acumularea cantităților excesive de corpi cetonici în sânge. Prin corpii cetonici se subînțelege acidul acetoacetic, produsul său de reducere, acidul hidroxibutiric și acetonă. Acumularea în exces a corpurilor cetonice apare ca o consecință a unei catabolizări defectuoase a acizilor grași, fie ca o nevoie stringentă a organismului de a sintetiza glucoză pe baza resturilor de lipide. Ținem să remarcăm că în literatură acest indice ca criteriu al prezenței hipotiroidismului aproape că nu se studiază, dar rareori se menționează prezența sau lipsa cetonuriei la șobolanii cu dereglări ale sintezei hormonilor tiroidieni.

În urma datelor obținute, putem menționa că în lotul mixt unde se administrează SNCM-4 are loc ameliorarea situației fiind prezentă o reacție slab pozitivă a corpurilor cetonice, ceea ce nu putem spune de lotul cu tiocianat unde este prezentă o reacție pozitivă, stabilindu-se reducerea metabolismului lipidic și agravarea funcțiilor vitale ale altor metabolisme și sisteme vitale.

Proteinuria – în general este consecința unor procese patologice profunde din rinichi și la normali nu se înregistrează. Metabolismul proteic este afectat de hormonii tiroidieni atât în sensul intensificării proceselor catabolice de degradare și uzură, cât și al celor anabolice, de sinteză, creștere și dezvoltare. Patogeneza acestui fenomen în hipotiroidie nu este pe deplin elucidată, dar s-au expus păreri că ar fi implicate în aceste alterări morfologice, biochimice și hemodinamice. Originea proteinuriei ioddeficitare se pare că este în strânsă legătură cu nivelurile glicemiei [5].

Apariția proteinuriei în hipotiroidismul modelat indică începutul unor procese patologice. Are loc reducerea treptată a sintezei și catabolismului proteic. Originea proteinuriei ioddeficitare se pare că este în strânsă legătură cu nivelurile glicemiei. La lotul cu tiocianat se observă prezența proteinuriei care este mai accentuată în a 40-a zi a experimentului, pe când la lotul mixt se observă tendința extraselor din SNCM-4 de a normaliza conținutul de proteine în urină.

Lipsa insulinei duce la dereglarea tuturor proceselor metabolice ce au loc în organism și, în primul rând, a metabolismului glucidic, provocând schimbări patologice în diferite organe și țesuturi.

Hipotiroidismul afectează capacitatea pancreasului de a produce insulină, ceea ce poate duce la unele dereglări în organism.

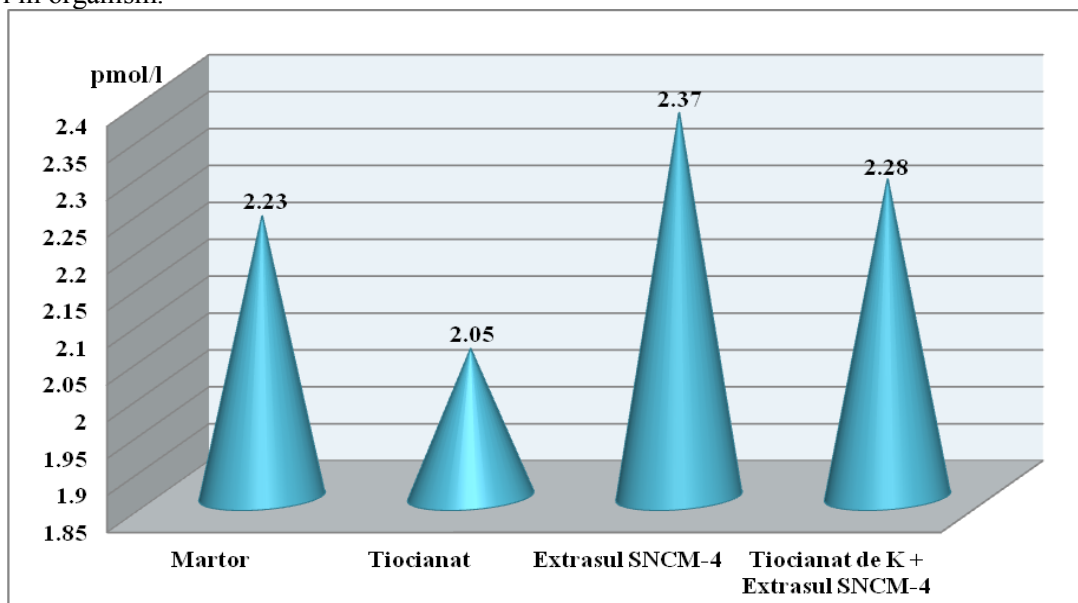


Diagrama 3. Conținutul de insulină (pmol/l) în plasma sanguină pe fondul administrării extrasului SNCM-4

În unele boli ale pancreasului, acesta secretă mai puțină insulină sau nu mai secretă deloc și din această cauză glucoza, în loc să se consume, să se ardă, se acumulează în sânge, crescând glicemia.

Din diagramă observăm că conținutul de insulină la șobolanii cărora le-am administrat tiocianat de K $2,05 \pm 0,17$ pmol/l scade în comparație cu martorul $2,23 \pm 0,21$ pmol/l; pe când la cei cu tiocianat de K+SNCM-4 se observă o normalizare a conținutului de insulină $2,28 \pm 0,19$ pmol/l.

Hormonii tiroidieni sunt singurii compuși ce conțin iod cu semnificație fiziologică bine precizată. Când organismul are nevoie de hormoni tiroidieni, glanda tiroidă captează iodul din sânge și îl convertește în hormoni tiroidieni care sunt stocați și eliberați în circulație la nevoie. Hormonii tiroidieni iodați realizează controlul asupra proceselor vitale de bază ale organismului la toate etapele de ontogeneză. Unul dintre efectele principale ale hormonilor constă în reglarea vitezei și direcției proceselor metabolice, care în ansamblu cu alți hormoni determină eficacitatea modificărilor specifice necesare pentru acomodarea organismului la acțiunea factorilor de diferită natură [4, 9].

Conform cercetărilor efectuate pe șobolanii albi de laborator, am observat că tiocianatul are proprietatea de a micșora sinteza intratiroidiană a hormonilor.

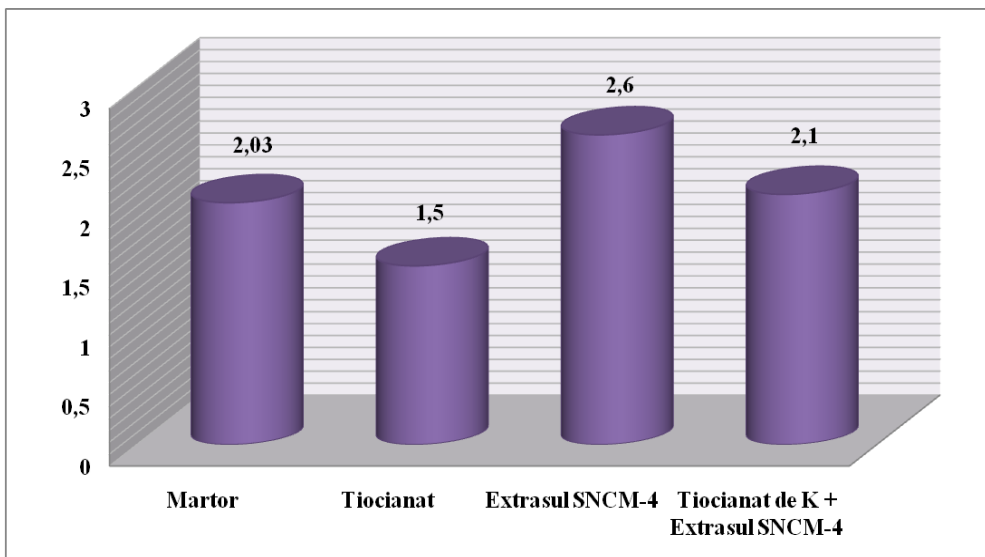


Diagrama 4. Concentrația triiodtironinei (T₃) în plasma sangvină la șobolanii albi de laborator pe fondul administrării extrasului din plante medicinale SNCM-4

Concentrația triiodtironinei în plasma sangvină la șobolanii albi de laborator se micșorează la șobolanii cu tiocianat de K fiind de $1,54 \pm 0,17$ nmol/l și la cei cu tiocianat de K+SNCM-4 fiind de $2,14 \pm 0,17$, valori mai bune se înregistrează la lotul cărora li s-a administrat SNCM-4 fiind de $2,63 \pm 0,12$ nmol/l față de concentrația triiodtironinei la martor care este de $2,03 \pm 0,09$ nmol/l.

Tiroxina este un hormon tiroidian care are ca acțiune creșterea metabolismului bazal și are rol în procesele morfogenetice, de creștere și diferențiere celulară și tisulară. Această acțiune se manifestă foarte pregnant la nivelul sistemului nervos. Rezultatele cercetărilor indică că la administrarea cantităților majore de iod are loc micșorarea secreției hormonilor T₃ și T₄ în raport cu grupa de șobolani, cărora li s-a administrat o doză de iod. Aceasta poate fi explicată prin capacitatea glandei tiroide de a acumula iod, și posibil, concentrațiile mari de iod sunt expulzate din organism prin intermediul rinichilor [4, 10].

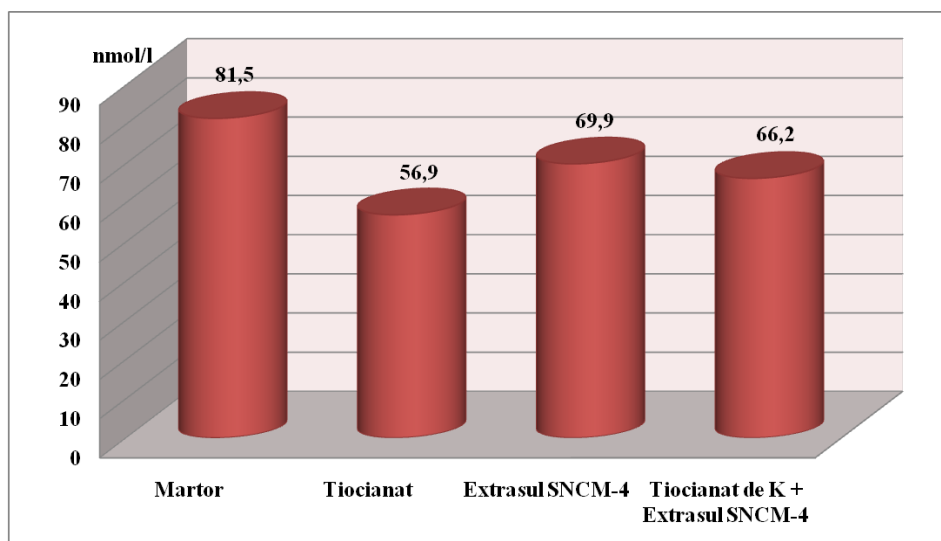


Diagrama 5. Concentrația tiroxinei (T₄) în plasma sangvină la șobolanii albi de laborator pe fondul administrării extrasului din plante medicinale SNCM-4

Concentrația tiroxinei în plasma sanguină a șobolanilor nu se modifică foarte mult, aceasta se datorează faptului că glanda tiroidă acumulează rezerve suficient de mari de tireoglobulină iodată în lumenul foliculelor și poate secreta hormoni tiroidieni în circuitul sanguin chiar și după stoparea procesului de organificare a iodului la acțiunea tiocianatului și a factorilor nefavorabili de mediu.

Concluzii:

1) Sub influența factorilor nefavorabili de mediu hipotiroidia apare mai rapid, determină încetinirea schimburilor metabolice și a numeroase procese din organism. Produce defecte la nivelul metabolismului lipidic, proteic și glucidic, sub acțiunea factorilor de mediu se modifică, aspectul exterior, masa corporală, comportamentul șobolanilor. Administrarea SNCM-4 duce la normalizarea lor, ce se modifică până la reducerea simptomelor primare. Dacă vom avea un mediu toxic, aceste modificări spre ameliorare nu vor avea loc.

2) Tiocianatul de K^+ influențează parțial nivelul glucozei în sânge la șobolanii albi de laborator, înregistrându-se valori de $(7,69 \pm 0,31 \text{ mmol/l})$ care puțin se modifică spre deosebire de martor $(4,83 \pm 0,65 \text{ mmol/l})$, ceea ce ne arată că hipotiroidia la etapele inițiale poate influența nesemnificativ nivelul glicemiei la șobolanii albi de laborator, provocând un început de hiperglicemie.

3) Conținutul de insulină în plasma sanguină la șobolani pe fondul administrării extrasului SNCM-4 nu se modifică esențial, dar în cazul progresării dereglărilor ioddeficitare determină dereglări funcționale la nivelul organelor.

4) Concentrația triiodtironinei (T_3) scade mai semnificativ la șobolanii cărora li s-a administrat tiocianat de K^+ , ceea ce reflectă mai mult starea funcțională a țesuturilor periferice, și puțin se micșorează la șobolanii din lotul mixt tiocianat de K^+ +SNCM-4, iar în lotul cu SNCM-4 având o acțiune evidentă asupra stării funcționale a tiroidei.

5) Concentrația tiroxinei (T_4) în plasma sanguină se modifică la șobolanii cărora li s-a administrat extras SNCM-4 crește nesemnificativ cu $(69,94 \pm 2,83 \text{ nmol/l})$ și la șobolanii cu tiocianat de K^+ la care concentrația de T_4 scade înregistrându-se valori de $(56,95 \pm 3,21)$ în comparație cu martorul $(81,51 \pm 5,22)$ și această modificare se datorează faptului că glanda tiroidă acumulează rezerve suficient de mari de tireoglobulină iodată în lumenul foliculelor.

6) Extrasul SNCM-4 are o acțiune eficientă asupra stării funcționale a glandei tiroide, în dereglările ioddeficitare. Acest extras din plante medicinale reprezintă un reglator hormonal tiroidian, deoarece reglează atât activitatea tiroidei în hipotiroidism primar, cât și activitatea celorlalte glande endocrine, în special a pancreasului endocrin.

Recomandări practice:

➤ Este foarte important ca să avem un mediu ecologic cât mai pur și mai curat pentru a diminua riscul apariției bolilor endocrine, autoimune etc.

➤ Este necesar să consumăm apa ce corespunde normelor ecologice, produse alimentare bogate în vitamine, micronutrienți, care să conțină cât mai puțini nitrați, nitriți și alte substanțe toxice.

➤ Extrasul SNCM-4 este bine tolerat de organismul animal și nu produce reacții adverse, ceea ce permite utilizarea acestuia în stoparea apariției complicațiilor în dereglările ioddeficitare. Prezintă efect normoglicemiant și poate fi inclus în lista preparatelor de origine vegetală utilizate în tratamentul dereglărilor ioddeficitare. Acestui extras îi sunt caracteristice toxicitatea scăzută, lipsa proprietăților cumulative, ceea ce ne permite de al recomanda ca adjuvant în terapia hipotiroiziilor.

Referințe:

1. Alexa Z., Anestiade Z., Vudu L., Zota L., Harea D., Vîrtosu A., *Diabetul zaharat și patologia autoimună tiroidiană*, în *Analele Științifice a USMF „N.Testemițanu”*, ed. a IX-a, vol. 3, Chișinău, 2008. p.167-171.
2. Așevschi V., Bacalov I., Balan A., Crivoi A., *Micronutrienții și problemele alimentării raționale a organismului*, Phoenix SRL, Chișinău, 2008, p.41-43; p.84.
3. Bacalov I., Crivoi A., Enachi T., Gherman I., *Starea funcțională a tiroidei în diabetul alloxanic la administrarea extraselor din ARCTIUM IV*, în *Buletin științific. Revistă de Etnografie, Științe ale naturii și Muzeologie*, Chișinău, 2006, nr.4(17), p.3-8.
4. Corlăteanu A., Dudnic E., Gaidei N., *Starea morfofuncțională a glandei tiroide a șobolanilor albi la administrarea dozelor toxice de tiocianat*, în *Conferința a X-a Științifică Internațională cu genericul: Bioetica, Filozofia, Economia și Medicina în strategia de asigurare a securității umane*, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N.Testemițanu”, Chișinău, p.296-299.

5. Crivoi A., Suveică L., Bacalov Iu., Ahmed Abu Zaitun, Corotcov A., Enachi T., Lupu E., Mahmud Abu Samac., *Fitoterapia dereglărilor metabolice*, în *Materialele congresului VI al fiziologilor din Moldova cu participare internațională*, CEP USM, Chișinău, 2005, p.39-41.
6. Dudnic N., *Perspectiva utilizării extractului din Juglas Regia în prevenirea dereglărilor ioddeficitare*. Autoref. tezei de doctor în biologie, CEP USM, Chișinău, 2009. 30 p.
7. Friptuleac Gr., Șalaru I., *Probleme de sănătate determinate de factorii de mediu în Republica Moldova*, în *Materialele conferinței naționale „Sănătatea în relație cu mediul”*, Chișinău, 2001, p. 5-11.
8. Gaidei N., *Impactul extractului din Juglans regia asupra unor indici fiziologici ai organismului animal*, în *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2008, nr.2 (305), p. 34-41.
9. Melnic B., Paladi E., Budeanu L., Gaidei N., Dudnic E., *Caracteristica morfofuncțională a glandei tiroide la acțiunea pirogenalului pe fondul melanotropinei*, în *Studia Uniuersitatis, Seria științe ale naturii*, CEP USM, Chișinău, 2007, nr. 7, p. 5-8.
10. Melnic B., Gaidei N., Dudnic E., Paladi E., Budeanu L., *Caracteristica activității secretorii a glandei tiroide la Rattus norvegicus var. albiu pe fondul consumului sporit de rodanid*, în *Conferința internațională „Актуальные проблемы современного образования и науки”*, Comrat, 2007, p. 41-48.

STUDIUL COMPLEX AL MANAGEMENTULUI ECOLOGIC AL APEI POTABILE DIN RAIONUL FLOREȘTI

Cristina RACU, Aurelia CRIVOI*, Valentin AȘEVSCI****

**Universitatea de Stat din Moldova*

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

It has been estimated the drinking water quality from Floreshti district, Republic of Moldova. The quality of the investigated water resources in some cases doesn't correspond to the conditions of drinking water. It is necessary to improve the water management in studied district.

În continua ei dezvoltare, civilizația actuală a generat poluarea mediului – un fenomen global cu consecințe grave. Protejarea și conservarea mediului trebuie să fie o preocupare constantă a fiecăruia dintre noi.

Creșterea rapidă a numărului de populație pe Terra, necesitățile mari de apă pentru industrie, agricultură, serviciile comunale, toate acestea contribuie la apariția crizei acvatice totale. Fenomenul se manifestă prin deficitul apelor potabile și prin poluarea intensivă a lor.

Actualmente, nu există nici o țară, care nu s-ar confrunta cu probleme ce țin de cantitatea și calitatea apelor dulci și a apelor potabile, devenite demult obiect de cumpărare și vânzare [2].

Calitatea apei potabile este una dintre problemele prioritare ale omenirii. Deficitul de apă dulce, prognozat pentru mileniul trei, va avea consecințe dezastruoase în unele regiuni ale lumii, va amenința industria alimentară, sănătatea populației și securitatea națională. Degradarea lacurilor și iazurilor, a apelor subterane și reducerea aprovizionării cu apă potabilă sunt motive de alarmare pentru majoritatea populației de pe glob [1].

Managementul ecologic judicios presupune prin esența sa modernă utilizarea responsabilă a resurselor naturale, economice și umane, astfel încât mediul să fie protejat și îmbunătățit. În economia națională a țării noastre, resurselor acvatice trebuie să li se acorde o atenție deosebită, ținând cont că Republica Moldova este așezată pe cel mai secetos loc din Europa [1, 2].

Scopul lucrării constă în evidențierea implementării managementului ecologic al apei potabile în Republica Moldova și în special în raionul Florești.

Materiale și metode de cercetare

Metodele de colectare a apei utilizate au fost corespunzătoare surselor de apă subterană și ale apei din robinet [3].

Analizele fizico-chimice necesită ca, între colectare și momentul introducerii în lucru de laborator, timpul scurs să fie cât mai scurt. Perioada maximă de păstrare a probelor este de 4 ore, de la colectare până la începerea determinărilor în laborator. Transportul se face în lăzi izoterme. Dacă analiza apei nu se poate efectua în timp optim, pentru a preveni transformările în componența chimică a apelor, se recomandă conservarea probelor pentru unii indicatori. Întrucât nu există o metodă universală de conservare a apei, adecvată pentru toate ingredientele ei, este necesară conservarea specifică a fiecărui component [4].

Rezultate și discuții

Constatăm că dintre cele atestate în raionul Florești în realizarea managementului ecologic al resurselor acvatice, se respectă cadrul legislativ și normativ, mecanismele economice ce funcționează pe teritoriul Republicii Moldova, se respectă și ierarhia cadrului instituțional ce ține de domeniul dat.

O problemă majoră rămâne asigurarea populației cu apă potabilă, a raionului, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ. Ponderea asigurării cu apă potabilă centralizată constituie 8%, pe când indicele republican este de 12%. Aceasta se reflectă negativ atât asupra regimului de lucru al întreprinderilor, cât și asupra stării sanitare a localităților, bunăstării populației, înrăutățirii stării sanitaro-epidemice.

În această regiune studiată, are loc creșterea ponderii necorespunderii microbiologice a apei apeductului din orașul Florești de la 4,9% (2010) la 11,9% (2012), la apele comunale de la 13,47% (2010) la 14% (2012), ce dovedește exploatarea cu mari încălcări a surselor centralizate de apă potabilă, apeductelor, și anume, lipsa zonelor de protecție sanitară din jurul lor, aflarea în stare deschisă sub cerul liber, cu acces către ele al oamenilor, animalelor, netamponarea sau neermetizarea lor. În localitățile rurale, nu funcționează peste 200 de

apeducte, lăsate în voia soartei, dar funcționează apeductele din unele localități ca: Putinești, Cuhureștii de Sus, Cuhureștii de Jos, or. Florești etc. [5].

Lasă mult de dorit starea sanitaro-tehnică a rețelelor, rupturile se înlătură peste 2-3 zile și mai târziu, fântânile de control sunt distruse și în consecință are loc poluarea microbiană a apei, ce constituia 15,2% în anul 2010 și 25,6% în anul 2012. Despre aceste neajunsuri a fost informată administrația publică locală, dar situația rămâne neschimbată. Nici fântânilor care sunt sursa de bază în alimentarea populației rurale cu apă potabilă nu li se dă atenția cuvenită și, în primul rând, la amenajare, curățire și dezinfectare. Practic, au fost dezinfectate fântânile orașului Florești. În proporție de 86,7% fântânile în apă conțin nitrați în concentrații sporite ce acționează negativ asupra celor ce o consumă.

După rezultatele oferite de Centrul de Medicină Preventivă al raionului Florești, putem menționa că ponderea problemelor de apă care nu au corespuns cerințelor igienice la parametri microbiologici este de 7,7%, inclusiv de depistare a *Escherichia coli*, microflore patogene – 0. Pe parcursul anilor 2010 și 2012, erupții hidrice de boli infecțioase nu s-au înregistrat, în anul 2010 doar în 4 localități s-au înregistrat cazuri de hepatită virală acută (HVA), legată de factorul hidric. Morbiditatea la copii până la 6 ani a fost de 439 cazuri în anul 2010 și 191 cazuri în anul 2012. Mortalitatea de boală directă acută (BDA) la copii până la 6 ani – 1 caz în anul 2010 și 0 în anul 2012 [1, 5].

A fost studiată apa a câte 5 fântâni din 21 de localități ale raionului Florești. S-a determinat cantitatea aflării în apă a trei indici chimici, și anume: nitrați, duritatea și reziduul fix.

În apa tuturor fântânilor, nu s-a depistat nici un caz în care să nu fie depășită valoarea concentrației maxime admisibile (CMA) în ceea ce privește cantitatea de nitrați. Originea nitraților din apă poate fi din structura chimică proprie a solului, din substanțele fertilizante sau pesticide cu conținut de azot, utilizate în tratarea solurilor sau datorită impurificării cu substanțe organice, ajunse la ultima etapă de mineralizare. În cazul în care prezența nitraților coincide cu prezența amoniacului și a nitriților și cu oxidabilitatea crescută se indică impurificarea insistentă a apei.

Duritatea nu a depășit valoarea CMA în anul 2010 în apa fântânilor examinate din localitățile raionului Florești. Duritatea apei este condiționată de prezența tuturor cationilor din apă, în afară de cationii metalelor alcaline. În general, duritatea este conferită de bicarbonați și de cloruri, azotați, sulfati etc. Duritatea este un indicator indirect al gradului de mineralizare a apei, prin aceasta și se explică de ce în majoritatea fântânilor la care s-au depistat depășiri ale CMA a valorilor durității totale s-au depistat și depășiri ale CMA pentru apa potabilă a valorilor reziduului fix. Duritatea poate fi indicator de poluare organică, deoarece la descompunerea substanțelor organice se produce CO_2 , care servește solvării de săruri din sol. Apele dure sunt neplăcute la gust, formează depozite în vasele în care se fierbe apa, împiedică o bună fierbere a legumelor, nu produc spumă cu săpunurile, limitând folosința lor menajeră. Apele dure sunt incriminate în favorizarea afecțiunilor cardiovasculare.

În anul 2010 nu s-au depistat depășiri ale reziduului fix în apa fântânilor cercetate. În anul 2012, se observă în trei localități o sporire a reziduului fix de 2,28-2,61 ori în s. Alexeevca și de 1,63-4,42 ori în s. Ghindeștii Noi. Valoarea reziduului fix caracterizează mineralizarea apei. Așadar în urma celor analizate putem spune că apa în raionul Florești are o mineralizare sporită.

Astfel, putem menționa că apă de o calitate mai bună am găsit în localitățile în care se respectă cerințele igienice de îngrijire a fântânilor. Nu se poate afirma categoric despre o înrăutățire a calității apei fântânilor din raionul Florești în anul 2012, deoarece după unii indici calitatea apei în unele fântâni în anul 2012 a fost mai bună decât în anul 2010, iar după alți indici – calitatea apei în anul 2012 s-a înrăutățit.

Concluzii:

1. În intervalul 2010-2012 au fost comise o serie de încălcări în exploatarea surselor centralizate de apă ca: protecția deficientă a teritoriilor adiacente, aflarea în stare deschisă sub cerul liber, cu acces către ele al oamenilor, animalelor sau neermetizarea lor. Cele necentralizate nu sunt amenajate corespunzător, nu sunt curățite și dezinfectate etc.

2. Starea sanitară și ecologică neadecvată a localităților din raionul Florești influențează negativ calitatea apei potabile.

3. În apa tuturor fântânilor examinate de pe teritoriul raionului Florești s-a depistat depășirea concentrațiilor maxime admisibile de nitrați.

4. Managementul apelor în Republica Moldova este încă subeficient, și, respectiv, nu face față noilor cerințe de gestionare a resurselor alocate pentru eficientizarea serviciilor și protecția ecosistemelor acvatice. Au loc pierderi foarte mari atât în rețelele de distribuție din localitățile urbane, cât și în cele rurale.

Recomandări practice:

- Perfectarea cadrului legislativ și normativ în gestionarea apelor.
- Fântânile în care s-au înregistrat depășiri de nitriți trebuie să fie monitorizate în permanență în cadrul programului de sănătate publică, iar primăriile sunt responsabile pentru asigurarea racordării gospodăriilor la sistemul centralizat de apă potabilă, de atragere a investitorilor pentru realizarea acestui scop.
- Autoritatea locală să colecteze informații și să completeze inventare cu surse de poluare în gospodăriile localnicilor, precum și să stabilească proceduri de avertizare a locuitorilor, impuneri de taxe și amenzi, drept măsuri de eliminare a substanțelor periculoase.
- Impunerea salubrității comunale pentru a proteja sănătatea oamenilor și mediul înconjurător.
- Fântânile trebuie periodic golite, curățate și dezinfectate cu clor. Eliminarea pericolelor asupra sănătății populației prin izolarea și înlăturarea surselor de poluare cu nitrați.

Referințe:

1. Așevschi V., *Management ecologic și dezvoltare durabilă*, Foxtrot SRL, Chișinău, 2012. 270 p.
2. Așevschi V., *Ecologie acvatică*, Foxtrot SRL, Chișinău, 2010. 217 p.
3. *Buletin informațional*, nr.9. *Documente normative tehnice (Standarde)*. Apa, Chișinău, Inspectoratul Ecologic de Stat, 1998. 246 p.
4. Friptuleac G., Alexa L., Băbălău V., *Igiena mediului (Lucrări practice)*, Știința, Chișinău, 1998. 360 p.
5. Garaba V., *Cerințe ale igienei față de calitatea apei în sistemul descentralizat de aprovizionare, în Apă potabilă pentru locuitorii de la sate*, Continental Grup SRL, Chișinău, 2004. 93 p.

REPERCUSIUNILE FACTORILOR PSIHOSOCIALI ÎN DECLANȘAREA STRESULUI LA COPII

Maria COTOROBAI, Aurelia CRIVOI
Universitatea de Stat din Moldova

Actualmente, cazurile de stres acut și frecvența patologiilor (neuronale, cardiovasculare, endocrine, digestive, psihice etc.) sunt în dinamică crescândă, sau fiind prioritar declanșate de traume psihoemoționale sau stări emotivo-stresante, de acțiunea îndelungată suportată în perioada copilăriei și adolescenței. Copilăria și adolescența sunt fundamentele de stabilire și imunizarea sănătății fizice și psihice a organismului uman. Multe dintre patologiile psihosomatice suportate de maturi prezintă amprente lăsate de acțiunea factorilor nefavorabili și a stărilor stresante suportate în perioada de dezvoltare prenatală a viitorului copil, în copilărie sau adolescență [4]. Stresul și adaptarea au fost și rămân o problemă actuală în fiziologia și medicina contemporană. Numărul mare de factori, cu acțiune concomitentă, solicită supradozări fiziologice, somatice, psihice, predispune la patologii și disfuncții. Statistica indică că 73,5% copii antrenați în procesul instructiv-educational suportă variate încălcări funcționale.

Scopul cercetării: Studiarea factorilor psihosociali, care declanșează modificările fiziologice, neuronale, hormonale, metabolice la copii, și a posibilităților de evitare a stărilor profunde cu urmări patologice prin adaptare psihoemoțională adecvată și echilibrată.

Pubertatea ca și adolescența se caracterizează prin trecerea spre maturitate și integrare în societatea adultă. Aceste perioade sunt unele în care tutela familială și școlară se modifică treptat, modificarea fiind integrată din punct de vedere social în prevederi legale ale unor responsabilități ale tinerilor începând cu 14 ani până la obținerea majoratului civil la 18 ani. În dezvoltarea psihică a copilului de după 10 ani se pot diferenția 3 stadii marcante, și anume: *Stadiul pubertății* (10-14 ani) dominat de o intensă creștere; *Stadiul adolescenței* (14-18/20 ani) dominat de adaptarea la starea adultă, de procesul de câștigare a identității; *Stadiul adolescenței prelungite* (18/20-24/25 ani) dominat de integrarea psihologică primară la cerințele unei profesii, la condiția de independență [1].

La ambele sexe, pubertatea este însoțită de procesul de creștere care transformă total aspectul fizic al copilului. Pubertatea, dominată de procesul de creștere și maturizare sexuală intensă, cuprinde substadii care, deși diferite de la caz la caz, au aceeași linie de succesiune:

a) *Etapa prepuberală* (10-12 ani) ce se exprimă printr-o accelerare și intensificare din ce în ce mai mare a creșterii. Tinerele fete trec printr-o creștere accentuată și câștigă 22 cm în înălțime, în timp ce la băieți creșterea poate începe ceva mai târziu, între 12-16 ani, și este mai evidentă. Creșterea se însoțește de momente de oboseală, dureri de cap și iritabilitate.

b) *Pubertatea propriu-zisă* (12-14 ani). Este mai evidentă creșterea în înălțime. Din punct de vedere psihologic, creșterea și maturizarea sunt legate de numeroase stări de disconfort datorate schimbării corpului și dezvoltării sale. Această perioadă este marcată prin modificări fiziologice importante, debutează între 11 și 13 ani la fete și între 13 și 15 ani la băieți.

c) *Momentul postpuberal*. La puțin timp după atingerea punctului culminant al pubertății, băieții manifestă o schimbare în conduite, adeseori intră în faze de exagerare, impertinență cu substrat sexual, cu o agresivitate marcantă în conduite și vocabular. Tinerele fete trec prin două faze: *femeie-copil* (plină de conduite timide și exuberante, dar și de afecțiune, idealizare de personaje inaccesibile) și *femeie-adolescent* (tânăra devine ușor provocatoare, stăpână pe sine și încrezătoare) [3].

Primele persoane care observă aceste modificări sunt membrii familiei, deoarece familia exercită cea mai veche și mai perseverentă tutelă, în consecință, apar relațiile tensionate dintre părinte-copil, mai ales, în perioada 12-14 ani. Și dascălul constituie în această perioadă ținta criticismului său; defectele, micile manii ale adultului sunt contabilizate cu maximă perseverență, pentru a fi transformate în argumente demolatoare pentru autoritatea sa [7]. În interiorul grupului format din persoane de același sex, relațiile sunt calde, tandre, grupul îl securizează și îi dă forță. Prin urmare, în cadrul aceluiasi sex se schițează prietenii cele mai sincere. Referitor la atitudinea față de sexul opus, inițial, se manifestă o aparentă indiferență și distanțare, care se ascunde de o tatonare discretă a „adversarului” [4].

În concepția lui Selye, stresul nu este decât o reacție biologică și generală, adică „o stare care se traduce printr-un sindrom specific, corespunzător tuturor modificărilor nespecifice, induse astfel într-un sistem

biologic". În biologie, această noțiune desemnează, în același timp, agresiunile care se exercită asupra organismului (agenți stresanți) și reacțiile organismului la agresiuni [2]. Stresul este o afecțiune de care suferă din ce în ce mai mulți oameni în societatea modernă. Stresul determină eliberarea hormonilor care conduc la vasoconstricție și diminuează circulația sângelui. Stresul reprezintă un aspect normal și necesar al vieții, aspect de care omul nu poate scăpa. Stresul poate genera un disconfort temporar și, de asemenea, poate induce consecințe pe termen lung. În timp ce prea mult stres poate altera starea de sănătate a unui individ, cât și bunăstarea acestuia, totuși un anumit volum de stres este necesar pentru supraviețuire [5]. Un organism stresat lucrează mai greu, respirația se accelerează, pulsul crește, iar digestia se încetinește. Capacitatea de a gândi, de a rezolva probleme sau de a lua hotărâri este diminuată de prezența stresului. Disconfortul psihic îl determină pe cel fizic. Cercetătorii au estimat că 80% dintre boli sunt legate de stres [3].

Stresul este receptat și integrat la nivelul nodulului paraventricular al hipotalamusului. Ca răspuns la stres, celulele acestei structuri nervoase secretă corticoliberine (factori de eliberare a corticotropinelor = *corticotropin releasing factor* – CRF), care sunt, de fapt, neuropeptide formate din 41 de resturi de aminoacizi. CRF determină activarea axei hipotalamo-hipofizo-suprarenală stimulând eliberarea de hormon adenocorticotrop (ACTH) de la nivelul hipofizei. Acest hormon ajunge în sânge și apoi la glandele suprarenale antrenând eliberarea de hormoni corticoizi [6].

Stresul este o problemă și în viața tinerilor și aceasta trebuie tratată cu seriozitate atât de familie, cât și de școală. În condiții de stres, corticosuprarenala eliberează cantități mari de hormoni glucocorticoizi și astfel se accentuează procesele de degradare a glicogenului (glicogenoliză) și de creștere a concentrației de lactat.

În urma acțiunii diferitelor medii, cum ar fi: oboseala, frica, durerea, umilinta, frigul, emoțiile, activitatea de muncă, mișcările active etc., organismul uman răspunde nu doar prin intermediul reacțiilor specifice de protecție la aceste acțiuni, ci și prin procese fiziologice, indiferent de faptul iritant care tocmai a acționat asupra lui într-un anumit moment [5].

Materiale și metode

Observația ca metodă de cercetare constă în urmărirea intenționată și înregistrarea exactă, sistematică a diferitelor manifestări comportamentale ale individului (sau ale grupului). Conținuturile observației sunt reprezentate de simptomatologia stabilă, adică trăsăturile bioconstituționale ale individului (înălțimea, greutatea, lungimea membrelor, circumferința craniană), dar și de trăsăturile fizionomice, precum și de simptomatologia labilă.

Metoda chestionării, la aplicarea acestei metode, subiecții răspund la un șir de întrebări. Fiecare variantă a testării are prioritățile și neajunsurile sale. Chestionarea orală se folosește în cazurile când este de dorit să se facă concomitent observări asupra comportării și reacțiilor subiectului ce răspunde la întrebări. Chestionarea orală permite, în comparație cu chestionarea în scris, de a pătrunde mai adânc în psihologia omului, însă necesită o instruire specială și, de regulă, un consum mare de timp. Răspunsurile celor chestionați, obținute prin chestionarea orală, depind în mare parte de personalitatea celui ce chestionează, de propria lui comportare. Chestionarea în scris permite a cerceta un număr mare de oameni.

EEG la om se înregistrează prin plasarea pe epiteliul capului a macroelectrozilor, prin oglindirea proceselor ritmice pe cale vizuală cu ajutorul aparatului special. Înregistrarea s-a efectuat într-un spectru constant de oscilații, în următorul diapazon; unde α -(8-13/s), β -(14-35/s), θ -(4-7/s), δ -(0,5-3/s). Pentru un rezultat mai eficient și mai vast, e necesar a studia activitatea electrică a întregii suprafețe encefalice, pentru obținerea unei surse potențiale.

Referințe:

1. Adler A., *Psihologia școlarului greu educabil*, Iri, București, 1995.
2. Alexandrescu L., *Stresul psihic – concepte generale*, în *Revista română de Sănătate mintală*, 1997, nr.6.
3. Crivoi A., Moșanu L., Cojocaru L., *Acțiunea factorilor stresorici asupra organismului uman în dependență de activitatea nervoasă superioară*, în *Progresul tehnico-stiințific, bioetică și medicină. Probleme de existență umană: Materialele Conferinței a VI-a șt. internaționale* (25-26 aprilie 2001), Chișinău, p.171-172.
4. Debesse M., *Psihologia copilului de la naștere la adolescență*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
5. Derevenco P., *Stresul în sănătate și boală: de la teorie la practică*, Cluj- Napoca, 1992. 234p.
6. Melnic B., Crivoi A., Hefco V., *Fiziologia omului și a animalelor*, Chișinău, 1993.
7. Osterrieth P., *Copilul și familia*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.

АРОМАТИЧЕСКИЕ МАСЛА В СТОУН-ТЕРАПИИ

Эллина ГЕЙДЕ, Людмила СОКОЛОВА

Международный независимый университет Молдовы

Ecologically and psycho-emotionally conditioned health disturbance caused by stress-factors that exceed adaptive capacity of the organism represent one of the main problems of contemporary people. Physiologically it manifests itself in weakening the unspecific immunity and as a result induces infectious, viral diseases and even cancer; heart beating disorders; painful infiltration forming in muscular tissues – “frozen” tension areas etc.; and mentally – in suppressed mood, anxiety, high conflictive spirit or desire for holding aloof, depression and as a result causes lowering the capacity for work and human social activity.

However, the perception of the light, color, sound and aroma makes an integral part of our lives. Plant aromatic substances contained in the air in a low percentage represent an obligatory component of an optimal air medium and are essential to normal functioning of living beings, because they are natural bioregulators of the biosphere composition and provide transmission of the information from the environment, directed on bioregulation, realized on different levels of biosystem organization – from subcellular to one of the integral organism. These signals are perceived very fast as well as the answer is formed immediately. It's obvious then that aromas quickly influence the emotional state and human behavior; and under certain conditions may play the role of emotion and mood modulators. The essential oil components when being received to organism join in the synthesis of hormones, ferments, vitamins and other biologically active substances. Thus the possibility to influence the regulation of the functions of cardiovascular, endocrine systems, muscular activity, etc. through hypothalamus and autonomous nerve system by certain aromas becomes clear. Essential oils possess antiseptic, antiviral, regenerative, diuretic, spasmolytic, etc. proprieties.

In such a way, the application of the essential oils in Stone Therapy permits to regard stress not only as a biomedical problem, but also as a socio-psychological one. The essential oils being used in Stone Therapy can considerably expand the area of application of the ultimate thanks to the vast list of their positive effects on the organism and in many cases concretize or direct the therapy to solving a certain tasks.

Key-words: Stone Therapy, stress, holistic therapy, aromatherapy, essential oils, aroma.

К числу важнейших проблем современного человека относятся экологически и психоэмоционально обусловленные нарушения здоровья, вызванные воздействием стресс-факторов, превосходящих по силе адаптационные возможности организма. Что на физиологическом уровне приводит к ослаблению неспецифического иммунитета и, как следствие, к различного рода инфекционным, вирусным и даже онкозаболеваниям; нарушениям ритма сердца; образованию болезненных уплотнений в мышечной ткани – участков «застывшего» напряжения, и т.д.; и на психическом уровне – к подавленному настроению, тревоге, повышенной конфликтности или стремлению отгородиться от внешнего мира, депрессии, в результате – к снижению трудоспособности и социальной активности человека.

Однако, наша жизнь неотделима от восприятия света, цвета, звуков, запахов. К сожалению, запахи, порожденные современной цивилизацией, далеко не всегда полезны для человека. И, хотя слова «запах» и «аромат» очень близки по значению, вряд ли мы назовем ароматом запах бензина, а вот запахи полезных растений мы называем ароматами [5].

Растительные ароматические вещества содержатся в воздухе в небольших количествах, будучи обязательной составляющей оптимальной воздушной среды, и необходимы для нормального функционирования живых организмов, поскольку являются естественными биорегуляторами состава биосферы и обеспечивают передачу информации из окружающей среды, направленной на биорегуляцию, реализуемую на разных уровнях организации биосистем – от субклеточного до организменного [2]. Передача информации осуществляется через органы обоняния. Распознавание запаха происходит обонятельными рецепторами носа при попадании 8-10 молекул пахучего вещества. Ощущение запаха возникает при одновременном возбуждении примерно 40 рецепторов, что в общем очень индивидуально. Запах обусловлен размером и формой молекулы и ее совпадением с соответствующей обонятельной лункой. Постепенно ощущение запаха проходит, но молекулы продолжают еще действовать. Вот почему сеансы ароматерапии могут иметь более пролонгированный характер, чем стойкость запаха. Существует квантовая теория восприятия запаха,

по которой обонятельные рецепторы реагируют на электромагнитные волны молекул пахучего вещества. Этим можно объяснить почему натуральные эфирные масла оказывают лечебное воздействие, а синтезированные – нет – вследствие того, что они не обладают электромагнитными колебаниями живых растений. По обонятельному тракту электромагнитные волны запахов передаются через лимбическую систему в гипоталамус. Это наиболее древняя часть мозга живых организмов, она возникла для получения химических сигналов, распознавания пищи, обнаружения врагов и партнеров. В эволюционном развитии гипоталамус определился как важная часть эмоциональных, сексуальных поведенческих реакций, здесь осуществляется базовая настройка частоты сердечных сокращений, артериального давления, температуры тела, чувства голода и жажды. Многие регионы ЦНС обеспечивают гипоталамус необходимой информацией для поддержания гомеостаза через автономную нервную систему, но только обонятельная система и часть системы зрения посылают сигналы из окружающей среды непосредственно в гипоталамус. Эти сигналы воспринимаются очень быстро, и ответ на них наступает также моментально. Неудивительно поэтому, что запахи могут быстро повлиять на эмоциональный настрой и поведение человека; при определенных условиях могут выступать в роли модуляторов эмоций и настроения. Компоненты ЭМ, поступая в организм, включаются в синтез гормонов, ферментов, витаминов и других биологически активных веществ. Таким образом, становится понятной и возможность влияния через гипоталамус и автономную нервную систему определенных запахов на регуляцию функции сердечнососудистой, эндокринной систем, мышечной активности и др [5].

Прежде всего, следует указать на *антисептическую* (противоинфекционную) способность ЭМ, обусловленную их антимикробным, антигрибковым, антивирусным действиями. Это связано с наличием в маслах особых биологически активных веществ, относящихся к фитонцидам. Существенно, что фитонциды низших растений, которые вырабатывались в сопряженной эволюции микроорганизмов, в их конкурентной борьбе, в том числе с патогенными для человека и животных формами, действуют преимущественно на патогенную микрофлору. Фитонциды же высших растений (включая эфирносы) непосредственно влияют не только на микроорганизмы, но и на иммунологические аппараты человеческого организма (фагоцитоз, воспаление, антигенную активность). Особое место занимают летучие вещества, выделяемые растениями-эфироносцами. Они убивают бактерии, грибки, простейшие или вирусы, то есть обладают бактерицидным, фунгицидным, протистотоксическим или вирулицидным действиями. Нелетучие фитонциды, как правило, задерживают рост и развитие микробов, не убивая их, то есть обладают бактериостатическим, фунгистатическим или вирусингибирующим эффектом.

Известно, что еще древнеегипетские врачи широко использовали антисептические свойства ЭМ для мумификации трупов, а также для окуливания помещений, изготовления лечебных бальзамов и средств для ухода за кожей. Например, греческие воины, идя в поход, брали с собой мазь, приготовленную из мирры, которая использовалась ими для обработки ран [1].

Уже в древности ЭМ применялись для борьбы с эпидемиями инфекционных заболеваний. Так, в XVIII в. жители английского местечка Буклэсбери спаслись от эпидемии чумы благодаря тому, что здесь размещалось производство лавандового масла. Также было замечено, что средневековые парфюмеры Франции редко болели и умирали во времена эпидемий холеры и других инфекционных заболеваний. В средневековых рукописях имеются сведения о том, что в знатных домах было принято иметь шарики или букеты с ароматическими маслами, ограждавшими от заразных болезней [8].

Исследования *in vitro* показали антибактериальное действие ЭМ против широкого спектра патогенной микрофлоры, включая *Listeria monocytogenes*, *L. innocua*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* и др. ЭМ тимьяна и орегано ингибируют штаммы патогенных бактерий, таких как *E. coli*, *Salmonella enteritidis*, *E. choleraesuis* и *S. typhimurium*, что связано с фенольными компонентами – карвакролом и тимолом. Эвгенол и карвакрол проявляют блокирующую рост активность по отношению к 4 видам *E. coli* и *Listeria monocytogenes*. Присутствие фенольной гидроксильной группы в частности карвакрола, обеспечивает антибактериальную активность в отношении *Bacillus cereus*.

ЭМ с высокой концентрацией тимола и карвакрола, например, орегано, чабер и тимьян, обычно более активны в отношении грамположительных, чем грамотрицательных патогенных микроорганиз-

мов. В то же время ЭМ тысячелистника серебристого (*Achillea clavennae*) проявляет высокую антибактериальную активность в отношении грамотрицательных *Haemophilus influenza* и *Pseudomonas aeruginosa* патогенных микроорганизмов дыхательных путей, одновременно грамположительные *Streptococcus pyogenes* остаются устойчивы к действию масла

Большинство антисептических агентов для поддержания гигиены рук способны повреждать кожу, приводя к изменению микрофлоры и лишая кожу естественной защитной флоры, что приведет к риску присоединения патогенных микроорганизмов. Предположительно считается, что многократное применение составов, включающих ЭМ чайного дерева, не приводит к дерматологическим проблемам и не повреждает естественную защитную микрофлору кожи. Так была выявлена антибактериальная активность некоторых составов для мытья рук, содержащих ЭМ чайного дерева, как и самого ЭМ чайного дерева, против *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *E. coli* и *Pseudomonas aeruginosa*.

Метицилин-устойчивый *Staphylococcus aureus* может быть также ингибирован ЭМ мяты перечной и/или колосистой. ЭМ могут также быть использованы в качестве антибактериальных агентов против некоторых патогенов дыхательного тракта. Масло тысячелистника серебристого проявило максимальную активность в отношении *Klebsiella pneumonia* и пенициллин-чувствительных и пенициллин-устойчивых *Streptococcus pneumoniae*. Это масло также проявило высокую активность против *Haemophilus influenza* и *Pseudomonas aeruginosa*.

Повышенная плотность *Helicobacter pylori* на слизистой оболочке желудка характерна для тяжелого гастрита и увеличивает охват пептидной язвы. Было обнаружено противодействие *H. Pylori* у 60 видов ЭМ. Среди отдельных компонентов этих масел, проявляющих сильный эффект против *H. Pylori* – карвакрол, изозвгенол, нерол, цитраль, сабинен.

ЭМ проявляют бактерицидное действие против оральных и дентарных патогенетических микроорганизмов и могут быть включены в ополаскивающие и моющие средства для предпроцедурного инфекционного контроля, общего улучшения здоровья ротовой полости, гигиены ротовой полости и контроля плохого запаха изо рта. ЭМ *Croton cajucara* (стебель) токсично для некоторых патогенетических бактерий и грибов, вызывающих заболевания ротовой полости, и может быть полезным для контроля микробной популяции у пациентов с фиксированными ортодонтными приспособлениями. Ополаскиватели для ротовой полости, содержащие ЭМ (особенно богатые фенольными компонентами) с глюконатом хлоргексидина обычно используются в качестве предпроцедурной подготовки во избежание возможного заражения, чтобы снизить шансы постпроцедурного инфицирования, снизить бактериальное обсеменение ротовой полости и аэролизацию бактерий. ЭМ в составе средств для очищения ротовой полости предупреждают бактериальное обсеменение, замедляют их размножение и удаляют бактериальные эндотоксины [1].

Таблица

Минимальная доза (в см³), которая полностью угнетает рост микробов в 1л мясного бульона, обработанного канализационной водой [8]

Растение-эфирное	Угнетающая доза, см ³	Растение-эфирное	Угнетающая доза, см ³
Чабрец	0,7	Розмарин	4,3
Роза	1,8	Лаванда	5,0
Эвкалипт	2,2	Можжевельник	6,0
Анис	2,5	Укроп, кориандр	6,4
Мята	4,2	Лимон	7,0
Шалфей	4,3	Сосна, пихта	8,0

Для сравнения укажем, что угнетающая доза фенола составляет 5,6 см³.

Агрессивность ЭМ по отношению к микробам сочетается с их практически полной безвредностью для организм человека. ЭМ и природные антибиотики, содержащиеся, например, в зверобое (иманин), бессмертнике (аренанин), шалфее лекарственном (сальвин), чистотеле и др., действуют только против микробов, но не против высших организмов [1]. Существенно, что антисептическая способность ЭМ не уменьшается со временем, а у микроорганизмов к ним практически не развивается устойчивость. Это связано с тем, что антибиологическое действие ЭМ на

микробы обусловлено разрушением цитоплазматической мембраны и уменьшением активности аэробного дыхания, что приводит к уменьшению выделения энергии, необходимой для синтеза различных органических соединений. Т.о., модифицируя экологическую обстановку, ЭМ не дают возможности микроорганизмам создать собственные механизмы защиты и адаптироваться к агрессивному агенту. Существенно, что при этом не происходит изменений генетического аппарата микроорганизмов, т.е. ЭМ не обладают мутагенными свойствами. Очевидно, широкое использование ЭМ в клинической практике не будет способствовать селекции устойчивых форм бактерий, что позволяет рекомендовать эти масла в качестве бактерицидных препаратов [9].

Установлено, что ЭМ усиливают проникновение антибиотиков через клеточные мембраны организма человека. ЭМ могут служить прекрасными транспортными средствами и для других лекарственных веществ, помогая им проникать в различные органы и ткани человека, обеспечивая достаточный, а главное, точный направленный терапевтический эффект. ЭМ легко проникают через кожные покровы и быстро включаются в системный кровоток. Так скипидар, ЭМ сосны, пихты и ели проходят через кожу за 20 мин, эвкалиптовое масло – за 20-40 мин, мяты, лаванды, герани, кориандра – за 60-100 мин. Благодаря большой проникающей способности ЭМ при местном применении достигается их лечебное воздействие на внутренние органы. Например, в эксперименте ЭМ розы уже через час в большом количестве скапливается в печени животных, а через 8 часов этот эффект становится наиболее выраженным. На основе масла розы был создан лечебный препарат розанол, который с успехом применяется при заболеваниях печени. Очевидно, изучив особенности распределения и других ЭМ, можно будет их рекомендовать для употребления с учетом того или иного метода введения для получения максимального эффекта [1].

Кроме бактерицидных свойств многие ЭМ обладают *антивирусным* действием. Вирус Herpes simplex (I, II) – одна из наиболее распространенных вирусных инфекций человечества с возможным фатальным исходом.

Поскольку HSV-1 и HSV-2 уже сумели развить устойчивость к синтетическим противовирусным препаратам, то исследуются растительные экстракты (а именно ЭМ), которые могут составить альтернативу синтетическим противовирусным препаратам: они сумели проявить вируцидное действие с преимуществом – низкой токсичностью по сравнению с синтетическими антивиральными препаратами. Включение ЭМ *Artemisia arborescens* в мультиламеллярные липосомы здорово увеличило его активность против внутриклеточного вируса HSV-1. ЭМ *Melissa officinalis* L. может подавлять репликацию HSV-2, благодаря содержанию цитраля и цитронеллала. Среди ЭМ, способных подавлять репликацию HSV-1 наиболее выраженным действием обладает ЭМ лемонграсса, которое полностью блокирует репликацию в течение 24 часов даже в концентрации 0,1%. ЭМ мяты перечной проявило высокий вируцидный эффект в отношении HSV-1,2, включая ацикловир-устойчивый HSV-1. Антивиральное действие было получено и при обработке ЭМ до абсорбции вируса. ЭМ австралийского чайного дерева и в меньшей степени эвкалипта, показали противовирусное действие до и во время абсорбции вируса HSV-1,2, но не после его пенетрации в клетку хозяина. ЭМ *Santolina insularis* проявило антивиральную активность *in toto* против HSV-1,2 *in vitro* и было способно предупредить распространение вируса от клетки к клетке. Масло направлено инактивировало частицы вируса, т.о. предупреждая проникновение вириона в клетку хозяина. Изоборнеол, обычный монотерпеновый спирт, проявил двойную активность: вируцидную в отношении HSV-1 и специфическую – ингибировал гликозилирование полипептидов вируса [1].

При использовании ароматерапии ЭМ на 50-80% уменьшается заболеваемость ОРВИ у взрослых, значительно сокращается длительность течения инфекции, снижается частота осложнений [8].

К сожалению, нет никаких литературных данных относительно применения ЭМ против таких эпидемических вирусов как ВИЧ или гепатит С [1].

Многообразное целебное действие ЭМ подтверждается рядом хрестоматийных примеров. Например, в 20-е гг. прошлого столетия в лаборатории французского химика-парфюмера Мориса Гаттефоса произошел взрыв. Огнем Морису обожгло руки. Он быстро опустил их в банку с чистым лавандовым маслом и был поражен эффектом: боль быстро прошла, ожоги зажили, даже не оставив шрамов. После этого случая Морис Гаттефос занялся применением ЭМ при заболеваниях кожи и первый предложил термин «ароматерапия», издав в 1928г. монографию по этой теме.

Известно, что при лечении ожогов, инфицированных и гангренозных ран, наибольшую опасность представляет интоксикация, возникающая из-за всасывания поверхностью ран и ожогов продуктов распада тканей и микробных токсинов. Именно здесь проявляются исключительные преимущества ЭМ перед другими препаратами, благодаря их особенности соединяться с продуктами распада тканевых альбуминов, приводит к образованию нетоксических веществ, легко выводимых из организма. Впоследствии местная нейтрализация ЭМ микробных токсинов ускоряет процесс *регенерации* тканей и заживления ран. Подобные свойства наиболее выражены у лаванды, розмарина, шалфея, кориандра, чабреца.

Многие ЭМ обладают *желчегонными, мочегонными и спазмолитическими* свойствами. При исследовании свойств розового масла обнаружено, что оно подавляет кишечную моторику. Это выражается в снижении кишечного тонуса и исчезновении ритмической деятельности кишечника. Основная активность приписывается гераниолу. Применение одного из распространенных компонентов ЭМ – цитраля предотвращало образование перитонеальных спаек. Ряд исследований свойств ЭМ касается их желчегонного действия. Так, при введении морским свинкам розового ЭМ установлен его желчегонный эффект, который связан с активизацией секреции как жидкой части, так и компонентов желчи – холевой кислоты и фосфолипидов. Появились данные о лизисе под действием ЭМ почечных и печеночных камней. Подкожное введение ЭМ фенхеля, петрушки, сельдерея или добавление их в пищевой рацион усиливало регенерацию печени у крыс после удаления двух ее третей. В целом ЭМ благоприятно влияют на функциональное состояние печени животных, о чем свидетельствует увеличение содержания в ней гликогена и никотинамидных коферментов.

Клинические наблюдения показали, что розмариновое и розовое масла способствуют усилению выработки и отделения желчи. Такими же свойствами обладают ЭМ лаванды, мяты, шалфея, чабреца. Розовое, лимонное, пихтовое, можжевельное, айрное ЭМ препятствуют образованию желчных и почечных камней. Тонус кишечника, места соматизации многих функциональных нарушений, нормализуется при приеме розового, розмаринового и айрного масел. ЭМ аниса, лимона, можжевельника подавляют процессы брожения.

Продолжает изучаться противораковое действие ЭМ. ЭМ и их индивидуальные ароматические компоненты проявляют подавляющую рак активность. Многочисленные эксперименты позволяют говорить о возможности применения чеснока, кровохлебки, чистотела, омелы, барвинка тропического, сабельника болотного и календулы в качестве дополнительных средств при лечении онкологических заболеваний.

α -Бисаболл, главный сесквитерпеновый спирт ЭМ ромашки (*Matricaria chamomilla*), способен провоцировать апоптоз клеток злокачественного образования – глиомы.

Гераниол, монотерпеновый спирт, снижает устойчивость раковых клеток к 5-фторурацилу, т.о. усиливая блокировку роста опухоли лекарством.

d-Лимонен оказывает противоангиогенетический и проапоптотический эффекты на рак желудка, т.о. ингибируя рост опухоли и метастаз [1].

Учитывая значение свободных радикалов в возникновении злокачественных опухолей, допустимо предположение, что ЭМ (фенхеля и базилика), обладающие антирадикалообразующим действием, могут быть использованы при разработке противоопухолевых препаратов.

Отмечено положительное действие масел при лечении рака кожи [8].

Установлено также, что при ингаляционном введении некоторых ЭМ (лаванды, эвкалипта, монарды и др.), проявляется их радиозащитный эффект и способность выводить из организма канцерогенные вещества [8].

ЭМ играют важную роль в обмене веществ, выполняя наряду с другими функциями роль биоантиоксидантов и липопротекторов [9].

Свободные радикалы и активные формы кислорода вызывают окисление биомолекул, включая протеины, аминокислоты, ненасыщенные липиды и ДНК, впоследствии провоцируя молекулярные изменения, приводящие к старению, атеросклерозу и раку, болезням Альцгеймера и Паркинсона, диабету и астме. Наружное применение ЭМ становится особенно важно в момент «окислительного стресса», когда собственная антиоксидантная система организма не справляется с атакой свободных

радикалов, количественно превышающей ее возможности. Благодаря содержанию фенольных компонентов, ЭМ по праву считаются антиоксидантными агентами или «уборщиками» свободных радикалов. Был выявлен следующий порядок антиоксидантной активности: гвоздика >> корица > мускатный орех > базилик > орегано >> тимьян. ЭМ *Thymus serpyllus* проявляет антиоксидантную активность близкую к ВНТ в составе β -каротин/линолеиново-кислотной системы. Такое действие приписывается высокому содержанию фенольных соединений тимола и карвакрола (20,5% и 58,1% соответственно). Антиоксидантная активность орегано (*Oreganum vulgare* L. ssp. *hirtum*) сравнима с таковой у α -токоферола и ВНТ, но меньше, чем у аскорбиновой кислоты. Такая активность снова объясняется высоким содержанием тимола (35,0%) и карвакрола (32,0%), хотя она и уступает действию α -токоферол ацетата [7].

ЭМ *Salvia cryptantha* и *S. multicaulis* более способны подавлять свободные радикалы нежели куркумин, аскорбиновая кислота или ВНТ [3].

Однако, противорадикальная активность обусловлена не только присутствием фенольных соединений, но также и монотерпеновых спиртов, кетонов, альдегидов, углеводов и др. Так, например, ЭМ *Thymus caespitosus*, *Thymus camphoratus* и *Thymus mastichina*, проявляя антиоксидантную активность равную таковой у α -токоферола, характеризуются высоким содержанием линалоола и 1,8-цинеола, в то время как тимол и карвакрол практически отсутствуют. ЭМ *Melissa officinalis* L. проявляет высокую активность в подавлении свободных радикалов, включая в свой состав нераль/гераниаль, цитронеллал, изоментон и ментон. Масло чайного дерева (*Melaleuca alternifolia*) считается природной альтернативой ВНТ, с антиоксидантной активностью, приписываемой следующим компонентам: α -терпинен, γ -терпинен и α -терпинолен.

ЭМ, полученные из *Mentha aquatic* L., *Mentha longifolia* L. и *Mentha piperita* L. способны снижать уровень радикалов DPPH, трансформируя их активные формы в нейтральные. В качестве наиболее активных «уборщиков» были выявлены 1,8-цинеол в масле *Mentha aquatic* L., а в маслах *Mentha longifolia* L. и *Mentha piperita* L. Действующим компонентом явился ментон и изоментон [1].

Экспериментально доказана [1] польза применения масла чеснока, сильного антиоксиданта, в лечении атеросклероза, связанной с его способностью достоверно снижать уровень холестерина на 8-10% [8].

Антиоксидантное действие ЭМ розмарина, пихты, базилика, эвкалипта отмечено при лечении больных с хроническим бронхитом. Отмечено выраженное антигистаминное и антисеротониновое действие ЭМ шалфея [9].

Т.о. становится ясно, что ЭМ могут считаться потенциальными натуральными антиоксидантами и при регулярном использовании помогают предотвратить окислительный стресс, приводящий ко многим дегенеративным заболеваниям [1].

Экспериментально доказано разностороннее влияние терпеноидов на ССС. Во многих случаях терпеноиды и ЭМ вызывают снижение АД. Гипотензивный эффект может быть выражен от 10-20% до 90% первоначального давления. Он сопровождается, как правило, увеличением амплитуды сердечных сокращений, замедлением их темпа, расширением коронарных сосудов и увеличением объемной скорости кровотока [8].

Показано также, что базилик лимонный (*Ocimum basilicum* L.V.citrol) благодаря высокому содержанию йода (2,6-6,4 мг/100г сухого вещества) оказывает успокаивающее действие на функциональное состояние ССС (частоту сердечных сокращений и систолическое АД) как в норме, так и при воздействии стресс-факторов [6].

Способность возбуждать ЦНС, стимулировать дыхание и кровообращение, повышать артериальное давление, расширять коронарные сосуды, улучшать кровоснабжение сердца и снижать давление в малом круге кровообращения характерны для широко распространенного в медицинской практике препарата из ЭМ коричника камфорного – камфоры. При воздействии оптимальных доз ЭМ наблюдается усиление функциональной способности сердца, снижение частоты пульса, интенсификация окислительных процессов в мышце сердца, улучшение процессов проводимости в миокарде, активизация тканевого дыхания сердечной мышцы.

Стимулирующее действие ЭМ на ССС особенно выражено при физических нагрузках, позволяя повысить работоспособность организма и сократить процесс восстановления. Анисовое, мятное,

валериановое ЭМ, ментол и камфора приводят к повышению содержания кальция в крови, резко выраженному увеличению продолжительности кругооборота крови через голову и уменьшению – через легкие.

Наблюдения показали, что летучие вещества хвои оказывают выраженное тонизирующее действие, а дуба – успокаивающее. Вдыхание летучих веществ хвои вызывает повышение АД и ухудшение сна. Вдыхание летучих веществ дуба сопровождается отчетливым снижением АД у гипертоников, улучшением сна, повышением насыщения артериальной крови кислородом, положительными сдвигами на ЭКГ.

ЭМ оказывают непосредственное и разнообразное воздействие на ЦНС. Выявлено 4 типа реакции:

- постоянное улучшение концентрации внимания и работоспособности;
- достижение максимума этих показателей через некоторый период с последующим снижением до уровня, превышающего исходный (роза, лаванда);
- максимальное улучшение показателей сразу после воздействия ЭМ с последующим снижением;
- снижение показателей концентрации внимания и работоспособности под воздействием ЭМ.

В ряде случаев степень реакции связана с субъективным отношением к данному аромату, однако во многих случаях стимулирующий эффект проявляется независимо от неблагоприятного субъективного восприятия запаха. Они усиливают образование условных рефлексов, оказывают транквилизирующее и седативное действие. Такие свойства проявляют ЭМ шалфея, мандарина, апельсина. Выявлено возбуждающее действие масел на ЦНС. Это характерно для ЭМ тимьяна, хризантемы, руты, герани, мяты. Многие ЭМ оказывают обезболивающее действие, а при определенных условиях наркотизируют организм.

ЭМ арники, лавра, ладанника, полыни, ромашки, сосны, укропа, фенхеля обладают противосудорожной и спазмолитической активностью, являясь антагонистами ацетилхолина и гистамина. Разностороннее действие на ЦНС оказывают ЭМ мускатного шалфея и лаванды. Так, например, ЭМ мускатного шалфея оказывает неспецифическое ингибирующее действие на ЦНС, в результате которого наблюдаются депрессивные явления (антиконвульсивное действие, усиление действия наркотических препаратов). Аналогичные свойства обнаружены у лавандового масла.

В тяжелый век постоянных стрессов ЭМ можно использовать в качестве фитовегеторегуляторов (лавандовое, лимонное, розовое) для лечения неврозов вегето-сосудистой дистонии, бессонницы [8].

Аромапрофилактика расширяет адаптационные возможности человека, является одним из путей укрепления здоровья и повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. В адаптивных реакциях для человека особенно важен психологический фактор.

При экстремальных условиях труда ЭМ используются для повышения работоспособности, памяти, внимания, точности выполнения задания. Так, ЭМ лаванды и лимона можно применять для оптимизации рефлекторной активности ЦНС, возрастания выработки динамического стереотипа при выполнении однотипных операций, что в конечном итоге приводит к сокращению времени выполнения заданий. При этом также увеличивается объем кратковременной памяти, активизируется состояние человека в критической стрессовой ситуации.

Масла полыни лимонной, лимона, розмарина одновременно с повышением точности работы увеличивают скорость выполнения различных операций.

Существенно, что композиции ЭМ влияют на умственную работоспособность в большей степени, чем отдельные масла [8].

В тяжелый век постоянных стрессов ЭМ можно использовать в качестве фитовегеторегуляторов (лавандовое, лимонное, розовое) для лечения неврозов вегето-сосудистой дистонии, бессонницы [7]. Таким образом их применение в Стоун-терапии дает также возможность затронуть не только медико-биологические аспекты стресса, но и рассмотреть его как социально-психологическую проблему. Эфирные масла при сочетанном использовании со Стоун-терапией за счет обширного списка своих положительных влияний на организм, значительно могут расширить области применения последней и во многих случаях конкретизировать и узко направить терапию на решение строго определенной задачи.

Библиография:

1. Edris A., *Pharmaceutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: a Review*, în *Phytotherapy Research*, 2007, no.21, p.308-323.
2. Дудченко Л., Козьяков А., Кривенко В., *Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения*, Наукова думка, Киев, 1989. 304 с.
3. Коваленко Н., Супиченко Г., Леонтьев В. и др., *Динамика накопления и компонентный состав эфирных масел некоторых видов рода Salvia L.*, в *Труды БГУ*, 2009, т.5, ч.2, с.27-32.
4. Красильникова Л., Авксентьева О., Жмурко В. и др., *Биохимия растений*, Феникс, Ростов н/Дону, 2004. 224с.
5. Леонова Н., *Ароматерапия для начинающих*, ФАИР-ПРЕСС, Москва, 2006. 224с.
6. Нагапетян Х., Бабаханян М., Матинян Л. и др., *Влияние базилика лимонного Ocimum Basilicum L.V. Citrol на функциональное состояние сердечнососудистой системы у крыс в норме и при стрессе*, в *Биологический журнал Армении*, 2008, № 1-2(60), с.125-129.
7. Самусенко А., *Исследование антиоксидантной активности эфирных масел лимона, розового грейпфрута, кориандра, гвоздики и их смесей методом капиллярной хроматографии*, в *Химия растительного сырья*, 2002, № 3, с. 57-60.
8. Солдатченко С., Кашенко Г., Пидаевб А. и др., *Эфирные масла – аромат здоровья: Древний и современный опыт профилактики и лечения заболеваний эфирными маслами*, Таврида, Симферополь, 2003. 192 с.
9. Червинская А., *Перспективы применения аппаратной ароматерапии в медицинской практике*, в *Aqua Vitae*, 1999, № 2, с.22-25.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ ДДТ И ПХБ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ГРУДНОМ МОЛОКЕ ПРОВЕДЕННОГО В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА В 2008-2010 гг.

**Т.Г. СТРАТУЛАТ*, Р.Ф. СЫРКУ*, А.В. ВОЛНЯНСКИ,
М.П. ЗАВТОНИ, Е.В. БОЙЦУ, Р.П. СКУРТУ, А.И. КОВРИК**

**Национальный центр общественного здоровья Министерства Здравоохранения*

As a result of studies for determination the residues of DDT and PCBs in food and fish was found that samples of cow's milk and vegetables do not contain residues of the substances studied. About 40% of the samples of fish, collected in pilot villages, contained residuals DDT, HCH and PSB which do not exceed the maximum dose. Determination of POPs in human milk showed 100% content of DDE.

Key-words: DDT, HCH, PSB, human milk, fish.

Интенсивное применение в 70-е годы прошлого столетия персистентных пестицидов в качестве средств защиты растений привело к накоплению токсичных остатков действующих веществ и продуктов их деградации в почве и последующей миграции в объекты окружающей среды, что и приводит к вторичному поступлению пестицидов в растения, обуславливая возможность накопления их остаточных количеств в сельскохозяйственной продукции и продуктах питания.

Список СОЗ (...) включает в себя различные группы соединений. В первую очередь сюда входят 8 устаревших и запрещенных пестицидов, в том числе ДДТ, токсафен, гептахлор. Мировое производство и применение этих препаратов, за исключением ДДТ, запрещено в 70-80-е годы прошлого века.

Проблема глобального загрязнения и роста заболеваемости, связанной с персистентными органическими соединениями имеет два серьезных аспекта: первый, они могут перемещаться далеко от места их применения и, второй, они способны накапливаться, двигаясь по пищевым цепочкам. Некоторые из этих соединений плохо растворяются в воде, но хорошо в липидах, что позволяет им накапливаться в жировых тканях животных и оставаться в пищевых цепях многие годы. Человек, будучи вершиной пирамиды пищевых цепочек, склонен значительно концентрировать в своем организме эти компоненты.

Среди химических классов пестицидов, попавших сегодня в разряд неиспользованных и запрещенных, наиболее опасны с точки зрения воздействия на окружающую среду и здоровье человека хлорсодержащие органические соединения (ХОС). К ним следует отнести хорошо известные ДДТ, гексахлоран, линдан, гептахлор, метиллихлоридполихлорпинен, полихлоркамфен, кельтан, а так же препараты из групп хлорпроизводные карбоновых кислот (далапон, ТХАН), галогенпроизводные фенола (нитрафен, акрекс, ДНОК).

Цель работы – оценка уровня контаминации хлорорганических пестицидов (ХОП) в продуктах питания и пробах грудного молока, отобранных в населенных пунктах, расположенных в сельской местности.

Обзор литературы. В Республике Молдова последние 30-35 лет мониторинг содержания препаратов из числа СОЗ проводился лишь в отношении остаточных количеств хлорорганических пестицидов – ДДТ, по сумме метаболитов, и ГХЦГ, по сумме изомеров, гептахлора и гексахлорбензола. В Таблице 1 приведены средние уровни содержания ДДТ и ГХЦГ в суточном рационе жителя республики в 60-е годы, период наибольшего применения этих препаратов в сельскохозяйственном производстве. Для сравнения представлены собственные результаты исследований по оценке уровня контаминации отдельных продуктов питания остаточными количествами ДДТ и ГХЦГ, выполненные в 2008-2009 гг. [1-5].

Как видно из приведенных данных, среднесуточное поступление хлорорганических пестицидов в организм жителя республики снизилось более чем в 30 раз по ДДТ и более, чем в 300 раз по ГХЦГ, что в первую очередь связано с запрещением их применения в 1970 г.

Поступление ПХБ в организм человека происходит в основном по пищевым цепочкам. Однако существуют и другие пути контаминации человека, например, при попадании на кожные покровы или слизистые, при вдыхании загрязнённого воздуха.

Таблица 1

Содержание СОЗ в пищевом рационе жителей Молдовы в 1965-1970 гг. и 2009 г.

Наименование пищевых продуктов	ДДТ, мг/кг		ГХЦГ, мг/кг	
	1965-1970	2009	1965-1970	2009
Зернопродукты и хлебобулочные изделия	0,015	0	0,015	0
Картофель	0,009	0	0,021	0
Овощи и бахчевые	0,007	0	0,009	0,0002 (лук)
Фрукты и ягоды	0,010	0	0,002	0
Мясо и мясопродукты	0,010	-	0,013	-
Молочные продукты	0,024	0,00015	0,173	0,000035
Рыба и рыбопродукты	0,002	0,0019	0,008	0,0005
Масло растительное	0,002	-	0,013	-
Яйца куриные	0,001	0,00011	-	0
Итого	0,080	0,0022	0,254	0,0007
Грудное молоко	0,096	0,018	-	0,009

По данным ВОЗ, в организм человека, не имеющего профессионального контакта с ПХБ, поступает с пищей, водой и воздухом от 5 до 100 мкг токсиканта в сутки (Kannan K. et al., 2002).

Известно, что индикатором поступления ПХБ, как и других представителей СОЗ, в организм с продуктами питания является их биоккумуляция в жировой ткани и отдельных органах. Для биоиндикации интенсивности воздействия СОЗ, как правило, исследуется содержание данных токсикантов в крови и грудном молоке. Содержание СОЗ в крови у населения разных стран значительно варьирует и зависит от мощности локальных источников эмиссии данных веществ, от преимущественного преобладания той или иной пищи в рационе обследованных лиц (мясной, рыбной, молочной или растительной). Показано, что диоксины и ПХБ попадают из крови матери в плаценту, где их уровень достигает 20% от объема циркулирующих СОЗ в крови матери [6, 7].

Особенно ярко отражают интенсивность поступления в организм СОЗ их уровни в грудном молоке. Материнская диета является основным источником поступления токсикантов окружающей среды в грудное молоко и организм новорожденных. Многие экотоксиканты, включая ПХДД/ПХДФ и ПХБ, концентрируются в жире грудного молока [8, 9], используемого в питании новорожденных в течение нескольких месяцев.

Ниже приведены данные различных авторов об уровнях содержания хлорорганических соединений в грудном молоке жительниц из разных регионов мира. Несмотря на различные значения, видно, что во всех исследованных пробах грудного молока присутствуют остаточные количества DDT, как правило, за счет своего метаболита [10-13].

Таблица 2

Данные об уровнях контаминации грудного молока в различных странах мира

Страна	ДДТ	ПХБ
Россия, Нарьян-Мар (2002)	1392 мкг/кг жира	281-458 мкг/кг жира
Германия (1998)	0,502 мг/кг жира	0,502 мг/кг жира
Зимбабве (1997)	15,83-25,26 мг/кг жира	3-60 ng/g жира
Казахстан (1998)	1500 пг/г жира	7,6 пгТЕQ/г жира
Украина (2003)	29,59-437,5 мкг/л молока	-
Чехия (1996)	13,84 mg/kg жира	937нг/г жира
Швеция (2000)	129 нг/г жира	324 нг/г жира
Нигерия (UNEP/POPS/COP.4, 2009)	857,4ng/g жира	4,44 пгТЕQ/г жира
Канада (1995)	187,7нг/г жира	207-238 нг/г жира

Методы исследования. Определение остаточных количеств ДДТ и ПХБ проводили методами газожидкостной хроматографии на хроматографах “Цвет-500” с детектором постоянной скорости рекомбинации электронов ДПР-1 и HEWLETT PACKARD. Определение ДДТ в пробах грудного молока и жировой ткани проводили в соответствии с «Методическими указаниями по избирательному газохроматографическому определению хлорорганических пестицидов в биологических средах (моче, крови, жировой ткани и грудном женском молоке)», № 3151-84 от 27.11.84. Определение ПХБ в пробах грудного молока и рыбе проводили в соответствии с МУК 4.1.1023-01. «Изомерспецифическое определение полихлорированных бифенилов в пищевых продуктах».

Результаты исследований

Оценка основных источников поступления ДДТ и ПХБ в организм с продуктами питания. Учитывая цели данного исследования, в период с 2008 по 2010 годы проводились мониторинговые исследования по оценке уровня контаминации сельхозпродуктов, продуктов питания ДДТ и ПХБ. Отбор проб проводился на территории двух пилотных районов в южной зоне республики.

Результаты анкетирования населения показали, что 60% опрошенных потребляют молоко и молочные продукты и до 52% – мясо и мясные продукты ежедневно, 28 и 34% , соответственно, – не менее 3-6 раз в неделю. Отметим, что почти половина опрошенных (48%) потребляют рыбу не менее 1 раза в неделю и 14% – 2-3 раза в неделю, при этом предпочтение отдается рыбе, выловленной в местных реках и озерах (толстолобик, карп и карась), до 62% респондентов. Более 35% опрошенных потребляют рыбу и морепродукты крайне редко (до 1-2 раз в год). Лишь 20% опрошенных чаще потребляют морскую рыбу, такие виды, как минтай, скумбрия, хек, лосось. Около 60% опрошенных потребляют яйца не менее 2-3 раз в неделю.

В Чадыр-Лунгском районе основную часть населения по национальному признаку составляют гагаузы, тогда как в Кагульском – молдаване. Однако, несмотря на имеющиеся различия в особенностях национальной кухни, средние показатели частоты потребления тех или иных продуктов питания практически не отличаются в обследуемых районах (Диаграмма).

На первом месте по частоте потребления в суточном пищевом рационе жителей сельской местности обоих районов стоят мясные и молочные продукты, далее идут яйца и на четвертом месте – пресноводная рыба и рыбные продукты.

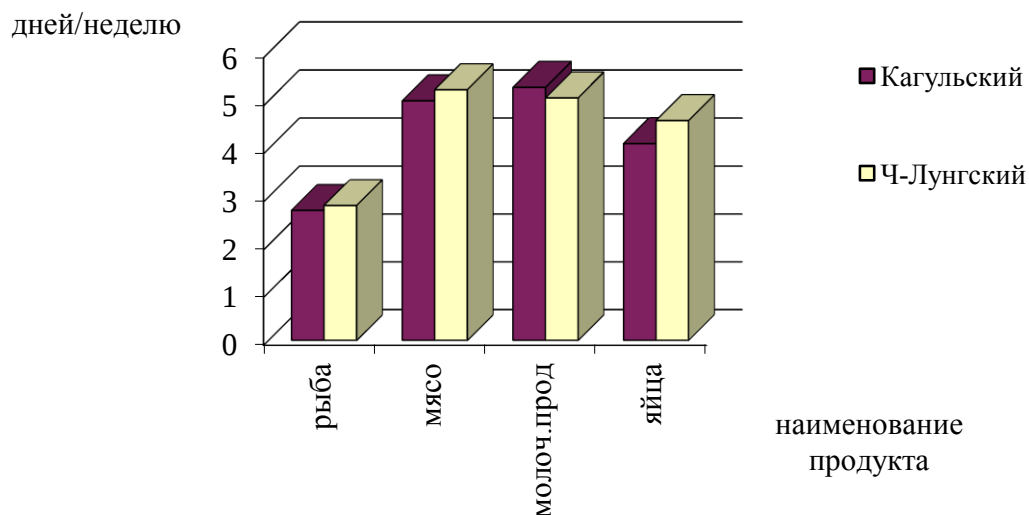


Диаграмма. Показатели средней частоты потребления различных продуктов питания в пилотных районах

Таким образом, более 80% опрошенных жителей пилотных районов подвержены риску поступления в организм хлорорганических пестицидов и ПХБ с содержащими их молочными и мясными продуктами питания.

Исходя из полученных результатов приоритетными объектами исследования, в связи с их возможным влиянием (опасностью) на состояние здоровья населения, в особенности детей до года, были молочные продукты питания, рыба, яйца и грудное молоко.

Исследованиями по определению остаточных количеств ДДТ и ПХБ в молочных продуктах и рыбе установлено следующее:

- в пробах молочных продуктов, отобранных в пилотных населенных пунктах, не обнаружено остаточных количеств ХОС и ПХБ;
- 28,5% проб рыбы, отловленной в озерах близ обследуемых населенных пунктов, содержали ПХБ, 42,8% – ДДТ и ГХЦГ;
- остаточные количества ДДТ, ГХЦГ и ПХБ в положительных пробах составили 0,012, 0,0032, 0,008 мг/кг, соответственно;
- ни в одной из проб рыбы остаточные количества ДДТ, ГХЦГ и ПХБ не превышали максимально допустимых значений;
- в пробах рыбы, воды и донных отложений, отобранных в контрольном озере (рыбхоз вс. Мирное, профиль – выращивание малька), не было обнаружено остаточных количеств СОЗ.

Установлено, что 60% проб рыбы содержали остаточные количества тех или иных СОЗ. Все пробы рыбы, отобранные из всех крупных озер Чадыр-Лунгского района и в плавнях вдоль р.Прут (р-н Кагул) были контаминированы ДДТ, ГХЦГ и ПХБ, а в одной пробе из озера возле с. Баурчи обнаружены все 3 определяемых СОЗ. Лишь пробы рыбы из озер рыбхоза были свободны от СОЗ.

Таким образом, из результатов выполненных нами исследований следует, что жители пилотных районов постоянно подвергаются риску хронического токсического воздействию ДДТ и ПХБ, поступающих в организм при употреблении в пищу свежей рыбы.

Оценка уровня контаминации остаточными количествами СОЗ грудного молока. В связи с высокой липофильностью ДДТ и ПХБ накапливаются в организме в клетках печени, почек, головного мозга и легких, а также в грудном молоке. Для оценки уровня контаминации организма человека СОЗами очень удобно проводить исследования грудного молока. В период с 2008-2009 гг. в трех пилотных районах (Кагул, Чадыр-Лунга и Яловены) были выполнены мониторинговые исследования грудного молока на содержание СОЗ. Женщин-доноров грудного молока отбирали в соответствии с рекомендациями ВОЗ по следующим критериям:

- возраст матери – от 18 до 37 лет;
- первые роды и вскармливание одного младенца;
- возраст младенца на момент отбора пробы – от 3 до 8 недель;
- проживание в сельской местности не менее 10 лет;
- отсутствие вредных привычек;
- практически здоровые мать и ребенок на момент отбора пробы;
- отсутствие профессионального контакта с источниками СОЗ;
- отсутствие вблизи места проживания складов с ядохимикатами или химпроизводств.

В соответствии с данными рекомендациями в селах пилотных районов было отобрано по 15 женщин-доноров грудного молока. Объединенная проба грудного молока была проанализирована на содержание всех базовых СОЗ и ГХЦГ в референс-лаборатории ВОЗ.

Результаты мониторинга содержания СОЗ в грудном молоке в рамках международного проекта под эгидой ВОЗ показали, что из 12 веществ, включенных в список СОЗ, в пробах из Молдовы отсутствовали остаточные количества мирекса, эльдрина и альдрина. Остальные же 9 препаратов из группы СОЗ были определены в объединенной пробе грудного молока.

Результаты анализа объединенной пробы показали следующее:

1. Уровень носительства ДДТ, за счет метаболита р'р' – ДДЕ, очень высокий и составил 1817,6 нг/г липидов.
2. Уровень носительства б-ГХЦГ составил 476,0 нг/г липидов и также достаточно высок.

3. Уровень диоксинов и фуранов очень низкий и не превышает 25 pg/g липидов, однако, уровень диоксино-подобных бифенилов достаточно высок и равен 66,7 нг/г липидов.

4. В пробе отсутствовали остаточные количества мирекса, эндрина и альдрина.

Выводы

1. Оценка содержания остаточных количеств СОЗ в пробах рыбы, отобранных в озерах районов исследования, показала, что около 60% проб содержат ДДТ, ГХЦГ или ПХБ. Остаточные количества этих соединений не превышают установленные гигиенические нормативы.

2. Мониторинг содержания СОЗ в грудном молоке показал, что контаминация организма человека остаточными количествами p,p'DDE носит повсеместный характер по территории Республики Молдова.

3. Концентрации p,p'DDE в грудном молоке варьируют от 0,006 до 0,038 мг/кг, составляя в среднем $0,018 \pm 0,005$ мг/кг, что превышает установленных ВОЗ допустимой суточной дозы для детей первого года жизни.

Литература:

1. Абрамова Н.А., Фадеев В.В., Герасимов Г.А., Мельниченко Г.А., *Зобогенные вещества и факторы*, în *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*, 2006, №1, с.113-116.
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Гигиеническое значение накопления пестицидов в объектах внешней среды и вопросы организации санитарного надзора за химизацией сельского хозяйства в Молдавской ССР», Кишинев, 1976. 138 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «Состояние здоровья населения в условиях интенсивного применения пестицидов», Кишинев, 1985. 617 с.
4. Polder A., Odlandet J.O. et al., *Geographic variation of chlorinated pesticides, toxaphenes and PCBs in human milk from sub-arctic and arctic location in Russia*, în *The Science of the Total Environment*, 2003, vol.306, p.179-195.
5. Stratulat T.G., Sircu R.F., Socoliuc P.T., Volneanskaia A.V., *Survey of human milk for persistent organic pollutants in the Republic of Moldova*, în *International Conference „Breastfeeding – a key public health issue”*, National Convention Centre, Canberra, Australia, 04-06.09.09: <http://www.alca.asn>.
6. Hongo Hiroko, *Breast milk and dioxins*, în *Jap. J. Midwives*, 1999, vol. 53, no.11, p. 45-50.
7. Michael N. Bates, Simon J.Bucklandet. al., *Persistent organochlorines in the serum of the non-occupationally exposed New Zealand population*, în *Chemosphere*, 2004, vol.54, p.1431-1443.
8. Hirayama Munehiro, *Breast milk and dioxins*, în *Asian Med. J.*, 2000, vol. 43, no.1, p.1-6.
9. Schecter A., Ryan J.J., *Decrease in levels and body burden of dioxins, dibenzofurans, PCBS, DDE, and HCB in blood and milk in a mother nursing twins over a thirty-eight month period*, în *Chemosphere*, 1998, 37, no.9-12, p.1807-1816.
10. Демченко, В.Ф., Заец, Е.Р., Чулкова, С.В., *Поступление стойких хлорорганических пестицидов в детский организм с грудным материнским молоком (по результатам биомониторинга в Украине)*, în *Научно-практическая конф. «Актуальные проблемы гигиены питания и безопасности пищевых продуктов»*, Тез.док, Киев, 2003, с.142-145.
11. Bernhard Link, Thomas Gabrio et al., *Biomonitoring of persistent organochlorine pesticides, PCDD/PCDFs and dioxin-like PCBs in blood of children from South West Germany (Baden-Wuerttemberg) from 1993 to 2003*, în *Chemosphere*, 2005, vol.58, p.1185-1201.
12. Schade G., Heinzow B., *Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in human milk of mothers living in northern Germany: Current extent of contamination, time trend from 1986 to 1997 and factors that influence the levels of contamination*, în *The Science of the Total Environment*, 1998, vol.215, p.31-39.
13. *Методические указания по избирательному газохроматографическому определению хлорорганических пестицидов в биологических средах (моче, крови, жировой ткани и грудном женском молоке)*, ВНИИГИНТОКС, Киев, 1984, с.19-25.

O LUCRARE DE SUCCES ȘI DESPRE SUCESE

Ludmila CORGHENCI, Stepanida BLETEA

Departamentul Informațional Biblioteconomic, ULIM

Volumul, la care ne referim, apare ca o contribuție notabilă pentru cercetarea universitară în domeniul biomedicinii și ecologiei, dezvoltarea fenomenului „bibliografiei universitare”¹. În genere, o publicație poate fi apreciată și reliefată, în funcție de sporul de informație științifică, de unicitatea structurală și logistică. Poate fi atribuită această afirmație publicației în cauză?

Unicitatea și sporul de informație reiese din însăși elaborarea și editarea unei lucrări, finisarea produsului documentar, anterior fiind lipsă investigațiile bibliografice pe marginea patrimoniului documentar, semnat de către cadrele didactico-științifice de la Facultatea Biomedicină și Ecologie a Universității Libere Internaționale din Moldova. Lucrarea bibliografică constituie fascicula I în cadrul colecției „*Scriptio BioMedicinae*”. Studiul va avea continuitate, astfel Departamentul Informațional Biblioteconomic, în parteneriat cu facultatea de profil, realizând eficient importanțele funcții ale bibliotecii universitare – patrimonială, informațională și de învățare.

Studiul bibliografic are o destinație multifuncțională: prezintă succint istoricul și perspectivele dezvoltării procesului didactic și de cercetare la Facultatea Biomedicină și Ecologie a ULIM; promovează valoarea esențială a acestei structuri universitare – resursele umane; sintetizează/contabilizează produsul final al cercetării didactice și științifice. Lucrarea este realizată și ca un instrument de evaluare a rezultatelor activității de cercetare, oferind suport pentru măsurarea producției științifice (a publicațiilor) în baza indicatorilor bibliometrici. Nu în ultimul rând, studiul contribuie la augmentarea vizibilității științifice a cercetărilor/cercetătorilor universitari.

În opinia noastră, elementul de noutate și unicitate este deosebit de vizibil în segmentul structural al studiului bibliografic. Astfel, structura lucrării îmbină organic următoarele compartimente (acestea oferind atât informație factografică, cât și bibliografică): „Facultatea Biomedicină și Ecologie: aspecte ale procesului educațional și de cercetare”, „Facultatea în imagini”, „Publicațiile Facultății Biomedicină și Ecologie”, „Referințe despre profesori, cercetători, facultate”, indexuri auxiliare.

Fiind prefată de către alcătuitori, utilizatorilor li se oferă un instrument util pentru orientare în conținutul studiului, selectarea operativă și facilă a informației necesare. Alcătuitorii reliefează în „Prefață” criteriile cronologice de selectare și de prezentare a informației bibliografice, de limbă și de teritoriu.

Compartimentul „Facultatea Biomedicină și Ecologie: aspecte ale procesului educațional și de cercetare” integrează articole semnate de către reprezentanții facultății nominalizate, cei din urmă contribuind la statonizarea facultății, armonizarea procesului educațional cu cerințele moderne de organizare și conținut, dezvoltarea investigațiilor și activităților de transfer tehnologic. Apelând la trecutul facultății, Vasiliu Socolov, decan, specifică: „Luând în considerare dinamica dezvoltării mondiale a tehnologiilor cosmetice și medicinale, tehnologiilor farmaceutice, biotehnologiilor avansate, direcțiilor noi în ecologia omului, protecția mediului, florei și faunei, în august 2002 Departamentul Medicină a fost reorganizat în Facultatea Biomedicină și Ecologie. În cadrul facultății au fost deschise următoarele specialități: Tehnologia produselor cosmetice și medicinale; Tehnologie farmaceutică; Biologie moleculară; Ecologie; Securitatea ecologică; Servicii publice; Silvicultură și grădini publice. În Republica Moldova pregătirea unor astfel de specialiști se face pentru prima oară” (p. 10-11).

Pivotul structural al studiului – compartimentul „Publicațiile Facultății Biomedicină și Ecologie”. Astfel, sunt identificate bibliografic 580 de publicații, acestea fiind prezentate în dependență de apartenența de autor și destinația funcțională a lucrărilor. Informațiile sunt aranjate în funcție de criteriul cronologic, iar în interiorul compartimentelor – în ordinea alfabetică a vedetelor documentelor.

¹ *Publicațiile Facultății Biomedicină și Ecologie 1992-2012. Studiu bibliografic*, Univ. Liberă Intern. din Moldova; alcăt.: Aspazia Sacovici, Tatiana Levința, Stepanida Bletea; coord.: Zinaida Sochircă; red. șt.: Ludmila Corghenci; red. bibliogr.: Valentina Chitoroagă. Chișinău: ULIM, 2012. 210 p. ISBN 978-9975-124-12-6. (Colecția "Scriptio"; Fascicula a 5-a). [Accesat 26.04.2012] Disponibil: <http://ulim.md/digilib/publicatii/biomedicina-ecologie/publicatiile-facultatii-biomedicina-si-ecologie1992-2012>.

Astfel, sub egida facultății, au fost editate 17 titluri de publicații instituționale, acestea fiind divizate în trei categorii: anale, culegeri ale conferințelor (inclusiv „*Symposia Professorum*. Seria Medicină”), precum și revista *Noosfera*. Revista, inițiată în anul 2008, constituie materializarea intențiilor/necesităților cercetătorilor de a „informa obiectiv, corect, adică științific, cititorul despre starea reală a biosferei, inclusiv a lui *Homo sapiens*, despre relațiile dintre om și natură, punându-ne pertinent întrebarea dacă aceste relații sunt conștiente și corecte...” (Dediu Ion, *De ce „Noosfera”?* în: *Noosfera*, 2008, nr.1, p.1). În contextul, când revistele sunt importante surse de informare științifică, această publicație periodică, editată în parteneriat, facilitează diseminarea rezultatelor cercetărilor, contribuind și la crearea unei imagini de prestigiu a cercetătorilor-autori.

Cercetătorii de la Facultatea Biomedicină și Ecologie sunt vizibili în comunitatea științifică prin mai mult de 560 de lucrări de autor. Din punct de vedere tipologic, acestea pot fi repartizate după cum urmează: teze de doctor, autoreferate (2 titluri), monografii, manuale (12 titluri), contribuții științifice în culegeri (202) și publicații periodice (87), brevete de invenție (16), lucrări coordonate/redactate (12), didactice (76), lucrări gen „cronică, note, omagii” (10), materiale de popularizare/prezentare (47). Bibliografia reflectă documentar și tendința profesorilor facultății de a integra studenții în procesul de investigații, de a stimula și a încuraja cercetarea studentescă, astfel fiind identificate circa 96 de lucrări studentești. Această contabilizare ne permite să conchidem că „tipul preferat” de publicații pentru cadrele didactico-științifice sunt contribuțiile științifice în culegeri, urmând articolele în periodice, lucrările didactice, materialele de popularizare etc.

Este semnificativ și faptul că lucrările instituționale și de autor sunt publicate atât în format tradițional, cât și în cel electronic, cota celor din urmă majorându-se din an în an. Este vorba despre o experiență inedită, inițiată la ULIM – crearea și amplasarea în acces on-line a blog-urilor cadrelor didactico-științifice, precum asigurarea accesului on-line la portofoliile educaționale prin baza de date universitară [ftp.ulim.md](http://ulim.md).

Compartimentul „Referințe despre profesori, cercetători, facultate” inserează circa 65 de descrieri bibliografice. Lucrările, reflectate în acest compartiment, sunt dedicate patrimoniului uman al facultății, conținând și etapele dezvoltării structurii didactico-științifice în timp și spațiu.

Indexurile auxiliare sporesc vădit valoarea publicației bibliografice. Astfel, indexul auxiliar de nume permite selectarea operativă a publicațiilor unui autor concret (redactor, traducător, conducător științific ș.a.), precum și despre acesta, iar indexul auxiliar de nume facilitează căutarea publicației concrete după titlu, fiind făcută trimiterea la numărul de rând al descrierii bibliografice pentru lucrarea cu titlul căutat.

Care ar fi impactul studiului bibliografic? Cum am menționat, lucrarea contabilizează, promovează, oferă suport pentru analiza patrimoniului documentar al facultății. Nefiind o redare pur cronologică a lucrărilor, editate în cadrul Facultății Biomedicină și Ecologie, publicația bibliografică relevă unele aspecte problematice: goluri bibliografice, lipsa informațiilor standardizate despre publicațiile editate, elaborarea și publicarea studiilor infometrice etc.

Cert este faptul că studiul bibliografic poate fi abordat sub diferite căi de lectură/informare, ajutând la o mai bună cunoaștere și interpretare a rezultatelor activității didactico-științifice la Facultatea Biomedicină și Ecologie a ULIM.

R E C E N Z I E

la lucrarea enciclopedică *ATLAS ZOOLOGIC*,
autor Tudor COZARI, doctor habilitat în biologie,
profesor universitar la Universitatea de Stat din Tiraspol

Ion DEDIU

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM,
Universitatea Liberă Internațională din Moldova

La etapa actuală, se atestă un declin profund și de durată a stării ecologice generale a Planetei, care se soldează cu degradarea esențială și, adeseori, ireversibilă a componentelor vii ale ecosistemelor – fito- și zoocenozelor; fapt care impune întreaga societate și, în primul rând, specialiștii din domeniul biologiei să întreprindă pași hotărâți și eficienți întru soluționarea problemelor ce țin de salvarea biodiversității. În acest sens, unul din mijloacele eficiente de sensibilizare a societății privind multiplele probleme existente la capitolul „*Conservarea Naturii*” îl constituie editarea cărților științifice și de popularizare a științei enciclopedice având drept scop de a cultiva dragostea și responsabilitatea civică la nivel local, regional, național și internațional față de organismele și comunitățile acestora în toate tipurile de ecosisteme ce ne înconjoară și în care societatea umană există și își desfășoară multiplele activități cotidiene.

În acest context, prezenta lucrare, intitulată *ATLAS ZOOLOGIC*, este bine-venită și are menirea de a acoperi una din lacunele informaționale existente referitoare la lumea animală, care este caracterizată de către autor din punctul de vedere al diversității specifice și al ecologiei sale. Fiecare din cele două compartimente ale *ATLASULUI ZOOLOGIC* – „*Diversitate*” și „*Ecologie*” –, este prezentat printr-o serie de subiecte particulare referitoare la varietatea taxonomică a faunei sau a grupelor ecologice distinctive din cadrul ei, dar și prin descrierea unor subiecte de ordin biologic general, așa cum ar fi „*Nevertebrate: dimorfism sexual*”, „*Vertebrate: modalități de apărare*” ș.a. Impresionează plăcut modalitatea originală și reușită a prezentării lumii animale – sub formă de multiple planșe color ce sunt dedicate fiecărui subiect abordat și care cuprind o gamă largă de specii reprezentative ale fiecărui grup taxonomic sau ecologic.

Un merit deosebit al lucrării constă în calitatea înaltă din punct de vedere științific și artistic a imaginilor, care reflectă, în mod exact, specificul răspândirii și activitățile speciilor în mediile lor naturale de viață, fapt care conferă cărții un înalt grad de atractivitate. Fiecare planșă este însoțită de un text explicativ, care nu obosește cititorul prin termeni specifici și neînțeleși sau printr-un conținut științific complicat; acesta fiind succint, sugestiv, dar și suficient de explicit.

Lucrarea este valoroasă și reușită și din punctul de vedere al concepției grafice și artistice, fiind realizată în concordanță cu bunele tradiții ale editării unor asemenea lucrări care au apărut mai înainte la editura „Știința” (*Cartea Roșie a Republicii Moldova*; *Lumea animală a Moldovei*; *Mediul geografic al Republicii Moldova*; ș.a.). și, de aceea, sunt convins că ea va fi apreciată înalt de cititori, servind în calitate de ghid eficient în procesul de studiere, cunoaștere și educare a atitudinii grijulii față de natură și de componentele ei vii.

Ca savant și om de creație, profesorul Tudor Cozari are, în opinia mea, o calitate deosebită și foarte prețioasă: cea de a duce ideile sale la un bun sfârșit. Și aceste idei, odată realizate, le împarte cu bunii săi prieteni și discipoli. Iată, de exemplu, ce mi-a împărtășit Domnia sa despre această realizare poligrafică unică – *Atlasul Zoologic*.

„... ca cetățean al Republicii Moldova, întotdeauna mi-am dorit să trăiesc în țara mea, dar cu dorința ca ea, această țară-țărișoară mult pătimită, dar dintotdeauna dornică de libertate și de bunăstare (iar aici mai adaug de la mine – și de o înaltă responsabilitate față de Neam și de Plai) să devină cu adevărat «Casa ce-a Mare» – așa cum este acel ungheraș sfânt și curat din casa locuitorilor de la țară. Iar în această «Casă Mare» – concetățenii mei să se conducă doar de cele două legi supreme de care se conduce muma noastră NATURA și locatarii ei – viețuitoarele în cea mai mare «Casă Mare» pe nume TERRA, și anume:

1. Prima lege supremă – este «cea care stabilește relațiile viețuitoarelor (adică și a așa-numitului rege al lor OMUL) cu mediul înconjurător»; fapt care a dus la apariția celei mai înalte diversități de organisme care conviețuiesc în armonie cu mediul lor de viață.

2. A doua lege supremă este **«cea care stabilește relațiile dintre organisme»**, care, la fel, s-a soldat cu stabilirea unor «norme de conduită» care le-au permis acestora (organismelor) de a prospera pe Terra.

Și aici mă gândesc ca un romantic și un Don Quijote – și ce ar fi fost oare, dacă și compatrioții mei s-ar conduce în această Țară de aceste legi supreme, care, într-o bună zi, iar duce spre «Conviețuire prosperă și în Armonie». Ca savant și un mare pasionat de Natură, eu nu am făcut altceva decât să prezint în acest ATLAS ZOOLOGIC rezultatele funcționării acestor legitiți naturale la care m-am referit, ori cele două compartimente mari din care este alcătuit atlasul sunt intitulate: 1. DIVERSITATE și 2. ECOLOGIE cu cele peste 600 de specii de animale surprinse în peste 1300 de imagini color originale și descrise conform rigorilor științifice și subiectelor sistematice și ecologice abordate.

În rest, închei aici, deoarece ce am avut de spus la subiect am spus în această carte, ori, în una din axiomele care îmi place mult, se spune: **«Dacă vrei să pui punct la gândurile care te frământă – scrie o Carte»**. Și, într-adevăr, până la scrierea ei, ți se pare că cunoști totul la subiect și că îți va fi ușor; la inițierea ei însă începe și «calvarul» creației. Dar slavă Domnului că acest calvar are și un final – cel al bucuriei personale, dar și al posibilității de a împărtăși această bucurie cu toți acei care îi ai dragi și cu adevărat îți apreciază munca. Această realizare însă în nici un caz nu ar fi fost posibilă fără contribuția esențială a unui colectiv de profesioniști de cea mai înaltă probă – este cel al Întreprinderii Editorial-Poligrafice „Știința” – în frunte cu bunul meu prieten Gheorghe Prini –, cărora le mulțumesc în mod deosebit.

Mulțumesc mult Finanțatorului principal al acestui proiect – Ministerului Mediului în persoana dlui ministru Gh. Șalaru, cofinanțatorului – agenției „Moldsilva” (în persoana dlui vicedirector Tudor Botnaru, prezent în sală), mulțumesc Rectorului Alma Mater – UST dlui L. Calmuțchi – pentru contribuția logistică și cota financiară prevăzută de proiectul pe la care Domnia sa l-a condus, mulțumesc recenzenților – m.c. al Academiei Române, directorul Muzeului Național de Istorie Naturală „Grigore Antipa” Dumitru Murariu și academicianului Ion Toderaș, directorul Institutului de Zoologie al AȘM, mulțumesc colegilor – savanți din domeniul zoologiei și ecologiei cu care am fost în expediții și de la care am primit sugestii utile la scrierea cărții. Mulțumesc discipolilor mei fideli – studenți ai UST și UnAȘM cu care am împărtășit ideile de creație pe timpul scrierii manuscrisului, mulțumesc acelor colegi de breaslă care m-au înțeles și m-au susținut, mulțumesc prietenilor – profesori din școlile și colegiile republicii care au venit la această festivitate”.

Personal, mă bucur de realizarea științifică a colegului nostru, fiind convins că ingeniozitatea, perseverența și capacitatea de muncă deosebită, care îl caracterizează, îl va aduce în cel mai apropiat timp la o nouă realizare poligrafică prețioasă, așa precum este această enciclopedie ilustrată a lumii animale din spațiul românesc – Atlasul Zoologic.

PROF. DR. GHEORGHE MUSTAȚĂ LA 75 DE ANI

M-am simțit dintotdeauna legat de România și în mod special de Iași, care este cel mai apropiat centru universitar de Chișinău. Cunoașteam mulți colegi de la Univ. „Al.I. Cuza” și doream să întrețin relații cu ei. Priveam peste graniță așa cum privești peste gard în curtea vecinului, poate mai aflu câte ceva; era înainte de 1989. De domnul Gheorghe Mustață nu auzisem nimic; nu-l cunoașteam. La începutul anului 1990, au ajuns la Universitatea de Stat din Moldova mai multe colete cu tratate de specialitate, dintre care multe purtau ștampila Gh. Mustață. Ne-am bucurat, deoarece erau cursuri universitare de mare folos. În luna august a aceluiași an, am organizat, în calitate de titular al cursului de Ecologie și de Ministru al Mediului și Protecției Naturii, o expediție ecologică „Prut 1990”, la care participau specialiști de pe ambele părți ale Prutului. Colectivul din România era condus de domnul șef de lucrări dr. Gh. Mustață. Cu această ocazie ne-am cunoscut și ne-am împrietenit. M-a impresionat cu figura sa sobră și cu barba mare, deasă și neagră, ca a lui Titu Maiorescu. Treptat, am început să devenim buni parteneri în diferite acțiuni. În octombrie 1990, am primit invitații la Sesiunea Științifică a Facultății de Biologie, cu ocazia Zilelor Universității „Al.I. Cuza”. Printre organizatori se afla și domnul Mustață, noua mea cunoștință. L-am simțit foarte apropiat de noi, cei de la Chișinău. După Sesiune ne-a condus într-o expediție la Mănăstirea Putna. Era singurul care o putea organiza: soția sa, Mariana Mustață, era un om al mănăstirii. Organizase un Șantier Național pentru conservarea Mănăstirii și a bunurilor eclesiastice din Muzeul mănăstirii împotriva agenților biodeterioratori. Cu această ocazie, am cunoscut-o și pe distinsa doamnă. Am văzut niște realități care ne-au impresionat și au rămas întipărite pentru întreaga viață; până atunci România ne era prezentată ca o țară ocupată de sălbatici care trăiesc în grote.

Devenind director al Stațiunii Biologice Marine „Prof. dr. Ioan Borcea” de la Agigea, domnia sa ne-a invitat pe noi, cadrele didactice, să venim împreună cu studenții la Agigea. Nu am așteptat o nouă invitație și am răspuns cu plăcere. Eram în anul 1991, când Stațiunea recuperată după 20 de ani de părăsire, devenise din nou funcțională. Am rămas foarte plăcut impresionați atât de Stațiune (o oază de liniște și de sănătate), cât și de modul în care am fost primiți. Puteam spune că aveam și noi deschiderea la Marea Neagră. Am venit cu studenții câțiva ani la rând. Mai ales cu studenții de la Tiraspol, dar nu numai.

În 1996, am luat parte la Conferința Națională cu participare internațională „Marea Neagră în cumpănă”, care a avut loc în luna octombrie. Conferința era organizată de domnul prof.dr. Gheorghe Mustață, directorul

Stațiunii. Atunci am descoperit calitățile umane și manageriale ale mai tânărului coleg. Domnia sa m-a invitat la Universitate să țin prelegeri de Ecologie studenților de la Biologie. De fiecare dată, când venea la Chișinău, ținea unele conferințe și chiar prelegeri studenților și cadrelor didactice, dezvăluindu-și calitățile de orator și valențele didactice și științifice. Legăturile dintre noi s-au cimentat în timp. În 1994 am fost nominalizat membru în Comisia de doctorat a doamnei Mariana Mustăță, comisie care a analizat teza intitulată „Coleoptere dăunătoare bunurilor de patrimoniu și combaterea lor”, elaborată sub conducerea profesorului Constantin Pisiță. Interesele noastre s-au concentrat pe Ecologie, evoluționism și ecologie acvatică. Apreciind tratatele scrise de mine și realizările din cadrul Ministerului Mediului și Protecția Naturii, domnul prof. Gheorghe Mustăță, în calitate de Secretar științific al Senatului Universității „Al.I. Cuza” m-a onorat cu titlul de Profesor de Onoare al Senatului acestei instituții academice. Cunoscând, la rândul meu, activitatea științifică a colegului și îndeosebi lucrările de ecologie, am hotărât împreună cu staff-ul Academiei Naționale de Ecologie din Republica Moldova să-l primim pe domnul prof. dr. Gheorghe Mustăță ca membru titular al Academiei. Ulterior, a devenit membru în Comisia Superioară de Diplome și în unele comisii de doctorat. Apoi am început nu numai să ne consultăm în unele probleme științifice, ci și să ne supervizăm reciproc tratatele științifice elaborate, aceasta reprezentând un respect reciproc de înaltă ținută academică.

Fiind colegi în cadrul Academiei Oamenilor de Știință din România, avem obiective comune. Îmi face plăcere să recunosc în domnul Profesor Gheorghe Mustăță un prieten și colaborator apropiat, dar și drept unul dintre cei mai eminenti biologi teoreticieni din România.

Cu ocazia aniversării îți doresc sănătate, succese în activitatea științifică și cea de creație și aprecierea sinceră a colegilor.

LA MULȚI ANI!

Acad., m.c. al AȘM, prof. dr. Ion DEDIU

Cuprins

Articole de fond

Ion DEDIU	
Problematika factorilor chimici: o abordare prolegomenică și paradigmatică	3
Gheorghe Mustața	
Rabindranath Tagore invită omul să se rearmonizeze cu natura	8

Studii de sinteză

Valentin AȘEVȘCHI	
Perspectivile prioritare de dezvoltare a relațiilor dintre Republica Moldova și Uniunea Europeană în domeniul reglementării juridice a protecției mediului și securității ecologice	13
Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVȘCHI, Iurie BACALOV, Lidia COJOCARI, Elena CHIRIȚA, Doina CASCO, Iulian PARA, Cristina RACU, Ana MĂRJINEANU, Ahmed Abu ZAITON	
Starea funcțională a sistemului cardiovascular în perioada încordării psihoemoționale și bioritmicitatea organismului	21

Ecosisteme naturale și antropizante

Valentin AȘEVȘCHI, Aurelia CRIVOI, Irina AVISALOE, Dumitru TAPALAGA, Ion BULMAGA, Ion UNGUREANU	
Urbanismul și efectele nefaste asupra mediului (Cazul mun. Chișinău)	29
Tatiana BELOUS, Vladislav CANTEA	
Opportunities for wetlands restoration in the Prut River basin to secure major environmental benefits provided by wetlands	35
Gheorghe GHEORGHIU, Valentin BUZULAN	
Specii de arbori și arbuști rezistenți pentru lucrările de împădurire din sudul Republicii Moldova	45
Doina BARCARI, Irina STULOVȘCHI	
Familia <i>Cupressaceae</i> în spațiile verzi ale Chișinăului	48
Alina PÎNZARU	
Hazardurile naturale și antropice de pe teritoriul Republicii Moldova	53
Valentin SOFRONI, Anatolie PUȚUNTICĂ	
Măsuri de adaptare a agriculturii Republicii Moldova la efectele schimbărilor climatice	59
Valentin SOFRONI, Victor CAPCELEA	
Aspecte ecologice ale gestionării deșeurilor menajere în Podișul Moldovei de Nord	65
Valentin SOFRONI, Victor CAPCELEA	
Starea monumentelor de arhitectură peisagistică din Podișul Moldovei de Nord	69
Veaceaslav ROȘCA	
Speciile de arbori și arbuști meliferi din țara noastră	73
Mihail ȘCERBLIUC, Andrei GUMOVȘCHI	
Specificul ecologic al municipiului Chișinău	75
Vasile SOCOLOV, Ludmila SOCOLOVA	
Poluarea și starea de degradare a solurilor în raionul Edineț	79

Securitate ecologică

Radj CĂRBUNE	
Politica de mediu a Uniunii Europene: abordare teoretico-practică	85
Elena MOȘNOI, Valentin AȘEVSCI	
Problemele ecologice globale: măsuri de protecție	89
Vadim CUJBĂ	
The role of hydrological network in emergence and development of urban settlements in the Republic of Moldova	93
Богдана ДАНКО, Ярема ТЕВТУЛЬ	
Экологическая безопасность процессов изготовления металлической тары для продуктов питания	96
Марина КОНДРАТ, Василий БИЛОГОЛОВКА, Игорь КОБАСА	
Оценка экологического состояния пруда с. Суховерхов Черновицкой области по результатам химического анализа воды, донных отложений и мяса рыбы.....	101

Cercetări experimentale

Grigore STASIEV, Simion NEDEALCOV, Gheorghe JIGĂU	
Starea radioecologică a mediului Republicii Moldova. Impactul tehnogen	105
Anatolie PUȚUNTICĂ	
Calculul ale indicelui de continentalism pe teritoriul Eurasiei	113
С.БОРУК, И.ВИНКЛЕР, Н.ТРОЯНОВСКАЯ	
Получение и эксплуатационные характеристики топлива на основе вторичных энергоносителей	121
И.ВИНКЛЕР, Е.БОДНАРЮК, С.БОРУК	
Динамика концентрации толуола в открытой водной среде в присутствии толуольной фазы	125
Cristina VLAS	
Particularitățile reproducerii vegetative și ponderea substratului de creștere asupra rizogenezei butașilor de liane decorative folosite în fitodesign	129
Mariana ROȘCA, Andrei GUMOVSCI	
Biomasa ca sursă de energie regenerabilă	132
Anatolie PUȚUNTICĂ	
Chiciura ca fenomen meteorologic de risc pe teritoriul Republicii Moldova	135
V.V. PARSHUTIN, N.S. SHOLTOIAN, S.P. SIDELNIKOVA,	
A.V. KOVALI, O.A. BOLOGA, V.N. SHOFRANSKII,	
V.I. SOCOLOV, L.N. SOCOLOVA, V.G. BODIU	
Inhibition of corrosion of steel in water by aqueous extract of horse chestnut.....	141

Ecologie umană

Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVSCI, Lidia COJOCARI, Iurie BACALOV,	
Elena CHIRIȚA, Iulian PARA, Cristina RACU, Ana MARJINEANU, Ahmed Abu ZAITON	
Dinamica conținutului cortizolului în salivă la elevi sub influența stresului educațional	151
Cristina RACU	
Influența factorilor de mediu asupra proceselor metabolice în dereglările ioddeficitare pe fondul administrării extrasului din plante autohtone	157

Cristina RACU, Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVSCI	
Studiul complex al managementului ecologic al apei potabile din raionul Florești	165
Maria COTOROBAI, Aurelia CRIVOI	
Repercusiunile factorilor psihosociali în declanșarea stresului la copii	168
Эллина ГЕЙДЕ, Людмила СОКОЛОВА	
Ароматические масла в Стоун-терапии	170
Т.Г. СТРАТУЛАТ, Р.Ф. СЫРКУ, А.В. ВОЛНЯНСКИ, М. П. ЗАВТОНИ, Е.В. БОЙЦУ, Р.П. СКУРТУ, А.И. КОВРИК	
Результаты мониторинга содержания ДДТ и ПХБ в продуктах питания и грудном молоке проведенного в Республике Молдова в 2008-2010 гг.	178

Noutăți editoriale

Ludmila CORGHENCI, Stepanida BLETEA	
O lucrare de succes și despre succese.....	183
Ion DEDIU	
Recenzie la lucrarea enciclopedică <i>ATLAS ZOOLOGIC</i> , autor Tudor COZARI, doctor habilitat în biologie, profesor universitar la Universitatea de Stat din Tiraspol	185

Jubilee. Aniversări

Ion DEDIU	
Prof. dr. Gheorghe MUSTAȚĂ la de 75 de ani	187