

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA



**CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ**  
NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

**INTEGRARE  
PRIN CERCETARE ȘI INOVARE**

***28-29 septembrie 2016***

**Rezumate ale comunicărilor**

***Științe ale naturii și exacte***

**Chișinău – 2016**

Universitatea de Stat din Moldova



**CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ**  
NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

**INTEGRARE  
PRIN CERCETARE ȘI INOVARE**

***28-29 septembrie 2016***

**Rezumate ale comunicărilor**

***Științe ale naturii și exacte***

**CEP USM  
Chișinău – 2016**

CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ  
NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ  
„INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE”

**Comitetul de organizare:**

<i>Gheorghe CIOCANU, dr. hab., prof. univ., rector</i>	președinte
<i>Florentin PALADI, dr. hab., prof. univ., prorector</i>	copreședinte
<i>Sergiu BĂIEȘU, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Drept
<i>Stela MILICENCO, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Sociologie și Asistență Socială
<i>Valentina NICORICI, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Fizică și Inginerie
<i>Vladimir GUȚU, dr. hab., prof. univ., decan</i>	Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației
<i>Georgeta STEPANOV, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Jurnalism și Științe ale Comunicării
<i>Galina RUSU, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Matematică și Informatică
<i>Ludmila ZBANȚ, dr. hab., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
<i>Claudia CEMĂRTAN, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Litere
<i>Galina ULIAN, dr. hab., prof. univ., decan</i>	Facultatea de Științe Economice
<i>Alexandru SOLCAN, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Relații Internaționale, Științe Politice și Administrative
<i>Viorica GLADCHI, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică
<i>Mihai LEȘANU, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Biologie și Pedologie
<i>Ion GUMENĂI, dr., conf. univ., decan</i>	Facultatea de Istorie și Filosofie

**Comitetul de program:**

<i>Florentin PALADI, dr. hab., prof. univ.</i>	președinte, prorector pentru activitatea științifică a USM
<i>Leonid GORCEAC, dr., conf. univ.</i>	vicepreședinte, Institutul de Cercetare și Inovare, USM
<i>Tatiana BULIMAGA</i>	<i>responsabil de ediție, responsabil secțiunile Științe ale naturii și exacte; Științe juridice și economice</i>
<i>Marianna SAVVA</i>	<i>responsabil secțiunea Științe sociale</i>
<i>Ana BALTAG</i>	<i>responsabil secțiunea Științe umanistice</i>

**Responsabilitatea asupra conținutului rezumatelor  
revine în exclusivitate autorilor**

## **BIOLOGIE ȘI PEDOLOGIE**

### **SUBSTANȚELE BIOLOGIC ACTIVE CA BAZĂ A TRATAMENTULUI DEREGLĂRILOR METABOLICE**

*Aurelia CRIVOI, Iurie BACALOV, Elena CHIRIȚA,  
Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI, Iulian PARA, Ana COJOCARI,  
Doina CASCO, Irina BACALOV, Ilona POZDNEACOVA,  
Adriana DRUȚĂ, Victor CIOCÎRLAN  
Universitatea de Stat din Moldova  
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”*

Substanțele biologice activeau rol terapeutic, biostimulator ce se datorează acțiunilor specifice care intervin în metabolismul hidro-carbonaților, acționând ca grup prostetic al carboxilazei în degradarea acidului piruvic; stimulează sinteza insulinei, intervin în metabolismul glucidelor și contribuie la ameliorarea diabetului [1, 3].

Datorită studiului vast al compoziției chimice a propolisului, a mai fost identificată prezența unui component de tip flavonoid, mai ales flavone, flavonoli, flavonone. Spectrul larg de activitate al bioflavonoizilor se datorează rolului pe care îl au ca sisteme oxido-reducătoare în mecanismul transferului de hidrogen. Propolisul este o substanță bioactivă de valoare colosală, cu efect biostimulator și bioreglator. Activitatea acestuia se explică datorită elementelor din compoziția sa, acordându-se o atenție deosebită și aminoacizilor pe care îi conține: alana, valina, glicina, leucina, izoleucina, serina, treonina, metionina, fenilalanina, tirozina, histidina, prolina, acidul aspartic, acidul glutamic, arginina, lizina, cistina, triptofan – toți găsimdu-se în cantități variate, de asemenea, un complex bogat de vitamine ca: A, B, C, E, PP, dar și de micro- și macroelemente: Ca, Mg, Zn etc. Cea mai eficientă metodă de administrare a propolisului este tinctura de propolis [2, 4].

*Scopul* constă în studiul acțiunii substanțelor bioactive utilizate în tratamentul dereglărilor metabolice.

**Rezultate și discuția lor.** Glucoza reprezintă cea mai importantă zaharidă, fiind o prețioasă sursă de energie necesară activității organismului. În mod normal, glucoza este distribuită în toate celulele și fluidele organismului, cu excepția urinei. Depistarea prezenței glucozei în urină poate semnala instalarea diabetului zaharat.

Evaluând cele patru loturi experimentale, s-a evidențiat o creștere marcată a nivelului de glucoză de  $8,77 \pm 0,47$  mmol/l la lotul Alloxan. La administrarea tincturii de propolis pe fondul diabetului experimental, s-a observat o scădere relativă a nivelului de glucoză, atingând valoarea de  $6,59 \pm 0,14$  mmol/l. Comparând lotul Alloxan+Propolis cu lotul Alloxan, putem conchide faptul că tinctura de propolis provoacă o normalizare semnificativă a nivelului de glucoză la animale. La lotul Propolis, observăm o apropiere relativă a valorii de glucoză:  $4,88 \pm 0,11$  mmol/l cu cea de la lotul martor:  $4,67 \pm 0,17$  mmol/l (Tab.). De aici rezultă că tinctura de propolis manifestă aceleași efecte ca și soluția fiziologică, cu mici diferențe între valori.

*Tabel*

Nivelul glicemiei și starea funcțională a unor glande endocrine la administrarea tincturii de propolis pe fondul diabetului experimental

Indicii	Martor	Alloxan	Alloxan +Propolis	Propolis
Nr.	15	15	15	15
Glucoza (mmol/l)	$4,67 \pm 0,17$	$8,77 \pm 0,47$	$6,59 \pm 0,14$	$4,88 \pm 0,11$
T <sub>3</sub> (triiodtironina)	$2,53 \pm 0,06$	$1,24 \pm 0,03$	$1,73 \pm 0,04$	$2,56 \pm 0,05$
T <sub>4</sub> (tiroxina)	$51,2 \pm 1,7$	$29,7 \pm 0,3$	$37,1 \pm 0,4$	$50,4 \pm 0,1$
Corticosteronul (nmol/l)	$101,42 \pm 7,96$	$211,77 \pm 18,05$	$156,63 \pm 11,87$	$98,81 \pm 6,44$

Datorită efectului biostimulator, tinctura de propolis a restaurat funcția celulelor  $\beta$  insulare de a produce insulina, care a scăzut nivelul glicemiei în sânge, fapt dovedit prin depistarea absenței glucozei în urină la șobolanii din lotul Alloxan+Propolis spre sfârșitul experiențelor [5]. În aceste condiții, în organism se activează alte mecanisme compensatorii care participă în reglarea metabolismului glucidic, printre care și tiroida. Participarea ei se exprimă prin hiperfuncția sa. Studiarea stării funcționale a tiroidei în diabet prezintă un interes deosebit în legătură cu faptul că ea participă în funcțiile de protecție ale organismului. Hormonii tiroidieni activează absorbția intestinală de glucoză și galactoză, dar măresc și rata captării glucozei de către țesutul adipos și mușchi.

Conform datelor [2], analizele nivelului plasmatic al T<sub>3</sub> și T<sub>4</sub> în diabetul experimental la șobolani mărturisesc că din primele stadii ale diabetului (primele 10 zile) se observă unele schimbări în direcția

activizării funcției tiroidei, astfel nivelul hormonilor tiroidieni crește. Însă în experimentele efectuate cu o durată de 30 de zile, putem menționa că o perioadă mai îndelungată a dezvoltării maladiei duce la schimbarea statutului hormonal al tiroidei în direcția inhibării secreției de hormoni iodați. Diabetul zaharat decompensat este însoțit de modificări ale reglării tiroidiene, parțial de nivelul scăzut în plasmă al triiodtironinei.

Astfel nivelul concentrației de triiodtironină la lotul Alloxan este scăzut –  $1,24 \pm 0,03$  nmol/l ( $P < 0,001$ ) din cauza atrofierii tiroidei, în comparație cu lotul martor, a cărui concentrație este de  $2,53 \pm 0,06$  nmol/l. La lotul Alloxan+Propolis nivelul  $T_3$  la fel este scăzut –  $1,73 \pm 0,04$  nmol/l ( $P < 0,001$ ) față de martor, însă dacă analizăm lotul Alloxan, vedem că alloxanul, în complex cu propolisul, contribuie la o creștere a nivelului triiodtironinei de la  $1,24 \pm 0,03$  nmol/l până la  $1,73 \pm 0,04$  nmol/l. Lotul Propolis, are o concentrație de  $2,56 \pm 0,05$  nmol/l ( $P > 0,1$ ), concentrație puțin mai înaltă decât la martor. Aceasta se explică, probabil, prin concentrația în propolis a iodului.

Dozele moderate de  $T_4$  activează sinteza de proteine și scad secreția de aminoacizi, iar dozele mai mari sau mai mici inhibă sinteza de proteine și crește concentrația aminoacizilor liberi din plasmă, ficat și mușchi. În cazul nostru (Tab.) se atestă o scădere a secreției tiroxinei la lotul Alloxan, ceea ce ar putea declanșa un răspuns al inhibiției sintezei proteinelor. Întrucât insulina și hormonii tiroidieni sunt de origine proteică, se dereglează sinteza acestor aminoacizi și, respectiv, apare hipofuncția lor.

Datele ne indică că nivelul tiroxinei la lotul Alloxan scade până  $29,7 \pm 0,3$  nmol/l ( $P < 0,001$ ) comparativ cu lotul martor  $51,2 \pm 1,7$  nmol/l. Un astfel de rezultat ne indică că odată cu instalarea diabetului alloxanic, apare și atrofierea tiroidei cu inhibiția secreției tiroxinei. La lotul Alloxan+Propolis nivelul tiroxinei este în creștere, de la  $37,1 \pm 0,4$  nmol/l ( $P < 0,001$ ) față de lotul Alloxan, cu concentrația tiroxinei de  $29,7 \pm 0,3$  nmol/l, la martor nivelul fiind  $51,2 \pm 1,7$  nmol/l.

Dereglarea metabolismului glucidic pe fondul diabetului zaharat induce activarea unui șir de mecanisme compensatorii din partea corticosuprarenalelor. Rezultatele numeroaselor cercetări arată rolul important al hormonilor stratului cortical al suprarenalelor în patogeneza diabetului, condiționată de faptul că corticosteroizii

exercită un efect antiinsulinic pronunțat. În afară de aceasta, glucocorticosteroidii inhibă acțiunea glucagonului și adrenalinei în glicogenoliză. Toate acestea determină efectul hiperglicemic al corticosteroidilor.

Tinctura de propolis posedă un spectru larg de acțiune, ce nu are efecte adverse decât doar în cazul persoanelor alergice, iar pentru aceasta, mai întâi de a administra, se face un test de reacție alergică. În același timp, propolisul este unul din cele mai eficiente remedii naturiste care ajută la îmbunătățirea imunității organismului, la tratarea a numeroase afecțiuni, boli și tulburări de sănătate, de aceea administrarea lui dă rezultate doar pozitive organismului.

**Concluzie.** Acțiunea diabetului experimental asupra organismului contribuie la schimbări esențiale ale echilibrului hormonal, facilitând secreția hormonilor tiroidieni și a insulinei, de asemenea, are acțiune inhibitoare asupra glucocorticoizilor, ca rezultat are loc normalizarea glicemiei și menținerea homeostazei metabolismului glucidic.

#### **Referințe:**

1. PAVALIUC, P.P., CONDRATIUC, Ș.Gh. *Efectele produselor apicole, apicultura ecologică și sănătatea omului*. Chișinău, 2006, p.7-25, 38-65.
2. ANESTIADI, Z., ZOTA, A., ANESTIADI, V. Diabetul zaharat: opțiuni, oportunități contemporane asupra epidemiologiei, diagnosticului, tratamentului și în procesul complicațiilor. Probleme actuale în medicina internă. În: *Analele științifice ale USMF „N. Testemițanu”*. Vol. 3 A. Chișinău, 2005, p.408-412.
3. EREMIA, N., DABIJA, T. *Eficiența utilizării propolisului*. Chișinău, 2007, p.4-10.
4. BOȘCA, I. Iu., ȘTEFĂNESCU, A. S. *Sistemul endocrin*. București: Ed. Medicală, 2000, p.103-109.
5. CRIVOI, A. et. al. Efectul tincturii de propolis la șobolanii cu diabet alloxanic. În: *Buletinul Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală*. Seria „Științe ale Naturii”. Vol. 18 (31). Chișinău, 2013, p. 118-124.

## **FITOTERAPIA ÎN TRATAMENTUL DEREGLĂRILOR ENDOCRINE**

*Yaacoubi SALEH, Aurelia CRIVOI, Elena CHIRIȚA,  
Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI  
Universitatea de Stat din Moldova  
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”*

Investigațiile științifice actuale evidențiază o largă popularitate în realizarea profilaxiei și tratamentului variațiilor dereglării care afectează sănătatea populației contemporane. Însăși actualitatea remarcă posibilități noi de realizare a cercetărilor științifice care contribuie în mod adecvat la reînnoirea orizonturilor practicate de milenii [1].

În medicina populară se folosesc peste 200 de plante medicinale care scad nivelul zahărului în sânge. Medicii preferă să le recomande pacienților niște amestecuri de plante complexe. Plantele au unele avantaje în favoarea lor: sunt foarte puțin toxice, iar folosirea lor cu precauție pentru o perioadă mai lungă de timp nu provoacă reacții secundare.

Fitoterapia, sau știința utilizării plantelor în folosul sănătății, are o vechime de mii de ani, cuvântul „fitoterapie” derivă de la grecescul *phyton* – plantă, *therapie* – știința tratării și vindecării bolilor. După structura chimică preparatele vegetale sunt asemănătoare cu hormonii scoarței suprarenalelor, hipofizei, gonadelor, substanțe complexe și necesare organismului. Iată de ce mijloacele vegetale, spre deosebire de majoritatea celor sintetice, nu sunt respinse de organism, ci, din contra, se înscriu armonios în legăturile biologice dereglate [3].

Fructele, semințele, bulbii de la diverse specii de plante pe care organismul uman le-a consumat, din numeroasele plante pe care el a început să le cunoască și să le folosească, a descoperit și plante sau părți din plante care-i vindecau suferințele și-i sporeau energia vieții. Aztăzi, se apreciază că fitoterapia populară și științifică utilizează 20.000 de specii de plante medicinale, dintre care mai preferabile pentru profilaxie și tratament servesc aproximativ 300 de plante.

Fitoterapia reprezintă o ramură a terapiei care se ocupă cu mijloacele de prevenire și vindecare a bolilor prin intermediul plantelor. Este știința care se ocupă de tratamentul bolilor umane, animale și vegetale prin mijlocirea unor plante, denumite curent *plante medicinale*. Fitoterapia implică și conceptul de a trăi în armonie cu întregul regn vegetal, atât în planul fizic, cât și cel afectiv. Frumusețea și desăvârșitul



lor echilibru ne elevează emoțiile, ne ridică vibrațiile, echilibrul lor revărsându-se și în noi, umplându-ne de pace și de armonie [2].

Termenul de medicină naturală definește acele practici medicale legate strâns de natură, în care nu medicamentele sunt recomandate în tratamentul bolilor umane, ci factorii naturali (aerul, apa, soarele, plantele, alimentele naturale, mișcarea etc.). Ea este practică atât de medici, cât și de persoane care nu au absolvit o facultate de medicină, denumiți terapeuți.

Unele plante medicinale reproduc efectele terapiei chimice datorită proprietăților active pe care le conțin [4] și care are influență pozitivă asupra funcțiilor multor glande endocrine, exercitând influențe poliglandulare. Un rol important în tratamentul diabetului zaharat au plantele medicinale care, alături de administrarea insulinei, contribuie efectiv la scăderea conținutului de zahăr în organism. Aceeași autori remarcă că plantele medicinale care conțin glucochinone contribuie la scăderea zahărului în sânge. De asemenea, efecte antidiabetogene exercită plantele care în compoziția lor conțin aminoacizi, vitaminele grupei B, microelemente, iar randamentul sporit de vitamine, microelemente, aminoacizi, permit utilizarea lor în practica medicală datorită efectelor fiziologice. Astfel, un rol important asupra glandei tiroide manifestă iodul care, dacă la început se considera că prezența microelementului în organism era legată doar de determinarea gușii endemice la om și animale, ulterior însă s-a dovedit că acesta manifestă și rol pentru creștere, reproducere și prezintă influență asupra schimbului de substanțe în organism [4].

Plantele medicinale folosite pentru a trata modificările hipoglicemice și hiperglicemice prezintă un mare interes pentru comunitatea umană. Scorțișoara (*Cinnamomum verum*) are proprietatea de a scădea nivelul de zahăr și trigliceridele din sânge, pentru a reduce rezistența la insulină. Aceștia conțin valoroase principii active în diferite părți ale plantelor care sunt folosite pentru a vindeca diabetul zaharat de tip 1 și 2. Investigațiile experimentale, realizate de unii cercetători, menționează că plantele medicinale manifestă acțiuni efective în profilaxia și tratamentul diabetului zaharat, ceea ce servește ca statut important în metabolismul glucidic, lipidic și proteic. Dereglarea lor în organism determină modificări funcționale la nivelul endocrin care pot favoriza evoluția diferitelor forme de diabet zaharat.

**Scopul investigațiilor** constă în evaluarea și cercetarea particularităților funcționării sistemului neurohormonal în diabetul experimental sub influența administrării extraselor din scorțișoară.

În premieră au fost realizate investigații științifice experimentale privind influența extraselor din scorțișoară asupra funcției insulinei din pancreasul endocrin, hormonii tiroidieni, indicii sangvini care manifestă creșterea sau reducerea în masa corporală. Au fost efectuate investigații experimentale comparative ale indicilor hematologici și hormoni sub influența extraselor din scorțișoară care evidențiază eficacitatea extraselor din plante medicinale asupra loturilor experimentale.

S-a stabilit că substanțele de origine vegetală manifestă acțiune benefică eficientă asupra pancreasului endocrin, tiroidei, conținutului de leptină și neuropeptida Y evidențiind o tendință de normalizare a indicilor hormoni. Într-o tentativă de premieră s-a estimat că extrasele din plante medicinale manifestă acțiune fiziologică asupra funcției pancreasului, glandei tiroide, stratului adipos care afectează masa corporală.

În premieră s-au întreprins cercetări științifice ale complexului din leptină, neuropeptida Y cu scorțișoară asupra masei corporale și metabolismului lipidic, care au permis evaluarea caracterului hipoglicemic în diabetul experimental.

Rezultatele obținute în lucrare completează cunoștințele fundamentale referitor la stabilirea particularităților fiziologice privind modificările funcției pancreatice și tiroide sub influența extraselor din scorțișoară, leptină și neuropeptida Y, în argumentarea unei noi opinii conform căreia complexul de origine vegetală manifestă acțiune poliglandulară. Date științifice despre caracterul modificărilor indicilor sangvini și hormoni nu doar că evidențiază specificul acțiunii extraselor din plante medicinale asupra organismului, dar servesc ca statut major în elaborarea unor metode de profilaxie și ameliorare a simptomelor clinice ale diabetului zaharat experimental. Datele experimentale obținute permit stabilirea unor repere fizico-metabolice specifice. Efectele modulatoare ale extrasului de scorțișoară determină posibilitatea utilizării lui pentru ameliorarea dereglărilor endocrine.

#### **Concluzii:**

1. Rezultatele clinic-funcționale ale cercetărilor au evidențiat efectul hipoglicemiant al extraselor din plante medicinale (scorțișoara).

Administrarea lor determină o reducere a nivelului de glucoză în sânge la lotul cu scorțișoară până la  $4,61 \pm 0,11$  mmol/l față de lotul alloxanic ale căror valori constau  $9,82 \pm 0,18$  mmol/l ( $P < 0,05$ ).

2. Extrasele din plante medicinale prezintă acțiune esențială asupra stării funcționale a tiroidei. Analizele nivelului plasmatic al triiodotironinei și tiroxinei în diabetul experimental la șobolani mărturisesc că în primele stadii ale diabetului se observă modificări în direcția activizării funcției tiroidei.

#### **Referințe:**

1. BACALOV, Iu., CRIVOI, A. *Fitoterapia în dereglările metabolismului glucidic, Îndrumar instructiv-metodic pentru studenți*. Chișinău: CEP USM, 2009. 108 p.
2. CRIVOI, A., BACALOV, Iu., LUPU, E., KOROTKOV, A. Plantele și dereglările metabolice. În: *Mater. Conf. didactico-științifice „Bilanțul activității științifice a USM pe anii 1998/1999”*. Seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău, 2002, p. 83-84.
3. CRIVOI, A., SUVEICĂ, L. Activitatea insulinică a plasmei și nivelul glicemiei în fitoterapia diabetului zaharat experimental. În: *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova*. Seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău, 2005, p.11-19.
4. CRIVOI, A., AȘEVȘCHI, V., BACALOV, Iu., CHITIC, T. Influența extraselor din plante medicinale asupra stării funcționale a pancreasului endocrin pe fondalul diabetului experimental. În: *Noosfera*, 2010, nr.3. Chișinău, p.65-68.

## **MODIFICĂRILE NIVELULUI DE ESTRADIOL ÎN DIABETUL ALLOXANIC PE FUNDALUL ADMINISTRĂRII FITOPREPARATULUI MASP IV**

*Iurie BACALOV, Irina BACALOV, Aurelia CRIVOI*

Diabetul zaharat este o maladie cu evoluție cronică caracterizată prin perturbarea predominantă a metabolismului glucidic. Secundar sunt afectate și metabolismul lipidic, și proteic. Diabetul zaharat este cea mai frecventă boală endocrină și este caracterizată prin complicații ce se dezvoltă în timp și care afectează ochii, rinichii, nervii și vasele sanguine.

Descoperirea insulinei a însemnat o adevărată revoluție în evoluția și tratamentul diabetului zaharat. Deci o boală considerată mortală, a

devenit, de la această descoperire, compatibilă cu viața în condițiile respectării indicațiilor de regim și tratament [2, p.32].

Existența unui număr mare de bolnavi cu diabet zaharat noninsulinodependent la nivel mondial și național, precum și depistarea de noi bolnavi prin recentul program al Ministerului Sănătății privind controlul stării de sănătate al populației, au impus abordarea cu mai mult interes a principiilor active hipoglicemice în fitoterapia modernă.

În tratamentul acestei patologii, fitoterapia se folosește ca factor adjuvant și poate fi asociată cu dietoterapia și cu remediile hipoglicemice. Reacțiile adverse ale substanțelor de sinteză, utilizate în farmacoterapia clasică, și faptul că unele forme de diabet pot fi tratate prin dietă, exercițiu fizic și tratamente naturiste, constituie argumente favorabile orientării cercetătorilor spre hipoglicemiile naturale. Un interes deosebit prezintă influența fitopreparatelor asupra funcției gonadelor, care deseori sunt afectate în această patologie. Administrarea unor remedii naturiste în aceste condiții duce la o anumită normalizare a stării funcționale a gonadelor, ceea ce demonstrează rolul biostimulator și adaptiv al fitopreparatelor, fapt care și reprezintă actualitatea și importanța efectuării acestui studiu.

Cercetările s-au realizat pe 60 de șobolani albi de laborator. Durata experiențelor este de 14 zile, în care s-au efectuat cercetările și observațiile necesare.

Testarea hormonilor s-a efectuat prin metoda imunofermentativă bazată pe principiul „conurenței”. Modelul diabetului experimental a fost obținut prin introducerea soluției de alloxan 5% în doză de 200 mg/kg. Extrasul cercetat este format din următoarele plante: *Medicago sativa*, *Agropyron repens*, *Syringa vulgaris* și *Petroselinum crispum*. Metoda de obținere a extrasului – infuzia.

Gonadele au un rol important în organismul uman, exercitând o acțiune biologică multilaterală. Ele influențează diferențierea sexuală, metabolismul, determină comportamentul sexual și caracterele sexuale secundare. Dereglările metabolice ale diabetului manifestă disfuncții asupra activității fiziologice ale hormonilor sexuali. Manifestările dereglărilor sexuale în cursul diabetului zaharat pot fi provocate de tulburările mecanismelor centrale inervaționale, cu asocierea lezării nervilor periferici și a vaselor, ce au atribuție asupra funcției sexuale. Ca urmare, în diabetul zaharat există tendința spre sterilitate atât la masculi, cât și la femele [4, p.38].

Influența diabetului zaharat asupra proceselor dezvoltării sexuale, asupra funcției menstruale, activității gonadelor și patogenezei modificării sistemului reproductiv la formele grave de diabet zaharat sunt studiate doar parțial.

Cercetarea acțiunii fitopreparatului MASP IV în diabetul alloxanic asupra concentrației de estradiol a evidențiat următoarele: nivelul estradiolului la administrarea doar a extrasului din plante medicinale nu denotă modificări ( $6,93 \pm 0,76$  nmol/l), comparativ cu martorul  $6,91 \pm 0,74$  nmol/l. Prezintă interes rezultatele obținute în lotul unde s-a administrat extras din plante medicinale pe fundalul diabetului alloxanic, astfel în această grupă nivelul estradiolului este de  $6,07 \pm 0,69$  nmol/l în raport cu lotul alloxan  $4,88 \pm 0,62$  nmol/l (Tab.).

*Tabel*

Influența extrasului *MASP IV* asupra nivelului de estradiol în diabetul alloxanic

Indicii	Martor	Alloxan	Plante medicinale	Pl. med + Alloxan
Numărul	15	15	15	15
Estradiol (nmol/l)	$6,91 \pm 0,74$	$4,88 \pm 0,62$	$6,93 \pm 0,76$	$6,07 \pm 0,69$

Diminuarea nivelului de estradiol se datorează faptului că dezvoltarea diabetului la femele este determinată de lipsa gonadotropinelor preovulare. La baza acestui proces stă micșorarea nivelului de estradiol în hipofiză și în acele regiuni ale sistemului nervos central, care participă în reglarea eliminării gonadotropinelor după mecanismul legăturii inverse pozitive în stadiul-cheie al ciclului estral [3, p.10].

Stabilitatea funcționării sistemului reproductiv depinde de un șir de factori ai mediului intern și extern al organismului. Dereglările grave ale funcției acestui sistem sunt în corelație cu modificările homeostaziei hidraților de carbon, care stă la baza diabetului zaharat. E cunoscut faptul că dereglările funcției active a sistemului reproductiv al organismului la animalele de laborator ce au diabet zaharat e în corelație nu numai cu modificările distructive ale gonadelor, dar și cu disfuncția sistemului hipotalamo-hipofizar [5, p. 44].

De asemenea, unii cercetători au determinat că la 33% femei, ce suferă de diabet zaharat din copilărie, se observă dereglarea funcției ovarelor, ce duce deseori la dereglări ale ciclului menstrual, la sterilitate și dereglări în timpul sarcinii și nașterii. În ciclul menstrual se

constată micșorarea nivelului de estradiol în sânge în toate fazele ciclului. Prin cercetarea a 157 de femei bolnave de diabet zaharat, s-au observat dereglări ale ciclului menstrual: amenoree: la 24 (15,3%), hipooligomenoree – la 15 (9,5%), hiperpolimenoree – la 15 (9,5%), menopauza apărută prea devreme la 3 (1,9%), toate felurile disfuncției – la 52 (33,1%). Sterilitatea se înregistrează la 9 (6%).

În urma examinării medicale permanente la femeii cu diabet zaharat rar se inhibă funcția sexuală, chiar și în timpul neuropatiei grave. Sexualitatea la genul feminin, în mai mare măsură decât la bărbați, se măsoară după anumiți factori, iar dezvoltarea frigidității la femeii cu diabet se constată datorită factorilor psihogeni: depresie, teamă, inhibarea instinctelor sexuale. Se presupune că aceasta se datorează și nivelului ridicat de androgeni. Aceste consecințe se constată la 35,2% de femeii cu diabet zaharat și la 6% femeii sănătoase. Dereglări la nivelul sistemului reproductiv se constată la femeile cu diabet zaharat de lungă durată [1, p. 638].

În procesul reglării hormonale a organului reproductiv la animale (posibil și la om) participă un număr mare de substanțe de origine vegetală: fitoestrogeni, antifitoestrogeni, compuși gonadotropi, substanțe ce inhibă sau activează funcția glandei tiroide etc. În complex aceste substanțe active influențează funcția hormonală a sistemului reproductiv la animale.

În **concluzie** menționăm că acțiunea diabetului zaharat experimental asupra organismului contribuie la modificări esențiale ale echilibrului hormonal. Administrarea extraselor din plante medicinale în aceste condiții duce la o tendință de normalizare a stării funcționale a pancreasului endocrin și a gonadelor, ceea ce este o dovadă a rolului biostimulator și adaptiv al extrasului din plante medicinale cercetat.

#### **Referințe:**

1. ANDERSSON, B., MATTSSON, L.A., HAHN, L., et al. Estrogen replacement therapy hiperandrogenicity and improves glucose homeostasis and plasma lipids in postmenopausal women with non-insulin-dependent diabetes mellitus. In: *J. Clin. Endocrinol. Metab*, 1997, 82, p. 638-643.
2. BACALOV, Iu., CRIVOI, A., ENACHI, T. *Diabetul alloxanic*. Chișinău: CEP USM, 2007. 48 p.
3. DUMITRESCU, C., PELETCU, G. *Diabetul zaharat și sarcina*. București: Ed. Med., 1991, p.10.

4. БАБИЧЕВ, В.И., АДАМСКАЯ, Е.И., ПЕРЫШКОВА, Т.А. Анализ гипоталамо-гипофизарно-гонадалных взаимоотношений у самок крыс при экспериментальном вызваном диабете. В: *Пробл. эндокринол.* Москва: Медицина, 1994, с. 38-43.
5. БАРАНОВ, В.Г., ПРОП, М.В. и др. Механизмы нарушения половой функции при аллоксановом диабете у крыс. В: *Пробл. Эндокринологии.* Москва: Медицина, 1981, №2, с. 44-48.

## OBȚINEREA DE METABOLIȚI SECUNDARI ÎN CULTURA IZOLATĂ DE *MENTHA PIPERITA* L.

*Mihai LEȘANU*

Culturile de celule și țesuturi vegetale izolate și-au demonstrat deja la scară largă în diferite țări eficacitatea lor economică [1].

*Mentha piperita* L. este o plantă bogată în ulei eteric, caroten, flavonoizi, acizi organici, betaină etc. În pofida neajunsurilor tehnicilor *in vitro* (biotransformarea produselor, scăderea potențialului biosintetic), culturile izolate de mentă pot fi utilizate pentru obținerea de principii active cu semnificație farmaceutică [2, 3].

În calitate de mediu nutritiv de bază au fost utilizate mediile MS (Murashige, Skoog, 1962) și LS (Lin, Staba, 1961), suplimentate cu reglatori de creștere și zaharoză în diferite concentrații. Ca explante primare au servit segmentele de tulpină, mugurii adventivi, segmentele de frunză și pețiol.

În condiții *in vitro* au fost evidențiate reacțiile morfogenetice de bază. Intensitatea proceselor regenerative a mentei *in vitro* depindea în mare măsură de natura explantului primar și starea lui fiziologică, precum și de compoziția chimică a mediilor nutritive. S-a stabilit că raportul optimal al citochininelor față de auxine este de 3:1. În acest caz, regenerarea plantulelor din segmentele de tulpină atingea cota de 60%. Pentru neformarea plantulelor de mentă *in vitro*, concentrația optimală de zaharoză s-a dovedit a fi 15,0 g/l. Concentrațiile mai mari de zaharoză provocau apariția plantulelor cu diferite dereglări morfologice. Capacitatea regenerativă a fost sporită pentru mugurii adventivi. Segmentele de tulpină și pețiol au demonstrat o capacitate caulogenetică mai redusă, pe când explantele de origine foliară practic nu regenerau plantule, chiar și după cinci săptămâni de cultivare.

Analiza biochimică a calusului de mentă a confirmat prezența uleiului eteric, conținutul căruia era aproape similar celui din plantele inițiale. Conținutul uleiului eteric și componentele lui de bază pe durata cultivării mentei în condiții *in vitro* sunt prezentate în Tab.

*Tabel*

Conținutul de ulei eteric și compoziția lui  
pe durata cultivării mentei *in vitro*

Durata cultivării, zile	Conținutul uleiului eteric,		Conținutul total de ulei, g/100g biomasă uscată	Compoziția uleiului eteric	Conținutul componentelor de bază, %	
	În calus	În mediu			În uleiul din calus	În uleiul din mediu
14	0,55	0,41	0,96	Mentol Izomentol Menton Izomenton Acetat de metil Pulegonă Piperiton	2,23 1,66 6,43 6,21 7,50 26,52 0,00	7,55 8,21 2,29 3,68 8,69 14,83 23,11
21	0,97	0,72	1,69	Mentol Izomentol Menton Izomenton Acetat de metil Pulegonă Piperiton	7,18 0,00 2,32 2,41 6,18 12,21 22,09	7,46 8,83 5,44 6,23 7,22 13,25 24,64
28	0,86	1,04	1,90	Mentol Izomentol Menton Izomenton Acetat de metil Pulegonă Piperiton	10,57 10,28 5,27 5,48 10,83 22,24 0,00	6,08 0,00 2,26 2,73 7,27 12,04 21,50
56	1,10	0,82	1,92	Mentol Izomentol Menton Izomenton Acetat de metil Pulegonă Piperiton	8,18 7,28 5,63 4,49 7,60 15,83 13,15	12,80 6,22 7,41 3,45 13,07 13,25 21,11

Drept componente de bază serveau alcoolul mentol, cetona menton și izomerii lor. În același timp, de rând cu componentele de bază (mentol, izomentol, menton, izomenton, acetatul de metil, pulegonă, piperiton), în biomasa calusală au fost depistați și compuși auxiliari



(limonen, cineol). Au fost constatate concentrații sporite ale unor metaboliți predecesori ai mentonului și mentolului în culturile de țesuturi izolate de mentă și mediul nutritiv (pulegonă, piperiton).

**Concluzii.** Rezultatele experimentelor au scos în evidență particularitățile cultivării *in vitro* a plantelor de *Mentha piperita* L., confirmând posibilitatea aplicării tehnologiilor celulare în obținerea de principii active din biomasa calusală a acestei culturi.

Metaboliții secundari se acumulează atât în biomasa calusală, cât și în mediul nutritiv.

Intensitatea acumulării de metaboliți secundari în culturile celulare izolate este inferioară plantelor intacte, iar randamentul ei poate fi sporit prin valorificarea biotehnologiilor celulare.

**Referințe:**

1. ALTMAN, A., HASEGAWA, P.M. *Plant biotechnology and agriculture*. London: Academic Press, 2012, p. 586.
2. GHEORGHE, G. *Plante medicinale, ceaiuri și recomandări fitoterapeutice*. București: Albatros, 2000, p.202.
3. GONCEARIUC, M. *Plante medicinale și aromatice cultivate*. Chișinău: 2008, p.234.

**CONDIȚIILE ECOLOGICE PENTRU DEZVOLTAREA  
VEGETAȚIEI FORESTIERE DIN CADRUL  
ENTITĂȚII SILVICE „MANTA-V”**

*Victor ȘALARU, Vladislav GRATI*

**Introducere.** Potențialul stațional este valorificat și reprezentat prin productivitatea arboretelor. Gospodărirea defectuoasă a arboretelor în trecut se evidențiază prin parametrii dendrometrici. Studiul condițiilor de vegetație ne conduce spre o cunoaștere mai bună a potențialului oferit de către stațiune și drept consecință alegerea speciilor în procesul lucrărilor de regenerare. Condițiile staționale și de vegetație sunt luate în considerare la planificarea lucrărilor silvotehnice. Pentru studierea vegetației forestiere sub raportul aspectelor ce determină potențialul actual de protecție și producție, amenajamentul atribuie funcțiile social-economice și ecologice.

Pe măsură ce societatea umană se concentrează mai mult pe dezvoltarea economică, în goana după bunăstarea materială se pierde din vedere faptul că nu există dezvoltare fără resurse naturale.

**Materiale și metode.** Pentru studiul condițiilor de vegetație, au fost utilizate descrierile parcelare utilizate în 2014 pe teren. Informația preluată din teren s-a prelucrat pe calculator în programul de calcul AS-2. Datele obținute la descrierile parcelare din 2014 s-au comparat cu datele dendrometrice preluate la amenajarea pădurilor din 2001. S-au constituit grupe de formații forestiere pornind de la condițiile de silvostepă, atribuirea tipurilor de pădure și a tipurilor de stațiune.

S-a efectuat o documentare după amenajamentele anterioare din 1985, 2001, 2015 avându-se în vedere substratul litologic, geomorfologia, solurile, clima, hidrologia, tipurile de stațiuni, tipurile de pădure și descrierea vegetației forestiere. Înaintea începerii lucrărilor propriu-zise, s-a făcut o recunoaștere generală a terenului.

**Rezultate și discuții.** Întreprinderea silvocigetică „Manta-V” este situată la sudul Republicii Moldova pe teritoriul raionului administrativ Cahul.

Suprafața fondului forestier al Întreprinderii silvocigetice „Manta-V” este de 7274,31 ha.

Pădurile sunt încadrate integral în grupa I funcțională „Păduri cu funcții speciale de protecție”, cu o suprafață totală de 6928,9 ha acoperită cu păduri. Clasa de regenerare reprezintă 173,04 ha și după efectuarea lucrărilor de împădurire vor fi încadrate la suprafața acoperită cu pădure. Terenurile afectate de gospodărirea pădurilor sunt pe suprafața de 123,84 ha, terenuri neproductive 31,79 ha, terenuri scoase temporar din fondul forestier 16,74 ha.

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul ÎSC „Manta-V” se încadrează în două raioane: Dealurile Tigheciului și Câmpia Prutului Inferior.

Rețeaua hidrologică este relativ bine reprezentată în cuprinsul întreprinderii, iar regimul hidrologic se caracterizează printr-un debit variabil în timpul anului: primăvara și după ploile abundente în timpul sezonului de vegetație apele ating debitul maxim, în timp ce vara majoritatea acestora seacă din cauza precipitațiilor sărace.

Rețeaua hidrologică nu asigură menținerea stabilă a nivelului apelor freatice. Apele freatice sunt la adâncimi, de 1,5 m în lunci și pe platouri și până la 20 m pe culmi, cu media în jur de 7 m.

Vegetația forestieră este mult influențată de regimul hidrologic, apa constituind în toate cazurile un factor limitativ, fie prin lipsa ei în

zonele mai ridicate, fie prin existența în exces pe văi, unde se acumulează după ploi sau topirea zăpezilor.

Teritoriul întreprinderii se încadrează în zona cu climă continentală moderată cu un ușor deficit de precipitații în cursul anului.

După raionarea geobotanică a Republicii Moldova teritoriul ÎSC „Manta-V” aparține zonei de silvostepă.

Clima se poate caracteriza ca climă continentală având următorii indici:

- temperatura medie anuală: 11,2°C;
- cantitatea de precipitații medii anuale – 494 mm;
- vânturile predominante sunt din partea de sud, viteza medie este 3,1 m/s;
- perioada de vegetație este de 210 zile.

Climatul este temperat-continental, cu ierni relativ blânde și veri foarte calde prelungite. Acest climat se caracterizează prin predominarea căldurii, cu perioade uscate alternate de ploi, cu căderi bruște de temperatură.

Climatul stațional determinat de cel general este modificat în funcție de diferențele de altitudine, forme de relief, expoziție, individualizându-se climate locale de platouri, versanți, depresiuni, culmi, văi.

Temperatura maximă se realizează în lunile iulie-august (37,0-39,3°C), iar minima absolută este de -27,7°C și are loc în luna februarie. Precipitațiile anuale, 75-80% cad în perioada caldă a anului.

Temperaturile pozitive ale anului se mențin 10 luni din an. Condițiile climaterice sunt favorabile dezvoltării speciilor principale ca stejarul pedunculat, stejarul pufos, în amestec cu: arțar tătăresc, frasin, paltin, vișin turcesc, stejarul pufos și pedunculat, a speciilor de amestec și secundare: frasin, cireș, paltin, arțar, ulm.

Lunca Prutului este reprezentată de sălcete și plopișuri în amestec cu dud, arțar tătăresc, arțar american.

Se constată o tendință spre aridizare a climei.

Solurile dominante sunt din clasa Molisoluri cu 92% din suprafața acoperită cu păduri și destinată împăduririi, fiind urmate de solurile neevaluate.

Factorii pedogenetici determinanți privind separarea stațiilor în teritoriul studiat sunt în ordinea importanței următorii: forma de relief, expoziția, panta, poziția pe versant, textura solului, grosimea orizontului cu humus și gradul de saturație în baze.

Tipurile de stațiuni din cadrul ÎSC „Manta-V” sunt grupate într-un etaj fitoclimatic: Ss – silvostepă – 7101,94(100%).

Bonitatea stațiunilor se reflectă în productivitatea arboretelor, fapt prezentat și în structura fondului de producție și de protecție.

Tipul de stațiune 9240 – silvostepă deluroasă externă de stejar pedunculat pe versanți divers înclinați cu cernoziom slab levigat, Bi – reprezintă 57% (4023,49 ha) din suprafața acoperită cu păduri și terenuri destinate împăduririi.

Ponderea cea mai mare în teritoriu o au tipurile de pădure de productivitate inferoară (99%).

### **Concluzii:**

– Din punct de vedere climatic, regiunea în care se întind pădurile întreprinderii este influențată de climatul de deal, dar și de climatul de silvostepă.

– Speciile principale sunt reprezentate de stejarul pedunculat (*Quercus robur*) și stejarul pufos (*Quercus pubescens*). Celelalte specii întâlnite se clasifică în ordinea frecvenței lor astfel: salcâm (*Robinia pseudoacacia*), nuc comun (*Juglans regia*), salcie albă (*Salix alba*), pin negru, pin de Cremea (*Pinus nigra var. Cremea*), frasin comun (*Fraxinus excelsior*), paltin (*Acer platanoides*), arțar tătăresc (*Acer tataricum*), plop alb (*Populus alba*), arțar american (*Acer negundo*), sălcioară (*Eleagnus angustifolia*), glădiță (*Gleditsia triacanthos*), mesteacăn (*Betula pendula*), plop cenușiu (*Populus conescens*), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*), plop negru (*Populus nigra*), stejar roșu (*Quercus rubra*), nuc american (*Juglans nigra*), molid (*Picea excelsa*); jugastru (*Acer compestre*), ulm de câmp (*Ulmus compestris*), alun turcesc (*Corylus colurna*), tei (*Tilia cordata*), dud (*Morus*), tuia (*Thuia*), vișin turcesc (*Prunus mahaleb*), măr (*Malus silvestris*), prun (*Prunus domestica*), cireș (*Prunus avium*).

– În funcție de condițiile de creștere, diferă și înălțimea arborilor: de la 8-9 m pe expoziție sud-vestică până la 14 m în depresiuni. În locurile cu ariditate înaltă pădurile de stejar pufos au aspect de crânguri, despărțite de poieni bogate în vegetație de pajiște. În afară de stejarul pufos, în componența crângurilor se întâlnesc exemplare de stejar pedunculat, de frasin, ulm, arțar tătăresc, salcâm și alte specii. Mari suprafețe sunt ocupate de plantații forestiere de salcâm, care au fost plantate în locul pădurilor naturale de stejar pufos, care în ultimii ani se usucă.

– Vegetația arborescentă din lunca Prutului este reprezentată prin sălcetele din *Salix alba*, cu suprafete mici de răchitișuri *Salix triandta*, *S. viminalis*, *S. purpurea*, și plopișurile din plop alb și negru, care sunt răspândite în locurile umede și jilave.

**Bibliografie:**

1. DECEI, I., VLAD, I. *Amenajarea și exploatarea pădurilor*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1983.
2. GALUPA, D., GRATI, V. Contextul de politici forestiere internaționale în dezvoltarea sectorului silvic al Republicii Moldova. În: *Silvicultură și Cinegetică*, 2013, nr. 33.
3. GIURGIU, V. *Amenajarea pădurilor cu funcții multiple*. București: Ceres, 1988.
4. GRATI, V., PROSII, E. The analysis of the implementation of forest planning in r. Moldova, In: *International Symposium „Forest and Sustainable Development”*. Brașov, România 24-25 October, 2014.
5. GRATI, V., GRATI, S. Structura pădurii din cadrul întreprinderii silvocienetice Strășeni. În: *Simpozionul științific internațional „Horticultura modernă – Realizări și perspective” 75 ani de la fondarea facultății de Horticultură*, UASM, Chișinău, 2015.
6. GRATI, V. Condition of vegetation in the ÎSC Strășeni. In: *International Scinetific Symposium „Conservation of Plant Diversity”*. Chișinău, 28-30 septembrie 2015.
7. Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor. Agenția “Moldsilva”. Chișinău, 2012.
8. Amenajamentul ÎSC „Manta-V”, ICAS. Chișinău, 2015 (cap. II, IV, VI, XII).
9. Amenajamentul ÎSC „Manta-V”, ICAS. Chișinău, 2002 (cap. II, IV, VI, XII).

**ANALIZA VARIAȚIILOR INDICATORILOR  
MORFOLOGICI ȘI BIOCHIMICI AI ALGEI CIANOFITE  
NOSTOC FLAGELLIFORME LA CULTIVARE  
PERIODICĂ PE MEDIUL NUTRITIV  
DE PROVENIENȚĂ NATURALĂ**

*Irina STRATULAT, Sergiu DOBROJAN, Victor ȘALARU*

**Introducere.** Unul dintre cele mai esențiale aspecte ale cultivării algelor este asigurarea cu elemente necesare nutriției minerale. Pentru aceasta, actualmente, sunt utilizate medii nutritive sintetice obținute ca rezultat al combinării mai multor reagenți chimici. Principalul dezavantaj al utilizării mediilor nutritive sintetice la cultivarea algelor

este faptul că acestea contribuie la acumularea legăturilor chimice toxice în biomasa obținută. Astfel, o soluție alternativă pentru obținerea biomasei algale favorabile este utilizarea mediilor nutritive de origine naturală.

O sursă importantă de obținere a mediilor nutritive de origine naturală, utilizate pentru cultivarea algelor, prezintă resursele de sol și sub-sol. În acest scop, încă din trecut a fost utilizat ca mediu de cultivare a algelor extractul apos obținut din sol. Extractul apos obținut din sol are o componență bogată în macro- și micronutrienți, precum și unele vitamine care stimulează creșterea biomasei algale [1, 2].

În cercetările efectuate de W. Rodhe [3] se menționează că extractul apos obținut din sol este bogat și în acizi fulvici, lucru care contribuie la majorarea biomasei algelor.

Pentru determinarea siguranței utilizării mediilor nutritive naturale, este important să studiem starea morfofiziologică a algelor cultivate pe aceste medii prin analiza indicatorilor morfologici și biochimici.

Astfel, scopul prezentelor cercetări constă în studierea modificărilor indicatorilor morfologici și biochimici ai algei *Nostoc flagelliforme* la cultivare periodică pe mediul de origine naturală obținut din combinarea solului, nisipului și lutului cu apa distilată.

**Materiale și metode.** *Obiect de studiu* a servit tulpina algei cianofite *Nostoc flagelliforme* (Berk et. Curt) Elenk. depozitată în Laboratorul de cercetări științifice „Algologie” al Universității de Stat din Moldova. *Studiul indicatorilor morfologici* a fost realizat prin determinarea lungimii, lățimii și volumului celulelor algale, utilizând ocularul micrometric gradat. *Mediul nutritiv* utilizat la cultivarea algei *Nostoc flagelliforme* a fost obținut din combinarea solului, nisipului și lutului cu apa distilată în următoarele doze: sol cernoziom – 50gr/l, nisip – 50gr/l, lut – 200 gr/l. *Cultivarea algei* a fost efectuată aplicând metoda periodică, menținând condițiile optime de temperatură și iluminare. *Analiza biochimică* a fost realizată în cadrul Laboratorului „Sannodiagnosticare și Pronosticare” al Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Științe a Moldovei, sub conducerea dr. în biol. Svetlana Garaeva, prin determinarea unor aminoacizi din biomasa algală cultivată pe mediul natural aplicând metodele specifice [5].

**Rezultate și discuții.** Indicatorii morfologici și fiziologici ai algelor rămân a fi criterii primordiale în identificarea speciilor și a stării

acestora. În atare context, s-a realizat studiul dimensiunilor celulare peste un interval de timp stabilit. Celulele algei *Nostoc flagelliforme* au aspectul unui butoiuș, lung sau scurt, volumul căruia se determină după formula  $V = \pi/4 \times D^2 \times H$ , unde D semnifică lățimea, iar H – lungimea celulelor.

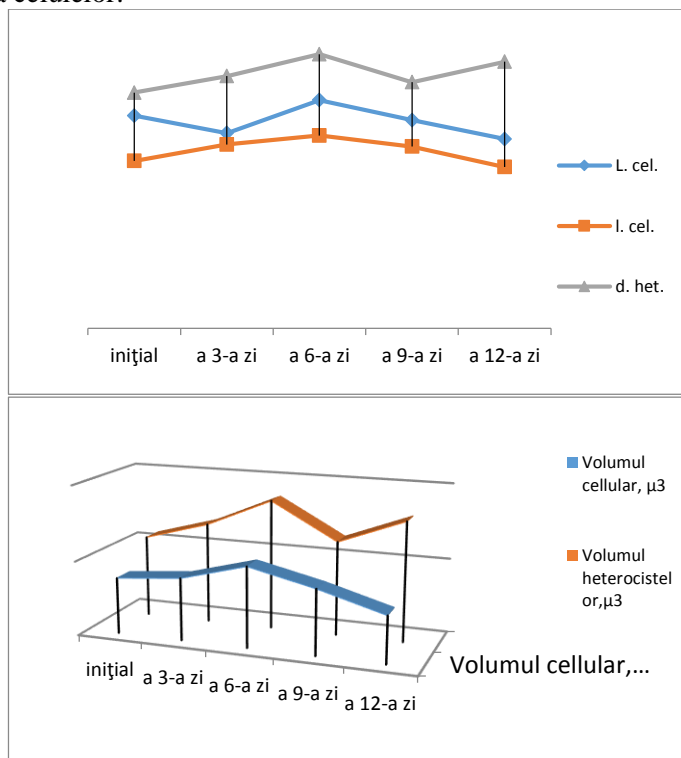


Fig. 1. Modificările indicatorilor morfologici la cultivarea periodică pe mediul nutritiv natural

Analizând tendințele indicatorilor morfologici ai celulelor de *Nostoc flagelliforme* prezentate în Fig. 1, se observă că atât lungimile, cât și lățimile acestora corespund dimensiunilor caracteristice speciei date prezentate în literatura de specialitate [6].

Variațiile dimensiunilor celulelor algei *Nostoc flagelliforme* se întâlnesc frecvent. Acestea sunt condiționate atât de modificările componenței mediului nutritiv, cât și de cele ale condițiilor și duratei de

cultivare. Celulele algei *Nostoc flagelliforme* cultivate pe mediu natural au lungimea cuprinsă în intervalul 3,79-4,57  $\mu$ , lăţimea se situează în limitele 3,23-3,86  $\mu$ , iar volumul celulelor şi al heterocitelor este cuprins între 31,04-86,59  $\mu$ . Acestea au tendinţă de creştere urmată de descreştere şi viceversa, lucru care demonstrează caracterul autoreglabil dimensional al speciei.



Fig. 2. Conținutul aminoacizilor esențiali din componența biomasei cultivată pe mediul nutritiv natural, mg/100 mg

Rezultatele prezentate în Fig. 2 ne indică că mediul nutritiv natural contribuie la stimularea acumulării unor aminoacizi esențiali (cum ar fi: leucina – 2,14 mg/100mg, treonina – 1,19 mg/100 mg, valina și arginina) în biomasa algei *Nostoc flagelliforme*. Această biomasă are însă un conținut redus de metionină, histidină și lizină. Conținutul de aminoacizi esențiali este de 7,77 mg/100 mg din componența proteinelor totale din biomasa de Nostoc.

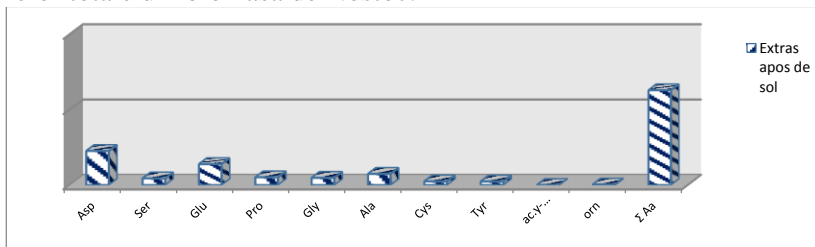


Fig. 3. Conținutul aminoacizilor neesențiali din biomasa cultivată pe mediul nutritiv natural, mg/100 mg

Utilizarea mediului nutritiv natural la cultivarea algei *Nostoc flagelliforme* contribuie la micșorarea conținutului de ornitină, cisteină, tirozină și acid  $\gamma$ -aminobutiric, însă acesta stimulează acumularea altor



aminoacizi, ca de exemplu acidul aspartic – 4,52 mg/100 mg, acidul glutamic – 2,77 mg/100 mg, alanina – 1,48 mg/100 mg, serina, glicina și prolina. Conținutul de aminoacizi neesențiali este de – 12,43 mg/100 mg.

Asemenea cantități de aminoacizi sunt obținute și în cazul cultivării algei *Nostoc flagelliforme* pe sol în China, dar și pe medii nutritive sintetice [4].

**Concluzii.** Indicatorii morfologici ai celulelor algei *Nostoc flagelliforme*, cultivată pe mediul natural, nu prezintă devieri de la limitele caracteristice speciei, iar conținutul biochimic este asemănător cu cel al biomasei algale, cultivată în natură și pe medii nutritive sintetice. Prezentele rezultate ale cercetărilor efectuate indică că mediul nutritiv natural poate fi utilizat la cultivarea, în condiții de laborator sau industrială, pentru obținerea biomasei algale și a substanțelor biologic active.

**Referințe:**

1. BARSANTI, L., GUALTIERI, P. *Algae Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. Taylor & Francis Group, 2006. 209 p.
2. CHANG, T.P. Growth and acetylene reduction by *Gloeotrichia echinulata* (Smith) Richter in axenic culture. In: *British Phycological Journal*, 1979, no.14:3, p.207-210.
3. RODHE, W. *Environmental requirements of freshwater plankton algae*. Symb. bot. upsalla, 194810 (1), p. 1-149.
4. SIJUN, Yue, SHIRU, Jia, JIN, Yao, YUJIE, Dai. Nutritional analysis of the wild and liquid suspension cultured *Nostoc flagelliforme* and antitumor effects of the extracellular polysaccharides. In: *International Conference on Future Information Engineering (FBIE)*, 2010, p. 72-75.
5. Гараева, С.Н., Редкозубова, Г.В., Постолати, Г.В. *Аминокислоты в живом организме*. Кишинэу: Академия наук Молдовы, 2009. 550 с.
6. СТРАТУЛАТ, И., ДОБРОЖАН, С., ШАЛАРУ, В.В. Изменение морфологических параметров клеток водоросли *Nostoc flagelliforme* (Berk et. Curt) Elenk. в условиях культивирования на различных питательных средах. В: *Algologia*, 2014, 24 (3) с. 274-277.

## STRUCTURA TAXONOMICĂ ȘI ECOLOGICĂ A ALGOFLOREI EDAFICE DIN SERELE SATULUI BARDAR

Natalia DONȚU, Victor ȘALARU, Sergiu DOBROJAN,  
Irina STRATULAT, Galina DOBROJAN

Odată cu creșterea influenței umane asupra mediului înconjurător, se observă o transformare antropogenă a ecosistemelor și apariția noilor biocenoze ce duc la modificarea structurii taxonomice a florei solului [1]. În cadrul unei sere, un rol important îi revine stratului de sol, iar studierea algoflorei edafice din sere poate conduce la evidențierea speciilor fixatoare de azot, care, la rândul lor, contribuie la acumularea unei cantități mai mari de azot atmosferic în sol [2, p.124-130]. Astfel de studii au demonstrat că cele mai variate comunități de alge sunt cele din solurile prelucrate și ocupate de diverse plante de cultură [3]. În acest context, scopul lucrării date este studierea structurii taxonomice și a formelor vitale de alge din solurile neegalizate din serele cultivate cu tomate.

În calitate de material de cercetare au servit probele de sol din serele unde erau cultivate tomate din cadrul întreprinderilor SRL „AȚ ZIM” și SRL „Fruct Agro Com” situate în s. Bardar, r-nul Ialoveni. Aceste mostre au fost prelevate în perioada aprilie-iulie 2015. Prelucrarea și examinarea lor algologică au fost realizate conform metodicii utilizate în studierea algoflorei edafice [4,5]. Diversitatea algoflorei a fost determinată utilizând microscopul Optika B130 și a determinatoarelor de specialitate, iar apartenența taxonomică a fost efectuată după clasificarea elaborată de Tsarenko et. al. [6].

În urma investigațiilor algologice, s-a constatat că distribuția algoflorei este reprezentată de 54 de specii și varietăți intraspecifice de alge edafice care se atribuie la 4 filumuri, 6 clase, 13 ordine, 17 familii și 25 de genuri (Tab.), dintre care predomină reprezentanții filumului *Cyanophyta* (53,7%), urmate de speciile din încrengăturile *Xanthophyta* (16,67%), *Bacillariophyta* (16,67%) și *Chlorophyta* (12,96%).

Tabel

Diversitatea taxonomică a algoflorei edafice din serele  
cu roșii din satul Bardar

Filumul	Clase	Ordine	Familii	Genuri	Specii și varietăți
<i>Cyanophyta</i>	1	2	4	8	29
<i>Xanthophyta</i>	1	2	3	5	9
<i>Bacillariophyta</i>	2	5	5	6	9

<i>Chlorophyta</i>	2	4	5	6	7
Total	6	13	17	25	54

Majoritatea speciilor determinate în aceste soluri se întâlnesc frecvent în solurile Moldovei atât în ecosisteme naturale, cât și artificiale [8-11]. În toate releveele analizate, o dezvoltare abundentă au speciile familiilor: *Oscillatoriaceae*, *Pleurochloridaceae* și *Bacillariaceae*, care creează baza comunităților algale ale serelor.

În urma analizei algologice se observă o abundență clară a speciilor de alge cianofite lipsite de heterociști, și anume, speciile din familia *Oscillatoriaceae*. Cele mai frecvente specii au fost *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom., *Ph. jadinianum* Gom., *Ph. angustissimus* W. et. G.S. West, *Lynbya martensiana* Menegh. etc. Iar din totalul de 29 de specii de alge cianofite, care aparțin la 2 ordine, 4 familii și 8 genuri, au fost identificate 12 specii de alge fixatoare de azot. În solurile din sera din cadrul SRL „Fruct Agro Com” s-au dezvoltat 10 specii, iar în cea de a doua seră – 7. Majoritatea speciilor fixatoare de azot identificate în aceste probe de sol, probabil, s-au dezvoltat în urma algalizării cu biomasa acestor tulpini în anii precedenți. Totuși au fost identificate și 5 specii autohtone din genurile *Nostoc* și *Calothrix*, care pot servi drept obiecte de cercetare biotehnologică.

În solurile investigate intens s-au dezvoltat speciile xantofite care aparțin la 2 ordine, 3 familii, 5 genuri și, respectiv, 9 specii. Deși diversitatea xantofitelor este redusă, aceste specii au vegetat activ. Printre cele cu un efectiv numeric înalț s-au dezvoltat: *Chloridella neglecta* (Pasch. et Geitl) Pash., *Chl. simplex* Pasch. și *Botridiopsis arhiza* Borzi. Odată cu speciile de alge xantofite activ vegetează și speciile de alge diatomee (9 specii) și clorofite (7 specii).

În primele săptămâni de cercetare, în probele de sol intens s-au dezvoltat reprezentanții încregăturilor *Xanthophyta* și *Chlorophyta*, și anume, speciile: *Chloridella neglecta*, *Chl. simplex*, *Botridiopsis arhiza*, *Chlorella vulgaris* și *Dictyococcus mucosus*. În următoarele săptămâni mai abundent s-au dezvoltat algele filamentoase din filumul *Cyanophyta*, și anume, reprezentanții genurilor *Phormidium* și *Lynbya*. Speciile acestor genuri formau o crustă pe suprafața solului inhibând dezvoltarea altor taxoni de alge și din acest motiv diversitatea specifică este mică. Totuși, printre filamentele speciilor date, în această perioadă s-au dezvoltat intens diatomeele: *Hantzschia*

*amphioxys* (Ehr.) Grun., *Navicula cryptocephala* Kutz., *Acnanthes* sp., *Nitzschia hungarica* Grun.

În solurile din aceste două sere cercetate a fost stabilită reducerea diversității algoflorei edafice până la 24%. În decurs de 5 săptămâni de experiment diversitatea algoflorei din loturile studiate s-a redus de la 19 la 12 specii (în solurile din sera din cadrul SRL „Fruct Agro Com”), iar în cazul serei din SRL „AȚ ZIM” de la 25 la 18. Algele cianofite se dezvoltă mai intens, însă a scăzut numărul clorofitelor și a algelor xantofite.

În linii generale, structura ecologică a comunităților de alge din solurile studiate este compusă din 7 grupe ecologice de alge:

**P<sub>13</sub>CF<sub>9</sub>Ch<sub>4</sub>X<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>1</sub> amph<sub>2</sub>hydr<sub>2</sub>**

Din numărul total de specii, cele mai multe sunt de forma vitală **P** – 35,16% (Fig.). Din această grupă fac parte algele cianofite filamentoase rezistente la acțiunea factorilor nefavorabili de mediu, inclusiv antropic, în temei speciile genurilor *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Lyngbya*. Aceste specii formează pelicule pe suprafața solului. Pe locul al doilea sunt speciile subgrupei **CF** – 24,32%, care reprezintă algele fixatoare de azot din genurile *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Anabaenopsis*, *Anabaena* și *Calothrix*.

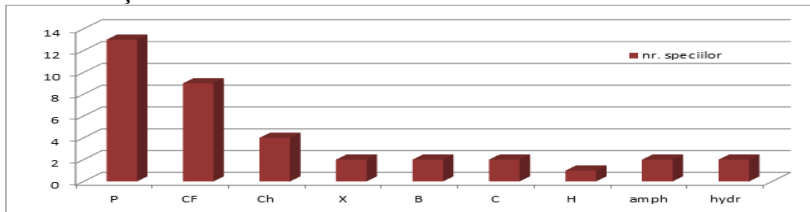


Fig. Spectrul ecobiomorfelor algelor edafice din serele s. Bardar

Un rol mai mic în aceste comunități îl joacă algele din ecobiomorfefele grupelor **Ch**, **X**, **B** și **H**, care sunt pionieri în popularea solurilor, de regulă, ubicviste și, datorită condițiilor favorabile din serele investigate, se dezvoltă intensiv la suprafața solului.

**În concluzie**, putem constata că solurile din sere sunt bogate în alge cianofite și xantofite, în special predomină reprezentanții ecobiomorfelor grupelor **P** și **CF**.

**Referințe:**

1. СУЛЕЙМАНОВА, З.Н., ШИГАПОВ, З.Х., МИХАЙЛОВА, В.А. Таксономическая характеристика альгоценозов и влияние агрохимичес-

- ких показателей на организацию альгофлоры почв оранжерей. В: *Вестник ОГУ*, 2009, № 6 (100), с. 618-621.
2. TRIVEDI, P.C. *Microbes: Applications and effects*, Aavishkar Publishers, Distributors, 2009. 270 p.
  3. ȘALARU, V.M., ȘALARU, V.V., CHICU, N. Algele edafice – indicatori ai stării solului. În: *Lucr. conf. pentru o colaborare fructuoasă*. Chișinău, 2001, p. 34-35.
  4. ЗЕНОВА, Г., ШТИНА, Э. *Почвенные водоросли*. Москва: Изд-во МГУ, 1990. 120 с.
  5. ГОЛЛЕРБАХ, М., ШТИНА, Э. *Почвенные водоросли*. Ленинград: Наука, 1969. 143 с.
  6. TSARENKO, P., WASSER, S., NEVO, E. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography*. Ruggel: A.R.A. Gantner Verlag K.G., 2006, 716 p
  7. АЛЕКСАХИНА, Т., ШТИНА, Э. *Почвенные водоросли лесных биогеоценозов*. Москва: Наука, 1984. 150 с.
  8. ȘALARU, V., MELNIC, V. *Structura taxonomică și ecologică a comunităților de alge edafice păstrate în condiții de anhidrobioză*. Chișinău: CEP USM, 2014. 144 p.
  9. TROFIM, A., DONȚU, N., GHEORHIȚA, C., ȘALARU, V. Taxonomic and ecological structure of the edaphic algae flora from certain agroecosystems of the Republic of Moldova. În: *Studia Universitatis. Seria „Științe reale și ale naturii”*, 2013, p.83-92.
  10. TROFIM, A., ȘALARU, V. Structura taxonomică și modificarea comunităților de alge edafice din solurile de seră algalizate cu *Anabaenopsis* sp. În: *V International conference „Actual problems in modern phycology”*, 2014, p. 108-113.
  11. TROFIM, A., ȘALARU, V. Structura taxonomică și ecologică a algoflorei edafice din serele satului Chiștelnița, raionul Telenești. În: *Studia Universitas, Seria „Științe reale și ale naturii”*, 2015, nr. 6 (86), p.88-94.

*Notă: Rezultatele expuse în prezenta lucrare au fost obținute în cadrul Proiectului instituțional de cercetare 15.817.02.36A*

## CONSIDERAȚII PRIVIND PROCESELE GEODEMOGRAFICE DIN REGIUNEA GEOGRAFICĂ DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

*Vitalie SOCHIRĂ*

**Actualitatea și importanța cercetării.** Tema abordată este actuală și importantă sub aspect cognitiv, întrucât desfășurarea tranziției de-

mografice demonstrează că toate statele urmează o cale mai mult sau mai puțin similară, însă se remarcă particularități la nivel național și regional. De asemenea, există și o însemnătate practică: pentru autoritățile abilitate naționale, regionale (în cadrul Regiunii de Dezvoltare Nord) și locale, în vederea unor planificări strategice de dezvoltare mai adecvate și a rezolvării problemelor ce țin de îmbunătățirea calității vieții cetățenilor în condițiile declinului demografic (dar și a declinului spiritual, social și economic).

**Scopul** studiului este demonstrarea particularităților și diferențierilor teritoriale ale mișcării naturale a populației din Regiunea Geografică de Nord (R.G.N.) a Republicii Moldova, în contextul teoriei tranziției demografice.

**Sursele de informare.** Pentru efectuarea acestui studiu, au fost utilizate date statistice ale Biroului Național de Statistică [1]. **Metodele** de cercetare aplicate: statistico-matematică, comparativ-geografică, grafo-analitică.

**Caracterizarea geografică generală a R.G.N.** [2] Regiunea Geografică de Nord cuprinde partea de nord a Republicii Moldova, în componența municipiului Bălți și a 13 raioane (Briceni, Edineț, Ocnia, Glodeni, Dondușeni, Drochia, Soroca, Florești, Sângerei, Fălești, Râșcani, Rezina, Șoldănești), care includ 645 de localități (38,4% din totalul pe țară) din cele 1.678 de localități din Republica Moldova la 01.01.2016. Suprafața totală a regiunii este de 11234,7 km<sup>2</sup> sau 33,2% din suprafața totală a Republicii Moldova, fiind cea mai mare regiune din țară. Populația regiunii constituie 1,779 mil. de locuitori sau 43,8% din populația totală a țării la 01.01.2016. Majoritatea populației (cca 53%) locuiește în mediul rural, iar așezări urbane sunt 21, dintre care cele mai mari sunt municipiul Bălți și orașul Soroca.

**Dinamica numerică și mișcarea naturală a populației R.G.N.** Orice studiu geodemografic sistematic începe cu determinarea efectivului (numărului) populației totale. Datele demografice pentru R.G.N., sistematizate în Tab.1, au fost obținute urmând etapele:

- Colectarea datelor brute de la Biroul Național de Statistică pentru fiecare localitate (în total 645) din cele 13 raioane și municipiul Bălți: numărul de locuitori, numărul născuților, numărul decedaților pentru anii 2005-2011;

- Sistematizarea datelor pe unități administrative de nivelul II (raion/municipiu) și obținerea valorilor anuale;
- Calcularea indicatorilor demografici medii anuali: rata natalității, rata mortalității și bilanțul natural (în ‰) pentru fiecare localitate și în medie pe raion/municipiu;
- Însumarea datelor în total pe R.G.N. și compararea cu datele pentru celelalte două regiuni (R.G.C. și R.G.S.) și pentru R. Moldova în ansamblu.

*Tabelul 1*

Dinamica mișcării naturale a populației R.G.N. în perioada 2005-2011[1]

Unitățile administrative	Numărul mediu anual de locuitori	Total născuți	Media născuți anual	Total decedați	Media decedați anual	Rata natalității, ‰	Rata mortalității, ‰	Bilanțul natural, ‰
Mun. Bălți	127473,9	10181	1454,4	10412	1487,4	11,4	11,7	-0,3
Briceni	76034,7	5315	759,3	8602	1228,9	10,0	16,2	-6,2
Dondușeni	44730,7	2885	412,1	5769	824,1	9,2	18,4	-9,2
Drochia	85938,7	6165	880,7	9370	1338,6	10,2	15,6	-5,3
Edineț	82062,6	5947	849,6	9011	1287,3	10,4	15,7	-5,3
Fălești	89294,1	7641	1091,6	8956	1279,4	12,2	14,3	-2,1
Florești	87240,0	6822	974,6	9651	1378,7	11,2	15,8	-4,6
Glodeni	59734,6	4583	654,7	6362	908,9	11,0	15,2	-4,3
Ocnîța	55355,3	3461	494,4	5930	847,1	8,9	15,3	-6,4
Rezina	50428,0	4050	578,6	5074	724,9	11,5	14,4	-2,9
Râșcani	67946,3	5015	716,4	7716	1102,3	10,5	16,2	-5,7
Sângerei	86847,3	7831	1118,7	7651	1093,0	12,9	12,6	0,3
Soroca	99698,0	6721	960,1	9780	1397,1	9,6	14,0	-4,4
Șoldănești	41477,9	3575	510,7	4858	694,0	12,3	16,7	-4,4
<b>Total R.G.N.</b>	<b>1054262,1</b>	<b>80192</b>	<b>11456,0</b>	<b>109142</b>	<b>15591,7</b>	<b>10,9</b>	<b>14,8</b>	<b>-3,9</b>
<b>Total R.G.C.</b>	<b>1682910</b>	<b>134762</b>	<b>19255</b>	<b>125863</b>	<b>17485</b>	<b>11,4</b>	<b>10,4</b>	<b>1,0</b>
<b>Total R.G.S.</b>	<b>679455</b>	<b>56179</b>	<b>8025,5</b>	<b>59430</b>	<b>8490</b>	<b>11,8</b>	<b>12,4</b>	<b>-0,6</b>
<b>Rep. Moldova</b>	<b>3576546</b>	<b>272732</b>	<b>38962,0</b>	<b>297843</b>	<b>42549,0</b>	<b>10,9</b>	<b>11,9</b>	<b>-1,0</b>

Ca rezultat al analizei datelor din Tab.1 constatăm că situația demografică în R.G.N. este mai gravă, comparativ cu situația medie pe R. Moldova și comparativ cu celelalte două regiuni: bilanțul natural în R.G.N. este de  $-3,9\%$ , iar în medie pe țară este de  $-1,0\%$ , în medie pentru anii 2005-2011. În funcție de indicatorul bilanțului natural, raioanele/municipiul au fost grupate în trei categorii:

1. Cu situație demografică relativ mai bună (*optimistă*): Sângerei ( $0,3\%$ ) și municipiul Bălți ( $-0,3\%$ );

2. Cu situație demografică medie (*medium*): Drochia, Edineț, Fălești, Glodeni, Florești, Râșcani, Rezina, Soroca, Șoldănești (între  $-2,1$  și  $-5,7\%$ );

3. Cu situație demografică mai dificilă (*pesimistă*): Ocnița, Dondușeni și Briceni (între  $-6,2$  și  $-9,2\%$ ). Clasificarea este relativă și ține cont doar de situația demografică din R.G.N.

Ulterior, a fost realizată tipizarea localităților din R.G.N. în funcție de criteriul valorii bilanțului natural, fiind evidențiate cinci tipuri convenționale: Tipul I ( $+3,0\%$  și mai mult); Tipul II (de la  $+3,0\%$  la  $0\%$ ); Tipul III (de la  $0\%$  la  $-3,0\%$ ); Tipul IV (de la  $-3,0\%$  la  $-6,0\%$ ); Tipul V ( $-6,0\%$  și mai jos). Au fost calculate valorile absolute (număr de localități) și cele relative (în %) pe toate unitățile administrative și în ansamblu pe regiune (Tab.2). Analizând datele din Tab.2, constatăm că în R.G.N. localitățile cu bilanț natural pozitiv dețin  $15,7\%$ , pe când cele cu bilanț natural negativ reprezintă  $84,3\%$ , inclusiv cele cu bilanțul natural mai jos de  $-6,0\%$  dețin  $48,8\%$ .

*Tabelul 2*

Tipizarea localităților din R.G.N. după valoarea bilanțului natural în medie pentru perioada 2005-2011 [1]

Unitățile administrative	Nr. total de localități	Tipul I ( $+3,0 \leq$ )		Tipul II ( $0 - +3,0$ )		Tipul III ( $(-3,0) - 0$ )		Tipul IV ( $(-6,0) - (-3,0)$ )		Tipul V ( $(-6,0) \geq$ )	
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Mun. Bălți	3	0	0,0	1	33,3	2	66,7	0	0	0	0
Briceni	39	2	5,1	3	7,7	4	10,3	7	17,9	23	59,0
Dondușeni	30	0	0,0	3	10,0	0	0,0	4	13,3	23	76,7
Drochia	39	0	0,0	0	0,0	6	15,4	7	20,5	26	64,1
Edineț	49	2	4,1	4	8,2	8	16,3	7	14,3	28	57,1



Făleşti	76	6	7,9	11	14,5	16	21,1	18	25,0	25	31,6
Floreşti	74	2	2,7	3	4,1	16	21,6	18	24,3	35	47,3
Glodeni	35	0	0,0	7	17,1	7	22,9	5	14,3	16	45,7
Ocnîța	33	1	3,0	2	6,1	3	9,1	6	18,2	21	63,6
Rezina	41	3	7,3	4	9,8	12	29,3	13	31,7	9	22,0
Râșcani	55	0	0,0	7	12,7	6	10,9	6	10,9	36	65,5
Sângerei	70	12	17,1	16	22,9	11	15,7	12	20,0	19	22,9
Soroca	68	1	1,5	5	7,4	7	10,3	16	23,5	39	57,4
Șoldănești	33	3	9,1	3	9,1	3	9,1	9	27,3	15	45,5
<b>Total R.G.N.</b>	<b>645</b>	<b>32</b>	<b>5,0</b>	<b>68</b>	<b>10,7</b>	<b>101</b>	<b>15,7</b>	<b>128</b>	<b>19,8</b>	<b>315</b>	<b>48,8</b>

**Concluzii.** Perioada de tranziție demografică parcursă de țara noastră și de R.G.N. se manifestă printr-un declin demografic, care determină dezechilibre sociale și economice complexe, iar situația demografică în R.G.N. este mai gravă, comparativ cu celelalte două regiuni ale țării.

**Referințe:**

1. <http://www.statistica.md> [accesat 12.10.2015 – 10.05.2016]
2. SOCHIRCĂ, V., MÂTCU, M. *Geografia umană a Republicii Moldova*. Chișinău: Arc, 2010. 144 p.

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA  
FENOLOGIEI SPECIEI PAULOWNIA  
TOMENTOSA (THUNB.) SI EB. ET ZUCC**

*Gheorghe NOVAC, Mihai MĂRZA,  
Vitalie SOCHIRCĂ*

**Fenologia** este definită ca știință ce se ocupă cu „studiul principalelor fenomene cu caracter ciclic, vizibile în evoluția anuală a organismelor vegetale și animale” [1, p. 106].

Evidențele fenologice ne permit să obținem date despre bioritmul dezvoltării sezoniere și folosirea acestora în stabilirea capacității de aclimatizare a plantelor, îndeosebi în contextul schimbărilor climatice prezente, datorită sensibilității speciilor de a se acomoda condițiilor atât de variabile ale mediului.

*Paulownia tomentosa* – specie lemnoasă originară din China, care în patria sa cuprinde un areal cu o climă destul de diversificată – de la moderat uscată mezotermă până la moderat umedă și mezotermă cu temperaturi minime cuprinse între  $-19^{\circ}\text{C}$  ...  $+39^{\circ}\text{C}$  [2, p. 87].

Cercetări speciale în ceea ce privește creșterea și dezvoltarea speciei *P. tomentosa* în condițiile R. Moldova n-au fost efectuate până în prezent.

Astăzi această specie sporadică se întâlnește în mun. Chișinău și în alte localități, unde se cultivă în cultura ornamentală ca arbore solitar în aliniamentele stradale pentru calitățile decorative deosebite (creștere rapidă, inflorescențe mari, frunziș bogat).

Lemnul de *P. tomentosa* este cunoscut și folosit încă din antichitate – de culoare galben-albicios spre roșu fad, granulat, drept, strălucind după procesare, fără miros.

Datorită proprietăților acustice bune, se folosește la realizarea instrumentelor muzicale. Se mai folosește la construcția de avioane, vapoare, plăci de surf, planoare, fabricarea de jucării, în confecționarea de vase și statuete.

*P. tomentosa* este, de asemenea, o importantă plantă medicinală. Frunzele, fructele și lemnul de *Paulownia* au efecte în bronșite, reducerea tusei și flegmei. Frunzele conțin acid ursolic (C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>O<sub>3</sub>). *Paulownia* confirmă efectele terapeutice, cum ar fi: antimicrobian, antiviral, antihepatic, antiinflamator, pentru tratamentul tumorilor și ulcerului.

De asemenea, este un bun stimulator pentru regenerarea părului, tratarea iritațiilor pielii, ușurează tusea, astmul, reduce presiunea sanguină. Frunzele și florile constituie un furaj bun pentru bovine, ovine, porcine și iepuri.

Frunzele mari și pubescente de *P. tomentosa* joacă un rol important în purificarea aerului de fum și praf [3, p. 4].

Luând în considerație proprietățile deosebite (ornamentale, industriale și medicinale) ale acestei specii, în perioada anilor 2013-2015 am efectuat în principal cercetări fenologice. În acest sens, au fost studiate exemplarele de *P. tomentosa* care cresc și se dezvoltă în mun. Chișinău (Grădina Botanică, Dendrariu, scuarul Teatrului Ginta Latină, curtea Palatului Republicii, str. 31 August, str. Cuza Vodă).

Cercetările efectuate asupra fazelor fenologice (Tab.) ne demonstrează că în perioada de vegetație au loc toate fenofazele necesare pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.

Tabel

Fazele fenologice de creștere și dezvoltare a speciei *Paulownia tomentosa*

Decada	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Fenofaza																									
Formarea mugurilor florali															x										
Umflarea mugurilor florali		x																							
Desfacerea mugurilor florali			x																						
Începutul înfloririi			x																						
Înflorirea în masă				x																					
Sfârșitul înfloririi						x																			
Apariția primelor frunzulițe				x																					
Înfrunzirea deplină						x																			
Începutul coacerii fructelor																x									
Coacerea în masă a fructelor																	x								
Începutul eliberării semințelor																									X
Începutul colorației frunzelor																		x							
Schimbarea în masă a culorii frunzelor																			x						
Schimbarea completă a culorii frunzelor																					x				
Începutul căderii frunzelor																						x			
Căderea în masă a frunzelor																								x	
Sfârșitul căderii frunzelor																									x

Astfel, umflarea mugurilor florali începe în a doua decadă a lunii aprilie și continuă până în a treia decadă a aceleiași luni, urmând apoi desfacerea mugurilor florali. Perioada înfloririi durează din a treia decadă a lunii aprilie până în decada a treia a lunii mai. Formarea fructelor începe după sfârșitul înfloririi. Primele frunzulițe apar în prima decadă a lunii mai și continuă până la sfârșitul lunii mai, când înfrunzirea este deplină. Formarea mugurilor florali are loc în a treia

decadă din luna august a anului premergător înfloririi. Coacerea fructelor începe la mijlocul lunii septembrie continuând cu coacerea în masă până la începutul lunii octombrie. Începutul schimbării culorii frunzelor are loc în a doua decadă a lunii octombrie, sfârșitul schimbării complete a culorii frunzelor este prima decadă a lunii noiembrie. Urmează începutul căderii frunzelor și durează până în a doua decadă a lunii noiembrie, tot în această perioadă începe desfacerea fructelor și eliberarea semințelor.

Mugurii floriferi și lujerii nelignificați degeră în timpul iernii dacă temperaturile ajung la  $-25^{\circ}\text{C}$ , dar ei se refac cu ușurință în sezonul următor, compensând pierderile.

Înghițurile timpurii de toamnă sunt la fel de periculoase pentru *P. tomentosa* provocându-i degradarea lujerului încă nelignificat. De aceea trebuie plantat numai în zonele cu perioadă mai lungă de vegetație, stațiuni adăpostite, calde, fertile, suficient de umede, luminoase, care să-i permită lignificarea lujerilor.

#### **Referințe:**

1. CENUȘĂ, R. *Probleme de ecologie forestieră*. Suceava: Univ. „Ștefan cel Mare”, 1996. 165 p.
3. RADU, S., CRISTESCU, V., DUMITRIU-TATARA, I. Cercetări privind cultura forestieră a speciei *Paulownia tomentosa* (Thunb) Steud. În: *Analele ICAS*, 1995, vol. 43(1), p. 87-106.
4. SIMION, F. *Cercetări privind producerea materialului săditor și introducerea în spații verzi a speciei Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. et Zucc: rezum. tz. de doct. Craiova, 2009. 12 p.

## **ANTROPEDOGENEZA: CONCEPT, CRITERII DE DIAGNOSTICARE**

*Gheorghe JIGĂU*

În situația când 95,1% din suprafața totală a republicii revin spațiilor economice active, iar 88,6% sunt încadrate în circuitul agricol activ, studierea sensului și a intensității proceselor contemporane în cernoziomurile arabile este una dintre problemele cele mai actuale. În același timp, ea implică un șir de obiective (diagnosticarea proceselor contemporane, prognozarea viitoarelor stări pe termen scurt, mediu și lung), pentru soluționarea cărora este mai indicată analiza procesului

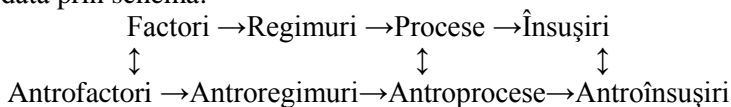
funcțional-evolutiv care va presupune mai multe verigi ale procesului pedogenetic:

Sol ← procese elementare ← regimuri pedofuncționale ← factori [2].

O primă analiză a procesului pedogenetic regional prin această prismă de idei implică concluzia că în condiții antropice modificate evoluția acestuia a decurs rapid, cu depășiri de etape, fără interacțiuni normale între diverși factori intrați în procesul evoluției care a fost denumită **antropopedogeneza**. Factorii antropogenezei definesc „Sistemul sol”, numai în legătură cu starea inițială a acestuia, iar transformarea în noi condiții, favorabile sau nefavorabile, este secvențială. Cum majoritatea influențelor antropice acționează asupra proprietăților ușor schimbabile ale solurilor, acestea pot reveni în timp la starea inițială după încetarea acțiunii.

Aceasta din urmă însă este posibilă doar în cazul când „Sistemul sol” trece în altă stare de echilibru energetic. În cazul când starea de echilibru este perturbată „Sistemul sol” trece în altă stare energetică. Prin această prismă de idei, dacă procesul antropogenetic secvențial este nefavorabil din punctul de vedere al fertilității pentru realizarea reversibilității lui nu este suficientă să se elimine factorul restrictiv, ci este necesar să se aplice o forță suplimentară de sens opus. Aceasta denotă că modificările proprietăților solurilor, rezultate în urma acestor procese de antropogeneză, sunt complexe și puternic corelate între ele, acționând în stratul de sol în substratele litologic și hidrologic, sau în concordanță cu topografia terenului interferând continuu cu procesul pedogenetic natural [1].

Interacțiunea dintre procesul tipogenetic zonal și cel antropic poate fi redată prin schema:



În acest sens, considerăm că doar în cadrul unei atare interpretări sunt luate în calcul toate acțiunile directe și indirecte asupra sensului și intensității procesului pedogenetic. Astfel credem că procesul de antropogeneză demarează odată cu impactul mecanic asupra segmentului superior al profilului care conduce la perturbarea modului de organizare structural-funcțional al acestuia, însoțit de dereglarea regimurilor aerohidrice și hidrotermice, sensul și intensitățile reacțiilor biochimice, modificarea componenței soluției și aerului solului etc. Din

acest moment, în soluri are loc demararea proceselor corelate de modificare unidirecționată a substanței solului care conduce la atenuarea unor trăsături naturale și de formare a unor trăsături noi.

Cercetările la acest capitol au arătat ca antropizarea procesului pedogenetic poartă caracter stadial. În faza incipientă, mersul procesului pedogenetic este determinat în întregime de procese tipogenetice zonale și se atestă doar modificări în regimurile funcționale și inițierea unui șir de procese la nivelele inferioare (ionic-moleculară, cristalo-coloidal) de organizare a „Sistemului sol”.

Faza a doua include procese intensive de degradare a sistemului de substanțe organice care conduce la distrugerea detritului humifer și la intensificarea unui șir de procese inerente, în special a procesului de dezagregare. Cea de a treia fază presupune accelerarea și intensificarea până la maximum a proceselor de degradare fizică și de formare a stratului agrogen.

Cercetările noastre au arătat ca realizarea acestor trei faze presupune până la câteva zeci de ani, încât chiar și în cadrul celei de a treia faze procesele pedogenetice mai rămân în regim zonal, iar evoluția solurilor mai este încă reversibilă.

Faza a patra presupune transferul „Sistemului sol” în altă stare energetică, însoțită de simplificarea acestuia și sporirea până la maximum a componentei antropice în funcționarea lui.

În acest sens, se atestă reorganizarea structural-funcțională a substanței solului în conformitate cu condițiile nou-create, modificarea componentei acesteia, dar și a însușirilor fizice, hidrofizice, hidrotermice, fizico-chimice, chimice și biologice. În contextul celor expuse, antropizarea procesului pedogenetic presupune heterogenizarea procesului pedogenetic materializată în mai multe tipuri de antropopedogeneză:

- **Agropedogeneza** – determinată de procesele agropedoturbatoionale (strămutarea cu locul și amestecarea substanței de sol prin lucrările solului).

- **Agropedogeneza distructivă** – presupune intensificarea unor procese naturale intercorelate: dehumificarea și fulvatizarea humusului, dezagregarea – destructurarea –compactarea, degradarea spațiului, parosardizarea hidrologică.

- **Antropogeneza abrazională** – este determinată de intercalarea proceselor agropedogenetice și celor erozionale.

- **Antropogeneza sinlitogenă** – determinată de procesele agropedogenetice și depozitarea – acumularea materialului erodat.

- **Morfogeneza** – este determinată de îmbinarea proceselor de agropedogeneză și a celor agropedogenetice distinctive. Din numărul celor din urmă importanță mai mare au procesele de degradare fizică care conduc la modificarea alcătuirii morfologice a profilului solului.

- **Agroirigopedogeneza** – îmbină procesele de agropedogeneză și cele de agropedogeneză distructivă determinate de lucrările de irigare.

În toate cazurile, agropedogeneza conduce la formarea stratului agrogen în segmentul superior al profilului cu formare de profile antroponaturale. Stratul agrogen este alcătuit din stratul arabil și hardpan (talpa plugului).

Stratul arabil, în majoritatea cazurilor, se divizează în câteva segmente cu grad diferit de compactitate și structurare. De obicei, acesta este mai sărac în argilă fină, fenomen cauzat de eroziunea cu apă și eoliană.

În funcție de procesele care decurg în stratul arabil și starea lui, acesta poate fi: agroocric, agrocompact, agrostructurat, agrodestructurat, agrodezargilizat, agrometamorfizat, agroturbațional, agroabrațional, agrosinlitogen.

**Hardpanul** se caracterizează cu densitate sporită, structura modificată, volum mic al porozității totale și porozității interoagregatice. În opinia noastră, acest orizont în măsură mică este determinat de procese biogeochimice și în măsură mai mare de procese fizice și mecanice. În funcție de starea fizică a acestuia, distingem hardpan deformat, consolidat structurat, vertic, iar în funcție de alcătuirea structurală, deosebim hardpane bolovănoase, prismoide, poligonale, nuciforme, columnoide. Cercetările desfășurate în cadrul unor terenuri-pilot au scos în evidență un grad mare de varietate a însușirilor stratului agrogen în timp și spațiu. Aceasta implică concluzia ca cernoziomurile din regiune sunt în faza de evoluție agronaturală – genetică și sunt predispușe revenirii în stare de cvasiechilibru, lucru care poate fi asigurat prin biologizarea agroecosistemelor.

#### **Bibliografie:**

1. JIGĂU, Gh. *Geneza și fizica solului*. Chisinau: CEP USM, 2009. 160 p.
2. JIGĂU, Gh. Теоретические предпосылки факторно-процессного анализа почвообразовательного процесса в Карпатно-Понт-Дунайском регионе. В: *Geneza, географія, таксологія ґрунтів*. Львів, 2003, с.140-148.

3. ЖИГЭУ, Г. *Эволюция почвообразующей среды Придунайского региона в условиях сельскохозяйственного освоения. Эволюция почвенного покрова.* Пуцина, 2009, с. 261-264.

## **STIMULAREA PROCESULUI DE GERMINARE A SEMINȚELOR DE TOMATE CU EXTRACTUL ALGELOR CIANOFITE**

*Alina TROFIM*

În timpul de față tot mai intens are loc biologizarea agriculturii în scopul obținerii produselor ecologic pure, fără utilizarea îngrășămintelor chimice. În vederea acestei idei, sunt cunoscute cercetări de implicare în agricultură a numeroaselor alge cianofite fixatoare de azot din genurile: *Anabaena*, *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Tolipothrix* etc.

Interesul sporit este provocat de faptul că algele albastre-verzi (cianobacteriile) sunt capabile să fixeze azotul molecular din atmosferă, ceea ce se datorează prezenței în trihomii lor a celulelor specializate numite heterociste [1], în așa mod se efectuează îmbogățirea solului cu azotul accesibil plantelor superioare. Totodată, sunt cunoscute lucrări care demonstrează influența pozitivă a extractelor de alge asupra procesului de germinare a semințelor, precum și asupra creșterii plantulelor și sporirea producției lor. În astfel de experimente, au fost antrenate așa specii ca: *Cylindrospermum licheniforme* f. *alatosporum* și *Anabaenopsis* sp., *Nostoc linkia*, *Nostoc punctiforme* etc. [2, 3, 4]. Dar nu sunt cunoscute efectele extractelor algelor cianofite *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kutz. și *Nostoc gelatinosum* (Schousb) Elenk. în procesul de germinare a semințelor, din acest motiv, scopul cercetărilor constă în studierea influenței extractelor acestor alge în germinarea semințelor de tomate.

**Materiale și metode.** În calitate de material pentru stimularea procesului de germinare a semințelor de tomate din soiul Zagadka au servit două tulpini de alge *Cylindrospermum licheniforme* și *Nostoc gelatinosum*, care fac parte din colecția laboratorului de Algologie al Universității de Stat din Moldova. Au fost prelucrate cu suspensia algală 150 de semințe de tomate. Prepararea suspensiei algale s-a efectuat prin decongelarea preventivă și măcinarea biomasei. Extractele algale antrenate în experiment au concentrația de 0,5%; 1%; 2%; 3%. Procesul de prelucrare a semințelor a durat 6 ore, 12 ore



și 24 de ore. Experimentul s-a desfășurat la iluminarea naturală și temperatura de 24-26°C.

În urma tratării semințelor de tomate cu extractul algelor propuse, s-a constatat că cele mai bune rezultate au fost obținute la tratarea semințelor timp de 6 și 12 ore. Primele germinări au fost observate în lotul cu suspensia algei *Cylindrospermum licheniforme*. Cu toate că la a 3-a zi cea mai înaltă pondere de germinare au avut semințele din loturile martor (70%) urmate de cele cu suspensia algală de 0,5% *Cylindrospermum licheniforme* și *Nostoc gelatinosum* (58% din semințe), totuși la cea de a 9-a zi a fost observată germinarea mai accelerată a semințelor în loturile cu suspensia de 0,5%, 1% *Cylindrospermum licheniforme* și *Nostoc gelatinosum*, unde au germinat toate semințele (Fig. 1).

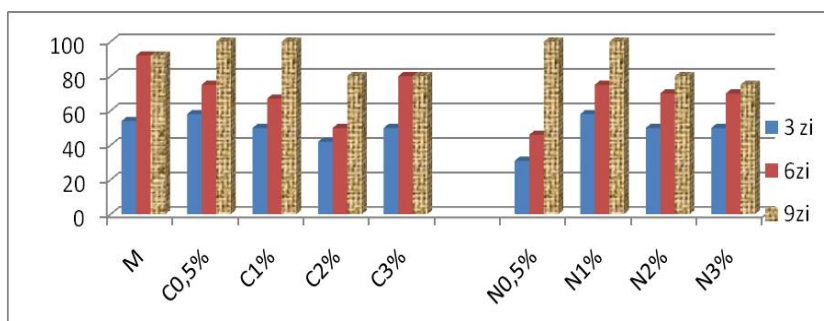


Fig.1.Ponderea germinării semințelor menținute 6 ore în suspensia algelor *Cylindrospermum licheniforme*-C și *Nostoc gelatinosum*-N; M – martor

Studiind particularitățile morfologice ale plantulelor, s-a observat că în urma tratării semințelor cu extractul de 0,5% și 1% *Cylindrospermum licheniforme*, are loc o creștere mai accelerată în comparație cu proba-martor, astfel la a 6-a zi de experiment plantulele au atins până la 4,0 cm în lungime, pe când în lotul-martor până la 2,2 cm (Fig. 2).

Cele mai nefavorabile rezultate au fost obținute în loturile menținute 24 de ore, unde cea mai înaltă pondere de germinare a semințelor a constituit 81%, iar plantulele s-au dezvoltat mai lent.

**Concluzii.** Rezultatele experimentelor au demonstrat că extractele algelor cianofite *Cylindrospermum licheniforme* și *Nostoc gelatinosum* stimulează încolțirea semințelor de tomate. Cele mai

bune rezultate au fost obținute la tratarea semințelor timp de 6 și 12 ore. Germinarea mai accelerată a semințelor a fost observată în loturile cu extractul algelor cianofite *Cylindrospermum licheniforme* și *Nostoc gelatinosum* de 0,5%, 1%. La utilizarea acestor extracte, ponderea germinării a constituit 100%.



Fig. 2. Încolțirea semințelor tratate cu suspensia algală

### Referințe:

1. STRATULAT, I., ȘALARU, V., DOBROJAN, S. Analiza cantitativă și morfologică a heterociștilor algei *Nostoc flagelliforme* (Berk et. Curt) Elenk. cultivate pe diferite medii nutritive. În: *Studia universitatis*, 2014, nr.1(71). Seria „Științe reale și ale naturii”, p.122-125.
2. ȘALARU, V., TROFIM, A., DOBROJAN, S. Influența tratării semințelor înainte de semănat cu suspensia de alge *Cylindrospermum licheniforme* var. *alatosporum* și *Anabaenopsis* sp. asupra dezvoltării plantelor de castraveți și tomate. În: Conferința științifică națională cu participare internațională consacrată celei de-a 50 aniversări de la fondarea Secției de

Microbiologie „Probleme actuale ale microbiologiei și biotehnologiei”. Chișinău, 2009, p. 171-173.

3. ȘALARU, V., ȘALARU, V., ICHIM, M., TODERAȘ, I., MANEA, Ș. Biomasa algală – sursă alternativă de energie, produse alimentare nonpoluate și substanțe biologice active. În: *Studia universitatis. Seria „Științe ale naturii”*, 2007, nr.7, p. 196-200.
4. СЫТНИКОВ, Д. М., ВОРОБЕЙ, Н. А., ПАЦКО, Е. В. Реакция сои на инокуляцию альго ризобияльными композициями. В: *Биотехнология*, 2010, т. 3, №6, с-42-48.

*Rezultatele expuse în prezenta lucrare au fost obținute în cadrul Proiectului Instituțional de cercetare 15.817.02.36A*

## **ROLUL PLANTELOR CA ELEMENT DE BAZĂ ÎN AMENAJĂRILE PEISAJERE**

*Natalia CIUBUC*

Un dicton modern, care circulă în rândul ecologiștilor afirmă: „*Dacă secolul XX a fost dedicat clădirilor, atunci secolul XXI va fi dedicat spațiilor dintre ele*”. Adevărul este că abia acum, după o sută de ani de progres, fără precedent în domeniul edilitar, începem să cunoaștem mai profund provocările vieții la oraș. Potrivit multor specialiști, cea mai mare dintre acestea ar fi armonizarea cu natura, pentru că trebuie să recunoaștem, o viață normală presupune o strânsă relație cu mediul înconjurător [1].

Creșterea nivelului de urbanizare duce la supraîncărcarea mediului urban cu elemente artificiale, incomode și stresante pentru oameni. În orașe există o serie de factori, care afectează în mod negativ sănătatea fizică și mentală a oamenilor, reduc calitatea vieții și capacitatea de lucru. Factorii de mediu stresanți sunt reprezentați nu doar de zgomot, poluarea aerului și a surselor acvaticice, dar în mod deosebit și de agresivitatea mediului vizual, omogenitatea elementelor arhitecturale [4, 8]. Pentru starea psihologică a omului modern, a cărui viață este adesea limitată de mediul urban, este foarte importantă legătura cu peisajele naturale care îl înconjoară. Obiectivul general al reconstrucției peisajului orășenesc a devenit optimizarea mediului și îmbunătățirea spațiilor urbane, și organizarea structurală a acestora prin utilizarea componentelor naturale, cu influențe pozitive asupra stării populației.

Reconstrucția ecologică a mediului urban prevede crearea unui mediu, care este mai favorabil și mai sănătos. Principala sarcină este de a constitui un mediu armonios, optim pentru existența umană, a atenua impactul factorilor adversi, asociați cu urbanizarea, pentru a crea un mediu artificial, asemănător celui natural [4].

Plantele reprezintă în mâinile arhitectului peisajer în procesul de optimizare a mediului urban un material deosebit, și este foarte important ca acestea să se încadreze organic în peisajul artificial. Pentru a putea lucra eficient cu un anumit material, este necesar să se cunoască caracteristicile și proprietățile materialului dat. Acest lucru este valabil mai ales în ceea ce privește un astfel de material specific, cum ar fi plantele, deoarece acestea au caracteristici biologice, proprietăți vitale, reacție la factorii externi, modificare atât pe întreaga perioadă a vieții, cât și modificări sezoniere pe parcursul perioadei de vegetație.

Mulți autori [2, 3, 5, 7], menționând rolul plantelor în optimizarea mediului intraurban, accentuează capacitatea lor de a purifica aerul, reduce poluarea fonică și poluarea cu substanțe chimice etc. Efectele utilizării vegetației asupra zonelor antropogene – de a îmbunătăți calitatea aerului și a regimului termic, a gradului de umiditate și de optimizare a fluxurilor de aer, de a reduce nivelul poluanților. Incluziunea speciilor de plantare cu proprietăți fitoncice permite diminuarea numărului agenților patogeni din aerul urban. Unii autori atestă și rolul important jucat de plante în îmbunătățirea stării psihologice umane. Crearea accentelor în aranjamentele florale adaugă culoare fundalului gri al străzilor, formele diverse ale coronamentelor arborilor și arbuștilor întrerup liniile urbane agresive. Plantele din oraș, îmbunătățind estetica mediului înconjurător, au un efect pozitiv atât asupra stării fiziologice, cât și asupra stării psihologice umane, reduc povara emoțională și psihică, fortifică rezistența la stres, îmbunătățesc „calitatea vieții” umane și, în general, au o acțiune favorabilă asupra întregului organism [8]. La crearea unui mediu psihologic favorabil, este foarte important să se stabilească o conexiune cu peisajele naturale. Plantele din flora locală vor servi ca element de legătură între peisajul urban și peisajul natural înconjurător.

***Rolul compozițional al plantelor.*** Utilizarea materialului vegetal determină crearea compoziției spațiale, complexe a orașului. Utilizarea abilă a maselor vegetale contribuie la reunirea clădirilor individua-

le într-un ansamblu coerent și încadrarea armonioasă într-un ansamblu urban. Plantele joacă un rol important și în modelarea siluetei orașului. Selectarea plantelor de dimensiuni și forme variate, asocierea lor în diferite compoziții face structura verticală și orizontală a orașului mai complexă, creează o imagine tridimensională, originală și expresivă.

**Dinamismul.** Spre deosebire de celelalte instrumente folosite în amenajările peisajere, plantele sunt unicele, care sunt capabile să-și modifice aspectul exterior, ce permite depășirea monotoniei spațiilor urbane, crearea compozițiilor capabile să-și modifice cardinal aspectul exterior pe parcursul anului.

**Calitățile ornamentale ale plantelor** vor fi diferite, în funcție de anotimp și perioada de viață a plantei. Astfel, primăvara devreme unele specii de arbori și arbuști se vor evidenția prin coloritul și forma deosebită a frunzelor proaspăt apărute, vara plantele vor avea calități ornamentale mai diverse care se vor manifesta prin forma coroanelor; forma, dispoziția și textura frunzelor; coloritul, structura și dimensiunea florilor și inflorescențelor. Toamna frumusețea frunzelor colorate oferă plantațiilor o paletă nepuizabilă de culori și nuanțe, la fel ca și culoarea și forma fructelor. În timpul iernii, în prim-plan vor ieși structura coroanei, culoarea și textura scoarței tulpinii și ramurilor, un rol aparte revenindu-le coniferelor și plantelor sempervirescente. Diferit pe tot parcursul vieții sale va fi și aspectul general al plantei. Aspectul exemplarelor tinere, după unele caracteristici (dimensiune, înălțime, diametru, structura coroanei și altele), poate să difere în mod semnificativ de cel al exemplarelor mature. Pe parcursul dezvoltării multianuale, a modificărilor sezoniere și sub influența condițiilor externe, plantele își vor schimba cardinal aspectul exterior. Toate acestea oferă o mare varietate spațiilor verzi, devenind un element indispensabil al aspectului estetic al orașului [6].

**Funcția estetic-decorativă** a plantelor în mediul urban. Combinarea plantelor cu elementele peisajului natural – climă, relief, apă și elemente artificiale (clădiri și alte elemente constructive) – crește expresivitatea artistică a mediului urban. Multe plante au calități decorative deosebite, specifice doar lor, și pot fi recomandate pentru crearea accentelor și captarea atenției. De rând cu aranjamentele florale, aceste plante pot fi utilizate pentru a da expresivitate străzilor, parcurilor, piețelor și a rupe monotonia arhitecturală. Folosind diferite

tipuri de amenajări, pot fi decorate zonele inestetice sau virane, ce va face aspectul oraşului mai armonios.

Trebuie să conştientizăm faptul că utilizarea plantelor în amenajări peisajere necesită cunoştinţe multilaterale, detaliate ale caracteristicilor lor, ceea ce reprezintă o condiţie indispensabilă pentru utilizarea adecvată şi eficientă a elementelor naturale, pentru a îmbunătăţi condiţiile şi calitatea mediului înconjurător.

**Referinţe:**

1. Spațiile verzi in mediul urban. [Accesat 12.04.2016] URL: Disponibil: [http://www.gradinamea.ro/Spatiile\\_verzi\\_in\\_mediul\\_urban\\_9199\\_647\\_1.html](http://www.gradinamea.ro/Spatiile_verzi_in_mediul_urban_9199_647_1.html)
2. PETRIȘOR, A.-I. Biodiversitatea urbană și dezvoltarea spațială durabilă: concepte, documente relevante, programe de cercetare, metode și instrumente. În: *Amenajarea teritoriului și urbanismul*, 2007, nr. 3-4, p. 26-30.
3. SANDU, T., BERNARDIS, R. *Arboricultură ornamentală*. Iași, 2006, p.10-13.
4. SÂRBU, C. Reabilitare urbană și dezvoltare – o dimensiune principală a tranziției socio-economice. Un exemplu de abordare: textura urbană. În: VĂDINEANU, A. *Dezvoltarea durabilă*. Vol. II. *Mecanisme și instrumente*. Editura Universității din București, 1999, p. 298-329.
5. TOMA, R. *Cercetări privind fenologia speciilor lemnoase ornamentale în condiții de mediu urban* / Rezumat al tezei de doctorat. Cluj-Napoca, 2015, 13 p. [Accesat 24.04.2016]. Disponibil: <http://www.usamvcluj.ro/files/teze/2015/toma.pdf>
6. ГОРБАЧЕВ, В.Н. *Архитектурно-художественные компоненты озеленения городов*. Москва: Высшая школа, 1983. 207 с.
7. ГОРОХОВ, В.А. *Эстетические свойства зеленых насаждений* [Accesat 12.04.2016] URL: Disponibil: <http://landscape.totalarch.com/node/17>.
8. ХРАПКО, О., КОПЬЕВА, А., САВИН, С. Некоторые аспекты оптимизации внутригородской среды средствами ландшафтного дизайна. В: *Современные проблемы регионального развития: материалы I-й Межрегиональной науч. конф.* Биробиджан, 17-20 октября 2006 г., Хабаровск, 2006, с. 208-210.

## CAPACITATEA ANTIOXIDANTĂ A FRAȚIILOR DE PEPTIDE OBȚINUTE DIN FICOCIANINĂ LA HIDROLIZA ENZIMATICĂ

*Valentina BULIMAGA<sup>1</sup>, Angela RUDAKOVA<sup>1</sup>, Ludmila RUDI<sup>2</sup>,  
Maria PISOVA<sup>1</sup>, Liliana ZOSIM<sup>1</sup>, Natalia CLIMOVA<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Universitatea de Stat din Moldova,*

*<sup>2</sup>Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM*

Investigațiile unor cercetători au demonstrat că peptidele bioactive obținute din proteine alimentare manifestă proprietăți antimicrobiene, antihipertensive, antitrombotice și de diminuare a nivelului de colesterol, de îmbunătățire a absorbției minerale, precum și efect imunomodulator [1]. Un interes sporit față de identificarea unor noi peptide bioactive de origine naturală a permis comunității științifice să cerceteze nu doar plantele, dar și algele ca o resursă abundentă de substanțe cu efect benefic asupra organismului uman.

Spirulina este pe larg utilizată în ultimele decenii nu doar în alimentație, dar și în scopuri medicinale, datorită proprietăților sale nutritive și curative înalte. Un interes aparte din punct de vedere aplicativ prezintă ficobiliproteinele (proteine-pigmenți) din spirulină, în special C-ficocianina, care posedă un șir de proprietăți bioactive, astfel ca efect antitumoral, activitate antivirală și antioxidantă, acțiune hematopoietică, antialergică și imunomodulatorie [2-6]. Cu toate că a fost stabilită activitatea antitumorală a ficocianinei, totuși cercetările referitoare la activitatea biologică a peptidelor obținute prin hidroliza enzimatică a ficocianinei sunt într-un număr foarte limitat [7,8]. Există oportunități enorme de a valorifica eficient peptidele bioactive obținute din ficocianină pentru utilizarea lor în tratamentul, prevenirea și atenuarea diferitelor afecțiuni, inclusiv a cancerului. Scopul lucrării a constituit studiul capacității antioxidante a peptidelor produse din ficocianină la hidroliza ei cu tripsina și pepsina.

**Materiale și metode de investigații.** Ficocianina a fost extrasă și purificată conform schemei descrise anterior [8]. Hidroliza ficocianinei a fost efectuată cu tripsină sau papaină în raport de 1:10 și 1:100, în decurs de 6 ore. Hidroliza enzimatică a soluției de ficocianină (3mg/ml) a fost efectuată în soluție 0,5M NaCl, pH 8,0, în prezența mercaptoetanolului (2mcl/ml), la temperatura de 30°C. După dializă

proteina nehidrolizată a fost separată de fracția peptidică prin filtrare cu centricon (cut-off <30 kDa). Conținutul de peptide a fost determinat prin metoda Lowry. Fracțiile obținute au fost păstrate la -20°C și decongelate înainte de utilizare.

Activitatea antioxidantă a fracțiilor de peptide a fost determinată prin metoda ABTS<sup>+</sup>.

**Rezultate și discuții.** Obținerea hidrolizatelor de peptide din ficocianină a inclus etapele:

- Prepararea soluției sau suspensiei de ficocianină supusă hidrolizei;
- Ajustarea pH-ului de hidroliză (acid/alcalin) în funcție de enzima utilizată pentru hidroliză și selectarea temperaturii optime, precum și a raportului enzimă/proteină și a duratei de hidroliză;
- Inactivarea enzimei;
- Procesul de posthidroliză (separarea hidrolizatului de peptide de fracția proteică nehidrolizată, separarea fracțiilor de peptide, determinarea lor calitativă și cantitativă);
- Concentrarea și conservarea peptidelor bioactive.

În hidrolizatele peptidice ale ficocianinei, obținute după separarea proteinei nehidrolizate la filtrare prin centricon (cut off 30kDa), a fost determinată activitatea lor antioxidantă, fiind precedată de determinarea cantitativă a conținutului de peptide prin metoda Lowry și standardizarea probelor (Tab.).

*Tabel*

Capacitatea antioxidantă a fracțiilor de peptide obținute din ficocianină la hidroliza ei cu tripsina și papaina, determinată prin metoda ABTS<sup>+</sup> (Abs 734nm)

Nr. probei analizate	Proba de polipeptide obținute din ficocianină (0,5 mg/ml)	% de inhibiție
1	Proba de referință – ficocianina	56,70
2	Hidrolizat cu tripsină – 1 (<30kDa)	83,27
3	Hidrolizat cu tripsină – 2 (<30kDa)	89,37
4	Hidrolizat cu tripsină – 3 (<30kDa)	65,69
5	Hidrolizat cu papaină – 1 (<10kDa)	13,86
6	Hidrolizat cu papaină – 2 (<30kDa)	97,02



Studiul comparativ al hidrolizatorilor peptidice ale ficocianinei (Tab.) scoate în evidență activitatea antioxidantă maximă a hidrolizatului cu papaina (97,02% de inhibiție), care întrece valoarea probei de referință (56,7%) de 1,71 ori. Hidrolizatele peptidice cu tripsina din trei experimente diferite (probele 2, 3 și 4) atestă, de asemenea, valori relativ înalte (83,27; 89,37 și 65,69% inhibiție, respectiv), ce depășesc capacitatea antioxidantă a ficocianinei de 1,15-1,57 ori. Hidrolizatul peptidic cu papaină cu masa moleculară <10kDa posedă o capacitate antioxidantă minimă (13,86%). Rezultatele obținute indică asupra faptului că la separarea peptidelor bioactive din ficocianină prin filtrare cu centricon este rațională utilizarea membranei cu dimensiunile porilor mai mari (cut-off <30kDa), deoarece permite obținerea unui spectru mai larg de peptide. Astfel, se evită pierderile cauzate de acumularea unor peptide pe suprafața membranei la filtrare din cauza gradientului de presiune, ceea ce afectează transportul lor selectiv prin membrana cu pori de dimensiuni mai mici (cut-off <10kDa).

După cum am menționat *supra* și conform datelor din literatură, varierea spectrului de peptide poate fi realizată la hidroliza ficocianinei cu enzime de specificitate diferită și depinde și de alți factori. Pentru a optimiza procesul hidrolitic de producere a peptidelor antioxidante din ficocianină cu alcalaza, cercetătorii chinezi au studiat efectul raportului [E]/[S], a temperaturii și duratei de enzimoliză asupra gradului de hidroliză. Condițiile de hidroliză optime pentru prepararea peptidelor din ficocianină au fost următoarele: temperatura enzimolizei – 44.9°C, durata – 6,4 ore și [E]/[S] – 3,6%. În acest caz, a fost obținut un hidrolizat de peptide din șocianină cu o capacitate de anihilare a radicalilor anionului de superoxid de 75,39% [7]. Astfel, rezultatele cercetărilor noastre demonstrează că peptidele produse din ficocianină la hidroliza ei cu tripsina și papaina posedă valori sporite ale capacității antioxidante și care întrec valoarea capacității antioxidante a ficocianinei de 1,15-1,57 ori și de 1,71 ori, respectiv. Hidrolizatul papaic cu conținut de peptide cu masa moleculară mai joasă (cut-off <10kDa) a manifestat o capacitate antioxidantă de circa 4 ori mai joasă, comparativ cu cea a ficocianinei, fapt cauzat de pierderea unor peptide acumulate pe membrană pe parcursul filtrării.

### **Concluzii:**

1. Pigmentul purificat ficocianina și hidrolizatele peptidice produse la enzimoliza ficocianinei cu tripsina și pepsina (separate de

proteina nehidrolizată la filtrare prin membrană (cut-off<30kDa)) posedă o capacitate antioxidantă înaltă, valorile maxime fiind atestate cu preponderență pentru hidrolizatele peptidice.

**Referințe:**

1. RUTHERFURD-MARKWICK, K.J., MOUGHAN, P.J. Bioactive peptides derived from food. In: *J AOAC Int.*, 2005, vol.88, no.3, p.955-966.
2. ROMAY, Ch., GONZÁLEZ, R., LEDÓN, N. et al. C- Phycocyanin: A Biliprotein with Antioxidant, Anti-Inflammatory and Neuroprotective Effects. In: *Current Protein and Peptide Science*. 2003, vol.4, p.207-216.
3. ZHOU, Z.P. et al. Factors that effect antioxidant activity of C-phycocyanin from *Spirulina platensis*. In: *Journal of Food Biochemistry*, 2005, vol.29, p.313-322.
4. WANG, H. *The phycocyanin/beta-protein inhibits cancer cells proliferation* / Thesis for master degree, 2008. 70 p.
5. BERTOLIN, T.E., FARIAS, D., GUARIENTI, C. et al. Antioxidant effect of phycocyanin on oxidative stress induced with monosodium glutamate in rats. In: *Braz. Arch. Biol. Technol.* 2011, vol.54, no.4, p.733-738.
6. FERNÁNDEZ-ROJAS, B., HERNÁNDEZ-JUÁREZ, J., PEDRAZA-CHAVERRI, J. Nutraceutical properties of phycocyanin. In: *J. Functional Foods*, 2014, vol.11, p.375-392. DOI:10.1016/j.jff.2014.10.011.
7. TANG, Z. H., JIAO, X.D , ZHOU, Y.I, et al. Optimization for antioxidant phycocyanin peptide production by enzyme hydrolysis using response surface methodology. In: *Marine Science*, 2012, vol. 36, no. 11, p.54-60.
8. BULIMAGA V. et al. Peptide bioactive algale și perspectiva de utilizare a lor în calitate de agenți terapeutici. În: *Studia Universitatis, Seria „Științe ale naturii”*, 2015, nr.1 (81), p.109-116.

**NIVELUL GLICEMIEI ȘI STAREA FUNCȚIONALĂ  
A PANCREASULUI ENDOCRIN LA ADMINISTRAREA  
FITOPREPARATULUI MASP IV PE FONDUL  
DIABETULUI EXPERIMENTAL**

*Irina BACALOV*

Diabetul cuprinde o serie de tulburări cu mecanisme de producere diferite, care se manifestă prin creșterea cronică a glucozei sangvine (hiperglicemie), datorită unui deficit hormonal comun, și anume, lipsa de insulină, care poate fi totală sau parțială (relativă). Lipsa insulinei sau a răspunsului la prezența ei este însoțită de o creștere a secreției

hepatice de glucoză, ce ar putea fi inclusă în definiția bolii. Diabetul este cea mai frecventă boală necontagioasă de pe glob, producând anual peste 3 mil. de decese [4, p.9].

Această boală se caracterizează prin perturbarea metabolismului glucidic, însoțită și urmată de perturbarea metabolismului lipidic, proteic și mineral, care se datorează insuficienței absolute sau relative de insulină în organism.

În diabetul zaharat, defectul metabolic primar este dereglarea transportului glucozei și aminoacizilor prin membrana citoplasmatică a țesuturilor insulinodependente. În legătură cu concepția unitară a mecanismului de acțiune a insulinei, toate celelalte schimbări metabolice în țesuturile insulinodependente sunt determinate de dereglarea transportului transmembranar în aceste țesuturi. Micșorarea conținutului sau a eficacității de insulină duce la inactivarea hexachinazei și a glucochinazei, chemată de represiunea fermenților [2, p.6, 34].

Plantele medicinale sub formă de diferite preparate și substanțe biologic active sunt folosite pe larg în medicină, pentru tratamentul diferitelor boli. Din plante sunt extrase substanțe active ce pot fi folosite în terapia diferitelor maladii existente. După structura chimică preparatele vegetale sunt asemănătoare cu hormonii scoarței suprarenalelor, hipofizei, gonadelor, substanțe complexe și necesare organismului.

În tratamentul diabetului zaharat și a complicațiilor sale, fitoterapia ocupă un loc deosebit. Plantele medicinale influențează asupra unui șir de glande endocrine, exercitând o acțiune poliglandulară. Cu ajutorul plantelor medicinale adaptogene, ce acționează activator asupra sistemului endocrin, este posibil de a influența asupra reacției nespecifice a organismului și de a coordona metabolismul. Plantele medicinale au și efect hipoglicemiant. Acești compuși sunt de natură foarte diversă: alcaloizi, glicozide, saponine etc. [2, p.61-62].

Cercetările experimentale au demonstrat că folosirea complexelor din plante medicinale duce la normalizarea nivelului de glucoză în sânge precum și a cantității de insulină. Un astfel de complex ar fi fitopreparatul MASP IV folosit în cercetările noastre, care este compus din: *Medicago sativa*, *Agropyron repens*, *Syringa vulgaris*, *Petroselinum crispum*. Ca metodă de extracție am folosit infuzia.

Cercetările date au avut loc în cadrul LCȘ Ecofiziologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova. Studiul a fost realizat pe

60 de șobolani albi de laborator, iar durata experiențelor a fost de 14 zile, în care s-au efectuat cercetările și observațiile necesare.

Modelul diabetului zaharat s-a obținut prin injectarea alloxanului sub formă de soluție de 5% în doza de 200 mg/kg. Determinarea nivelului de glucoză în sânge s-a efectuat cu ajutorul glucometrului „Bionime”, iar testarea hormonilor s-a efectuat prin metoda imunofluorescentativă bazată pe principiul „concrenței”.

*Tabelul 1*

Nivelul glicemiei în diabetul experimental  
pe fundalul administrării extrasului *MASP IV*

Indicii	Martor	Alloxan	Plante medicinale	Pl. med + Alloxan
Numărul	15	15	15	15
Glucoza (mmol/l)	3,76±0,31	13,62±1,43	3,82±0,33	6,91±0,57

Astfel în experiențele noastre la șobolani cu diabet alloxanic se observă o creștere a nivelului de glucoză în sânge până la 13,62±1,43 mmol/l față de lotul martor – 3,76±0,31 mmol/l, iar în lotul cu plante medicinale nivelul glucozei în sânge arată valori apropiate de normă – 3,82±0,33 mmol/l. În lotul mixt această valoare este de 6,91±0,57 mmol/l. În comparație cu lotul alloxanic – 13,62±1,43 mmol/l, ceea ce demonstrează efectul hipoglicemiant al complexului din plante medicinale.

Reducerea capacității țesuturilor organismului de a asimila glucoza și creșterea bruscă a vitezei gluconeogenezei în celulele ficatului sunt în corelație, deoarece intensificarea producerii de glucoză în ficat și eliminarea ei în sânge este reacția de scădere a utilizării glucozei de către țesuturile periferice, ceea ce și a fost observat la animalele cu diabet alloxanic [1, p.25].

*Tabelul 2*

Cantitatea de insulină în diabetul experimental pe fundalul  
administrării extrasului *MASP IV*

Indicii	Martor	Alloxan	Plante medicinale	Pl. med + Alloxan
Numărul	15	15	15	15
Insulina (pmol/l)	1,704±0,291	1,091±0,199	1,968±0,307	1,664±0,224

În experiențele noastre la șobolani cu diabet alloxanic, concentrația insulinei în plasmă este de 1,091±0,199 pmol/l față de martor –

1,704±0,291 pmol/l, ceea ce indică o scădere evidentă în cazul diabetului experimental. Interes deosebit prezintă lotul cu plante medicinale și alloxan, unde cantitatea de insulină în plasmă indică valoarea de 1,664±0,224 pmol/l, în comparație cu lotul alloxanic -1,091±0,199 pmol/l, astfel lotul mixt demonstrează o tendință vizibilă spre normalizare. Aceste rezultate estimează importanța fitopreparatelor în tratarea diabetului experimental.

Nivelul insulinei în plasmă descrește semnificativ la șobolanii cu diabet. Schimbările patologice ale cantității de insulină reflectă anomaliile în funcția sau structura celulelor beta pancreatice. Creșterea nivelului de insulină în plasmă poate fi realizată prin reglarea sintezei insulinei de către celulele beta, îmbunătățirea secreției insulinei sau realizarea insulinei din celulele beta pancreatice. Astfel, controlul nivelului de glucoză în sânge se efectuează cel mai probabil datorită îmbunătățirii secreției de insulină [3, p.1593]. Această îmbunătățire poate fi realizată mai rapid, dacă alături de tratamentul de bază vor fi incluse ca adjuvante și fitopreparatele cu acțiuni hipoglicemiantă.

**În concluzie**, putem menționa că rezultatele cercetărilor au demonstrat efectul hipoglicemiant al extractului MASP IV. Administrarea acestuia contribuie la normalizarea nivelului de glucoză în sânge și a cantității de insulină în plasmă.

#### **Referințe:**

1. BACALOV, Iu., CRIVOI, A., ENACHI, T. elab. *Diabetul alloxanic (experimental). Îndrumar instructiv-metodic pentru studenți*. Chișinău: CEP USM, 2007. 48 p.
2. BACALOV, Iu., CRIVOI, A. elab. *Fitoterapia în dereglările metabolismului glucidic*. Chișinău: CEP USM, 2009. 107 p.
3. HAFIZUR, R.M., KABIR, N., CHISHTI, S. Asparagus officinalis extract controls blood glucose by improving insulin secretion and  $\beta$ -cell function in streptozotocin – induced type 2 diabetic rats. In: *British Journal of Nutrition*, 2012, no. 108, p.1586-1595.
4. RĂDULESCU, E. elab. *Diabetul la adulți și copii*. București: Viață și Sănătate, 2006. 183 p.

## PARTICULARITĂȚILE CERCETĂRILOR DENDROCRONOLOGICE EFECTUATE ÎN CADRUL REZERVAȚIEI NATURALE „PĂDUREA DOMNEASCĂ”

*Iulian MAMAI*

Acad. Victor Giurgiu în 1976 afirma: *arborele își scrie într-un limbaj specific propria istorie, înregistrând pe război nu numai anii, dar și starea timpului, fiind totodată un conștiincios cronicar (letopiseț) al timpurilor de mult apuse.*

Elaborarea seriilor dendrocronologice pentru speciile care vegetează în cadrul rezervației reprezintă o bază în analiza și cunoașterea factorilor de mediu care au un impact major asupra menținerii echilibrului ecologic din zona dată, totodată stabilește reacția arborilor la factorii de mediu, cu referire specială la cei climatici.

Arborii tineri și vârstnici constituie o arhivă de neînlocuit, dăruindu-ne informații ce se întind deseori pe o distanță de câteva secole [1, p. 42].

Cercetările întreprinse au ca scop elaborarea seriei dendrocronologice pentru stejarul pedunculat (*Quercus robur* L.) din cadrul Rezervației Naturale „Pădurea Domnească”, iar în conformitate cu principiile dendroecologice [2, p.23-65] atingerea următoarelor obiective:

- prelevarea de probe de creștere pentru stejarul pedunculat din cadrul rezervației;
- prelucrarea, măsurarea și realizarea seriei dendrocronologice pentru stejar;
- analiza parametrilor statistici ai seriei dendrocronologice.

Stejarul pedunculat în această zonă vegetează pe locurile cele mai ridicate, la altitudinea de 53-60 m, dintre tipurile de pădure identificate stejăreto-șleaurile și șleao-plopișurile de productivitate mijlocie sunt cu ponderea cea mai mare în teritoriul rezervației, ocupând împreună 3676,6 (69%) ha, iar numai 711,3 ha din suprafața rezervației este ocupată de arborete natural – caracteristici fundamentale atât după compoziție, cât și după productivitatea tipurilor de pădure menționate anterior, unde procentul de participare a stejarului în amestecul acestor tipuri de păduri este de 50-80% și, respectiv, de 30-50%, [3, p.64]. Ponderea mică a arboretelor naturale constituie rezultatul

acțiunii în timp a factorilor climaterici și a factorului antropic, care au destabilizat mersul natural de dezvoltare al arboretelor de luncă.

Stejarul pedunculat este o specie mezofilă, prezintă capacități de adaptare la diferite regimuri de precipitații, fiind o specie exigentă față de condițiile de sol, crește foarte bine pe solurile bogate, profunde și aluvionare.

Probele de creștere (carotele) au fost prelevate dintr-un arboret relativ plurienal de stejar pedunculat din unitățile amenajistice: 51 A, 51 K, 57 G; fiind extrase 26 de probe de la 26 de arbori respectându-se criteriile de alegere a zonei de studiu și prelevarea, prelucrarea, măsurarea probelor de creștere.

Curba creșterii medii surprinde principalele intervenții din cadrul arboretului, ceea ce a determinat modificări esențiale și din punct de vedere auxologic a arboretului dat. Perioada 1820-1855, se descrie ca o perioadă în care concurența intensă dintre arbori a determinat creșteri reduse ale arborilor. În anul 1856 are loc o creștere bruscă a indicilor de creștere medie, ceea ce se explică prin intervenirea cu lucrări silvotehnice în cadrul arboretului dat în perioada respectivă. Ulterior, se înregistrează o alternanță a perioadelor de regres și progres auxologic a arboretului dat, ele sunt rezultatul principalelor intervenții silviculturale care s-au aplicat.

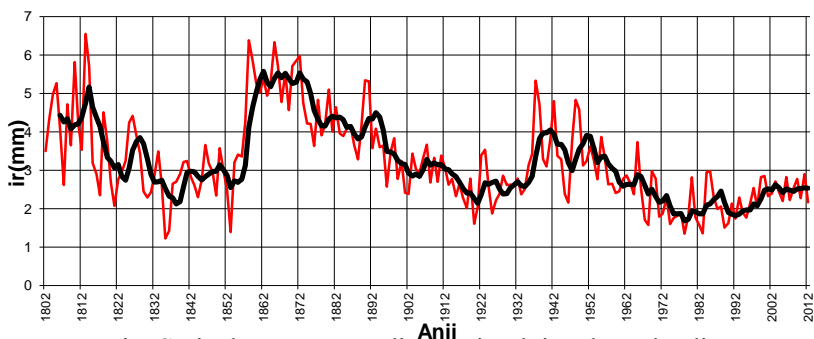


Fig. Seria de creștere medie a stejarului pedunculat din cadrul Rezervației Naturale „Pădurea Domnească”

Seria dendrocronologică elaborată pentru stejarul pedunculat din cadrul Rezervației Naturale „Pădurea Domnească” acoperă perioada 1802-2012, lungimea seriilor individuale variind între 120 și 211 ani, cu o creștere medie anuală de 3,22 mm.

În urma standardizării se observă oscilații ale perioadelor care descriu anumite revigorări ale arboretelor din punct de vedere auxologic. Valorile ridicate 0,259-0,304 ale sensibilității medii reflectă influența factorilor limitativi de creștere asupra formării inelului anual.

**Referințe:**

1. FLOCEA, M. Aplicații ale dendrocronologiei în domeniul studiilor de impact. În: *Bucovina Forestieră*, 1996, nr. 1/2, p. 31-43.
2. POPA, I. *Fundamente metodologice și aplicații de dendrocronologie*. Câmpulung Moldovenesc: Tehnică Silvică; Stațiunea Experimentală de Cultura molidului, 2004. 200 p.
3. INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI AMENAJĂRI SILVICE. *Studiul general al Rezervației Naturale „Pădurea Domnească”*. Chișinău. 193 p.

**ASPECTE PRIVIND EVALUAREA USCĂRII  
CVERCINEELOR DIN CADRUL SPAȚIULUI  
GEOGRAFIC AL FL. NISTRU ȘI FL. PRUT**

*Dionisie BOAGHIE*

Dezvoltarea cercetărilor silvice și poziția care trebuie să se manifeste față de știința silvică urmează să se bazeze pe evaluarea atentă a spațiului geografic, economic și cultural din care facem parte. Din acest punct de vedere, după cum menționează acad. V. Giurgiu, găsim ca deosebit de instructivă evaluarea efectuată de marele nostru filosof Mircea Eliade, potrivit căreia „Traian ne-a predestinat drept popor de frontieră. Ocuparea și colonizarea Daciei a însemnat expansiunea cea mai răsăriteană pe care a încercat-o Imperiul Roman în Europa” [2, p.3-87]. Într-un anumit fel și geografic, și cultural, dincolo de Bug, Europa încetează. Această concluzie a marelui filosof este întărită de argumente silvice. Într-adevăr, fagul – această specie tipic europeană nu a izbutit să se extindă mai la răsărit de Nistru. Nici gorunul și gârnița n-au reușit să se angajeze într-o expansiune nord-estică. Multe tipuri de ecosisteme forestiere europene cu specific românesc își limitează arealul la granița estică a romanității – în Basarabia. În accepțiunea viitorului spațiu al Uniunii Europene, pădurile noastre sunt ecosisteme de limită estică, iar silvicultura este una de frontieră [1, p. 42-56].



Una din problemele principale cu care se confruntă în ultimele decenii sectorul forestier este cea care ține de intensificarea procesului de uscarea în masă a pădurilor de foioase, îndeosebi a stejăretelor. Acestui fenomen i-au fost dedicate multiple cercetări și au fost publicate numeroase lucrări științifice pe această temă. Una din cauzele principale ce a contribuit în cea mai mare măsură la reducerea rezistenței biologice a stejăretelor din R.Moldova, și ca rezultat a provocat intensificarea procesului de uscarea a acestora ține de gospodărirea necorespunzătoare a pădurilor în ultimele 2-3 secole, îndeosebi aplicarea defectuoasă a lucrărilor silvotehnice de îngrijire-conducere și a celor de exploatare-regenerare. În prezent, arboretele de vârste înaintate de stejar, care sunt rezultatul acestei gospodării, sunt provenite din lăstari în proporție de peste 80% de generațiile III-IV și mai mare.

În acest context, pe teritoriul R. Moldova, începând cu deceniile 7-9 ale secolului XX au fost efectuate cercetări privind cauzele uscării în masă a stejăretelor din fondul forestier național. Astfel, în urma cercetărilor efectuate în anii 1973-1978 de către angajații Academiei Agricole din Kiev au fost definite pentru prima dată principalele cauze ale acestui fenomen și au fost propuse unele recomandări de combatere a acestui flagel. Cercetările efectuate au confirmat că sistemul radicular al exemplarelor de stejar provenite din lăstari au structură specifică, mult diferită de rădăcina exemplarelor provenite din sămânță. Rădăcinile primei și a doua generații își au începutul mai jos de colet, generația a treia la nivelul sau aproape de colet, iar generația a patra la colet sau mai sus de colet. Așadar, cu cât generația este mai înaintată, cu atât rădăcinile exemplarelor provenite din lăstari sunt mai expuse atacurilor nedorite ale diferiților factori abiotici și biotici [3, p. 81-89]. În anii secetoși, sistemul radicular superficial nu poate să asigure partea aeriană cu apă și substanțele minerale necesare. De asemenea, s-a constatat că înțeluirea solului în stejăreto-frăsinete cu predominarea frasinului duce la aceeași reducere de umiditate în sol, chiar și în condițiile când cantitatea de precipitații este suficientă [6, p.73-81]. De asemenea, în urma tăierilor selective și a pășunatului intensiv au loc schimbări esențiale ale microclimei din cadrul arboretului. În primul rând, are loc sporirea considerabilă a intensității transpirației și respirației aparatului foliar și a lăstarilor. Diminuarea

stării fiziologice a arborilor în urma apariției lăstarilor lacomi, a intensificării procesului de uscare, face ca arborele să devină mai sensibil la atacul diferitelor boli și dăunători silvici. Astfel, în condițiile R. Moldova, pionier în astfel de cazuri devine răspândirea făinării în cenozele forestiere formate din stejar și gorun ca specii principale. Ulterior, apar și alți dăunători, inclusiv cei secundari, care provoacă uscarea parțială sau totală a arborilor.

La formarea unui tablou mai complet privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din R. Moldova au contribuit și cercetările demarate în anul 1979, ce au avut ca scop elaborarea măsurilor care pot fi aplicate în condițiile zonei de nord și centru a R. Moldova, privind creșterea rezistenței biologice a arboretelor de cvercinee contra factorilor ecologici perturbanți și de sporire a productivității acestor arborete de importanță vitală pentru sectorul silvic al republicii [5, p.34-42]. De asemenea, un vast material științific privind evaluarea intensificării procesului de uscare a stejăretelor și a tendințelor de dezvoltare a fost colectat în urma cercetărilor efectuate de către colaboratorii Laboratorului de prevenire a uscării stejăretelor din cadrul Grădinii Botanice a AȘM în perioada 1978-1983 [4, p.37-82]. Din analizele datelor obținute în urma cercetărilor efectuate, se poate concluziona că este vorba de un complex de factori care contribuie la intensificarea acestui proces (factori antropogeni, patologici și ecologici). Se constată că, în același arboret, arborii de aceeași proveniență și de aceeași generație nu sunt afectați în egală măsură, ceea ce confirmă diferite grade de rezistență între arbori cu aceleași caracteristici. În acest context, se vorbește despre calități diferite între exemplare din cadrul aceleiași specii, pornind de la diversitatea intraspecifică a fiecărei specii de stejar. S-a constatat evidențierea în cadrul fiecărei specii a unor ecotipuri specifice anumitor soluri, și a unor hibrizi specifici anumitor condiții staționale. Ca rezultat al analizei datelor obținute în urma cercetărilor, se evidențiază o rezistență diferită la uscare a acestor ecotipuri. Analiza rezultatelor, confirmă, în primul rând, existența diversității populaționale în cadrul speciilor de stejari și rezistența diferită a acestor populații (ecotipuri) la acțiunile perturbante ale factorilor de mediu, inclusiv la intensificarea procesului de uscare în masă a stejăretelor.

O contribuție esențială la studierea stării de sănătate a cvercineelor din R. Moldova revine și lucrărilor efectuate la comanda Comitetului

Silvic de Stat al Sovietului de Miniștri al RSSM în perioada 1973-1975 privind cercetările cvercineelor din zona de nord și centrală ale republicii [3, p.81-89]. Prin cercetările efectuate, s-a constatat că arboritele provenite din lăstari sunt mai puțin rezistente la acțiunea factorilor de mediu (secetele de vară, înghețurile îndelungate de iarnă etc.), boli și dăunători decât cele provenite din sămânță.

**În concluzie**, putem menționa că intensificarea procesului de uscarea este în strictă concordanță cu starea generală a arboretului, și chiar cu starea fiecărui arbore în parte. Acest proces, de regulă, se manifestă mai pronunțat la arborii de proveniență din lăstari, intensificându-se îndeosebi la arborii ce sunt proveniți din lăstari de generație mai înaintată. În același context, se poate vorbi și despre calități diferite între exemplare din cadrul aceleiași specii, pornind de la diversitatea intraspecifică a fiecărei specii de stejar. Analiza acestor rezultate confirmă, în primul rând, existența diversității populaționale în cadrul speciilor de stejari și rezistența diferită a acestor populații (ecotipuri) la acțiunile perturbante ale factorilor de mediu, inclusiv la intensificarea procesului de uscarea în masă.

#### **Referințe:**

1. GIURGIU, V. *Amenajarea pădurilor cu funcții multiple*. București: Ceres, 1988. 291 p.
2. GIURGIU, V. și col. *Fundamente auxologice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor*. București: ICAS, 1989. 103 p.
3. ГОРДИЕНКО, М. и др. Видовой состав и интенсивность развития основных групп микроорганизмов в почве дубовых насаждениях Молдавской ССР. В: *Труды Молдавской лесной опытной станции, Лесоводство и агролесомелиорация*. Вып. X. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1976, с. 81-89.
4. КРАВЧУК, Ю., Особенности и причины усыхания дубрав Молдавии. В: *Лес и охрана природы*, 1983.
5. ПОРИЦКИЙ, Г. и др. Разработка мер по повышению биологической устойчивостью дубовых лесонасаждений Молдавии. В: *Отчет Кафедры лесоустройство и геодезии Киевской С/Х Академии*. Кишинев, 1979.
6. ТАРАНЕНКО, П. и др. Происхождение краснины древесины дуба. В: *Труды Молдавской лесной опытной станции, Лесоводство и агролесомелиорация*. Вып. X, с.73-81.

## **UNELE ASPECTE PRIVIND EVALUAREA FENOMENULUI DE USCARE A ECOSISTEMELOR FORESTIERE DE CVERCINEE DIN DIFERITE ZONE ALE AREALULUI DE RĂSPÂNDIRE**

*Dionisie BOAGHIE*

În conformitate cu importanța clasică a pădurii ca factor de producție și recunoașterea influențelor complexe de protecție, atât în trecut, cât și în prezent, sunt necesare cercetări fundamentale și aplicative care ar propune soluții concrete practicilor silvice privind conducerea pădurilor spre structuri optimale, compoziții corespunzătoare condițiilor staționale, de productivitate înaltă și capabile să îndeplinească funcțiile social economice atribuite. Cunoașterea acestor caracteristici permite evaluarea tendințelor de dezvoltare a potențialului ecosistemului forestier de a contracara acțiunile nefavorabile ale factorilor de mediu, precum și posibilitatea realizării unor arborete biologic rezistente la noile provocări climatice, înalt productive și de o eficacitate multifuncțională optimă.

Astfel, la sfârșitul sec. XIX și începutul sec. XX, s-au observat uscări intense în arboretele de stejar din regiunea Harkov, menționate de cercetătorul A.Borodaevski în 1909 [9, p. 39-45]. În această zonă, după cum afirmă autorul, uscarea stejăretelor a fost provocată de coborârea nivelului apelor freatice în urma secetelor din anii 1902-1904, precum și a iernilor fără zăpadă din aceeași perioadă. Uscări cu o intensitate ridicată au fost înregistrate îndeosebi în arboretele cu consistență redusă. De asemenea, uscări în masă au fost înregistrate în arboretele exploatabile, și mai ales în cele de vârstă mijlocie (40-50 ani) la Vila Olihovsk din regiunea Podolsk. Cauza uscării stejăretelor, în acest masiv de pădure, constă în slaba dezvoltare a sistemului radicular. Dezvoltarea slabă a sistemului radicular al arborilor este motivată de schimbările parvenite în acest sistem ca rezultat al provenienței din lăstari a mai multor generații de stejărete din acest masiv silvic [9, p.63-64]. În trupul de pădure Șipov din regiunea Voronej, uscarea stejăretelor a fost înregistrată în anul 1928 [7, p. 133-148]. Procesului de uscare au fost supuși atât arborii izolați, cât și masive întregi de pădure. În primul rând, au fost afectate arboretele

încadrate în clasele de producție inferioară (IV-V) și cu vârsta de peste 15 ani. Autorul considera că uscarea stejarului este cauzată de un complex de factori, dominantă fiind seceta din anul 1921, care au contribuit esențial la slăbirea vitalității pădurii. La rândul lor, cercetătorii A.I. Stratonovici și E.P. Zaborovski în 1936 [10, p. 3-87] explică uscările în masă ale stejarului din masivul de pădure Șipov în anii 1928-1929 drept urmare a schimbărilor climatice înregistrate și apariția focarelor de dăunători.

Cercetările efectuate mult mai târziu de către I.M. Naumenko [8, p.39-59] au constatat, de asemenea, că uscarea stejarului este cauzată atât de factorii descriși anterior, cât și de apariția unor focare de omida păroasă a stejarului (*Lymantria dispar* L.). După părerea cercetătorului N.V. Napalkov [6, p.71-77], înrăutățirea stării de sănătate a pădurilor din Republica Tatarstan în iarna 1941-1942 a fost cauzată de reducerea consistenței arboretelor în urma tăierilor selective. Din această cauză, în arboretele cu consistență redusă, procentul arborilor cu vitalitate aproape de cea normală s-a redus considerabil în comparație cu arboretele cu consistența normală. O evidentă reducere a rezistenței biologice a exemplarelor provenite din lăstari din cadrul dumbrăvilor din regiunea Kuibășev a fost cauzată de gerurile puternice din timpul iernii care au înregistrat temperaturi de până la 49°C [6, p.71-77]. În materialele publicate, autorul relatează că de înghețuri au suferit toate arboretele de cvercinee fără excepție. Despre uscarea dumbrăvilor din rezervația Hopersk (regiunea Rostov), dumbrăvile din regiunile Volgograd, Rostov, Voroișilovgrad, Orenburg și Voronej se menționează în lucrările cercetătorilor N.V. Malikov [6, p.71-77] și A.I. Voronțov [5, p.197-198]. Acești savanți considerau cauza principală a uscării stejarului acțiunea ciupercii gheb de rădăcină (*Armillaria mellea* Fr.), care a fost depistată pe toți arborii uscați sau în curs de uscare. Uscarea periodică a dumbrăvilor pe platoul rusesc este, după părerea savantului A.I. Voronțov [5, p.197-198], rezultatul schimbărilor climaterice, al secetelor prelungite, al iernilor aspre, al coborârii nivelului apelor freatice și al schimbărilor parvenite în sistemul hidrologic al luncilor râurilor. În Ucraina, uscări în masă ale stejarului au fost înregistrate majoritar în arboretele încadrate în clasa VI de vârstă. Conform datelor cercetătorilor A.V. Lobanov, A.A. Râjkov, N.P. Pavlinov, K.B. Losițki [4, p.38-44], uscarea stejăretelor în partea europeană a URSS se datora secetelor, înghețurilor puter-

nice, schimbării regimului hidrologic și distrugerii în masă a frunzișului de către insectele dăunătoare.

În România nu se cunoaște data exactă a apariției uscării stejăretelor, însă există unele indicații din care rezultă că au avut loc uscări intense ale stejăretelor în zona Banatului în anii 1910-1914 [1, p. 453-459]. Începând cu anul 1932, sunt cunoscute date certe asupra uscării stejăretelor, proces care în funcție de intensitate a fost categorisit de către cercetătorul C.C. Georgescu în trei perioade [2, p.27-46]. Prima perioadă 1937-1943, cu o intensitate maximă înregistrată în anii 1940-1942; a doua perioadă a fost înregistrată în anii 1947-1949 în urma secetelor din anii 1945-1946, și a treia perioadă 1955-1961, care se consideră perioada cu cel mai intens proces de uscare a stejăretelor. În Iugoslavia, uscarea stejăretelor a fost semnalată la începutul anului 1902 în pădurile din Croația și Slovenia [1, p. 453-459], cercetătorii polonezi au semnalat pentru prima dată uscarea stejăretelor din țara lor în anii 1939 și 1940 în regiunea Krotoschin, iar în Germania, cazuri de uscări masive ale stejăretelor au fost înregistrate la începutul sec. XX [3, p. 4-27]. Ca rezultat al cercetărilor efectuate, s-a constatat că cauzele ce au stat la baza uscărilor au fost atacurile masive ale dăunătorilor *Tortix viridana* și făinarea, insectele de scoarță și *Armillaria mellea* [10, p.3-87].

În urma analizei surselor științifice privind procesul de uscare a stejăretelor și a gorunetelor la nivelul întregului areal de răspândire, se poate menționa că intensitatea acestui fenomen a fost influențată de un complex de factori, printre principalii menționându-se înrăutățirea condițiilor climaterice, coborârea nivelului apelor freactice, apariția secetelor, înghețurile puternice, apariția focarelor provocate de insectele dăunătoare și schimbările condițiilor climaterice, apariția în masă a bolilor provocate de ciuperci, tasarea solului în urma pășunatului, dezvoltarea sistemului radicular superficial la arborii proveniți din lăstari, folosirea ghinzii provenite din alte zone geografice în procesul de creare a culturilor silvice, răspândirea putregaiului la exemplarele provenite din lăstari, precum și alte cauze.

#### **Referințe:**

1. ELIESCU, Gr. Asupra uscării în masă a stejarului. În: *Revista pădurilor*, 1943, nr.11-12, p. 453-459.
2. GEORGESCU, C.C. ș.a. *Starea fitosanitară în anul 1948-1949*. ICES, seria a II-a, 1949.

3. VANSELOW, K. *Theorie und Praxis der naturliche Verjungung im Wirtschaftswald*. Neuman Verlag, Radebeul und Berlin, 1949.
4. Contribuții sovietice în problema uscării stejăretelor. În: *Analele Româno-Sovietice, Silvicultura și Industria lemnului*, 1954, nr.4, p.38-44.
5. ВОРОНЦОВ, А. Новая волна усыхания дуба. В: *Науч. труды МЛТИ, М., МЛТИ*, 1971, вып.38, с. 197-198.
6. КУТЕЕВ, Ф. Динамика усыхания дубовых насаждений в различных экологических условиях. В: *О мерах по улучшению состояния дубрав в Европейской части РСФСР*, ВНИИЛМ, Пушкино, 1973, с.71-77.
7. НАУМЕНКО, И. Усыхание дуба в Шиповом лесу ЦЧО. В: *Хозяйство ЦЧО*, 1930, № 1, с. 33-148.
8. НАУМЕНКО, И. Усыхание дуба в лесах Воронежской обл.: его размер характер и причины. В: *Науч. записки ВЛТИ*, Воронеж, ВЛТИ, том II, 1950, с. 39-59.
9. ПОРИЦКИЙ, Г. и др. Разработка мер по повышению биологической устойчивостью дубовых лесонасаждений Молдавии. В: *Отчет Кафедры лесоустройство и геодезии Киевской С/Х Академии*. Кишинев, 1979.
10. СТРАТАНОВИЧ, И., ЗАБОРОВСКИ, П. *Причины усыхания Шипова леса Государственного всесоюзного объединения лесной промышленности и лесного хозяйства СССР*. ВНИИЛП и ЛХ., Ленинградский филиал, Ленинград, 1931, с. 3-87.

## CHANGES OF RABBITS' UREA AND CREATININE SERUM TREATED WITH THE AUTOCHTHONOUS PRODUCT BIOR

*Dumitru MAȚENCU*

*State Agrarian University of Moldova*

**Preface.** Capitalizing the potential of rabbit production at national level is a goal of broad prospects in animal breeding, but remains less developed. The explanation lies in the fact that the more intensive rabbit breeding is, much more severe their organisms become subjected to stress factors, resulting in productivity decrease and hence the quality of the finished product [6].

It is well known that biologically active substances are recommended for animals and birds, as essential to their growth, development of various organs and organ systems, having a key role in various physiological-metabolic and enzymatic processes and also, in animal production [7, 9, 11].

According to the results of studies focused on developing, researching and testing new bioactive products and the complete prohibition

of antibiotics feed in the European Union on 1 January 2006 [12], the specialty literature allowed us to point out that the wide range of bioactive preparations, especially algae and remedies of algal provenance deserve attention [2, 8].

The above and not least, the rabbits' physiological features prompted us to initiate this study in order to elucidate the influence of the BioR remedy on the health and productivity of these animals. As shown in the specialty literature, the most valuable factor is the correlation between the biochemical picture and the biological potential of animals [4].

**Materials and methods.** The study was conducted in a rabbits' farm in village Braviceni, district of Orhei, Republic of Moldova; the rabbits were separated into 3 groups, two experimental groups and one control group, each batch included in the study consisted of 7 animals. The three groups included in the study received the same hygiene conditions, microclimate, food, watering and veterinary care. The BioR product was administered intramuscularly in two rounds, in different doses; the first time-5 days before the stud, the second time on the 14th day of gestation; the control group received 1 ml / head solution NaCl 0.9%, the first experimental group received 1.5 ml / head remedy BioR and the second experimental group received 2.5 ml / head BioR remedy; the given doses were the same for both rounds, aiming to elucidate the dosage amount and the optimal regimen of administration. At the beginning of the study at day 14 of gestation and day 30 of lactation, blood samples were taken in two sterile standard tubes, with and without anticoagulant from five clinically healthy rabbits of each group.

**Results and discussions.** Therefore, for better description and clearer interpretation, it was decided to characterize and separate each investigated parameter. Thus, the values of urea and serum creatinine are shown in full disclosure in table.

*Table*

The urea and serum creatinine values  
of rabbits treated with BioR remedy

No.	Index	Groups of Animals			
		Beginning of study	Control Group	Experimental 1	Experimental 2
1	Urea,	2,84±0,27			



	mmol/l 1 sample 2 sample		3,97±0,53 3,34±0,08	5,08±0,364 2,50±0,15	4,096±0,30 1,98±0,07
2	Creatinine, μmol/l, 1 sample 2 sample	92,3±8,63	118,1±6,68 118,5±8,16	122,9±5,67 115,4±2,17	135,5±5,44 125,0±1,0

The specialty literature widely mentions the importance of serum urea in assessing the health of animals [1], to show the influence or action of products with stimulatory properties on animals' organisms [5].

The data presented in Table indicates that the serum urea level of pregnant rabbits is of an average of 2,84 mmol/l. It is noteworthy that following the occurrence of pregnancy, the first sample's parameter has increased by 1.8 times, the obtained result indicates the positive action of BioR manifested by keeping the urea at the same level or it even increases it in the groups included in the study. Thus in the experimental groups treated with BioR remedy, the parameter's level increased from 44,0% to 78,8%. Also, the parse of the table above emphasizes that the serum urea's level from the first sample is higher by 3,0% to 27,9% compared to the control group. These factors can be considered positive effects of the product BioR due to the anti-stress and even adaptive action of this natural product by enhancing protein metabolism in this period of great physiological stress as pregnancy [1].

At the end of the study, after analyzing the results, we conclude eloquently on the action on this product. The data shown in Table confirm the trend mentioned by us in the manifestation of urea in the experimental groups at the time of the first sample. We may conclude that urea in blood in the control group at the end of the study was reduced by about 15,8% compared to the value of this index at the moment of the first sample, similar results were obtained in the experimental groups: at the end of the study, we ascertained a decrease in serum urea in the 2 experimental groups and in particular compared to the first sample which was realized separately for each lot. In addition to this fact, the serum urea in the experimental lots at the end of the research was lower by 25,1-59,3% compared to the control group. This confirms the physiological trend of the studied perimeter and the indirect anti-stress action of the BioR remedy. The researcher Amici A. obtained similar results. For a better interpre-

tation of these results we turn to specialty literature, who after testing the remedy BioR on the 45<sup>th</sup> post partum day, observed a downward trend in sows' serum urea that were treated with the remedy BioR. The author V. Macari mentions that the BioR remedy contributes to establishing an appropriate protein metabolism [5].

Another biochemical parameter, which largely reflects the state of protein metabolism and even the muscle synthesis is the creatinine level in blood serum [13], indexes shown in Table.

From the data in Table, it appears that the serum creatinine level of rabbits is of an average of 92,3  $\mu\text{mol/l}$ , value which will serve as a benchmark in our study, it will be used to compare the subsequent results. Therefore, the level of this index from the first sample, in female control group was increased by 27,9% compared to the beginning of the study. The same trend of increase in serum creatinine was detected in animals from the experimental groups treated with BioR, the difference being about 4,0-14,7% compared to the control group. The end of the study shows on the contrary a downward trend overall this parameter of rabbits from experimental groups being about 6,1-7,7% compared to the first sample. But analysis among the groups shows that the studied parameter of rabbits' blood serum in the experimental group 2 is higher by 5,5% compared to the control group at the end of the study. These results can be considered valuable and designate the positive action of the tested remedy on the whole organism and stimulates the protein metabolism of lactating rabbits. Similar results were obtained by the researcher [3, 10].

We can certainly conclude that the tested algal remedy, BioR exhibits positive effects on animal organism and especially enhances protein. Therefore the obtained results are of interest for both veterinary science and zoo veterinary practice.

### **References:**

1. AMICI, A., FRANCI, O., MASTROIACONO, P., et. al. Short yerm acute heat stres in rabbits: functional, metabolic and imunological effects. In: *World Rabbit Science*, 2000, vol. 8(1). p. 11-16.
2. DARII, V. Elaborarea biotehnologiei de obținere a preparatului imunomodulator BioR<sup>SP1</sup> de origine algală. În: *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova*. Seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău, 2005, p.244-247.

3. EL OKLE, S.O., TOHAMY, G.H., LEBDA, A.M. Evaluation of acute toxicity of genabilic acid (menbutone 10%) in rabbits. In: *World Rabbit Science*, 2014, vol. 22, p. 215-222. Doi: 10.4995/wrs. 2014.1791.
4. FERGUSON, J.D. Nutrition and reproduction în dairy cows. [Vet Clin North Am Food Anim Pract](#). 1991 Jul;7(2): p. 483-507.
5. MACARI, V. *Aspecte fiziologico-metabolice ale acțiunii preparatului BioR de origine algală asupra organismului animal.*/ Autoref. tz. dr. hab. în biologie. Chișinău, 2003. 48 p.
6. MACARI, V., IACUB, N., MATENCU, D., et. al. Effects of The Remedy BioR on Certain Hepatic Indexes In Young Rabbits. În: *Lucrări științifice, USAMV „Ion Ionescu de la Brad”*. Iași, 2010, vol. 53(12): *Medicină Veterinară*, part. III, p. 425- 429.
7. MOROZ, M., ȚURCANU, Șt., USATENCO, V. Acțiunea remediei apifitostimulin asupra hematopoiezei și a inicilor eritocitari la mei. În: *Lucrări științifice UASM, Medicina Veterinară*, vol. 40, Chișinău: Centrul Editorial UASM. 2014, p. 89-92.
8. PUTIN, V. Aspecte fiziologo-metabolice ale acțiunii preparatului BioR asupra puilor-broiler/ Autoref. tezei de dr. în științe biologice. Chișinău, 2014. 30 p.
9. RUDIC, V. *BioR: Studii biomedicale și clinice*. Chișinău: Elena V.I., 2007. 376 p.
10. ZOLTAN, U. *Ghid de date biologice și fiziologice ale animalelor de laborator*. Cluj-Napoca, 1992. 236 p.
11. АЛТУНИН, Д.А. и др. Применение спирулины в животноводстве и птицеводстве. В: *Ветеринария*, 1999, № 10, с. 11-13.
12. КУЛИКОВ, Н.В. Успешный Европейский опыт отказа от кормовых антибиотиков в птицеводстве. В: *V-й Междунар. ветеринарный Конгресс по птицеводству*. Москва, 21-24 апр. 2009, с. 44-49.
13. НАЗАРЕНКО, Г.И., КИШКУН, А.А. *Клиническая оценка результатов лабораторных исследований*. Москва: Медицина, 2000. 544 с.

## **INFLUENȚA REMEDIULUI BIOR ASUPRA UNOR INDICI AI METABOLISMULUI PROTEIC LA IEPUROAICE**

*Dumitru MAȚENCU*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Introducere.** Cunicultura este una din ramurile zootehniei care asigură, ritmic și rapid, elaborarea unor produse alimentare de origine animală destinate consumului uman. Carnea de iepure este un produs cu valoare nutritivă ridicată și igienico-dietetică apreciabilă [9].

Iepurele de casă se impune grație particularităților sale de specie: viața economică scurtă, în special la rasele de carne, ritmul rapid de creștere și metabolismul intens. Ansamblul acestor factori exigă respectarea unor norme nutriționale, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ; ignorarea lor induce dereglări metabolice, cu risc de modificări organice ireversibile.

Este demn de menționat faptul că proteinele reprezintă substratul plastic al proceselor biologice și prezența acestora e în strânsă corelție cu toate fenomenele vitale din organismul animal [6, 8, 9]. Prin urmare, studiul metabolismului proteic în diferite stări fiziologice și patologice, inclusiv sub influența remediilor biologic active e primordial [4, 7, 8].

Parametrii de bază ai metabolismului proteic din cadrul cercetărilor noastre sunt redați în dinamică și pe loturi aparte în Tabel *infra*.

**Materiale și metode.** Experiența a fost efectuată într-o fermă de iepuri din s. Brăviceni, r-nul Orhei, R. Moldova, pe iepuroaice divizate în 3 loturi, respectiv 2 loturi experimentale și 1 lot martor, în număr a câte 7 animale în fiecare lot. Iepuroaicele din toate loturile experimentale și cel martor au fost întreținute în aceleași condiții de igienă, microclimat, alimentare, adăpare și asistență veterinară. Remediul BioR a fost administrat, intramuscular, în două reprize, prima oară cu 5 zile înainte de montă, a doua oară în a 14-a zi de gestație, în doze diferite; la lotul martor a fost administrat 1 ml/cap sol. NaCl 0,9%, pe când lotul experimental 1 a beneficiat de 1,5 ml/cap remediu BioR și lotul experimental 2 a beneficiat de 2,5 ml/cap remediu BioR, în ambele reprize, pentru evidențierea dozei și intervalului de timp optim în scopul obținerii celor mai bune rezultate.

La începutul experienței, la a 14-a zi de gestație și la a 30-a zi de lactație, au fost prelevate probe de sânge în două eprubete standard, sterile, cu și fără anticoagulant, de la cinci iepuroaice clinic sănătoase din fiecare lot.

**Rezultate și discuții.** Pornind din cele spuse, un obiectiv al studiului nostru a fost elucidarea impactului produsului BioR asupra unor parametri ai metabolismului proteic la iepuroaicele tratate cu acest remediu ecologic pur, de origine algală.

Datele redată în Tabel evidențiază nivelul proteinelor totale la debutul studiului, ce constituie în medie 63,3 g/l. Este demn de

menționat faptul că la prima recoltare, la a 14-a zi de la debutul studiului, s-a constatat o creștere a proteinelor totale la lotul experimental 1 cu 11,4% față de debutul studiului. Acest lucru probabil poate fi considerat o acțiune benefică a produsului BioR asupra metabolismului proteic al iepuroaicelor gestante. Tot la acest termen, la 1-a recoltare de sânge, proteinele totale ale serului sanguin la animale din lotul experimental 1 s-a evidențiat o tendință de creștere cu 11,5% față de lotul martor. Tendința în cauză survine, probabil, grație acțiunii benefice a produsului BioR [4]. E notoriu faptul că a 14-a zi a gestației coincide cu debutul dezvoltării intense a feteșilor.

*Tabel*

Valorile unor parametri ai metabolismului proteic la iepuroaice tratate cu remediul BioR

Nr.	Indicele	Loturile de animale			
		Debutul studiului	Lotul martor	Lotul experimental 1	Lotul experimental 2
1	Proteinele totale, g/l				
	1 recoltare	63,3±1,42	63,28±2,09	70,54±3,81	59,38±1,27
	2 recoltare		62,04±7,13	58,62±2,06	63,48±1,85
2	Albumine, g/l				
	1 recoltare	46,46±0,86	45,32±0,85	45,36±1,72	44,06±2,32
	2 recoltare		41,04±3,87	37,23±1,56	41,45±1,26

Conform celor menționate *supra*, putem afirma cu certitudine că rezultatele depistate la finele studiului sunt esențiale și reflectă obiectiv acțiunea remediului autohton BioR, studiat pe iepuroaice. Astfel, la finele cercetării, indicele studiat de noi are valori mai scăzute la toate loturile incluse în studiu, fapt explicat prin epuizarea organismului femel, imediat după înțărirea puilor și sfârșitul perioadei de lactație. Nivelul proteinelor totale la iepuroaicele din lotul martor constituie în medie 62,04 g/l, această valoare e puțin diferită de datele aduse în literatura de specialitate, valoarea sa fiind 58,1 g/l [2, 10]. În acest context, cardinal devine fenomenul de evidențiere a efectului remediului BioR pe întreaga perioadă de studiu. Astfel, la finele studiului, la a 2-a recoltare, nivelul acestui indice la iepuroaicele din lotul experimental 2 este cu 2,32% mai mare decât la lotul martor. Evident că această creștere are o nuanță pozitivă și depinde în integralitate de efectele remediului BioR. Este de apreciat faptul că savantul rus N.P.Meșcereakov, în urma testării multilaterale

a unui produs cu proprietăți stimulatorii și adaptative – Catosal, a obținut valori mai mari ale proteinei totale serice (cu 3,6%) față de lotul de referință. Acest lucru evidențiază posibilitățile stimulării metabolismului proteic la iepuroaice [10].

Alt parametru al metabolismului proteic este albumina serică. Ea reflectă nu doar starea metabolismului, ci și starea funcțională a ficatului, fiindcă anume în acest organ se sintetizează albumina [6, 11]. Nivelul seric al albuminei din cadrul cercetărilor întreprinse de noi este redat în Tabel.

Conform datelor din Tabel, valoarea medie a albuminelor în serul sangvin la iepuroaice constituie în medie 46,46 g/l. Această valoare ridicată reflectă direct sănătatea și starea funcțională a organismului ca ansamblu și în mod special a metabolismului proteic [5, 11].

La fel, din Tabel observăm că nivelul albuminei serice la prima recoltare a manifestat o tendință de micșorare atât la lotul martor, cât și la cele experimentale 1 și 2. Totodată, aceleași rezultate indică că indicele urmărit de noi atinge cel mai scăzut nivel, cu circa 5,16% față de debutul studiului, la lotul experimental 2. Această tendință poate fi explicată prin faptul că animalele în cauză sunt la jumătatea perioadei de gestație, perioadă ce implică mari solicitări fiziologice ale organismului femel. Aceste constatări pot fi confirmate în urma analizei indicelui în sânge la iepuroaice de către cercetători [1, 3, 12].

La finele studiului, la 45 de zile de lactație, s-a constatat că nivelul albuminei serice constituie în medie la lotul martor 41,04 g/l. Valoarea acestui parametru la loturile experimental 1 este esențial mai mică cu 9,2% față de lotul martor. Rezultate similare au fost obținute în urma administrării semințelor de fasole, semnalate de M.A. Bamikole care a testat acest produs pe iepuroaice [1].

La final, putem conchide faptul că produsul autohton BioR, obținut prin tehnologii moderne din alge, poate fi folosit ca un remediu cu proprietăți adaptative și ca un ameliorator al metabolismului proteic, în doze a câte 1,5 ml/iepuoaică, de 2 ori: cu 5 zile înainte de montă și la a 14-ea zi de gestație.

#### **Referințe:**

1. BAMIKOLE, M.A., EZENWA, I., ADEWUAMI, M.K., et. al. Alternative feed resources for formulating concentrate diets of rabbits. In: *World Rabbit Science*, 2000, vol. 8(3), p. 131-136.

2. CIUDIN, Elena, MARINESCU, D. *Animale de laborator și tehnica experimentală*. Iași, 1997, 223 p.
3. EL OKLE, S.O., TOHAMY, G.H., LEBDA, A.M. Evaluation of acute toxicity of genabilic acid (menbutone 10%) in rabbits. In: *World Rabbit Science*, 2014, vol. 22. p.215-222. Doi: 10.4995/wrs. 2014.1791.
4. MACARI, V. *Aspecte fiziologico-metabolice ale acțiunii preparatului BioR de origine algală asupra organismului animal* / Autoref. tz. dr. hab. în biologie. Chișinău, 2003. 48 p.
5. OZKAN, C., KAYA, A., AKGUL, Y. Normal value of hematological and some biochemical parameters in serum and urine of new Zealand white rabbits. In: *World Rabbit Science*, 2012, vol. 20. p. 253-259. Doi: 10.4995/wrs. 2012.1229.
6. PÂRVU, Gh., COSTEA, H., COSTEA, M. *Nutriția, răspunsul imun și sănătatea animalelor*. București, 1996. 159 p.
7. POP, P. *Boli de nutriție și metabolism*. Timișoara: Mirton, 1999. 248 p.
8. PUTIN, V. *Aspecte fiziologo-metabolice ale acțiunii preparatului BioR asupra puilor-broiler* / Autoref. tezei de dr. în științe biologice. Chișinău, 2014. 30 p.
9. АЛЕКСАНДРОВ, В.Н., АЛЕКСАНДРОВА, В.С., ЧИЧКОВА, Т.Л. Продуктивность сакральных и лактирующих крольчих в зависимости от энергетического уровня кормления. В: *Кролиководство и звероводство*, 2003, №3, с.12-13.
10. МЕЩЕРЯКОВ, Н.П. Использование Катозала для улучшения здоровья животных. В: *Ветеринария*, 2003, № 11, с. 8-11.
11. АЗАРЕНКО, Г.И., КИШКУН, А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. Москва: Медицина, 2000. 544 с.
12. УМЕРЕНКОВ, И.А. Биохимический статус и неспецифическая резистентность у кроликов при акселерационном методе выращивания / Автореф. дисс. Биологических наук. Курск, 2005. 18 с.

## **JUGLANS REGIA – REMEDIUL BIOLOGIC ÎN PROFILAXIA GUȘEI ENDEMICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

*Eugeniu DUDNIC, Natalia DUDNIC*

În prezent, una din problemele de bază ale fiziologiei și medicinei contemporane este studierea posibilității de conservare și ameliorare a sănătății omului. Este bine cunoscut faptul că activitatea vitală a organismului depinde, în mare măsură, de conținutul în produsele alimentare nu numai al substanțelor nutritive și vitaminelor, dar și al

microelementelor [3]. 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 [1, 2, 4, 5].

Insuficiența admisiei de iod în organism induce micșorarea conținutului lui în glanda tiroidă. Ca rezultat se mărește sensibilitatea celulelor glandei tiroide la acțiunea stimuloare a TSH, care la rândul lui are proprietatea de a stimula creșterea celulelor glandei tiroide – tireocitelor, prin majorarea numărului și volumului lor. În majoritatea cazurilor, are loc formarea gușei eutiroidiene difuze (fără diminuarea funcției glandei tiroide). În cazul persistenței de lungă durată a gușei endemice, îndeosebi dacă decurge cu formare de noduli, unele tireocite scapă de sub controlul reglator al TSH și încep a produce spontan hormoni [5, 8]. Astfel se dezvoltă autonomia funcțională a glandei tiroide, iar decompensarea ei duce la tireotxicoză [12].

Consecințele deficitului de iod în mediul ambiant și organismul uman nu se limitează numai la dezvoltarea gușei endemice. Insuficiența iodului este cauza apariției mai multor stări patologice, semnalate la 30% din populația globului, inclusiv în Republica Moldova [4,9,10]. Una din cauzele principale de dezvoltare a stărilor deficitului de iod este insuficiența lui în sol, apă și, respectiv, în produsele alimentare de bază. Deficitul iodului la copii și adolescenți poate induce apariția hipotireozei juvenile, dereglări în dezvoltarea intelectuală și fizică, sensibilitate sporită la iradierea radioactivă. La femeile de vârstă reproductivă – anemie, dereglarea funcției de reproducere, întreruperea sarcinii, naștere prematură, nașterea copilului cu cretinism endemic [6,7].

**Materiale și metode.** Este bine cunoscut faptul că tiocianatul exogen produce dereglarea mai multor funcții importante pentru organism. Datele obținute în cursul studiului experimental, arată că tiocianatul provoacă apariția stării deficitului de iod în organism și induce disfuncția glandei tiroide. Unul din scopurile principale a cercetării constă în argumentarea acțiunii extractului din *Juglans regia*, pe fondul administrării preparatului tireostatic (KSCN). Pentru atingerea acestui scop, drept obiect de studiu au fost aleși șobolani albi



de laborator supuși acțiunii tiocianatului timp de 40 de zile, în doză de 20 mg/100g m.c. După modelarea hipotiroidismului, lotul de animale primea zilnic extract din *Juglans regia*, timp de 40 de zile, în doza de 1 ml/100g m.c. (conform analizelor boichimice efectuate – 1 ml de extract conține  $\approx 0,30 \mu\text{g}$  de iod).

**Rezultate și discuții.** Determinarea concentrației în plasma sangvină a hormonilor tiroidieni iodați a demonstrat că administrarea extractului din coji verzi de nucă provoacă mărirea sintezei și secreției lor. Concentrația tiroxinei în plasma sangvină a șobolanilor, care primeau extract din coji verzi de nucă timp de 40 de zile, este cu 23% mai mare, comparativ cu lotul injectat cu KSCN, și cu 14% mai scăzută în raport cu nivelul  $T_4$  la lotul martor, dar în limitele normei ( $P < 0,05$ ).

Rezultatele experimentului arată că administrarea extractului din coji verzi de nucă induce creșterea concentrației  $T_3$  în plasmă la șobolani până la 69,9 nmol/l, fiind cu 30% mai crescută, comparativ cu lotul care primea KSCN ( $P < 0,05$ ). Conform datelor experimentale obținute, administrarea încontinuu a extractului din coji verzi de nucă determină apariția tendinței de micșorare a concentrației TSH în plasma sangvină la șobolanii albi. Nivelul TSH în plasma sangvină se restabilește și în a 40-a zi este de 2,3 ori mai mică în raport cu lotul injectat cu KSCN, apropiindu-se de valorile inițiale ( $P < 0,05$ ).

După administrarea timp de 40 de zile a extractului din *Juglans regia* la șobolanii care anterior erau supuși acțiunii tiocianatului, am extirpat glanda tiroidă pentru cercetarea histologică a epiteliului folicular. Analiza histologică a tiroidei la șobolanii supuși acțiunii tiocianatului exogen a demonstrat că acțiunea de lungă durată a extractului din *Juglans regia* (timp de 40 de zile), a contribuit la diminuarea diametrului foliculelor cu 7,4% în raport cu lotul care a primit KSCN, pe când înălțimea epiteliului folicular a sporit cu 12,7%, iar diametrul nucleelor tireocitelor s-a mărit cu 4,3 % ( $P < 0,05$ ).

**Concluzii.** După acțiunea îndelungată (40 de zile) a extractului din *Juglans regia*, glanda tiroidă apare normală. Majoritatea foliculelor recapătă forma ovală, epiteliul folicular se restabilește și are un caracter cubic, coloidul apare dens. Se modifică aspectul tireocitelor. Majoritatea nucleelor devin mai mari, cu nucleoli bine pronunțați. Citoplasma tireocitelor devine neomogenă, cu o colorație puternic

oxifilă. Acest aspect al tireocitelor caracterizează restabilirea activității lor proteosintetice. Determinarea excreției renale a iodului la șobolanii de laborator, care primeau extractul din *Juglans regia*, atestă restabilirea nivelului de iod, concentrație ce nu depășește 300 mg/l, ceea ce caracterizează starea normală a organismului animal.

Analiza rezultatelor experimentale obținute demonstrează că administrarea la animale a extractului din *Juglans regia* produce normalizarea nivelului T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> și TSH, precum și a structurii morfologice a glandei tiroide. Aceste fenomene au loc datorită prezenței în compoziția extractului din coji verzi de nucă a unei cantități mari de iod – parte componentă a hormonilor tiroizi și factor de reglare a activității funcționale tiroidiene.

Extractul din coji verzi de nucă, administrat timp de 40 de zile, în doză de 1ml/100 g m.c., este bine tolerat de organismul animal și nu produce anumite reacții adverse. Rezultatele experimentale obținute permit a recomanda începerea efectuării testelor clinice ale extractului din *Juglans regia* în vederea confirmării efectelor sale terapeutice și de profilaxie a stării deficitului de iod la om.

#### **Referințe:**

1. ANESTIADI, Z., DARCIUC, L. Cu privire la Epidemiologia afecțiunilor glandei tiroide în Republica Moldova. În: *Materialele conferinței științifice a colaboratorilor și studenților USMF „N.Testimianu”*. Zilele universității. Chișinău, 1998, p.190.
2. ANESTIADI, Z., FEDAȘ, V., ZOTA, L. Contemporary diagnosis of thyroid pathology. Diagnosis and treatment in thyroid pathology osteoporasys. In: *The national symposium of endocrinology and the XII symposium of clinical endocrinology*. Iași, 1998, p. 266-267.
3. MELNIC, B. *Factorii determinanți ai sănătății omului*. Chișinău: USM, 2001, p. 4-18.
4. MOȘIN, V. Patologia glandei tiroide. În: *Cuplul infertil, baze științifice și aspecte clinice*. Chisinau, 2001, p. 217-224.
5. SPANU, A. Patologia glandei tiroide. În: *Chirurgie*. Sub red. prof. A. Spânu. Chișinău, 2000, p. 68.
6. GERBER, H., BURGI, U., PETER, H. Etiology and Pattiogenesis of Thyroid Nodules. In: *Experimental and Clinical Endocrinology*, 1993, vol. 101, p. 97-101.
7. POP, V.J. et al. Low maternal free thyroxine concentrations during early pregnancy are associated with impaired psychomotor development in infancy. In: *Clinical Endocrinology*, 1999, vol. 50, p. 149-155.

8. АВЦЫН, А.П., ЖАВОРОНКОВ, А.А., РИГИ, М.А. *Микроэлементы человека: этиология, классификация, органопатология*. Москва: Наука, 1991. 284 с.
9. ГЕРАСИМОВ, Г.А. и др. *Йоддефицитные заболевания в России*. Москва: Медицина, 2002. 167 с.
10. ДЕДОВ, И.И., ГЕРАСИМОВ, Г.А., СВИРИДЕНКО, Я.О. *Иоддефицитные заболевания в Российской Федерации*. Москва: Медицина, 1999. 112 с.
11. КУБАРКО, А. И. *Щитовидная железа*. Минск–Нагасаки, 1998. 380 с.

## **PROTEOLIZA LIMITATĂ CA MODALITATE DE REDUCERE A ALERGENICITĂȚII GLOBULINEI DE REZERVĂ 7S DIN SEMINȚELE DE ARAHIDE**

*Ala CHERDIVARĂ, Serghei RUDAКOV, Angela RUDAKOVA*

În timpul evoluției globulinelor de rezervă 7S și 11S din semințe în structurile lor de domeniu au apărut inserții hidrofile extinse, care formează la suprafața moleculei regiuni sensibile la atacul proteolitic [1]. Proteoliza limitată a acestor zone poate duce la o scădere a alergenității globulinelor de rezervă. Astfel, în timpul proteolizei limitate a globulinei 11S din soia se distruge porțiunea C-terminală extinsă a domeniului N-terminal [2], în care există determinanții antigenici (epitopii IgE), identificați în subunitatea G1 a globulinei 11S din soia [3].

În această lucrare, se arată potentialul utilizării proteolizei limitate pentru a reduce alergenitatea globulinei de rezervă 7S din arahide, Ara h1, cel mai puternic alergen dintre toate proteinele de rezervă din semințele studiate [4].

Structura Ara h1 (pdb|3s7e și pdb|3smh) este tipică pentru globulinele de rezervă 7S din semințe de tipul convicinelor, care conțin în molecula matură prelungirea nestructurată N-terminală, cu o sensibilitate crescută la atacul proteolitic [5]. În subunitatea  $\alpha'$  a globulinei 7S din soia, similară după structură primară cu Ara h1, prelungirea N-terminală este cea mai sensibilă la proteoliză limitată cu tripsină și este eliminată complet deja în stadiile inițiale ale reacției după scindarea legăturii peptidice, care implică restul de arginină în regiunea C-terminală a acestei prelungiri [5]. În aceeași regiune

structurală a Ara h1, restul de Arg87 formează o legătură peptidică cu restul de Asn88 (Fig. 1) care are o accesibilitate sporită față de solvent. În conformitate cu aceste observații, probabil că acțiunea inițială a papainei asupra Ara h1 duce la clivarea legăturii Arg87-Asn88, eliminând complet prelungirea N-terminală. Într-adevăr, fragmentul cu masă 48.7 kD, cel mai mare dintre fragmentele Ara h1 detectate la electroforeză, care se formează în etapele inițiale ale proteolizei, cu o probabilitate mare corespunde secvenței Asn88-Arg502 (Fig. 1, 2).

Punctele presupuse de scindare a secvenței Ara h1, arătate în Fig. 1 și 2, au fost obținute în conformitate cu rezultatele electroforezei (compoziția fragmentelor și masa lor moleculară, transformarea secvențială a fragmentelor mari în fragmente mai mici, detectate prin modificarea intensității benzilor corespunzătoare), precum și potrivit unor alte observații.

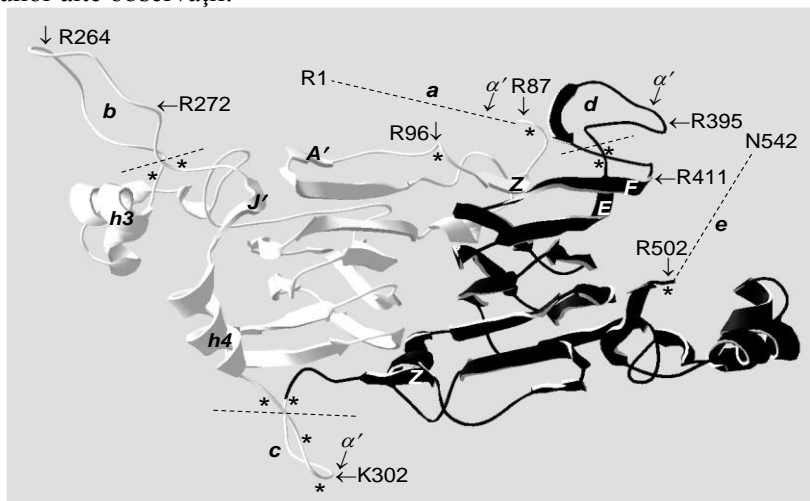


Fig. 1. Diagrama panglică a modelului structurii terțiare a subunităților în trimerul alergenului 7S, Ara h1, din arahide.

Partea neagră a diagramei corespunde domeniului C-terminal. Italic sunt marcate unele dintre structurile secundare ale domeniului. Liniile punctate arată regiunile nestructurate N-terminal (*a*) și C-terminal (*e*) ale subunităților, precum și limitează regiunile *b*, *c* și *d*, care nu sunt depistate în structurile de cristal pdb|3s7e și pdb|3smh. Asteriscul indică poziția resturilor de aminoacizi cu o accesibilitate

crescută față de solvent în structura de cristal a oligomerului pdb|3smh. Resturile de Lys și Arg în poziția P1 a legăturilor peptidice, care probabil sunt scindate de papaină, sunt indicate cu săgeți drepte. Săgeata oblică arată poziția legăturilor peptidice, scindarea cărora în structura subunității omoloage  $\alpha'$ a globulinei 7S din soia au fost stabilite experimental [5].

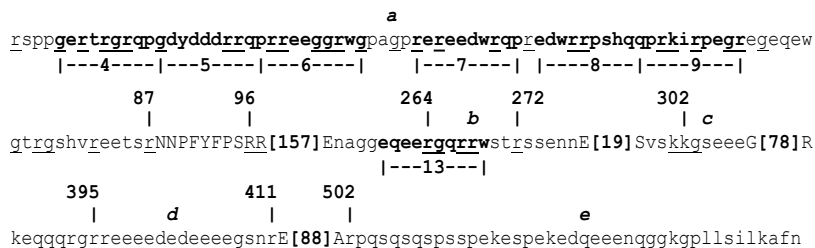


Fig. 2. Secvența aminoacidă a regiunilor nestructurate *a – e*, cel puțin în una din subunitățile Ara h1 (notată cu litere mici), și epitopii 4-9 și 13 identificați în ea. În paranteze pătrate este indicat numărul de resturi din zonele structurate ale Ara h1. Resturile, ce corespund specificității de substrat a papainei, sunt subliniate. Numerotarea resturilor de Lys și Arg în poziția P1 a legăturii peptidice, scindate de către papaină, corespunde secvenței proteinei mature.

Pe baza scenariului ipotetic descris *supra* (Fig. 2) și poziția epitopilor IgE identificați în subunitățile Ara h1 [4], este posibil să se estimeze potențialul de reducere a alergenității acestei proteine prin proteoliza sa limitată cu papaină. Epitopii 1-3 aparțin porțiunii N-terminale a subunității Ara h1, îndepărtată prin procedee proteolitice. A treia parte din cei 18 epitopi rămași în molecula matură Ara h1 (epitopii 4-9, Fig.2) aparține regiunii nestructurate N-terminală *a* și sunt eliminați sub acțiunea inițială a papainei. Această zonă este bogată în resturi de arginină și aparent rapid se distruge cu formarea peptidelor scurte care ar trebui să reducă alergenicitatea Ara h1. Este, de asemenea, posibilă distrugerea în timpul proteolizei limitate cu papaina a regiunii nestructurate *b*, care conține epitopul 13.

#### Referințe:

1. SHUTOV, A.D. and WILSON, K.A. *Seed storage globulins: their descent from bacterial ancestors and mechanisms of degradation, in*

- Globulins: Biochemistry, Production and Role in Immunity* (MILFORD, S.D., ed.) Nova Science Publishers. New York, 2014, p. 71-104.
2. SHUTOV, A., et al. Limited proteolysis regulates massive degradation of glycinin, storage 11S globulin from soybean seeds: An in vitro model. In: *J. Plant Physiol*, 2012, 169, p. 1227-1233.
  3. BEARDSLEE, T.A., ZEECE, M.G., SARATH, G., and MARKWELL, J.P. Soybean glycinin G1 acidic chain shares IgE epitopes with peanut allergen Ara h 3. In: *Int. Arch. Allergy Immunol*, 2000, 123, p.299-307.
  4. SCHIN, D.S., et al. Biochemical and structural analysis of the IgE binding sites on Ara h 1, an abundant and highly allergenic peanut protein. In: *J. Biol. Chem*, 1998, 273, p.13753-13759.
  5. SHUTOV, A.D., et al. Limited proteolysis of  $\beta$ -conglycinin and glycinin, the 7S and 11S storage globulins from soybean (*Glycine max* (L.) Merr.): structural and evolutionary implications. In: *Eur. J. Biochem.*, 1996, 241, p.221-228.

## **ESTIMAREA SATURAȚIEI SÂNGELUI ARTERIAL CU OXIGEN LA SPORTIVII HALTEROFILI ÎN REPAUS ȘI DUPĂ EFORT FIZIC EFECTUATĂ PE VELOERGOMETRU**

*Ecaterina ERHAN, Liuba TURUTA*  
*Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport*  
*Universitatea de Stat din Moldova*

Toate țesuturile organismului necesită oxigen pentru a supraviețui. Deficitul de oxigen în țesuturi se numește stare de hipoxie. Atunci când organismul este hipoxic, țesuturile sunt prost oxigenate, pierd culoarea normală roșie-aprins, devine roșie-închis. Creierul este rapid lezat în cazul perturbării aportului de oxigen.

Oxigenul reprezintă cca 21% din aerul atmosferic pe care îl inspirăm. Aerul este inspirat prin căile aeriene superioare, grație diafragmei și altor mușchi respiratori. În alveole (sacii aerieni pulmonari) oxigenul difuzează spre sânge, unde se combină cu hemoglobina. Această substanță are capacitatea de a fixa oxigenul din aer la nivelul plămânilor, pe care apoi îl transportă prin tot organismul la toate tipurile de celule. Hemoglobina sangvină alipește oxigenul numai în momentul trecerii sângelui prin plămâni [4].

Ea reprezintă componentul principal al eritrocitelor (95% din proteinele citoplasmatiche eritrocitare) și servește drept vehicul pentru transportul oxigenului și bioxidului de carbon. Hemoglobina este o proteină conjugată constând dintr-un tetramer format din două perechi de lanțuri polipeptidice (globine), fiecare dintre acestea fiind conjugat cu un grup hem, un complex al unui ion de fier cu pigmentul roșu, porfirina, care conferă sângelui culoarea roșie. Fiecare gram de hemoglobină poate transporta 1,34 ml de oxigen în 100 ml de sânge [1].

O importanță deosebită în aprecierea funcționalității organismului îi revine indicelui saturației sângelui arterial cu oxigen – SpO<sub>2</sub>, care reprezintă posibilitatea sângelui arterial de a lega oxigenul. Deoarece cantitatea majoră de oxigen în sânge se află sub formă de legături chimice cu hemoglobina, astfel saturația sângelui arterial cu oxigen se apreciază ca raportul (în procente) cantității de oxihemoglobină (HbO<sub>2</sub>) la hemoglobina totală (Hb) într-o cantitate anumită de sânge. Saturația hemoglobinei cu oxigen depinde de valorile presiunii parțiale a oxigenului în alveolele pulmonare.

Valorile SpO<sub>2</sub> cuprinse între 95-100 % reflectă o saturație optimă a hemoglobinei în oxigen; valorile de 93-88% definesc o hipoxemie ușoară, cele de 88-83% – hipoxemie medie, iar cele sub 83% relatează despre o hipoxemie gravă. Diverși autori consideră că scăderea SpO<sub>2</sub> sub 93% trebuie să fie urmată prompt de măsuri compensatorii [5].

Oxihemometria – metodă, prin care se măsoară gradul de oxigenare al sângelui arterial, iar aparatul, care monitorizează saturația sângelui arterial cu oxigen, dar concomitent și frecvența cardiacă, se numește *oxihemometru* – Finger Pulse Oximeter. Oxihemometrul constă din senzor (proba) și monitorul cu ecran. Proba este plasată pe deget și detectează fluxul sangvin prin deget. Acesta este afișat ca o undă pulsatilă pe monitor. Toate probele oxihemometrelor conțin diode emițătoare de lumină, care emit două tipuri de unde roșii. Senzorul pe cealaltă parte a țesutului recepționează lumina ce a străbătut prin țesuturi. Oxihemometrul determină tipul hemoglobinei în sângele pulsatil (arterial), apoi calculează saturația sângelui arterial cu oxigen în circulația periferică.

Saturația sângelui arterial cu oxigen poate fi perturbată în anumite condiții: prezența în sânge a unor coloranți (albastru de metilen, verde indo-cianina), existența de hemoglobină anormală, surse de radiații electromagnetice în vecinătate, absența pulsului periferic ș.a. Odată cu

înaintarea în vârstă, componenta gazoasă sangvină suferă unele schimbări – saturația sângelui arterial cu oxigen scade din cauza măririi funcționării neuniforme a segmentelor pulmonare [2].

În timpul efortului fizic, acest parametru suferă modificări esențiale, ce depind, în mare măsură, de caracteristicile funcționale ale sistemului respirator, care, la rândul lor, se află într-o corelație strânsă cu gradul de antrenare a organismului și cu solicitarea fizică. În legătură cu acest fapt, trebuie de atenționat că efectul de la acțiunea efortului fizic asupra saturației în oxigen a sângelui arterial în diferite cazuri e deosebit. La unele persoane acest raport poartă un caracter indirect, la altele nu sunt înregistrate oarecare modificări, iar la a 3-a grupă creșterea intensității efortului fizic e însoțită și de o saturare mai intensă a sângelui [3].

În acest caz, e nevoie de a corela oxihemograma cu reacțiile fiziologice ale principalelor sisteme și organe, angajate în menținerea efortului (sistemul cardiovascular, sistemul respirator). În timpul unui efort dinamic pronunțat, de obicei, se observă o scădere progresivă a gradului de saturație în oxigen a sângelui. Efortul static, însoțit în majoritatea cazurilor de tulburări de respirație, se caracterizează printr-o reducere pronunțată a  $SpO_2$ . Se micșorează acest parametru și în cazurile, când efortul fizic se caracterizează printr-un nivel scăzut al concentrației de oxigen [7].

Scopul cercetării date este determinarea saturației sângelui arterial cu oxigen la sportivii halterofili de înaltă calificare. Testarea parametrului saturației sângelui arterial cu oxigen, în cercetarea dată, s-a efectuat în stare de repaus și imediat după efort fizic efectuat pe veloergometru.

Studiul stării funcționale a organismului la sportivii halterofili, dar și al tinerilor nesportivi, imediat după efort fizic, oferă informații suplimentare, care se diferențiază cu cele din repaus, de asemenea, pun în evidență alterări funcționale, care nu se reliefează în stare de repaus.

**Rezultatele obținute.** În urma cercetării indicelui saturației sângelui arterial cu oxigen la sportivii halterofili, precum și la tinerii nesportivi în stare de repaus, s-au depistat valori medii în limitele normei respectiv egale cu-  $97,30 \pm 0,67\%$  (halterofili) și  $97,40 \pm 0,52\%$  (nesportivi) (Tab.1, 2).



*Tabelul 1*

Saturația sângelui arterial cu oxigen la sportivii halterofili în repaus și după efort pe veloergometru

Nr. crt	Numele, prenumele	Saturația sângelui arterial cu oxigen în repaus (%)	Saturația sângelui arterial cu oxigen după efort fizic (%)
1	D. A.	96	96
2	D. G.	97	98
3	P. A.	97	96
4	D. I.	97	96
5	Ș. A.	98	97
6	S. O.	98	98
7	B. A.	97	98
8	C. S.	97	96
9	C. G.	98	98
10	Z. A.	98	98
11	M ± m	97,30 ± 0,67	97,10 ± 0,99

După efectuarea efortului fizic pe veloergometru valorile SpO<sub>2</sub> s-au micșorat neesențial, atât la sportivii halterofili, cât și la tinerii nesportivi, fiind respectiv egale cu 97,10 ± 0,99% (halterofili) și 97,00 ± 0,67% (nesportivi) (Tab. 1, 2).

*Tabelul 2*

Saturația sângelui arterial cu oxigen la tinerii nesportivi în repaus și după efort pe veloergometru

Nr. crt.	Numele, prenumele	Saturația sângelui arterial cu oxigen în repaus (%)	Saturația sângelui arterial cu oxigen după efort fizic (%)
1	B. D.	98	97
2	U. T.	97	96
3	O. A.	97	97
4	I. I.	98	97
5	L. A.	97	96
6	M. D.	98	97
7	M. V.	98	97
8	I. A.	97	97
9.	M. D.	97	98
10	Ș. M.	97	98
11	M ± m	97,40 ± 0,52	97,00 ± 0,67

Din datele literaturii de specialitate, se cunoaște că în timpul unui efort dinamic pronunțat, se observă o scădere progresivă a gradului de saturație în oxigen a sângelui arterial. Rezultatele obținute de către noi pot fi explicate prin faptul că cerința de oxigen a celulelor după efortul fizic îndeplinit crește, iar viteza de aprovizionare a celulelor cu oxigen crește insuficient pentru a îndeplini această cerință, iar aceasta, în cele din urmă, duce la o scădere nepronunțată a saturației sângelui arterial cu oxigen [6].

### **Concluzii:**

1. Procentul saturației sângelui arterial cu O<sub>2</sub> la sportivii halterofili și la tinerii nesportivi în stare de repaus se află în limitele normale ( $97,30 \pm 0,67\%$  și  $97,40 \pm 0,52\%$ ).

2. Saturarea sângelui arterial cu oxigen după un efort la sportivii înotători pe veloergometru s-a micșorat neesențial ( $97,10 \pm 0,99\%$ ) față de starea de repaus, iar la tinerii nesportivi s-a evidențiat o scădere mai pronunțată a acestui indice ( $97,00 \pm 0,67\%$ ).

### **Referințe:**

1. BOTA, C. *Ergofiziologie*. București: Globus, 2000. 214 p.
2. BOTNARU, V. *Evaluarea funcțională respiratorie*. Chișinău: USMF, 2007. 98 p.
3. DRAGAN, I. *Medicină sportivă*. București: Editura Medicală, 2002. 357 p.
4. HĂULICĂ, I. *Fiziologie umană*. București: Ed. Medicală, 2007. 1320 p.
5. RINDERU, E. T., ILINCA, I. *Kinetoterapia în activități sportive*. Craiova: Universitaria, 2005. 294 p.
6. БЫКОВ, В. *Спорт и кровообращение: возрастные аспекты*. Челябинск: Интерполиарт, 1998. 64 с.
7. НОРРИС, С., СМИТ, Д. Физиология. В: *Спортивная медицина*. Киев: Олимпийская литература, 2003, с. 252-264.

## **APRECIEREA INDICILOR ANTROPOMETRICI LA SPORTIVII ÎNOTĂTORI DE ÎNALTĂ CALIFICARE**

*Ecaterina ERHAN, Inga DELEU, Liuba TURUTA*  
*Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport*  
*Universitatea de Stat din Moldova*

Examenul antropometric este o metodă de apreciere a creșterii și dezvoltării fizice, bazată pe măsurarea corpului omenească ca un tot

întreg și a părților acestuia. Metoda prezintă avantajul exprimării cifrice a rezultatelor, fapt care conferă un plus de obiectivitate și exactitate.

În efectuarea măsurătorilor antropometrice, se recomandă să se folosească pentru toți subiecții cercetați aceleași instrumente și cu precădere acele măsurători, care au o stabilitate mai mare (de ex.: taliometru, banda metrică, dinamometru etc.) [6].

Înotul, ca probă sportivă, care dezvoltă proprietatea specifică de rezistență, înaintează cerințe înalte față de nivelul de pregătire fizică a sportivilor înotători, de aceea reprezintă unul dintre cel mai solicitat obiect de cercetare al antropologilor sportivi. O atenție deosebită a studiului constituției corporale a înotătorilor, mai întâi de toate, este în legătură cu condițiile specifice ale mediului activității lor fizice, cu conexiunea mai clară între formă și funcție [1, 3].

*Scopul studiului efectuat* de noi este aprecierea stării funcționale a sportivilor înotători în funcție de proprietățile lor individuale, care primordial sunt legate de caracteristicile antropometrice [2]. În prima serie de testări, în dinamică (pe ani de antrenament – 2012; 2013; 2014), au fost apreciați indicii antropometrici la: tinerii (băieți și fete) nesportivi (14-18 ani), care reprezintă lotul martor; la tinerii sportivi halterofili de aceeași vârstă. Pentru comparație, un studiu similar a fost efectuat pe sportivii înotători de înaltă calificare de aceeași vârstă. Toate persoanele testate au fost supuse efortului fizic pe veloergometru și aprecierea indicilor antropometrici s-a efectuat atât până, cât și după efort fizic. De asemenea, sportivii înotători de performanță au fost testați în repaus și după antrenamentele de înot. Tipul constituțional al înotătorilor s-a apreciat după o gamă largă de parametri, unul dintre cei mai semnificativi fiind talia corporală în poziție stând.

Pentru proba sportivă înot, talia are o importanță mare, deoarece însuși termenul de „înot” definește modalitatea de plutire și înaintare în apă cu ajutorul mișcării brațelor și picioarelor, și cu cât extremitățile sunt mai lungi, cu atât viteza de deplasare în apă este mai mare, deci și performanța sportivului înotător este mai înaltă [5]. La examinarea taliei în experiențele efectuate de noi, după cum se vede din Figura 1, în anul 2012 talia corporală la băieții nesportivi prezintă o valoare medie de  $176,6 \pm 6,65$  cm, iar la băieții halterofili este de  $168,9 \pm 7,23$  cm. Băieții înotători prezintă o valoare medie a taliei

corporale de  $181,37 \pm 6,35$  cm, fiind cu 4,77 cm mai înalți decât tinerii nesportivi și cu 12,47 cm mai înalți decât băieții halterofili.

La cercetarea acestor băieți peste un an, în 2013, se poate observa (Fig. 1) o creștere a acestui indice în medie cu 1,9 cm la băieții nesportivi, la băieții halterofili se vizualizează o mărire a taliei corporale cu 1,8 cm, pe când la sportivii înotători indicele dat se majorează cu 2,84 cm.

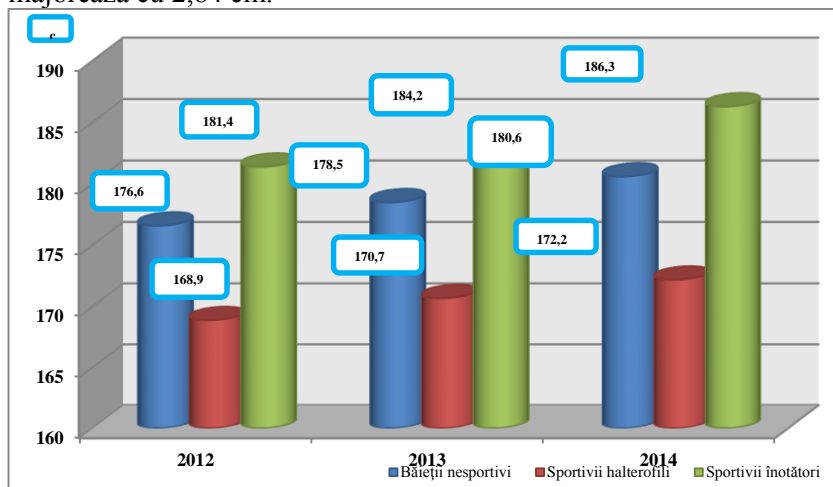


Fig.1. Indicii taliei stând la lotul mator, sportivii halterofili, sportivii înotători pe ani de testare

O tendință evidentă de creștere a indicelui testat la sportivii înotători se poate observa și în anul 2014, în comparație cu lotul mator (Fig. 1). Motivarea creșterii în înălțime a înotătorilor autorii T.M. Absaleamov, V.N. Platonov au explicat-o prin influența înotului asupra funcției glandelor cu secreție internă, și anume, prin mărirea secreției hormonului hipofizar de creștere – somatotropina (aproximativ de 10 ori) [4].

Un alt indice antropometric cercetat de noi este perimetrul toracic, testat în stare de repaus, în inspirație profundă și în expirație forțată. Acești parametri se măsoară pentru a aprecia elasticitatea toracică, care rezultă dintre perimetrul toracic în inspirație profundă și cel în expirație. Cu cât diferența va fi mai mare, cu atât sportivii vor fi mai avantajați în sporturile de rezistență cardio-respiratorie.

În urma testării perimetrului cutiei toracice (în anul 2012) în pauză, în etapa inspirației, expirației și excursia, la lotul martor, la sportivii halterofili și sportivii înotători s-a detectat că perimetrul cutiei toracice în pauză la băieții nesportivi este cu 3,17 cm mai mică decât la băieții înotători; în faza inspirației, diferența perimetrului toracic este de 3,10 cm; iar în faza expirației la aceste grupe de sportivi se atestă o deosebire ne semnificativă. Indicele excursiei la sportivii înotători este cu 37% mai mare față de lotul martor (Fig. 2).

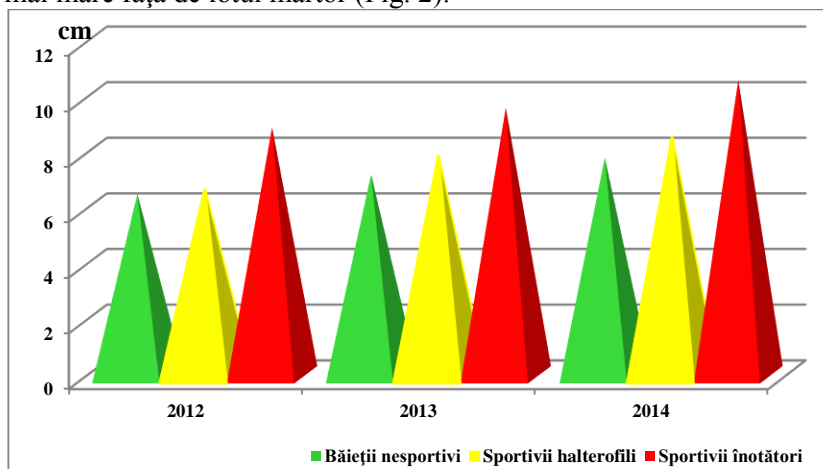


Fig.2. Indicele excursiei toracice la băieții nesportivi, sportivii halterofili și sportivii înotători pe ani de testare

Proprietățile cele mai importante ale organismului sportivilor înotători în parcurgerea distanței de înot sunt viteza și rezistența, care sunt strâns legate de dezvoltarea forței musculare. Interrelația înaltă dintre rezultatul obținut și indicii de forță le-a permis unor specialiști în acest domeniu să deducă că calitățile fizice în sport, mai ales forța musculară, sunt factori fundamentali în practicarea probei de înot [7].

În studiul dat, forța musculară a fost apreciată până și după efort fizic efectuat pe veloergometru, dar și în repaus, și după antrenamentele de înot, respectiv forța mâinii drepte, stângi și forța lombară pe ani de antrenament. În urma testării forței musculare a mâinii drepte în repaus și după efort fizic efectuat pe veloergometru, la băieții nesportivi în comparație cu băieții înotători valorile sunt mai mici respectiv cu 25% și 23% (Fig. 3.9), și aproximativ cu 17% și

18% a mâinii stângi, iar diferența dintre valorile forței lombare până și după efort fizic este semnificativă, și anume, se atestă o diferență respectiv de 31% până la efort fizic și 32% după efort (Fig. 3).

Astfel, pe baza rezultatelor experimentale obținute în urma testării antropometrice, putem conchide că indicatorii antropometrici cercetați se încadrează în limitele unui corp de tip nautic.

Caracterizarea antropometrică a sportivilor în studiul dat a demonstrat faptul că indicatorii cercetați prezintă o variabilitate a sportivilor cercetați.

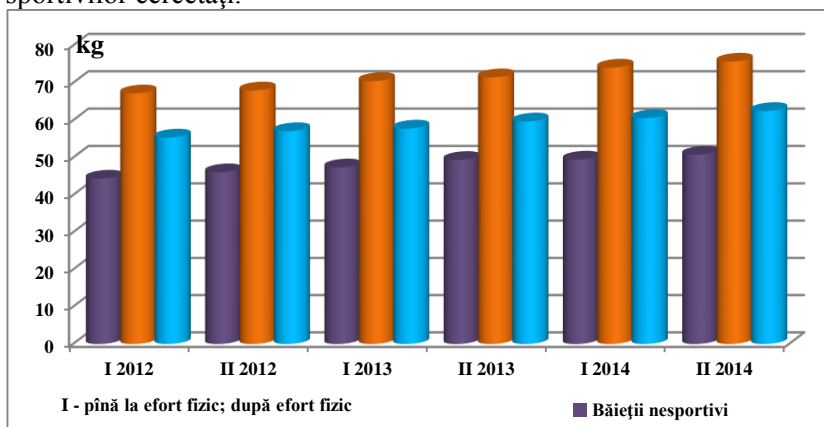


Fig.3. Indicele forței musculare a mâinii drepte (până și după efort fizic) la lotul martor, sportivi halterofili, sportivi înotători pe ani de testare

#### Referințe:

1. BOTNARENCO, F., RÎȘNEAC, B., ȘARPOV, T. *Înotul*. Chișinău: Lumina, 1991. 172 p.
2. Botnarenco, T. Studiul valorii medii a vitezei timpoului și lungimii „pasului” înotătorilor de performanță. În: *Conferința științifică internațională studențească „Probleme actuale ale teoriei și practicii culturii fizice”*. Ed. a 14-a, 23 apr. 2010. Chișinău, 2010, p. 15-18.
3. CIRLĂ, L., JIVAN, I. *Înot*. București: România de Mâine, 1999. 213 p.
4. АБСАЛЯМОВ, Т.М., ПЛАТОНОВ, В.Н., ШАБИР, М.М. *Плавание*. Киев: Олимпийская литература, 2000. 487 с.
5. ПЛАТОНОВ, В.Н. *Плавание*. Киев: Олимпийская литература, 2000. 146 с.
6. МАРТИРОСОВ, Э.Г. *Методы исследования в спортивной антропологии*. Москва: Медицина, 1982. 187 с.

7. ПОБУРНЫЙ, П.В., СОЛОНЕНКО, Г.С. Исследование влияния силовых и технических средств в условиях сопряжённости для повышения скорости пловцов в подготовительном периоде тренировки. În: *Conferința științifică internațională studențească „Probleme actuale ale teoriei și practicii culturii fizice”*: Ed. a 14-a, 23 aprilie 2010. Chișinău, 2010, p. 231-236.

## **ISTORICUL PRIMELOR CARTOGRAFIERI PEDOLOGICE DIN MOLDOVA**

*Stela CURCUBĂȚ*

*Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

Odată cu răspândirea principiilor pedologiei genetice – după apariția lucrării *Cernoziomul rusc*, editată în 1883 – în diferite țări și regiuni au fost editate hărți pedologice, care elucidau, de fapt, starea științei solului la etapa respectivă.

Cartografierea și geografia solurilor pe teritoriul Republicii Moldova are deja o istorie destul de bogată, deoarece pe parcurs au fost elaborate și publicate un număr mare de materiale pedocartografice și hărți pedologice, alcătuite în diferite perioade istorice și condiții, de diferiți autori.

Hărțile pedologice editate în trecut au devenit rarități bibliografice, foarte puțin cunoscute generațiilor contemporane de pedologi. Bineînțeles că primele hărți pedologice interpretau doar în linii generale informația destul de superficială despre solurile noastre. Însă fiecare hartă analizată în parte conține un anumit volum de informație și demonstrează nivelul cunoașterii solului.

Studiul comparativ al hărților cu aspect istoric, evidențierea evoluției interpretării cartografice și a volumului de informație despre variabilitatea, răspândirea și proprietățile solurilor prezintă un interes deosebit în dezvoltarea științei pedologice.

Primele date istorice privind teritoriul cuprins între fluviile Prut și Nistru sunt întâlnite la Herodot, care scria despre meleagul nostru: „este o câmpie cu un strat adânc de sol, bogat în ierburi și bine irigat de râuri”. Herodot a numit aceste locuri Sciția, menționând râurile Tiras (Nistru) și Piret (Prut). Ulterior, între secolele XV și XVII au

mai apărut câteva hărți, dar de asemenea nu arătau solurile, ci doar unele râuri, lacuri, păduri sau segmente de relief.

Informația despre științele naturii cu timpul evoluează, majorându-se și performându-se. La începutul secolului al XVIII-lea apare renumita monografie *Descrierea Moldovei (Descriptio Moldaviae)*, de Dimitrie Cantemir, la care este anexată o hartă care ne arată pădurile, stepele, râurile, localitățile din acele timpuri. Autorul menționează productivitatea înaltă a solurilor – important este că el considera solurile ca bogăția principală a țării, calificându-le cu fraza: „*Câmpurile Moldovei laudate pentru rodnicia lor atât de scriitorii vechi, cât și acei noi, întrec cu mult bogăția munților*”.

Interpretarea cartografică a solurilor Moldovei începe cu harta pedologică „*Răspândirea solurilor de la Prut până la Ingul*” de A.Grossul-Tolstoi (1856), care este o primă tentativă de prezentare a geografiei solurilor, concomitent cu agricultura și economia Basarabiei și a părții vecine – Ucraina. Autorul a grupat solurile după conținutul de cernoziom, a divizat teritoriul Basarabiei în 4 fâșii de sol, totodată recomandând și culturile agricole corespunzătoare.

În anul 1900, Ministerul Agriculturii din Rusia editează „*Harta solurilor părții europene a Rusiei*”, la scara **1: 2.520.000**, elaborată după planul lui V. Dokucaev de N. Sibirțev, G. Tanfiliev, A. Ferhmin, care includea și teritoriul Basarabiei. Învelișul de sol este reprezentat prin 3 grupe de soluri: **zonale**, care includ cernoziomuri divizate în funcție de conținutul de humus, soluri cenușii și soluri castanii; **intrazonale**, reprezentate prin solonețuri cernoziomice; **azonale** sau **nedezvoltate**, care includeau soluri nisipoase și aluviale. Harta nominalizată este prima etapă în prezentarea cartografică a solurilor Basarabiei, a variabilității pedologice și răspândirii geografice a tipurilor genetice de soluri și a varietăților cernoziomului cu diferit conținut de humus. Este alcătuită pe principiile pedologiei genetice formulată și argumentată de V. Dokucaev. Pentru prima dată sunt arătate soluri cenușii, diferite varietăți de cernoziom, soluri brune de stepă și castanii, soluri intrazonale.

Cercetările solurilor Basarabiei, efectuate în anul 1914 de A. Nabochih au permis elaborarea „*Hărții solurilor Basarabiei la scara 40 de verste pe țol*” (1:128.000). Cernoziomurile ocupă preponderent teritoriul guberniei, cu excepția Podișului Central, unde predomină solul podzolic.



În premieră, solurile Basarabiei au fost menționate pe „*Harta generală a zonelor de soluri a Principatelor Române*” (1909) de pedologii români Gh.Murgoci, Em.Protopopescu-Pake și P. Enculescu, publicată în 1911 la scara 1:2.500.000. Din legenda hărții reiese că pe teritoriul Basarabiei au fost evidențiate 9 varietăți de soluri. Ulterior, harta a fost completată cu noi date și prezentată la cea de-a IV-a Conferințe Internațională de Știința Solului în 1924. A fost reeditată în 1927 la scara 1:1.500.000. Ea ne demonstrează că pe teritoriul Basarabiei sunt nominalizate 8 soluri zonale, 1 sol intrazonal și 3 formațiuni geologice. Pedologii români au atribuit solurile podzolite podzolorilor, au introdus noțiunile de soluri „brun-roșcate”, „cernoziomuri degradate”, „cernoziom șocolat”, „soluri castanii” și „sol bălan”.

O altă hartă a solurilor României care include solurile Basarabiei este „*Harta Zonelor naturale de sol ale României*” (1:1.500.000), creată de N.Cernescu. Principiul alcătuirii hărții a fost gruparea solurilor pe zone naturale, în funcție de principalele procese genetice. Clasificarea solurilor era făcută la nivelul tipului genetic.

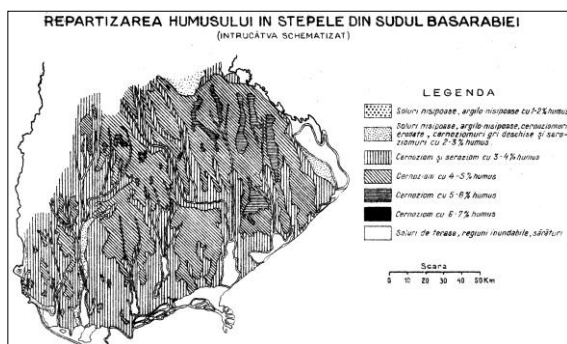


Fig. Harta „*Repartizarea humusului în stepele din Sudul Basarabiei*”, autor N. Florea (1927)

Primul care a efectuat cercetări pedologice detaliate pe teren a fost profesorul N.Florov. El alcătuiește și publică o serie de hărți și cartograme pedologice cu caracter de pionierat în perioada corespunzătoare, introduce sistemele de hărți-monografie, utile pentru argumentarea agriculturii regionale; spre exemplu: „*Harta repartizării humusului în stepele din Sudul Basarabiei*” (Fig.) a fost demonstrată comunității

științifice la primul Congres al Societății Internaționale de Știința Solului la Washington în 1927, „*Harta solurilor din regiunea Codrilor*”, „*Harta solurilor județului Lăpușna*”, „*Harta solurilor județului Soroca*”, „*Harta solurilor moșiei comunei Copanca*”, „*Harta solurilor moșiei comunei Nișcani, județul Lăpușna*” (în colaborare cu L. Guștiuc). Hărțile de sol sunt bazate pe concepția originală a autorului de degradare a cernoziomului – transformarea cernoziomului în sol cenușiu. Florov aplică metoda de cercetare a diferitelor varietăți de cernoziom pe baza „*cercetării și cartografierii simptomelor lui aparte*”, varietățile de soluri le caracterizează în funcție de conținutul de humus.

Hărțile solurilor alcătuite de pedologii români (1911-1941) sunt bazate pe concepția răspândirii în Codrii Moldovei a condițiilor naturale central-europene. Pe baza acestei concepții, pe teritoriul Moldovei au fost pentru prima dată indicate solurile brun-roșcate sau brune, formate sub păduri de fag și gorun.

Deși Basarabia nu intra în componența URSS, teritoriul dintre râurile Prut și Nistru a fost inclus în „*Harta solurilor părții europene a URSS*” la scara 1:2.500.000, editată în anul 1930 sub redacția academicianului L. Prasalov. În anii 30 ai secolului XX, în URSS nu exista o clasificare a solurilor confirmată oficial, iar nomenclatura solurilor era diferită. *Harta solurilor părții europene a URSS* era destul de informativă și prezenta o nouă etapă comparativ cu *Harta solurilor Rusiei Europene*, editată în 1900. Pe hărțile părții europene a URSS, pe teritoriul Moldovei sunt indicate soluri cenușii, soluri podzolice, multiple subtipuri de cernoziom, soluri castanii, aluviale și mlăștinoase. Solurile brune lipsesc. Abia în anul 1960, când a fost publicată „*Harta pedologică-schematică a RSSM*”, elaborată de I. Kaniveț în anul 1951, are loc reîntoarcerea la denumirea de *sol brun*, anterior identificată de pedologii români și ulterior omisă de savanții sovietici.

În decursul evoluției interpretării cartografie a solurilor, au fost evidențiate toate unitățile genetico-taxonomice, legitățile răspândirii lor geografice, dependența de particularitățile regionale ale factorilor pedogenetici. Cartografierea solurilor a devenit o metodă indispensabilă a studierii solurilor și un compartiment esențial al pedologiei genetice.

## DINAMICA CONȚINUTULUI AMINOACIZILOR GLICOGENI ȘI CETOGENI ÎN PLASMA SEMINALĂ DE COCOȘ

*Ina DIDILICĂ*

*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

La organismele superioare aminoacizii alcătuiesc proteinele necesare creșterii și refacerii țesuturilor și servesc drept precursori ai multor biomolecule ca: enzime, hormoni, unele vitamine etc. Aceștia reprezintă și sursă de energie, când sunt ingerați în cantități mai mari decât sunt necesari pentru refacerea proteinelor uzate sau pentru creștere [1], iar conținutul lor poate fi influențat de diverși constituenți organici, inclusiv de Zn, cu un rol important în reproducere.

Analiza conținutului aminoacizilor în spermatozoizi capătă o importanță majoră, întrucât aminoacizii pot forma molecule proteice specifice, participând la inițierea proceselor de fecundare. Este important de menționat că funcțiile reglatoare ale aminoacizilor și derivaților lor sunt determinate de polifuncționalitatea lor chimică [2, 3].

Scopul cercetărilor incluse în lucrare a fost de a evidenția dinamica conținutului aminoacizilor glicogeni și cetogeni din plasma seminală de cocoș sub influența compusului coordinativ de Zn.

Investigațiile experimentale s-au efectuat în cadrul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Științe a Moldovei. Cercetările au fost realizate asupra cocoșilor reproducători, selectați după principiul de analogie conform rasei, vârstei, masei corporale, indicilor spermatogramei. Păsările au fost întreținute în condiții similare, hrănite cu furaj combinat, echilibrat după calitățile nutritive conform standardelor în vigoare. Ca indicator ce determină calitatea spermei a fost studiat factorul alimentar. În componența rației alimentare, a fost inclus compusul coordinativ cu conținutul de zinc organic (LAZ).

Aminoacizii determinați în plasma seminală de cocoș sunt clasificați în glicogeni și cetogeni, în funcție de capacitatea scheletului de carbon de a da naștere la precursori ai gluconeogenezei sau la precursori ai corpurilor cetonice. În prezent nu există o concepție unică aprobată, referitoare la atribuirea grupelor funcționale de aminoacizi glicogeni și cetogeni. Această divergență este provocată de faptul că unii aminoacizi sunt

distribuiți în același timp atât la grupul funcțional de aminoacizi glicogeni, cât și la cei cetogeni, deoarece unii din acești aminoacizi furnizează carbon și pentru sinteza glucidelor și pentru corpii cetonici [4, 5, 6].

În cercetările experimentale, a fost investigat conținutul aminoacizilor prin cromatografia lichidă la analizatorul de aminoacizi, rezultatele cărora sunt prezentate în Tabel.

*Tabel*

Conținutul aminoacizilor glicogeni și cetogeni în plasma seminală de cocoș

Grupele de aminoacizi	Denumirea aminoacizilor	Lotul control (mg/100 ml)	Lotul experimental (mg/100 ml)
Aminoacizi glicogeni	arginina	2,86 ± 0,2150	4,87 ± 0,4431
	treonina	0,93 ± 0,0192	1,00 ± 0,0354
	tirozina	1,49 ± 0,4672	1,84 ± 0,2366
	asparagina	17,87 ± 3,6141	22,84 ± 2,9644
	glutamina	31,30 ± 6,5670	35,38 ± 3,7695
	histidina	1,43 ± 0,4537	1,63 ± 0,3833
	prolina	0,9 ± 0,0971	0,74 ± 0,0208
	metionina	1,06 ± 0,6955	1,15 ± 0,3160
	valina	0,76 ± 0,3058	0,78 ± 0,1343
	glicina	4,88 ± 1,0591	2,92 ± 0,2478
	alanina	3,72 ± 0,9484	3,29 ± 0,2174
	cisteina	0,93 ± 0,1830	0,86 ± 0,0936
	serina	4,07 ± 0,3426	2,93 ± 0,1459
	fenilalanina	0,88 ± 0,1434	0,92 ± 0,0645
Aminoacizi cetogeni	izoleucina	0,74 ± 0,2579	0,69 ± 0,1222
	acidul aspartic	3,78 ± 0,8766	5,08 ± 0,5109
	acidul glutamic	68,22 ± 17,2240	76,18 ± 9,8320
	leucina	1,22 ± 0,2511	1,24 ± 0,0994
	lizina	1,00 ± 0,1923	1,13 ± 0,2093

Analiza rezultatelor obținute constată modificările cantității de aminoacizi glicogeni, unde cel mai înalt indice îi revine argininei, crescând cu 70,27% în lotul experimental, față de lotul de control. Având în vedere faptul că arginina este unul dintre cei mai importanți aminoacizi pentru o reproducere sanogenă, fiind o sursă de oxid de azot, acesta reprezintă o substanță deosebit de importantă în metabolismul vital. Efectele generale ale argininei în procesele

biologice includ: majorarea nivelului hormonului de creștere, protecția pereților vaselor sangvine, alimentarea cu sânge și oxigen a țesuturilor, reducerea tensiunii vasculare, îmbunătățirea anabolismului proteic și multiplicarea celulelor substratelor musculare. În același timp, arginina contribuie la ameliorarea și accelerarea proceselor de cicatrizare și vindecare a țesuturilor, tonifică musculatura, stimulează capacitatea fizică funcțională și intelectuală a organismului, iar la masculi sporește concentrația spermatozoizilor și stimulează erecția prin menținerea activă a funcționalității corpurilor cavernoși.

În lotul experimental, unde cocoșilor le-a fost administrat remediul coordonativ, concentrația de histidină a crescut cu 13,98%, comparativ cu valoarea acestui indice în plasma seminală a cocoșilor din lotul-martor. Proprietățile favorabile ale histidinei, care se manifestă prin efecte vasodilatatoare, atenuarea efectului nociv al unor varietăți de stres biologic al organismului, practic benefic se reflectă asupra sistemului neurocardiovascular și, în special, cu efecte determinante stimulative ale libidoului. Prin urmare, concentrația sporită a histidinei în plasma seminală de cocoș poate contribui la ameliorarea metabolismului organic și a sistemului dinamic al celulelor reproductive.

Rezultatele cercetărilor au stabilit un conținut majorat de lizină în plasma seminală sub influența compusului coordonativ experimentat, unde valoarea lui este cu 13,0% mai mare în materialul reproductiv obținut de la animalele din lotul experimental, față de cel din lotul de referință. Absența și prezența acestui aminoacid determină, corespunzător, dereglări reproductive și stări imunodificitare, iar L-lizina participă nemijlocit la procesul de evoluție a celulelor și țesuturilor, inclusiv a celor germinative, precum și la sinteza unor substanțe de importanță majoră a organismului – anticorpi, hormoni, enzime, albume. Fiind o procarnitină și ameliorând asimilarea unor microelemente din sânge și transportul lor către organele cu vascularizare specifică, cum sunt și testiculele, lizina poate fi un component indispensabil al procesului de menținere și ameliorare a spermatogenezei și de profilaxie a dereglării ei, precum și a funcționării celulelor reproductive. Lizina administrată participă în procesul de optimizare a fertilității, împiedică apariția veziculelor și aglutinărilor celulare în stările febrile, prin favorizarea derulării procesului de spermatogeneză.

O influență semnificativă a compusului coordinativ cu Zn a fost înregistrată și asupra altor aminoacizi din plasma seminală de cocoș inducând o creștere a nivelului acestora, după cum urmează: acid aspartic cu 34,39%, asparagina cu 27,81%, glutamina cu 13,03%, tirozina cu 12,75%, acid glutamic cu 11,66%, meteonina cu 8,49% ș. a.

Astfel, rezultatele experimentelor efectuate prin administrarea compusului coordinativ cu conținut de zinc organic au stabilit modificări evidente, cantitative ale conținutului aminoacizilor liberi glicogeni și cetogeni din plasma seminală de cocoș, care pot fi luate în considerație pentru menținerea favorabilă și ameliorarea sanogenității spermatogenezei și celulelor reproductive.

#### **Referințe:**

1. CHIRIȚĂ, Gh., CHIRIȚĂ, M. *Tratat de biomoleculă*. Iași, 2009, vol. I, p.273-336.
2. ЧОКИНЭ, В.К., ГАРАЕВА, С.Н., НЕВОЯ, А.В. и др. Серосодержащие аминокислоты в диагностике, целенаправленном поддержании и формировании здоровья. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2011, nr. 3(315), p. 15-35.
3. BALAN, I. *Teoria și practica crioconservării spermei de cocoș în tehnologia reproducerii descendenților sănătoși* / Teză dr. hab. biol. Chișinău, 2012. 253 p.
4. VUDU, L. Particularitățile modificării profilului și conținutului aminoacizilor glicogeni și cetogeni în plasma sangvină la pacienții cu hipotiroidie. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2014, nr.1 (322), p. 27-32.
5. ГАРАЕВА, С.Н., РЕДКОЗУБОВА, Г.В., ПОСТОЛАТИ, Г.В. *Аминокислоты в живом организме*. Кишинэу, 2009. 550 с.
6. ЛЕНИНДЖЕР, А. *Основы биохимии*. В 3-х томах, 1985.

## **GÂNDIREA VIZUALĂ ÎN PREDAREA ȘI ÎNVĂȚAREA BIOCHIMIEI ȘI FIZIOLOGIEI**

*Valeria VRABIE, Valentina CIOCHINĂ, Aliona GLIJIN*  
*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

Cercetările în domeniul științelor educației și psihologia cognitivă au relevat faptul că învățarea vizuală se numără printre cele mai efective metode de predare pentru toate categoriile de vârstă, începând de la instituțiile preșcolare de învățământ și terminând cu cele de învățământ superior. Strategiile de învățare vizuală, cum ar fi prezentările grafice, diagramele, schițele, animațiile etc., numite și

modele vizuale, îi ajută pe elevi și studenți să-și atingă mai bine obiectivele de învățare și să obțină succese academice. Metodele moderne de predare/învățare a disciplinelor biologiei, precum biologia moleculară, biochimia, fiziologia, genetica etc., din ce în ce mai mult se bazează pe utilizarea modelelor vizuale (multimedia). Cu ajutorul acestor modele, este posibilă demonstrarea structurilor și fenomenelor la nivel celular și molecular, chiar și la nivel de organism, ce nu pot fi vizualizate cu ochiul liber. De fapt, învățarea prin modele vizuale este un proces cognitiv numit gândire vizuală, descrisă ca o modalitate de vizualizare a cuvintelor într-o serie de imagini. Philip Yenawine (1997) descrie competența de a gândi vizual ca pe „...capacitatea de a găsi sensul cuvântului în imagini. Aceasta implică un set de abilități ce variază de la simpla identificare (denumire a ceea ce se vede) la interpretarea complexă contextuală, metaforică și la niveluri filozofice...” [6]. Învățarea prin vizualizare implică activități mintale, prin care persoana ce învață își formează imagini proprii în memoria de lucru [1, 2] și constă din selecția, organizarea și integrarea imaginilor în concordanță cu gândirea vizual-spațială a subiecților, în cazul dat a studenților. De menționat că acest tip de gândire este caracteristic pentru 60-65% din populație. În baza unor sondaje [4], a fost stabilit că cca 30% din populație utilizează cu fermitate gândirea vizual-spațială, 45% – utilizează atât gândirea vizual-spațială, cât și gândirea sub formă de cuvinte, iar 25% din populație – gândește în cuvinte. Potrivit cercetătorului Linda Kreger Silverman (2002) care a efectuat aceste studii, din 30% din populația care aplică gândirea vizual-spațială, un procent mic utilizează în exclusivitate doar acest stil de gândire, comparativ cu celelalte forme, iar persoanele care gândesc astfel sunt numite „*real picture thinkers*”.

Dezvoltarea abilităților de lucru cu modele vizuale atât de către profesori, cât și de studenți permite însușirea mai rapidă și mai eficientă a materialului studiat. Unele studii au relevat faptul că majoritatea elevilor și studenților au nevoie de a „vedea informația”, în scopul de a o învăța. Aceștia înțeleg mai bine și rețin informații atunci când ideile, cuvintele și conceptele sunt însoțite de imagini. Totodată, învățarea prin vizualizare include crearea de modele grafice proprii, adică cartografierea gândurilor. Astfel de strategie vizuală, care se consideră una din cele mai efective instrumente de gândire, îi ajută pe elevi și studenți să-și organizeze gândurile, să-și grupeze

informațiile și ideile, să analizeze cunoștințele noi și să reproducă mai rapid și exact informația asimilată.

În scopul relevării semnificației predării/învățării cu ajutorul modelelor vizuale a disciplinelor biologiei, precum biochimia și fiziologia umană, a fost efectuat un studiu între studenți, masteranzi și doctoranzi.

În urma studiului efectuat (sondajul studenților), s-a stabilit că 87% dintre respondenți au ales predarea prelegerilor cu utilizarea prezentărilor Power Point (PPT), iar 100% dintre aceștia preferă prezentarea informației sub formă de scheme și/sau imagini, însoțite de text sau explicații. La întrebarea „Sub ce formă caută studenții informația în procesul lucrului individual?”, 60% au indicat materialele electronice, iar 67% – materiale electronice și interactive (video, PPT, imagini). Pe parcursul învățării, studenții tind să selecteze informația, care este mai ușor înțeleasă sau pe care o pot ușor prelucra mintal. Totodată, studenții își creează propriile scheme în corespundere cu cunoștințele acumulate anterior și pe care le posedă la moment. Deseori, ei recurg la transcrierea materialului învățat, iar pentru o memorizare mai bună și de lungă durată, informația se repetă și se transcrie de mai multe ori. Astfel, 60% din respondenți recurg la această metodă de învățare, în special a proceselor și reacțiilor biochimice, 33% pentru citirea și transcrierea de o singură dată și 13% – doar pentru citirea repetată. Informația astfel recepționată este păstrată în memoria de lungă durată ca schemă mentală [5]. În cazul când informația prelucrată și stocată se solicită pentru a fi interpretată, studenții recurg la această schemă păstrată în memorie. Anume prin modele vizuale majoritatea studenților (circa 66%) redau mai bine materialul învățat. În cele mai dese cazuri, aceste scheme nici nu sunt însoțite de explicații. Deseori ei reproduc modelele date de către profesori, dar într-o formă mai simplă. În cazul când profesorii reprezintă un proces fiziologic sau biochimic printr-o schemă mai complexă și una mai simplă, circa 90% din studenți apelează la schema mai simplă pentru a reda informația învățată. Aceasta încă o dată denotă faptul că studenții își creează propriile scheme vizual-mentale în contextul cunoștințelor pe care le posedă. Totodată, s-a constatat că viteza de reproducere a informației este mai mare, atunci când se cere de explicat modelul vizual dat de profesor. În cazul când se dă o altă schemă decât cea dată de profesor,



viteza și exactitatea reproducerii informației este mai mică. Modelele vizuale ajută studenții și la orientarea în volumul mare de informație predat de către profesor. Cel mai elocvent exemplu reprezintă materialul referitor la mecanismele de transmitere a informației genetice (de la ADN la proteine). Fără utilizarea modelelor vizuale, studenților le este dificil a înțelege pe deplin și corect acest mecanism biologic complex. Astfel, circa 90% din respondenți solicită predarea acestui material prin diagrame și scheme, în special prin modele animate.

Datele obținute ca rezultat al sondajului au relevat că procesul de învățare prin modele vizuale coincide cu etapele procesului cognitiv al vizualizării. Conform informației din literatura de specialitate, acest proces implică atât componenta externă (fizică), cât și cea internă (psihologică) și este divizat în etapa de percepție sau internalizare, etapa de prelucrare sau conceptualizare și etape de redare sau externalizare a modelelor vizuale însușite [3], ceea ce denotă despre complexitatea procesului de vizualizare. Este evident că vizualizarea nu este un proces linear, ci o rețea de interconexiuni de activități mentale, iar modul în care studenții își exprimă (expun) modelele vizuale proprii depind foarte mult de capacitățile lor cognitive și fizice.

Așadar, la predarea unor astfel de discipline, precum biochimia, genetica, biologia moleculară, fiziologia, profesorii trebuie să țină cont de semnificația și complexitatea procesului cognitiv al vizualizării, în scopul de a ajuta studenții să-și dezvolte aptitudini și tehnici, prin minimalizarea dificultăților de înțelegere a materialului studiat în procesul de învățare, transformând informația complexă în una accesibilă și ușor asimilabilă. Strategia de predare prin modele vizuale de asemenea este oportună în contextul noii ere informaționale, dezvoltării continue și permanente a tehnologiilor computerizate, ce oferă posibilități noi și eficiente de gestionare a unui volum mare de informație.

#### **Referințe:**

1. MAYER, R.E. Rote versus meaningful learning. In: *Theory into Practice*, 2002, 41 (4), p. 226-232.
2. MAYER, R.E. Teaching of subject matter. In: *Annual Review of Psychology*, 2004, 55, p. 715-744.
3. MNGUNI, L.E. The theoretical cognitive process of visualization for science education. In: *SpringerPlus*, 2014, 3:184. Available from: <http://www.springerplus.com/content/3/1/184>.

4. SILVERMAN, L.K. *Upside-down brilliance: The visual-spatial learner*. Denver: DeLeon Publishing, 2002. 436 p.
5. THOMPSON, P.W. Enhancing cognitive development in college classroom: A review. In: *Journal of Instructional Psychology*, 1999, 26 (1), p.56.
6. YENAWINE, P. Thoughts on visual literacy. In: *J. Flood, SB Heath, and D Lapp (Eds). Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts*. Basingstoke: Macmillan Library Reference, 1997, p. 845-860.

*Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului de cercetări științifice fundamentale 15.817.04.01F „Sănătatea psihică, exteriorizarea ei, teste și tehnologie de estimare, dezvoltarea sistemului de clasificare a acesteia”.*

## **DIVERSITATEA AVIFAUNEI ÎN DIFERITE ZONE DE ECOTON ȘI HABITATELE ADIACENTE DIN ZONA CODRILOR CENTRALI**

*Larisa BOGDEA, Andrei MUNTEANU,  
Nicolai ZUBCOV, Ludmila BUCIUCEANU  
Institutul de Zoologie al AȘM*

Ecoton este zona de tranziție între sisteme ecologice adiacente, cu un set de caracteristici definite în mod unic de spațiu și timp, și de puterea interacțiunilor dintre habitate. Definind ecotonul ca margine sau linia folosită pentru a delimita două ecosisteme adiacente, ecotonul este zona tridimensională de tranziție între ecosisteme, care poate fi bruscă sau treptată [1], extinzându-se pe diferite distanțe pe fiecare parte a marginii de ecoton. Zona de ecoton efectuează legătura dintre sistemele naturale și/sau naturale și agrocenoze, în același timp acționează ca membrane naturale, precum și refugii pentru mai multe specii, în special cele rare. Speciile care trăiesc, în primul rând, pe granițele dintre comunități păsări sunt numite de ecoton sau de frontieră. În condițiile Republicii Moldova, zona de ecoton predomină asupra celorlalte tipuri de habitate și până în prezent rămâne insuficient studiată. Ipotetic, zona de ecoton este arena în care are loc intensificarea concurenței intra- și interspecifice și a procesului de adaptare a animalelor la noile condiții de viață).

**Metode de cercetare.** Pentru realizarea obiectivelor trasate, au fost utilizate metode de cercetare ce țin de caracteristica indicilor ecologici structurali: metoda traseelor [2,7], indicele efectului de margine EI=

$\frac{TP}{2xA\pi}$  [4,5], indicii ecologici [6, 3]. Cercetările staționare au fost efectuate în următoarele locații de studiu: Rezervația științifică „Plaiul Fagului”, Rezervația peisajistică „Trebujeni”, pădurile din Ocolurile Silvice „Strășeni”, „Nisporeni” și „Orhei”. Fiecare zonă de ecoton și habitatele adiacente acestora au fost studiate pe parcursul perioadei de primavară-iarnă, înregistrând componența și efectivul numeric al speciilor, structura spațială a comunităților și funcționalitatea acestei structuri. În rezervația științifică „Plaiul Fagului” au fost selectate două transecte, cercetările s-au efectuat în zona de ecoton și în habitatele adiacente acestora. Transectul nr.1, situat în partea de est a rezervației, pe o pantă cu expoziție de nord-est, cu o suprafață de 8,97 km<sup>2</sup> și transectul nr. 2 cu o suprafață de 9,42 km<sup>2</sup>, ce includeau zonele de pădure, ecoton și luncă. În rezervația peisajistică „Trebujeni” cercetările s-au efectuat la cca 200 m în interiorul pădurii, la ecoton și în luncă chiar pe malul r. Răut și ecosistemul stâncos. În zona de ecoton, s-a înregistrat prezența următoarelor specii de plante: păducel, vișin, măceș, păr, scumpie, porumbrel, iar în luncă: salvie, coada-șoarecelui, cimbri, fragi, pelin austriac, mazărice, barba caprei, pojarniță. În partea umedă a luncii: rogoz, brusture, podbal, coada-calului, urzica mare.

**Rezultate și discuții.** În cadrul cercetărilor efectuate, au fost inventariate 59 de specii de păsări în zona de ecoton și habitatele adiacente. Comparând indicii ecologici sintetici ale avifaunei din zona de ecoton și a habitatelor adiacente, se observă că numărul de specii nu este întotdeauna mai mare decât în habitatele vecine (Tab.). De exemplu, în rezervația „Plaiul Fagului” pe transectele stabilite se constată că în primul sector numărul de specii este puțin mai mare (23 specii) decât în zona de ecoton (21 de specii), în timp ce pe al doilea sector numărul de specii din ecoton și pădure de o parte a fost același (27 de specii), iar în celălalt habitat adiacent acestei zone de ecoton a fost mai mic (21 de specii).

De asemenea, diferă datele medii ale abundenței relative a păsărilor (păsări/km traseu), dar nu în mod semnificativ și aproape întotdeauna nesemnificativ statistic. La sectoarele de studiu din Trebujeni numărul de specii în pădure și zona de ecoton diferă prin una singură: 25 de specii în pădure și 26 de specii din ecoton (Fig.). Cu toate acestea, pentru a detecta diferențe mai subtile, a fost calculat indicele de

diversitate (Shannon-Wiener), valorile căruia indică faptul că aproape toate zonele de ecoton au depășit valoarea față de habitatele forestiere învecinate. Acest fapt se datorează fluctuației factorilor biotici și abiotici ca fiind unul dintre principalele caracteristici ale ecotonului. Analiza rezultatelor cercetărilor arată că, în ceea ce privește avifauna din zona de ecoton din pădurile de foioase din zona centrală a republicii, nu toate prevederile de mai sus sunt confirmate. Comparând indicatorii ecologici sintetici ai avifaunei din zonele de ecoton și a habitatelor adiacente, este clar că numărul de specii nu este întotdeauna mai mare decât în habitatele învecinate (Tab.).

*Tabel*

Indicii ecologici sintetici înregistrați în zonele de ecoton și habitatele adiacente acestora

		Total indivizi	Numărul de specii	Shannon-Wiener	Margalef's	Evenness	Simpson's Diversity
Plaiul Fagului (1)	Pădure 30/31	68,0	23	2,65	3,61	0,85	0,90
	Ecoton I	68,6	21	2,83	3,28	0,93	0,93
	Lunca-laz	67,5	17	2,70	2,63	0,95	0,93
Plaiul Fagului (2)	Pădure 9/10	74,2	27	2,77	4,18	0,84	0,91
	Ecoton II	29,9	27	3,08	5,30	0,93	0,94
	Pădure 28/29	47,0	21	2,52	3,60	0,83	0,89
Trebujeni	Padure	134,1	25	2,47	3,40	0,77	0,88
	Ecoton III	79,0	26	2,97	4,12	0,90	0,94
	Luncă	31,0	9	1,93	1,61	0,88	0,83
Ivancea	Ecoton IV	58,9	28	3,13	4,59	0,94	0,95

În scopul de a evidenția speciile de păsări, care sunt tipice pentru ecoton, în plus față de indicii ecologici și cei sumari, a fost calculat indicele preferinței biotopice a speciilor de păsări în habitatele studiate. Acest lucru, în opinia noastră, sugerează că păsările din habitatele forestiere constituie un grup special, care evită anumite tipuri de peisaje deschise și semideschise (cu prezența tufarilor și a vegetației arborescente izolat), arătând astfel conservatorismul față de habitat. Comparând caracterul general al comunității de păsări de pajiște, pădure și ecoton, au fost evidențiate două aspecte importante. Unul dintre ele este legat de faptul că indicii de similaritate a componenței specifice avifaunei din diferite habitate variază consi-

derabil față de efectivul comunității de păsări. Iar în cazul în care similaritatea componentei specifice de păsări este mică, între habitatele de pădure, pajiște și zonele de ecoton, efectivul comunităților de păsări a fost cel mai asemănător. Această circumstanță indică o relație diferită a indivizilor aceleiași specii față de diverse condiții ale habitatului. Într-adevăr, printre păsările din aceeași specie, ce cuibăresc în aceste teritorii, există două grupuri de indivizi: grupul conservatorist și grupul cu o plasticitate ecologică, dar care nu este numeros.

Referitor pentru speciile de păsări tipice ecotonului evident a crescut aparent densitatea lor în ecoton, în timp ce păsările nespecifice i-au redus densitatea. Densitatea păsărilor neutre ecotonului este aparent neschimbată pe întreaga zonă marginală, cu excepția speciilor care sunt specializate habitatelor adiacente. Păsările caracteristice habitatului adiacent și neutre zonei de ecoton au densitate redusă în ecoton. Un răspuns ipotetic este că o specie tipică ecotonului, care ar fi de așteptat să aibă o înaltă densitate la ecoton și să fie absentă în habitatele adiacente [6].

Indicele preferinței biotopice evidențiază speciile de păsări tipice pentru ecoton și habitatele adiacente. Acest fapt sugerează că păsările din habitatele forestiere constituie un grup special, care evită anumite tipuri de peisaje deschise și semideschise (cu prezența tufarilor și a vegetației arborescente izolat), arătând astfel conservatorismul față de habitat. Conform indicelui de preferință biotopică, pot fi descrise speciile de păsări care trăiesc în habitate diferite, în funcție de preferințele lor. În rezervația „Plaiul Fagului”, ecotonul dintre „pădure-luncă”, 4 specii au cele mai mari valori: *Accipiter gentilis* – 1,0, *Hirundo rustica* – 1,0, *Crex crex* – 0,73, *Sylvia communis* – 0,72, iar 6 specii au valori medii. Pe al doilea transect al zonei de ecoton „pădure-luncă”, 5 specii cu valori mari: *Locustella luscinioides* – 1,00, *Picus canus* – 1,00, *Hippolais icterina* – 0,91, *Motacilla alba* – 0,80, *Parus palustris* – 0,75 și 4 – cu valori medii ale indicelui de preferință biotopică. În zona de ecoton „pădure-luncă” din Trebujeni s-au înregistrat 4 specii de păsări cu un indice ridicat (*Alcedo attis* – 1,00, *Carduelis carduelis* – 0,71, *Passer domesticus* – 0,80, *Upupa epops* – 0,72) și 8 (5+3) cu valori medii și mici ale indicelui.

Zona de ecoton „pădure-luncă” joacă un rol important în menținerea diversității avifaunei, demonstrat de valoarea ridicată a indicelui de diversitate Shannon-Wiener (2,48-3,13).

Pe baza analizei preferinței biotopice a speciilor de păsări întâlnite în diverse habitate, s-a constatat că în habitatele forestiere și zonele de ecoton „pădure-luncă” populează 10-15 specii comune, iar în ecoton și pășune – 9-11 specii de păsări. În habitatele forestiere au fost înregistrate 22 de specii de păsări, în zona de ecoton – 31 de specii și în habitatele de luncă – 17 specii. Analiza indicelui de preferință biotopică a speciilor de păsări în diferite zone de ecoton demonstrează că preferințele sunt determinate de ecologia speciilor, structura fitocenozei și de tipul de pădure.

**Referințe:**

1. BAKER, J., FRENCH, K. & WHELAN, R. J. The edge effect and ecotonal species: Bird communities across a natural edge in southeastern Australia. In: *Ecology*, 2002, no.83 (11), p.3048-3059.
2. BIBBY, C., JONES, M., MARSDEN, S. *Expedition Field Techniques: Bird Surveys*. Royal Geographical Society, London, 1998. 252 p.
3. GOMOIU, M-T., SKOLKA, M. *Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice*. Constanța, 2001. 170 p.
4. PATTON, P.W. C. The effect of edge on avian nest success: how strong is the evidence? In: *Conservation Biology*, 1994, no.8, p.17-26.
5. ОДУМ, Ю. *Экология*. Москва: Мир, 1986. Т.1. 328 с.
6. ПЕСЕНКО, Ю.А. *Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях*. Москва: Наука, 1982. 245 с.
7. ЩЕГОЛЕВ, В.В. Количественный учет птиц в лесной зоне. В: *Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов*. Вильнюс: Москлас, 1977, с. 95-103.

*Cercetările au fost realizate în cadrul Proiectului instituțional fundamental 15.817.02.11F finanțat de Academia de Științe a Moldovei.*

**CARACTERISTICA COMPARATIVĂ A  
PARTICULARITĂȚILOR SOLURILOR  
CENUȘII (GRIZIOMURILOR) VIRGINE  
ȘI ARABILE DIN MOLDOVA CENTRALĂ**

*Marcela STAH*

*Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului*

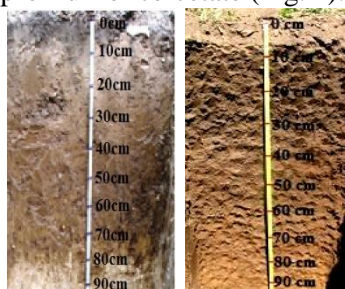
Obiectul de cercetare a fost solul cenușiu (griziomul, conform clasificării FAO UNESCO) virgin din pădure permanentă și solul cenușiu cu strat arabil degradat, utilizat cca 100-120 de ani în

agricultură. Cercetările s-au efectuat pe teritoriul Stațiunii Experimentale Ivancea prin studierea profilurilor-perechi, situate vizavi unul de altul în pădure și pe arătură. Distanța dintre profilele de sol – cca 150 m (Fig.1). Arealul de răspândire a griziomului arabil se evidențiază pe hartă prin culoare deschisă a sectorului de teren amplasat lângă pădure (Fig.1). Istoria formării acestui areal de sol arabil este următoarea. În anul 1852 moșia Ivancea a fost cumpărată de către armeanul Karabet Arakelean Balioz. Acesta, având nevoie de bani pentru a construi conacul, în anii 1860-1880, în scopuri comerciale, a tăiat pădurea de pe sectorul cu sol cenușiu recent arabil [1]. Astfel, terenul după tăierea pădurii este utilizat în agricultură cca 100-120 de ani.



Fig. 1. Arealul de sol cenușiu pe câmpurile stațiunii experimentale a IPAPS „N. Dimo”: 1 – profilul de sol amplasat în pădure;  
2 – profilul de sol amplasat pe teren arabil

Ca rezultat al cercetărilor, s-a evidențiat următoarea alcătuire a profilurilor cercetate (Fig. 2).



Profilul 1.                      Profilul 2.  
Griziom virgin              Griziom arabil  
Fig. 2. Profilele solurilor cercetate în  
pădure și pe câmpul arat

**Solurile cenușii (griziomuri) virgine submoderat humifere cu profil humifer semiprofund au profil de tipul:** AEh<sub>1</sub> (0-9 cm) → AEh (9-21 cm) → BEhtw (21-34 cm) → Bhtw (34-51 cm) → BCtw (51-80 cm) → BCtwk (80-100cm) → BCk (100-120 cm).

Solul cenușiu (griziomul) virgin (profilul 1) se caracterizează cu diferențiere clară a profilului. În intervalul de adâncimi 0-34 cm se evidențiază trei orizonturi genetice AEh<sub>ț</sub>, AEh și BEhtw cu textură mijlocie și compactare slabă, sub care este situat orizontul iluvial-cambic compactat.

*Tabel*

Textura solului cenușiu virgin (profilul 1) și cenușiu arabil (profilul 2)

Orizontul și adâncimea, cm	Dimensiunea fracțiunilor, mm; conținutul, % g/g								
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	Kdt	Ka
Profilul 1. Sol cenușiu (griziom) virgin									
AEh <sub>ț</sub> 0-9	0,6	15,5	41,5	7,4	10,4	24,6	42,4	1,0	0,8
AEh 9-21	0,6	14,1	39,3	8,3	10,1	25,6	44,0	1,0	0,8
BEhtw 21-34	0,5	8,1	37,2	9,1	10,5	34,6	54,2	1,4	1,1
Bhtw 34-51	0,3	7,0	31,2	9,9	10,8	40,8	61,5	1,7	1,3
BCtw 51-80	0,4	7,1	31,6	9,1	11,1	40,7	60,9	1,7	1,3
BCtwk 80-100	0,4	8,8	35,2	9,0	11,3	35,3	55,6	1,4	1,1
BCk 100-120	0,5	9,8	37,7	9,0	11,1	32,4	50,5	1,3	1,0
Profilul 2. Sol cenușiu (griziom) arabil									
Ahp1 0-10	0,7	11,5	29,9	14,6	11,8	31,5	55,9	1,0	0,9
Ahp1 10-20	0,5	12,2	31,1	12,6	11,6	32,0	56,2	1,0	0,9
Ahp2 20-35	0,4	12,2	31,1	11,8	11,6	32,9	56,3	1,0	0,9
Bhtw 35-50	0,3	8,7	28,8	9,0	11,4	41,8	62,2	1,3	1,2
BCtw 50-80	0,4	8,3	29,4	9,7	11,1	41,1	61,9	1,3	1,2
BCtwk 80-100	0,5	8,1	33,4	9,6	10,4	38,0	58,0	1,2	1,1
Ck 100-120	0,5	9,8	34,6	9,5	10,4	35,2	55,1	1,1	1,0

**Stratul arabil al solurilor arate mai mult de 100 de ani este format din amestecul materialului a trei orizonturi genetice superficiale ale solurilor virgine: AEh<sub>ț</sub>, AEh și BEhtw.** Sub acest strat este situat orizontul iluvial-cambic puternic compactat, identic cu orizontul analogic al solului virgin. Schimbări esențiale în alcătuirea profilului s-au produs doar în stratul arabil artificial creat. Acest strat a pierdut structura glomerular-grăunțoasă favorabilă și rezistența la compactare; a devenit bolovănos și puternic compact, culoarea din cenușie s-a modificat în brun-roșcată.

Rezultatele determinării compoziției granulometrice prezentate în Tabel demonstrează că griziomurile virgine sunt soluri moderat diferențiate textural, conținutul de argilă în profilul acestora se majorează



în medie de la 24-25% în orizonturile eluviale AEh<sub>1</sub> și AE până la 41-42% în orizonturile iluviale Bhtw și BCtw.

Cercetările efectuate de V.Grați au confirmat că diferențierea texturală a solurilor cenușii din Moldova Centrală este determinată nu numai de procesul eluvial-iluvial, dar în mai mare parte de procesul local de argilizare în orizontul Btw [2]. Diferențierea texturală a profilului solurilor arabile cercetate este slabă, valorile coeficientului de diferențiere texturală nu depășesc mărimea 1,3. Procentul ridicat de argilă determină însușiri fizico-mecanice dificultose ale acestor soluri.

Solurile cercetate se caracterizează prin următoarele însușiri fizice. Valorile densității pe profilul solului cenușiu virgin variază în limitele de la 2,48 g/cm<sup>3</sup> (or. AEh<sub>1</sub>) până la 2,73 g/cm<sup>3</sup> (or. Ck). Pe profilul solului cenușiu arabil cu adâncimea valorile densității se majorează comparativ lent de la 2,60 în stratul arabil submoderat humifer până la 2,73 în roca parentală. Mărimea densității în orizonturile Bhtw, BCtw și Ck pentru solurile cercetate este practic analogică ce se explică prin mineralogie și conținut de humus analogice.

Valoarea densității aparente pentru orizonturile solurilor cenușii virgine este următoarea: or. AEh<sub>1</sub> (0-9 cm) – extrem de mică, sol afânat; or. AEh (9-21cm) – mică, sol netasat; or. BEhtw (21-34cm) – mare, sol tasat; orizonturile de mai adânc de 34 cm – foarte mare, sol foarte tasat.

Solurile cenușii utilizate, ca rezultat al dehumificării și destrucurării, au pierdut rezistența stratului arabil la compactare. Densitatea aparentă pentru aceste soluri este mijlocie numai în stratul 0-10 cm afânat des prin cultivații. Mai adânc de 10 cm fostul strat arabil și celelalte orizonturi subiacente se caracterizează cu densitate aparentă foarte mare, ceea ce indică că sunt foarte puternic tasate și posedă regim de aeratie și hidric dificultos.

Solurile cenușii (griziomurile) virgine se caracterizează cu reacție moderat acidă (pH= 5,2-5,7 ), iar cele arabile – cu reacție slab acidă spre neutră (pH= 6,4-6,6). Pentru solurile arabile, astfel de reacție a solului este favorabilă. Carbonații în profilul solurilor cercetate sunt levigați până la adâncimea de 80 cm, ce într-o măsură oarecare stabilizează reacția orizonturilor supraiacente.

Solurile cenușii arabile au profil humifer semiprofund (cca 50 cm) și conținut scăzut de humus în stratul arabil (2,2-2,3%), valoarea raportului C:N în humus variază în limitele 9,5-10,0. După conținutul

în mg/100 g sol în statul postarabil 0-30cm a formelor mobile de potasiu (18-22) și fosfor (1,6-2,7) solurile cenușii arabile cercetate sunt moderat asigurate.

### **Concluzii**

Dehomicarea, destructurarea și argilizarea solurilor cenușii (griziomurilor) ca rezultat al utilizării lor în agricultură a condus la compactarea puternică a părții inferioare a stratului lor recent arabil. Problema restabilirii și păstrării pe termen lung a stării de calitate a stratului arabil al solurilor cenușii este una din cele mai actuale și poate fi rezolvată numai prin majorarea fluxului de substanță organică și crearea unui bilanț pozitiv al humusului în aceste soluri.

### **Referințe:**

1. ГОЛУБ, В., СОРОЧИНСКИЙ, И. *Иванча. Орхей*. 2001. 142 с.
2. ГРАТИ, В.П. Природа текстурной дифференциации профиля лесных почв Молдавии. В: *Почвоведение*, 1975, № 8, с.15-19.

## **INFLUENCE OF MILLIMETER RADIATION ON GERMINABILITY OF SEEDS OF TOBACCO *NICOTIANA TABACUM* L. AFTER *EX SITU* CONSERVATION**

*Ludmila CORLATEANU, Sergey MASLOBROD, Anatolie GANEA  
Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, ASM*

Weak electromagnetic field of millimeter range exerts regulatory information effect on living objects ensuring increase of their viability [1, 2]. Due to this, said factor became widely used in general biology, medicine and microbiology. For the last decades millimeter radiation proved itself as a stimulating factor in treatment of seeds of different plant species. Thus, according to our data, millimeter radiation with the wavelengths of 4.9; 5.6 and 7.1mm, power densities of 2.4-10.0 mW/cm<sup>2</sup> and exposures of 2-30 min [3, 4] stimulates primary processes of seed germination (germinating power and germinability of seeds) and activity of seedling growth [3, 4]. This has a positive influence on their productivity in the field in the final phase of ontogenesis [3, 4]. The main attention was paid to studying seeds of vegetable, grain, leguminous and medicinal plants under the conditions of *ex situ* conservation.

First experiments on the influence of millimeter radiation on seeds of industrial crops after their long-term storage were conducted with the tobacco. Dry seeds of Burley cultivar of tobacco with low initial germinability (20%) were used after their long-term storage in gene bank.

The purpose of investigations was to study millimeter radiation as the factor of activation of primary metabolic processes in tobacco seeds using the change of germinability as a criterion under the conditions of *ex situ* conservation. Seeds were provided by the Institute of Tobacco of Moldova. These seeds were subjected to the influence of millimeter radiation with the wavelength of 5.6 mm, power density of 10 mW/cm<sup>2</sup>, because the main results for seeds of other crops were obtained using radiation with said wavelength. This allows to compare the data obtained for tobacco seeds with the data obtained for seeds of other taxonomic groups. As before, various exposures of millimeter radiation were used with each exposure being 2 minutes greater than its predecessor (2, 4, 6, 8, 10 and 12 minutes). After treatment with this physical factor, seeds were grown in distilled water in Petri dishes in thermostat at 25°C. Recording of seed germination was performed in accordance with ISTA International Rules [5]. Each variant included 300 seeds (with 100 seeds per each Petri dish).

Two stimulating exposures were found for tobacco seeds: 4 and 12 minutes, i.e. stimulation was revealed both with one of the first exposures of radiation – 4 min, and with the last exposure of 12 min. 2, 8 and 10 min exposures proved themselves as inhibiting. Germinability of tobacco seeds (on the 7<sup>th</sup> day) expressed as percentage as compared to the control was 105 and 112% in stimulating variants, respectively (Fig.).

After inhibiting exposures, the values of this parameter expressed as percentage as compared to the control were 93, 96 and 96, respectively. Behavior of curve “exposure of radiation – seed germinability” was wave-like.

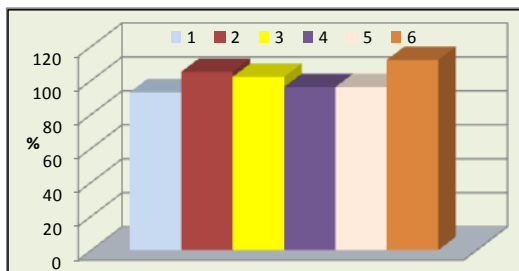


Fig. Influence of exposures of MMR on germinability of tobacco seeds (*Burley* cultivar), % as compared to the control  
1-2 min; 2-4 min; 3-6 min; 4-8 min; 5-10 min; 6-12 min

Thus, stimulating effect of millimeter radiation on tobacco seeds was revealed and particular stimulation exposures were identified that allows to suggest possibility of use of this factor for stimulation of processes of germination of tobacco seeds after their long-term storage in plant gene banks.

Presented results require further experimental evidence therefore investigations in that direction will be extended and continued, and the range of tested industrial crops will be expanded.

**References:**

1. ДЕВЯТКОВ, Н.Д., ГОЛАНТ, М.Б., БЕЦКИЙ, О.В. *Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности*. Москва: Радио и Связь, 1991. 169 с.
2. БЕЦКИЙ, О.И., КИСЛОВ, В.В., ЯРЕМЕНКО, Ю.Г. Низкоинтенсивные миллиметровые волны в биологии и медицине, их биофизические эффекты и механизмы воздействия. В: *Радиотехника*, 2005, №8, с. 103-110.
3. MASLOBROD, S.N., KORLATYANU, L.B. and GANYA, A.I. Influence of Millimetric Radiation on the Viability of Plants: Changing the Metabolism of Seeds at the factor s Influence on Dry Seeds. In: *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*, 2010, vol.46, no.5, p.477-488.
4. КОРЛЭТЯНУ, Л.Б. *Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации ex situ при действии миллиметрового излучения*. Кишинэу, 2012. 156 с.
5. *Международные правила анализа семян*. Москва: Колос, 1984. 310 с.

**CHANGE OF PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND GENETIC PARAMETERS OF *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH SEEDS AND SEEDLINGS UNDER THE INFLUENCE OF MILLIMETER RADIATION ON SEEDS**

*Ludmila CORLATEANU, Sergey MASLOBROD, Anatolie GANEA  
Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, ASM*

One of the tasks of plant gene banks includes conservation of collection accessions of cultivated plants. Since aging processes occurring in seeds during long-term storage of seed material result in decrease of germinability, it seems important to develop methods of exogenous treatment of seeds aimed at the increase of their viability

under the conditions of *ex situ* conservation. [1, 2]. This work presents the data on treatment of old seeds with millimeter radiation (MMR).

*Echinacea* seeds were subjected to experiments on studying the influence exposures of radiation as well as power density of MMR on primary metabolic processes after *ex situ* conservation. Selection of correct power density of pre-sowing radiation of seeds is of great importance but unfortunately, this parameter is studied insufficiently as compared to MMR exposures.

*Echinacea* dry seeds after 6-year period of storage were subjected to MMR treatment (wavelength: 5.6mm) with various power densities (0.5; 2.4; 4.7; 6.6; 8.5; 10.4 mW/cm<sup>2</sup>) and exposures of 2, 8 and 30 min, that were tested on seeds of other medicinal plants [2]. Seeds were grown in Petri dishes in distilled water at 25°C. 150 seeds were used for each variant of experiment (50 seeds for each replication). Germinating power (GP) was determined on the 4<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> day along with germinability (G) of seeds [3], activity of IAA-oxidase enzyme in rootlets [4], total content of freely soluble proteins (FSP) in rootlets and seeds [5] and spectrum of chromosome aberrations in apical meristem of embryo roots of seeds [6].

It has been found that MMR exerts significant stimulating effect on GP of seeds with low initial germinability (Fig.1). The most effective were low power densities of MMR: 0.5 and 2.4 mW/cm<sup>2</sup>, in these variants GP of seeds exceeded the control by 2.1 and 2 times, respectively. In the experiment with 0.5 mW/cm<sup>2</sup> power density and 8 min exposure, GP of seeds was 23.6%; with 2.4 mW/cm<sup>2</sup> power density GP was 22.1% (control: 11%). Thus, 2 and 8 min exposures were notable as stimulating exposures for this parameter, and 2 min exposure was also notable with the highest power density (10.4 mW/cm<sup>2</sup>). The longest exposure of 30 min exerted stimulating effect on GP of seeds only with 4.7mW/cm<sup>2</sup> power density, and with low power densities (0.5 and 2.4 mW/cm<sup>2</sup>) GP was at the level of control.

The best results for GP of *Echinacea* seeds were obtained with the low power densities and short exposures of MMR. With respect to such parameter as germinability of seeds, stimulating effect of MMR on seeds was observed (Fig.2). In this case, two power densities were the best: 2.4 mW/cm<sup>2</sup> – among low ones and 8.5 mW/cm<sup>2</sup> – among high values of power densities.

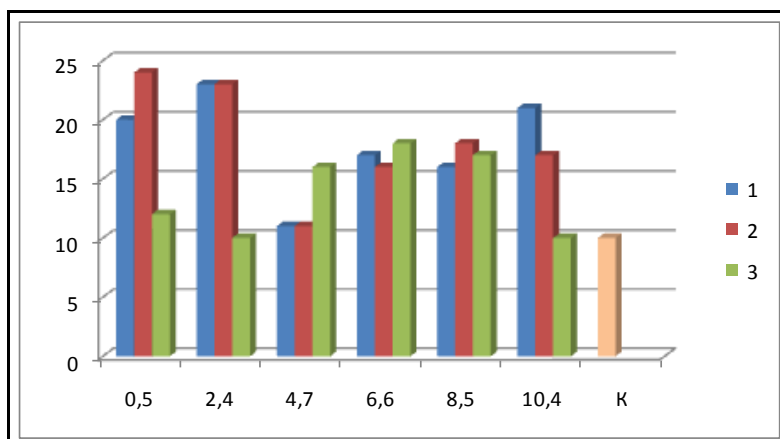


Fig.1. Germinating power of *Echinacea* seeds after treatment of dry seeds with MMR with various power densities and exposures, % 0.5; 2.4; 4.7; 6.6; 8.5, 10.4 – power densities of MMR, mW/cm<sup>2</sup>; 1, 2, 3 – exposures of MMR, 2, 8 and 30 minutes, respectively; K – control

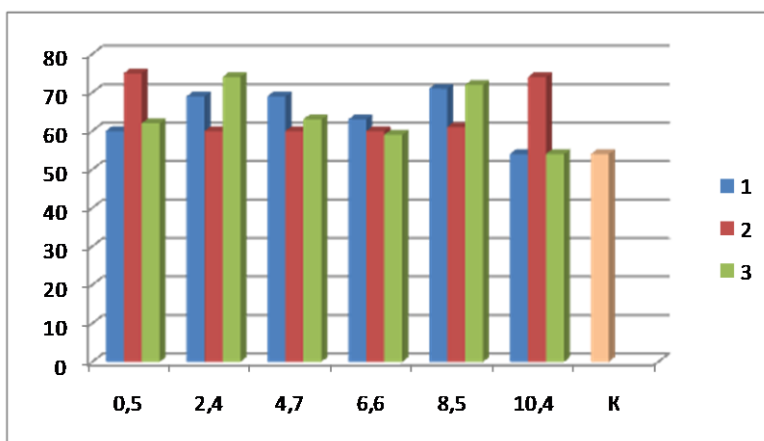


Fig.2. Germinability of *Echinacea* seeds after treatment of dry seeds with MMR with various power densities and exposures, % 0.5; 2.4; 4.7; 6.6; 8.5, 10.4 – power densities of MMR, mW/cm<sup>2</sup>; – exposures of MMR, 2, 8 and 30 minutes, respectively; K – control

Among all tested exposures the best ones were short exposures: 2 and 8 min, they also were the best with other power densities: 4.7; 6.6;

10.4 mW/cm<sup>2</sup>. Maximum outperformance over the control was by 1.3 times. With regard to germinability of seeds, unlike with GP of seeds, 30-min exposure was stimulating with all power densities, except for 10.4 mW/cm<sup>2</sup>.

Another experiment was conducted to study MMR influence (power density of MMR: 6.6 mW/cm<sup>2</sup>, exposures of radiation: 2, 8 and 30 min, wavelength: 5.6 mm) on biochemical and genetic parameters of seeds and seedlings. It was shown by IAA-oxidase enzyme content in rootlets of seedlings in case of 8 min exposure that the activity of IAA-oxidase was 0.1023 c.u., i.e. it was 2.8 times lower than control (0.28302 c.u.), and with 30-min exposure it was 0,0502 c.u., i.e. the decrease of IAA-oxidase activity to the minimum was observed (table). According to literature [7], this corresponds to the maximum growth activity of seedlings. It was associated with the high content of FSP in rootlets of seedlings and seeds. By this parameter, variant of radiation with 2-min exposure was notable (1050 and 390 µg/g of fresh substance in rootlets and seeds, respectively; 975 and 270 µg/g of fresh substance in control, respectively), that is indicative of intensification of protein synthesis under the influence of MMR on seeds. This fact is favorable for the development of seedlings.

*Table*

Biochemical parameters of *Echinacea* seedlings under the influence of MMR on seeds

Serial No.	Exposures of MMR, min	Content of IAA-oxidase, u.e.	Total content of freely soluble proteins, µg/g of fresh substance	
			Seedlings	Rootlets
1	2	0.1025*	1050	390*
2	8	0.1023*	975	210
3	30	0.0502*	975	150*
4	Control	0.2831	975	270

Note: \* - differences are significant as compared to control at P<95

Cytological analysis of embryo roots of *Echinacea* showed that treatment of old seeds with MMR with all 3 exposures led to decrease of chromosome aberrations (CA). Significant decrease of CA as compared to control was observed at the exposure of 8 min. Percent of CA in the experiment decreased by approximately 3.9 times

(experiment: 3.2%; control: 12.4%). In this variant there were minimum single and double chromosome bridges (experiment: 8 and 4%, respectively; control: 24 and 9%). In all variants in total 4 triple chromosome bridges and 3 chromatid bridges were found. With 8 and 30 min exposures chromosome lagging was less than in control.

To increase viability of *Echinacea* seeds under *ex situ* conservation it is reasonable to use millimeter radiation with 5.6 mm wavelength, 0.5-6.6 mW/cm<sup>2</sup> power densities and short exposures of 2 and 8 min. Use of these regimens of seed radiation is preferable not only by the achievable level of effect but also in view of economic efficiency and feasibility of method performance.

#### **References:**

1. МАСЛОБРОД, С.Н., КОРЛЭТЯНУ, Л.Б., ГАНЯ, А.И. Миллиметровое излучение – новый, экологически чистый и технологичный фактор повышения жизнеспособности растений. В: *Mat. Meжд. Конф. Transfer de inovații în activitățile agricole în contextul schimbării climei și dezvoltării durabile*. Chișinău, 2009, с. 242-259.
2. КОРЛЭТЯНУ, Л.Б. *Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации ex situ при действии миллиметрового излучения*. Кишинев, 2012. 156 с.
3. *Международные правила анализа семян*. Москва: Колос, 1984. 310 с.
4. ГАМБУРГ, К.З. *Методы определения регуляторов роста и гербицидов*. Москва, 1966, с.57-63.
5. АНГЕЛОВА, В.С., ХОЛОДОВА, В.П. Выделение растворимых белков из зародышей семян пшеницы разной жизнеспособности. В: *Физиология растений*, 1993, т. 40, № 6, с.889-892.
6. ПАУШЕВА, З.П. *Практикум по цитологии растений*. Москва, 1974. 288 с.
7. ГАМБУРГ, К.З. *Биохимия ауксина и его действие на клетки растений*. Новосибирск, 1976, с.86-88.

## **ROLUL EMOȚIILOR ÎN FORMAREA SĂNĂTĂȚII PSIHICE**

*Angela NEVOIA, Tatiana BEȘETEĂ*  
*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

În conceptul multifactorial al sănătății psihice, elaborat de T.Furdui, componentul emoțional-sentimental este unul decisiv în sanocreatologia proceselor mintale [11].



Ca noțiune academică emoțiile au fost evidențiate de către neurofiziologul american William James, cu toate că sunt menționate deja în lucrările lui Hippocrate și Aristotel, dezvoltate în doctrinele filozofice din epoca Iluministă. În teoria evoluționistă a lui Charles Darwin, rolul emoțiilor este interpretat în aspect adaptativ [2].

Emoțiile sunt procese complexe, din care motive nu există o definire unanimă a lor. Lapidar, acestea constituie experiențe subiective, conștiente, caracterizate prin expresii psihofiziologice, reacții biologice și stări psihice, cu impact comportamental.

Sediul anatomic al emoțiilor în structuri subcorticale, sistemul limbic, au determinat lungi perioade de neglijență, după care studii neurofiziologice și tehnici neuroimagistice au confirmat impactul emoțiilor asupra activității psihice, stabilind interacțiuni reciproce între zonele pur emotogene și cognitive în realizarea proceselor mintale complexe.

Corelațiile neurale constatate la nivelul interacțiunilor emoție-cogniție au evidențiat efecte ale emoțiilor atât asupra proceselor cognitive de nivel inferior – percepție, atenție, cât și superior – memoria, luarea deciziilor. Studii behavioriste afirmă că informația cu conținut emoțional este facilitată de percepție – prin augmentarea sensibilității față de stimulii emoționali și prioritizată de atenție – informația cu colorit emoțional profită de acces preferențial spre procesarea cognitivă ulterioară, control comportamental și conștientizare, această privilegiere datorându-se circuitelor neuronale cercate cu amigdala – structură cerebrală asociată procesării emoțiilor [10].

Inspirat din studii pe animale, McGaugh, prin ipoteza de modulație, sugerează că evenimentele emoționale sunt mai bine memorizate, așa cum amigdala potențează structurile relatate memoriei prin conexiunile cu hipocampusul [8], iar Dolcos, LaBar și Cabeza (2004), prin studii IRMf au stabilit că emoțiile amplifică memoria episodică de lungă durată prin modularea activității lobului temporal medial și a cortexului prefrontal [4], care se realizează la stadiul inițial de codificare a evenimentelor emoționale și la etapa de rechemare și retrăire a evenimentelor emoționale. Remarcabil e că impactul emoțiilor asupra atenției și memoriei e cu predilecție determinat de gradul de activare – intensitatea emoției, decât de valență – pozitivă sau negativă.

Actualmente, faptul că emoțiile influențează procesele cognitive complexe, cum ar fi luarea deciziilor, nu trezește dubii – multiple studii imagistice confirmă corelațiile dintre amigdală și cortexul

orbitofrontal/ventromedial prefrontal. Damasio afirmă că procesul de luare a deciziilor nu este determinat numai de aferențe cognitive, ci posedă feedback somatic cu relevanță emoțională/motivațională, confirmat prin testul Iowa Gambling Tack, unde performanța realizării testului corelează direct cu indicii de conductanță cutanată – marker somatic în măsurarea emoțiilor [1].

Astfel, emoțiile și rațiunea sunt procese coerente. Emoțiile afectează variate aspecte cognitive și comportamentale, exercitând influențe activatoare sau inhibitorii, tranzitorii și de durată.

Abilitatea modulării cognitive, conștienta a intensității emoțiilor și, respectiv, a efectelor stresului emoțional asupra sistemelor vegetative, comportamentului constituie una din strategiile de bază în crearea sănătății psihice. Gross (2005) afirmă că capacitatea de a regla adecvat, situațional și flexibil emoțiile poate fi considerată pe deplin un marker al sănătății psihice [6]. Reglarea emoțiilor este realizată pe cale conștientă/deliberată și inconștientă/automată. Cea din urmă constituie o parte importantă a comportamentului, însă eforturile reglării emoțiilor sunt orientate spre calea conștientă, care permite crearea și menținerea dirijată a sănătății psihice. Controlul cognitiv al emoțiilor presupune mai multe strategii, printre care cea de reevaluare ce constă în reinterpretarea sensului evenimentului, în așa mod de a-i modifica impactul lui emoțional, de a „vedea cu alți ochi” sau de a privi printr-o altă prismă situația, este o tactică eficientă, adaptivă [6]. Strategia de suprimare implică eforturi de redirecționare a atenției de la anumite gânduri specifice și imaginații spre altele, presupune inhibiția expresiei răspunsului emoțional, reduce expresivitatea facială, senzațiile subiective a emoțiilor pozitive, frecvența contracțiilor cardiace și alți parametri simpatici asociați activității emoționale [7]. Strategia de distanțare implică evaluarea evenimentului emotiv de pe pozițiile persoanei a treia, este o strategie adaptivă de autorefecție ce facilitează procesarea emoțiilor, stimulilor cu valență negativă, reduce reactivitatea emoțională negativă, răspunsul sistemului cardio-vascular și crește eficiența de soluționare a situațiilor [3].

Importanța reglării emoțiilor în procesul de adaptare eficientă este remarcat de Golemann, care în acest aspect a propus noțiunea de inteligență emoțională pentru a defini capacitatea persoanei de a identifica, recunoaște și utiliza eficient emoțiile [5], iar testarea

obiectivă a inteligenței emoționale a devenit posibilă utilizând testul propus de Solovey și Meyer [9].

Astfel, emoțiile interferează cu procesele cognitive, logice, mnezice, atenția și alte funcții psihice și reprezintă un instrument eficient în crearea și menținerea dirijată a sănătății psihice.

**Referințe:**

1. DAMASIO, A.R. The somatic marker hypothesis and the possible function of the prefrontal cortex. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, 1996, 351B, p.1413-1420.
2. DARWIN, C. *The expression of the emotions in man and animals*. 2007, [1872]. New York: Filiquarian.
3. DENKOVA, E., WONG, G., DOLCOS, S., SUNG, K., et al. The impact of anxiety-inducing distraction on cognitive performance: A combined brain imaging and personality investigation. In: *PloS ONE*, 2010, 5/11, p.14150.
4. DOLCOS, F., LABAR, K.S., CABEZA, R. Interaction between the amygdala and the medial temporal lobe memory system predicts better memory for emotional events. In: *Neuron*, 2004, 42/5, p.855-863.
5. GOLEMAN, D. *Working With Emotional Intelligence*. New York: NY. Bantam Books, 1998.
6. GROSS, J.J. Emotion regulation. In: LEWIS, M., HAVILAND-JONES, J., BARRET, L. *Hand-book of emotion*. New York, NY: Guilford Press, 2008.
7. JACKSON, D.C. et al. How you feel it, how you don't: Frontal brain electrical asymmetry and individual differences in emotion regulation. In: *Psychological Science*, 2003, 14/6, p.612-617.
8. McGaugh, J.L. The amygdala modulates the consolidation of memories of emotionally arousing experiences. In: *Annual Review of Neuroscience*, 2004, no.27, p.1-28.
9. SALOVEY, P., MAYER, J.D. Emotional intelligence. In: *Imagination, Cognition, and Personality*, 1990, no.9, p.185-211.
10. VUILLEUMIER, P. How brains beware: Neural mechanisms of emotional attention. In: *Trends in cognitive Sciences*, 2005, 9/12, p.585-594.
11. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. Психосанокреатология и уровни психического здоровья I. Предпосылки разработки системы классификации психического здоровья. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2014, 2, p.323.

## INFLUENȚA SUPRASOLICITĂRII INTELECTUALE ASUPRA ACTIVITĂȚII BIOELECTRICE A CREIERULUI

*Alexandr CORLĂTEANU, Eugeniu ȘTIRBU,  
Andrei TROSINENCO, Nicoleta TACU  
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

Una din sarcinile actuale ale fiziologiei moderne și sanocreatologiei este studiul particularităților funcționale ale organismului uman, în special, în cazul rezolvării sarcinilor intelectuale complexe în condițiile nivelului crescut al stresului psihoemoțional, caracteristic vieții omului contemporan [1]. Actualmente, în legătură cu accelerarea progresului tehnico-științific, precum și a tempoului de viață, s-a majorat esențial numărul de factori stresogeni acuti și cronici, care influențează negativ sănătatea psihică, provocând dereglări morfofuncționale ce diminuează potențialul vital al organismului [2].

Este incontestabil că suprasolicitarea intelectuală, în special, în condiții limitate de timp, provoacă stresul emoțional și informațional [3, 4]. Elucidarea mecanismelor și a particularităților activității cerebrale în aceste condiții prezintă un interes teoretic și aplicativ deosebit pentru sanocreatologie și medicină.

Scopul prezentei lucrări constă în cercetarea dinamicii și a modificărilor componentelor spectrale ale electroencefalogrammei în timpul suprasolicitării intelectuale.

**Materiale și metode.** În experiment au participat 6 persoane de genul feminin cu vârsta cuprinsă între 22-26 de ani, care au fost supuse testării în condiții limitate de timp. Pentru crearea condițiilor de suprasolicitare intelectuală, subiecților li s-a propus rezolvarea unui test psihologic complicat (N-VV)[5] în condiții limitate de timp.

Activitatea bioelectrică a creierului a fost înregistrată în condiții confortogene și în timpul realizării testului. Studiul a fost efectuat la electroencefalograficul «МИЦАП-ЭЭГ-201».

Înregistrarea s-a efectuat, utilizând montaj monopolar al electrozilor cu referent comun, localizat pe lobul auricular. Electrozii au fost montați în cască moale și localizați conform schemei internaționale 10-20% [6]. Înregistrarea activității bioelectrice s-a efectuat la toate etapele experimentului cu utilizarea a șase canale. S-a folosit constanta de timp

0,3 s, filtru – 70 Hz, amplificarea – 200  $\mu$ V. Înregistrarea și prelucrarea rezultatelor s-a efectuat cu folosirea pachetului de program licențiat EEG-2000. Pentru aprecierea cantitativă a stării funcționale a scoarței cerebrale, s-a utilizat analiza indicilor și a densității puterii spectrului ritmurilor encefalogrammei. Pentru evaluarea gradului de tensiune emoțională, paralel cu encefalograma a fost înregistrată electrocardiograma.

**Rezultate și discuții.** Rezolvarea sarcinii cognitive dificile în condiții limitate de timp provoacă apariția stresului informațional care influențează reușita realizării problemei. Analiza rezultatelor testării a demonstrat că nicio participantă la experiment nu a răspuns la toate cele 30 de întrebări: două participante au răspuns la 60%, trei participante – în jur de 50% (47-53%), iar o participantă – 40% din întrebări. Din răspunsurile date nu toate au fost corecte. Conform criteriului de răspunsuri corecte, cele mai bune rezultate au fost obținute de participanta cu numărul 5, care a dat cele mai multe răspunsuri corecte (42%), aceasta fiind urmată de participantele cu numerele 6, 2, 3, 4, 1.

Analiza parametrilor electroencefalogramelor înregistrate la participantele în experiment în condiții confortogene a demonstrat că ei, în general, corespund caracteristicilor encefalogramelor oamenilor sănătoși clinic înregistrate de alți cercetători [6, 7]. Structura electroencefalogrammei și expresia ritmurilor ei are un caracter strict individual. La toate persoanele participante la experiment în condiții confortogene, în spectrul oscilațiilor s-a observat predominarea ritmului  $\alpha$ , mai exprimată în lobul occipital și temporal.  $\theta$ -ritmul a fost prezentat mai slab, iar amplitudinea lui maximală a fost înregistrată în lobul temporal central și lobul frontal central. La participantele cu reușită diferită au fost identificate diferențe în repartizarea indicilor ritmurilor bioelectrice atât în condiții confortogene, cât și în dinamica efectuării testării. Asimetria activității emisferelor cerebrale s-a manifestat mai mult la persoane cu reușita înaltă și medie.

Analiza activității cardiace a demonstrat că modelul experimental propus provoacă majorarea considerabilă a frecvenței contracțiilor cardiace la toate participantele, ce mărturisește nu numai despre o activitate intelectuală intensă, dar și despre un *arousal* emoțional major, ce este caracteristic pentru dezvoltarea stresului emoțional [8]. Despre dezvoltarea stresului emoțional mărturisește și majorarea forței ritmului  $\theta$  care se consideră indicator al stresului [9, 10].

Suprasolicitarea intelectuală la efectuarea testului a influențat considerabil indicii ritmurilor electrocardiogramei. La toate persoanele se observă creșterea puterii ritmului  $\beta$  în zona occipitală, concomitent cu diminuarea indicilor ritmului  $\alpha$  cu 35-55%, în comparație cu fundalul. În timpul executării testului, se evidențiază creșterea puterii spectrale a ritmului  $\theta$  în zona frontală și occipitală. Creșterea puterii acestui ritm corelează bine cu reușita în rezolvarea testului. Atrage atenție asimetria emisferică a ritmurilor cercetate în toate zonele scoarței cerebrale.

### **Concluzii:**

1. Suprasolicitarea intelectuală provoacă sporirea puterii  $\theta$ -ritmului care mărturisește despre un grad sporit de stres informațional.

2. Manifestarea mai accentuată a  $\theta$ -ritmului electroencefalogramei se evidențiază la subiecții cu reușită maximală la îndeplinirea sarcinii cu suprasolicitare intelectuală.

3. Majorarea puterii  $\beta$ -ritmului poate servi ca indice al suprasolicitării intelectuale.

4. Cercetarea spectrului ritmurilor electroencefalografice poate fi utilizată pentru evaluarea sanogenității activității intelectuale.

### **Referințe:**

1. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. Три важнейшие проблемы физиологии и санокреатологии, детерминирующие состояние здоровья общества. Пути их решения. (Пленарный доклад на IV-ом Съезде физиологов СНГ). În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2015, nr. 1(325), p.4-17.
2. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. Психосанокреатология и уровни психического здоровья. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2014, nr. 2(323), p.4-11.
3. ЯКОВЕНКО, И.А., ЧЕРЕМУШКИН, Е.А. Сопоставление перестроек пространственно-временной организации потенциалов коры больших полушарий мозга человека с частотными характеристиками ЭЭГ при решении когнитивной задачи. В: *Журн. ВНД им. И.П.Павлова*, 1996, т. 46, с.469-472.
4. BELL, M.A., CUEVAS K. Using EEG to study cognitive development: issues and practices. In: *J. Cogn. Dev*, 2012, vol.13, p.281-294.
5. SAVCA, L. *Psihoteste*. Vol. I, II. Chișinău: Univers pedagogic, 2008. 164 p.
6. ЗЕНКОВ, Л.Р. *Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии*. Москва: "Медпресс-информ", 2002, 368 с.
7. ГНЕЗДИЦКИЙ, В.В. *Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография*. Таганрог: Изд-во Таганрогского радиотех. ун-та, 2000. 640 с.

8. БОДРОВ, В.А. *Информационный стресс*. Москва: Изд-во ПЕР-СЭ, 2000. 371с.
9. СВИДЕРСКАЯ, Н. Е., ПРУДНИКОВ, В.И., АНТОНОВ, А.Г. Особенности ЭЭГ-признаков тревожности у человека. В: *Журн. ВНД им. И.П. Павлова*, 2001, т. 51, с.158-165.
10. BRUDER, G.E., FONG, R., TENKE, C.E., et al. Regional brain asymmetries in major depression with or without an anxiety disorder: a quantitative electroencephalographic study. In: *Biol. Psychiatry*, 1997, vol. 41, p. 939-948.

*Articolul a fost elaborat în cadrul Proiectului: 15.817.04.01F Sănătatea psihică, exteriorizarea ei, teste și tehnologie de estimare, dezvoltarea sistemului de clasificare a acesteia.*

## **UNELE ASPECTE ALE DINAMICII EFECTIVULUI NUMERIC AL POPULAȚIILOR SPECIILOR DE MAMIFERE MICI ÎN AGROCENOZELE REPUBLICII MOLDOVA**

*Veaceslav SÎTNIC, Anatolie SAVIN,  
Victoria NISTREANU, Alina LARION  
Institutul de Zoologie al AȘM*

Mamiferele mici reprezintă unele din verigile principale și indispensabile ale sistemelor ecologice, de o mare importanță în menținerea structurii și echilibrului în biocenozе. Este imposibil de a pronostica evoluția acestor sisteme, a planifica și construi zoocenozе dinamice și, în general, agrobiocenozе de o mare productivitate, fără a ține cont de influența lor asupra biocenozelor. Efectivul numeric este principalul parametru structural, ce caracterizează orice populație naturală, aflat în strânsă interdependență cu ceilalți parametri ecologici, pe care-i influențează și de care este influențat profund. El fluctuează, în general, în limite largi, cu ritmuri diferite, fiind cel mai sensibil la modificările presiunii mediului. Acest parametru se modifică continuu ca rezultat al modulării în timp a presiunii exercitate de mediu, care afectează capacitatea de reproducere și, respectiv, capacitatea de

supraviețuire a indivizilor. Particularitățile dinamicii densității numerice a mamiferelor mici în agrocenoze se deosebesc de cele care au fost înregistrate în biotopurile naturale, pentru care este tipică o anumită periodicitate, care n-a fost înregistrată cu aceeași regularitate și în condițiile agrocenozelor. În țările cu agricultură intensivă, periodicitatea naturală a densității numerice se manifestă numai în biotopurile nevalorificate, iar faza de vârf în culturile agricole are un caracter local, ce dispare relativ repede. Datele, colectate pe parcursul a mai mulți ani, referitoare la efectivul numeric al speciilor studiate în agrocenoze, demonstrează că ele se manifestă în mod diferit. Și în condițiile unui landsaft antropizat se observă o tendință a acestor specii de a se dezvolta ciclic, care este însă diminuată de activitatea umană [1, p.22; 2, p.91].

Materialul științific a fost colectat la staționarele „Boșcana” și „Horăști” din zona centrală a republicii timp de 4 ani. Câmpurile agricole se mărgineau cu fâșii forestiere, alcătuite de salcâm, frasin, ulm, stejar, precum și cu sectoare neprelucrate de stepă. Au fost utilizate metode de determinare a efectivului numeric relativ [3, p.8]. Cercetările au fost efectuate și pe terenul de marcă cu o suprafață de 4 ha pe parcursul unei perioade de 5 zile. Determinarea componenței specifice și abundenței speciilor a fost efectuată prin metodele de apreciere relativă a efectivului numeric [3, p.8]. La animalele capturate au fost înregistrați următorii parametri: specia, sexul, vârsta, starea fiziologică și de reproducere. Ca urmare a intensificării dezvoltării agriculturii, au survenit transformări radicale ale complexelor faunistice, în general, și a comunităților de mamifere mici, în special. Deseori speciile acestui grup sunt dăunători ai culturilor agricole. Schimbări esențiale au avut loc și în dinamica efectivului numeric al mamiferelor mici. Așa, de exemplu, pentru *Microtus arvalis*, nu sunt tipice oscilațiile ciclice cu un interval de 3-4 ani, cum se observă în alte părți ale arealului. Posibil, influența antropică intensă determină tipul dinamicii efectivului numeric. În anii reproducerii în masă și creșterii rapide a efectivului, *M.arvalis* cauzează daune considerabile agriculturii și, mai ales, lucernei, trifoiului, grâului etc. De rând cu această specie, dăunează și altele, așa ca *Mus spicilegus*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus uralensis*, *Apodemus agrarius* etc. În această ordine de idei, e necesară o menținere a unei densități admisibile a populațiilor acestor specii în condițiile concrete de habitare.



Condițiile climatice pe parcursul perioadei de studiu au fost variate. Cea mai blândă iarnă a fost în perioada creșterii efectivului mamiferelor mici, când nu s-au înregistrat temperaturi negative. La această fază, vara a fost aridă, cu o cantitate moderată de precipitații. Cea mai aspră iarnă a fost la un efectiv al speciilor studiate mai mic decât media multianuală. Faza de depresie a coincis cu o iarnă fără zăpadă, destul de caldă, iar seceta a creat condiții nefavorabile pentru reproducere.

S-a înregistrat o oscilație sezonieră a efectivului speciilor de fond, dar și anuală. Pentru cele cinci specii, indicate *supra*, este tipică o variație anuală aproape sincronă a efectivului numeric. S-a atras o deosebită atenție oscilației efectivului speciilor de fond pentru fazele respective de creștere, maximum și depresie. Coeficientul de capturare al speciei *M.arvalis* nu întotdeauna reflectă obiectiv realitatea, deoarece fiind o specie fitofagă, preferă hrană vegetală. De aceea s-au utilizat și alte metode de înregistrare a efectivului și, în primul rând, evidența coloniilor populate. S-a stabilit o diferență semnificativă a coeficientului mediu anual de capturare, calculat pentru faza de creștere, maximum și depresie (Tab.).

Tabel

Dinamica efectivului numeric  
al speciilor de mamifere mici în agrocenoze

Faza	Lunile												Coeficientul de capturare (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
De creștere	-	-	4,3	3,5	5,1	6,4	5,4	7,3	9,0	11,4	13,5	25,7	9,2±2,1
Max.	21	29,4	33,8	36,0	28,0	19,3	17,7	13,6	11,1	9,4	9,0	-	20,8±2,9
Depresie	-	-	1,7	1,0	3,7	5,7	3,9	6,9	4,5	8,7	3,25	-	3,9±0,7

Astfel, diferența semnificativă a parametrului nominalizat în plan comparativ pentru faza de maximum și cea de depresie pentru o probabilitate  $P=0,95$  este  $t=5,6$ , iar pentru anii de maximum și cel cu un nivel mai mic decât media multianuală a efectivului –  $t=8,9$ . Aceasta indică faptul că pentru mamiferele mici este tipică oscilația ciclică a efectivului. Însă durata ciclului deplin al oscilației pentru fiecare specie este diferită.

La specia *M.arvalis* faza de maximum este succedată de o fază de descreștere cu o depresie profundă și o ieșire treptată din ea. Urmează

o creștere relativă moderată în următorii 3 ani. *A.sylvaticus*, spre deosebire de *M.arvalis*, este expusă unor oscilații multianuale mai mici. După anul fazei de vârf survine faza de descreștere, însă nu se ajunge la o depresie profundă, ceea ce favorizează în anul următor o creștere a efectivului acestei specii. Efectivul speciei *M. spicilegus*, de asemenea, este expus unor oscilații, însă amplitudinea lor multianuală este mai mică, înregistrându-se o creștere în anii când la celelalte specii se înregistrează un efectiv mai scăzut. Dinamica efectivului speciilor de fond a fost stabilită și pe parcursul lunilor fazelor respective (Fig.).

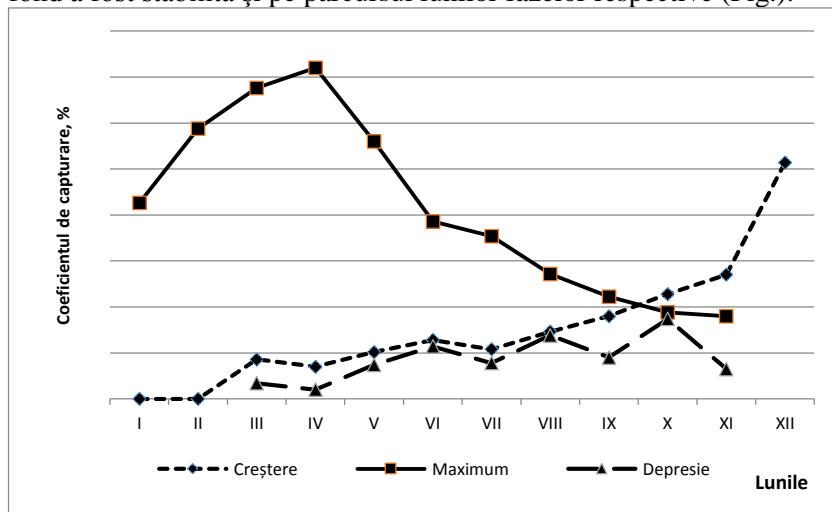


Fig. Dinamica sezonieră a efectivului speciilor mamiferelor mici de fond în diferite faze ale ciclului populațional

Se observă că primăvara, în anul fazei de vârf, efectivul este mai mare comparativ cu celelalte faze, fapt ce a contribuit la creșterea lui ulterioară. Spre deosebire de celelalte specii, la microtine pe parcursul fazei de creștere și de maximum efectivul se majorează de la 60-70 de colonii la hectar în luna iulie, până la 400-500 și mai mult în perioada tardivă de toamnă. Structura demografică a populațiilor speciilor studiate reprezintă unul din parametrii ecologici, ce influențează oscilația efectivului lor numeric.

**Referințe:**

1. MUNTEANU, A.I., SAVIN, A.I., SITNIC, V. L. Particularitățile dinamicii numerice a comunităților de rozătoare în agrocenoze. În:

- Culegere de articole. Congresul al XVIII-lea al Academiei Româno-Americane. Chişinău, 25-26 sept.1993. Chişinău, Ştiinţa, 1993, p. 22.*
2. SÎTNIC, V. ş.a. Structura şi diversitatea comunităţilor de rozătoare mici în terenurile neprelucrate din zona centrală a Republicii Moldova. În: *Buletinul AŞM. Ştiinţele vieţii*, 2015, nr.3 (327), p.90-98.
  3. НАУМОВ, Н. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. В: *Зоол. журн.*, 1956. №.35(1), с.3-15.

*Lucrarea a fost efectuată din contul Proiectului 15.187.0211F.*

## **ÉTUDE SUR L'EFFET DE CERTAINS MICRO-ORGANISMES PHYTOSTIMULATEURS EN TERMES DE L'AUGMENTATION DE LA FERTILITE DES SOLS**

*Mihail COŞCODAN*

*Institut de Microbiologie et de Biotechnologie de l'ASM*

L'un des problèmes fondamentaux de la microbiologie des sols est l'ajustement des processus s'y produisant par l'étude approfondie de leur composition, en mettant l'accent sur le rôle des micro-organismes dans la réalisation de ces processus et leur action sur le processus de la nutrition des plantes.

Il est bien connu que dans le sol s'accumulent annuellement des réserves de nutriments sous forme de débris végétaux. Ces réserves peuvent être rapidement minéralisées par des micro-organismes et transformées en matière accessible pour les plantes. En même temps le sol contient de grandes quantités d'éléments nutritifs sous diverses formes inaccessibles, qui sont concentrées dans sa composition minérale. Voilà pourquoi l'utilisation de micro-organismes dont l'activité contribue à la transformation des substances inaccessibles en substances accessibles pour les plantes, est une question actuelle pour l'agriculture, en particulier pour celle biologique. D'autre part, on sait que la durée de vie des cellules microbiennes est très courte et après leur mort elles sont minéralisées tout en formant des composés d'azote, de phosphore et d'autres éléments facilement accessibles pour les plantes.

La recherche a pour but de sélectionner et de tester dans le laboratoire des micro-organismes à fort potentiel de stimulation de la croissance des plantes. A cette fin on a isolé différentes cultures

bactériennes dans la rhizosphère des fèves, dans le résultat de la sélection desquelles on a repéré plusieurs cultures (souches de bactéries dans rizoplan, sol, rhizosphère), qui poussaient sur différents sols de la Moldavie.

Au cours de l'étude sur l'effet de certains micro-organismes phytostimulateurs en termes de croissance et de développement des plantes, la biomasse des plantules de blé a augmenté en moyenne de 10,7 à 103,5%.

Au cours des recherches, il a été rapporté que certaines souches de bactéries influencent positivement la solubilisation du phosphore dans la teneur en minéraux du sol.

Il a été constaté que certaines souches de bactéries influence la période de développement de 3-4 feuilles et aux étapes encore plus avancées du développement des plantes (maïs, blé, laitue). Dans ce cas un rôle important appartient à la concentration cellulaire des souches bactériennes utilisées dans les expériences. L'introduction dans le sol d'une concentration de micro-organismes en une quantité de 1: 100 a eu une contribution significative sur la croissance et le développement des plantes.

Les micro-organismes de rhizosphère correspondant aux sp. (sol) sp.III (nodozités), sp.II (rhizoplane) sélectionnés à l'aide de boutures de haricots ont révélé leur autre particularité: celle d'augmenter à la fois le nombre de racines, ainsi que la superficie occupée sur les boutures. On a utilisé dans les expériences les concentrations 1/5, 1/100, 1/1000.

Ainsi, on fait des recherches sur l'évaluation de l'action des nanoparticules de fer sur les micro-organismes phytostimulateurs de la rhizosphère et sur des plantes en termes de l'augmentation de l'efficacité et de la qualité des sols.

Les recherches menées dans des conditions de laboratoire sur des bactéries isolées de la rhizosphère *Pseudomonas* sp.I (sol), *Bacillus* sp.II (rhizoplane) conduisent à la stimulation des processus de la germination des graines et de la croissance des plantes tout en contribuant de manière significative à l'augmentation de la qualité et de la fertilité des sols.

## STUDIUL PRIVIND FERTILIZAREA FOLIARĂ LA CULTURA MĂRULUI

*Sava GRIȚCAN, Zinaida DADU, Lidia POLIHOVICI,  
Parascovia CRIVAIA  
Institutul Științifico-Practic de Horticultură  
și Tehnologii Alimentare*

**Introducere.** La începutul perioadei de creștere, pomii fructiferi consumă o cantitate mică de elemente nutritive, dar lipsa lor reduce brusc productivitatea. Pentru îndeplinirea pomilor cu elemente nutritive, este necesară aplicarea corectă și eficientă a îngrășămintelor, în acest scop, se determină conținutul elementelor nutritive în sol și frunze pe parcursul perioadei de vegetație pentru a stabili dozele de îngrășămintă.

**Material și metodă.** Scopul cercetărilor noastre este de a studia eficacitatea îngrășămintelor complexe, care conțin macro- și microelemente, compuși organici de sinteză cu activitate fiziologică de stimulare a creșterii, aminoacizi ce se dizolvă complet în apă înlăturând deficitul substanțelor nutritive în timpul perioadei de creștere a pomilor.

Fertilizantul foliar **MC Extra** este un extract din alge marine în formă solidă (*Ascophyllum nodosum*) cu conținut de macroelemente: N – 7,0 g/l, K<sub>2</sub>O – 140,0 g/l, carbon organic – 140 g/l, betain – 1,4 g/l, manitol – 28,0 g/l și **Nertus Fotosintez** – cu conținut de macro- și microelemente: N – 45,0 g/l; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 65,0 g/l; K<sub>2</sub>O – 45,0 g/l; SO<sub>2</sub> – 35 g/l; B – 6,0 g/l; Fe – 6,0 g/l; Mn – 6,0 g/l; Cu – 8,0 g/l; Zn – 8,0 g/l; Mo – 0,15 g/l; Co – 0,05 g/l s-au studiat pe parcursul a două perioade de vegetație.

Experiența a fost montată în secția experimentală a Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare în plantația superintensivă de măr pe rod, sădită în anul 2009, soiul Redchief, schema de plantare 4x1 m. Într-o variantă – 30 de pomi, câte 10 în 3 repetări.

Solul – cernoziom obișnuit cu conținut mediu de fosfor și potasiu, și scăzut cu azot.

În intervalul dintre rânduri, solul s-a întreținut ca ogor negru, s-a lucrat mecanic cu cultivatorul și grapa cu discuri. Pe fâșia de-a lungul rândului cu lățimea de 1,0 m pentru combaterea buruienilor s-au aplicat erbicide.

Pe parcursul perioadei de vegetație, s-au efectuat trei tratamente foliare prin stropirea pomilor cu fertilizantul MC Extra în perioada

formării fructelor, cu interval de 10 zile în doze de câte 0,5 kg/ha și 1,0 kg/ha. Cu fertilizantul Nertus Fotosintez s-au efectuat trei tratamente foliare în doze de 3,0 și 5,0 l/ha în faza buton roz, după înflorire, iar al treilea la 14 zile după precedentul în aceleași doze. Pomii la martor au fost stropiți cu apă curată.

**Rezultate și discuții.** Investigațiile au arătat că sub acțiunea fertilizărilor foliare s-a manifestat schimbarea conținutului de substanțe nutritive NPK în frunze, ceea ce a contribuit la sporirea conținutului de clorofilă, care a determinat reglarea intensității activității fotosintetice.

Din datele prezentate în Figură, se observă o acumulare mai accentuată a elementelor nutritive în frunze la variantele fertilizate, comparativ cu martorul fără îngrășăminte. Influență semnificativă s-a constatat în cazul aplicării fertilizanților MC Extra în doza 1,0 l/ha și Nertus Fotosintez – 5,0 l/ha. La aplicarea acestor fertilizanți în doze 0,5 l/ha și 3,0 l/ha nu s-au observat schimbări esențiale comparativ cu martorul fără îngrășăminte.

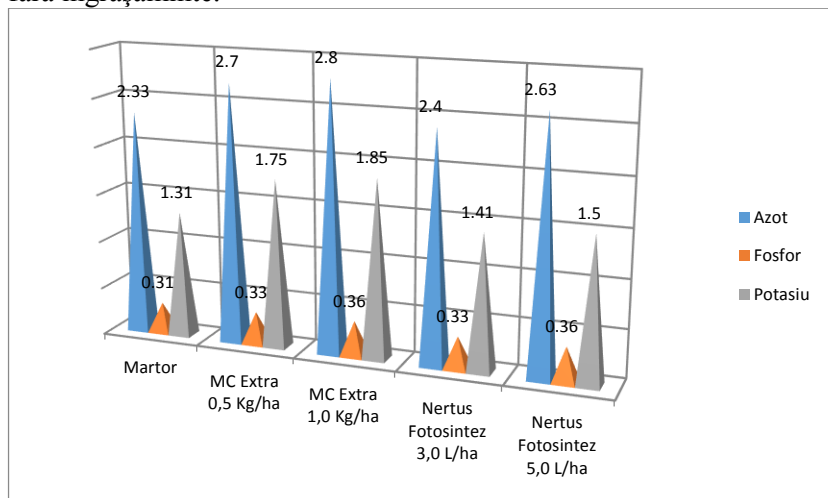


Fig. Acțiunea fertilizării foliare asupra conținutului de NPK în frunze, % din masa uscată

În Tabelul 1 sunt prezentate datele conținutului de clorofilă A, B și carotinoide, determinate în fenofaza de creștere intensivă a lăstarilor și fructelor după 5-7 zile de la aplicarea fertilizanților foliari. În variantele fertilizate, se observă o acumulare a clorofilei și carotinoidelor în

frunze, ceea ce a dus la sporirea activității foliare, respectiv – la creșterea și dezvoltarea pomilor.

O influență semnificativă a fertilizanților foliari asupra procesului de transpirație se observă în variantele unde s-au aplicat doze mai mari în perioada de creștere intensivă a lăstarilor.

Pentru evaluarea calității fructelor, a fost determinată masa medie și compoziția biochimică. Masa medie a unui fruct depășește martorul cu 14 și 18 grame la variantele MC Extra și Nertus Fotosintez aplicate în doze de 1,0 și 5,0 l/ha. Recolta de fructe la hectar este cu 29% și 34% mai mare la variantele MC Extra 1,0 l/ha și Nertus Fotosintez 5,0 l/ha față de martor fără îngrășămintă.

La variantele MC Extra 1,0 l/ha și Nertus Fotosintez 5,0 l/ha s-au obținut fructe cu conținut de substanță uscată, zahăr și vitamina C mai ridicat decât la martor fără îngrășămintă (Tab.2).

*Tabelul 1*

**Acțiunea fertilizării foliare asupra conținutului de clorofilă și carotinoide în frunzele de măr**

Variante	Clorofila, %			Carotinoide, %	Transpirația, gr/m <sup>2</sup> /oră
	A	B	A + B		
Martor	0,107	0,081	0,188	0,020	298,3
MC Extra 0,5+0,5+0,5 kg/ha	0,136	0,117	0,253	0,025	280,8
MC Extra 1,0+1,0+1,0 kg/ha	0,143	0,132	0,275	0,032	280,3
Nertus Fotosintez 3,0+3,0+3,0 l/ha	0,185	0,105	0,295	0,043	289,8
Nertus Fotosintez 5,0+5,0+5,0 l/ha	0,215	0,111	0,326	0,047	282,9

*Tabelul 2*

**Acțiunea fertilizărilor asupra componenței biochimice, masei medii și producției de mere**

Variante	Substanțe uscate,%	Zahăr total, %	Acizi titrabili, %	Vitamina C, mg/%	Masa medie a unui fruct, g	Recolta		% față de martor
						kg/pom	t/ha	
Martor	12,0	8,22	1,63	0,36	104	11	27	100
MC Extra 0,5+0,5+0,5 kg/ha	12,78	8,67	0,39	9,71	115	12	31	115
MC Extra 1,0+1,0+1,0 kg/ha	12,93	9,2	0,51	9,73	118	14	35	129
Nertus	13,1	8,42	0,42	10,0	120	13,7	34,2	127

Fotosintez 3,0+3,0+3,0 l/ha								
Nertus Fotosintez 5,0+5,0+5,0 l/ha	13,7	8,65	0,58	11,9	122	14,5	36,2	134

**Concluzii.** Aplicarea fertilizanților MC Extra și Nertus Fotosintez în perioada de creștere a fructelor a acționat pozitiv. Producția de fructe a sporit cu 29-34% fără diminuarea calității.

***Bibliografie:***

1. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1990. 351 с.
2. ТРУНОВ, Б.А. *Минеральное питание и удобрение яблони*. Мичуринск – наукоград Российской Федерации, 2010. 398 с.
3. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantațiilor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova*. Chișinău 2012. 286 p.

**ZONAREA ECOLOGICĂ PISCICOLĂ A FLUVIULUI  
NISTRU (LIMITELE REPUBLICII MOLDOVA)  
ÎN CONDIȚII ECOLOGICE ACTUALE**

*Dumitru BULAT, Denis BULAT  
Institutul de Zoologie al AȘM*

Ihtiofauna bazinului fluviului Nistru, grație interferenței biogeografice, conține specii relictice și endemice ale Dunării, Nistrului și Niprului, autoexpansiști pontici și mediteranieni, precum și taxoni alojeni de origine asiatică și nord-americană.

Efectuarea investigațiilor în fl. Nistru pe parcursul anilor 2006-2016 de către Institutul de Zoologie al AȘM au pus în evidență 71 de taxoni aparținând la 17 familii și 11 ordine: *Petromyzontidae* (1 sp.), *Aicipenseridae* (2 sp.), *Clupeidae* (3 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Cyprinidae* (33 sp.), *Balitoridae* (1 sp.), *Cobitidae* (7 sp.), *Siluridae* (1 sp.), *Lotidae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (1 sp.), *Atherinidae* (1 sp.), *Percidae* (5 sp.), *Gobiidae* (9 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.), *Odontobutidae* (1 sp.), *Cottidae* (1 sp.) ș.a. Fiecare sector al fl. Nistru este deosebit prin particularitățile sale ihtiofaunistice. În sectorul de jos, ihtiofauna este mai bogată grație prezenței zonei de ecoton, formându-se suprafețe comune de contact între albie, lunca inun-



dabilă, liman și mare. În lacul Dubăsari domină speciile euribionte de pești, iar cu cât ne deplasăm în amonte pe albie, se constată majorarea ponderii speciilor reofile de pești, însă scade valoarea diversității specifice (Fig. 1).

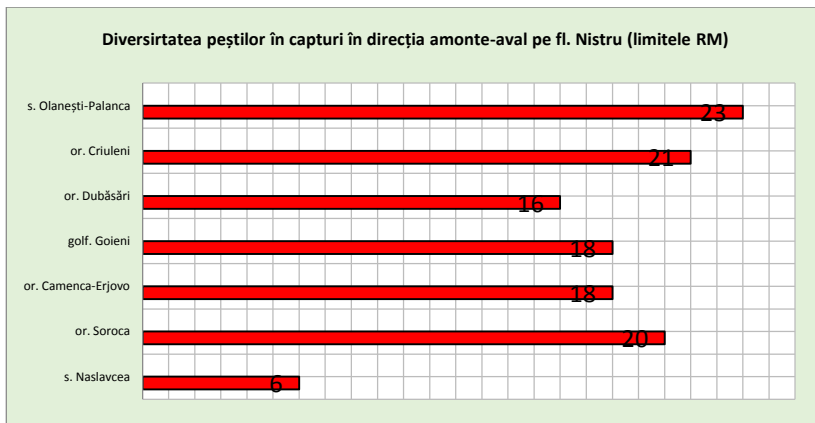


Fig. 1. Diversitatea peștilor capturați în primăvara anului 2016 (cu ajutorul năvodului pentru puiet) în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova).

În prezent, multe din speciile stenobionte limnofile sau reofile și cândva comune, au ajuns în declin numeric (*vârezubul*, *sabița*, *caracuda*, *linul*, *mreana vânătă*, *beldița*, *boișteanul*, unele *sp. de porcușori*, *zglăvoacele*, *grindelul ș.a.*), iar unele sunt amenințate cu dispariția (*lipanul*, *păstrăvul indigen*, *păstrăvul de mare*, *chișcarul ucrainean*, *sturionii*, *țișănușul*, *aghila europeană ș.a.*). De asemenea, zonarea piscicolă a fluviului a suferit modificări semnificative [1, p.88-130].

În trecut, până la fragmentarea și regularizarea fluviului Nistru se puteau evidenția 4 tipuri de zone ecologice cu specii reprezentative de pești.

I. În urma construcției barajului de la Novodnestrovsc, zona I s-a transformat în **zona ghidrinului** crioofil, devenită o specie multidominantă și invazivă în sectorul Naslavcea-Otaci.

II. **Zona oblețului, boarței, guvizilor și a zvârlugilor** – a înlocuit zona II din ambele sectoare.

**III. Zona carasului argintiu, oblețului, babuștei, bibanului și undrelei** s-a instalat în lacul de acumulare Dubăsari.

**IV. Zona speciilor limanice cu ciclul vital scurt** – *sp. de guvizi, undreaua, gasterosteidele, gingirica și aterina mică pontică* au devenit numeroase pe tot sectorul terminal al fluviului Nistru, iar unele din aceste specii (*guvizii, ghidrinul și undreaua*) au devenit abundente în ambele sectoare ale fluviului.

La ora actuală, în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) în condițiile intensificării presingului antropic, putem constata 5 tipuri de zone ecologice cu specii și asociații caracteristice:

**I. Zona boișteanului, grindelului, zglăvoacei, lipanului și păstrăvului indigen**, care cuprindea habitatele din albie și a afluenților din nordul țării, cu curgere de la moderată până la rapidă, substrat nisipos-pietros, apă rece (nu mai mult de 14-15°C pe timp de vară), limpede și bine oxigenată.

**II. Zona scobarului, mrenei, morunașului, cleanului și răspărului** a căror habitate tipice sunt localizate în albie, substrat preponderent nisipos-pietros, pe alocuri sunt prezente pâlcuri de vegetație acvatică, viteza de curgere este mai lentă, iar temperatura apei este ceva mai mare (până la 18-20°C pe timp de vară).

**III. Zona plăticii, crapului, somnului, avatului și a bătcii**, fiind caracteristică, în special, sectorului terminal al fluviului și cuprindea, în special, habitatele cu apă adâncă, turbure, lin curgătoare și slab oxigenată (3-5 mg/l O<sub>2</sub>), cu substrat preponderent mâlos.

**IV. Zona speciilor de baltă** și a celor limno-reofile dependente de hidrobiotopurile suprafețelor de luncă inundabilă – ocupa cândva întinsuri vaste ale zonei umede a Nistrului Inferior, cu specii tipice fitofile și oxirezistente ca: *linul, caracuda, țigănușul, roșioara, crapul sălbatic, știuca, batcaș* ș.a.

**V. Zona speciilor de liman** ca: *speciile de chefal, sp. de guvizi, gasterosteidele, clupeidele, aterina mică pontică, percarina, cambulă de liman* ș.a.

În anumite perioade ale anului, pe tot sectorul fluviului Nistru (limitele Republicii Moldova) erau prezente din abundență formele ecologice semimigratoare ale speciilor de apă dulce ca: *plătica, morunașul, șalăul, sabița, vârezubul* ș.a., și speciile migratoare ce se ridicau la reproducere în amonte pe albie ca: *scrumbia de Dunăre, rizeavca, speciile de sturioni, păstrăvul de mare* ș.a.

În prezent, cu regret, din cauza regularizărilor și fragmentărilor multiple ale albiei Nistrului, zona suprafețelor inundabile practic a dispărut, zona speciilor reofil-criofile, de asemenea, a fost supusă activ proceselor distructive de colmatare și eutrofizare, în schimb, a apărut o zonă ecologică nouă – zona speciilor tipice lacurilor de acumulare, iar zona speciilor limanice (în special, a celor cu ciclul vital scurt) a fost extinsă semnificativ în amonte.

La analiza indicelui de similitudine ecologică (Sörensen) a capturilor piscicole din anul 2015 cu ajutorul năvodului pentru puiet, putem constata că cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se atestă între stațiunile Soroca și Criuleni (78%), ambele încadrându-se în zona piscicolă II (Tab., Fig. 2).

*Tabel*

	Naslavcea NS	Soroca SR	Dubăsari DB	Criuleni CR	Olănești OL
Naslavcea NS		41,6	25,0	32,2	21,6
Soroca SR			76,4	78,0	59,0
Dubăsari DB				68,2	72,3
Criuleni CR					70,3
Olănești OL					

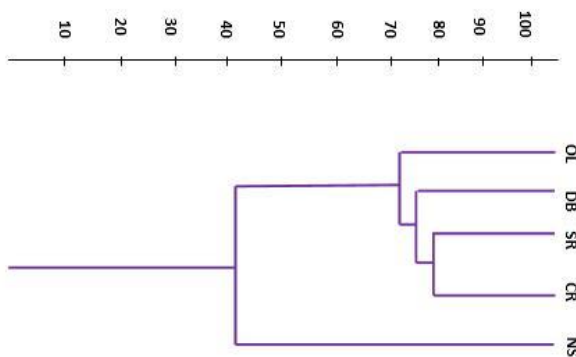


Fig. 2. Valorile indicelui de similitudine ecologică (Sörensen) și dendrograma afinității comunităților piscicole din fluviul Nistru 2015 (limitele Republicii Moldova)

În cauza particularităților abiotice specifice în aval de acumularea Novodnesrtrovsc (în primul rând, din cauza modificării regimului termic), cea mai mică valoare a similitudinii (41,6%) se constată între stațiunea Naslavcea și clusterul format din celelalte stații.

**Referințe:**

1. BULAT, Dm. ș.a. *Biodiversitatea, bioinvazia și bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova)*. Chișinău: Foxtrod, 2014. 430 p.

**UTILIZAREA PREPARATELOR DE ORIGINE  
STREPTOMICETĂ ÎN ECOLOGIE,  
FITOTEHNIE ȘI ZOOTEHNIE**

*Maxim BÎRSA, Yulia BEREZIUK,  
Anastasia VASILICIUC, Svetlana BURȚEVA  
Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM*

Tulpinile actinomicetelor din genul *Streptomyces* sunt studiate după mai multe criterii, dintre care se evidențiază: taxonomie, dezvoltare, variabilitate, structură, metabolism, dar nu în ultimul rând și procesele fiziologice, în urma cărora are loc sinteza substanțelor biologice active.

Sunt microorganisme unicate, capabile să sintetizeze un spectru larg de substanțe biologice active: antibiotice, enzime, aminoacizi, lipide, regulatori de creștere a plantelor și animalelor, vitamine, adjuvanți, fitohormoni etc. Astfel tulpinile de streptomicete și producția activității vitale a acestora sunt întrebate în diverse ramuri ale industriei, precum ar fi: agricultură, farmacologie, alimentație, ecologie, cosmetologie ș. a. [6, p.11; 7, p.33; 8, p.326].

Tulpinile din genul *Streptomyces* izolate din solul Moldovei au fost testate la: combaterea creșterii fungilor fitopatogeni și a unor bacterii; stimularea germinării și dezvoltării semințelor de culturi agricole ce prezintă o importanță majoră și acțiunea fiziologică asupra animalelor, în hrana cărora au fost administrate.

Determinarea activității antimicrobiene a tulpinilor de streptomicete a fost efectuată conform metodei lui Egorov [5, p. 156].

Rezultatele determinării activității antifungice a tulpinilor de streptomicete izolate din solurile Moldovei au prezentat că acestea rețin creșterea la un nivel diferit a fitopatogenelor. Deci, creșterea *A. alternata*, cel mai activ a fost reținută de tulpinile nr. 33 și 37: inhibare

completă; în funcție de gradul de activitate, pot fi remarcate tulpinile nr. 9, 12, 17 și 66 – zonele de inhibiție 25-28 mm în diametru ( $\emptyset$ ). Față de *Botrytis cinerea*, antagoniști activi au fost tulpinile nr. 10 și 17 (inhibiție completă a creșterii) și tulpina nr. 9 (29 mm  $\emptyset$ ), alți metaboliți formau o zonă de inhibiție de 20-24 mm  $\emptyset$ . Tulpina nr.10 suprime complet *F. graminearum*, iar nr. 9 și 33 rețineau în mod activ creșterea. Creșterea tulpinii *F. oxysporum* a fost reținută doar de două tulpini – nr. 9 (zona 34 mm  $\emptyset$ ) și nr. 66 (zona de 15 mm  $\emptyset$ ), iar creșterea *F. solani* a fost reținută între 11-29 mm  $\emptyset$ . La *Rh. solani*, sub influența metaboliților tulpinii nr. 9, a fost constatată inhibiția completă, tulpinile nr. 12-17 mm  $\emptyset$ . Supresiunea completă a creșterii *S. sclerotiorum* a fost influențată de metaboliții tulpinii nr. 9; zona de până la 21,5 mm  $\emptyset$ , a fost depistată sub influența metaboliților tulpinii nr. 12.

Tulpina *S. fradiae* nr.19 a fost testată în calitate de antagonist față de o serie de bacterii patogene și condiționat patogene din microflora intestinală a mamiferelor. În urma experiențelor, a fost evidențiată acțiunea antagonistă a metaboliților acestei tulpini la creșterea și dezvoltarea test-culturilor. Dimensiunile zonelor de antagonism față de test-culturi au fost următoarele (mm în  $\emptyset$ ): *E. fecalis* – 13,5-16 mm; *S. aureus* – 18-20 mm; *P. aeruginosa* – 9,5-10 mm și față de tulpina de fungi *C. albicans* – 31 mm (inhibiția completă).

A fost efectuat studiul activității metaboliților din genul *Streptomyces* asupra germinării și creșterii rădăcinilor la semințe de tomate (soiurile „Fakel” și „Leana”), au fost înmuiate în soluții de 0,5 și 1,0% de exometaboliți (EM), după această etapă a fost efectuată determinarea numărului de germeni și lungimea rădăcinilor [3, p. 14; 4, p. 67]. Sub acțiunea EM a tulpinii *S. sp.* 47, în ambele concentrații, germinarea a fost aproape la nivelul de proba martor. La trei tulpini – *S. sp.* 11, 33 și 47, EM la o concentrație de 1% au contribuit la o mai bună germinare decât la o concentrație de 0,5%. Pentru tulpinile *S. sp.* 49, 76 și 154, a fost observată o altă legătură: cel mai bine germinarea semințelor este influențată de concentrația EM de 0,5%. Cele mai bune rezultate au fost depistate la experiența de germinare a semințelor sub influența EM *S. spp.* 49 și 154, acestea au fost înmuiate într-o concentrație de 0,5-98,33% (cu 11,32% mai mult față de martor). La EM acestor două tulpini, se atestă rezultate bune și la concentrația EM de 1,0% (93,33 și 96,67%, sau cu 5,66% și 9,44% mai mult comparativ cu martorul).

În continuare, au fost efectuate cercetări pentru a determina influența soluțiilor de EM a streptomicetelor asupra lungimii rădăcinilor semințelor de tomate a soiului „Fakel”. Cele mai bune rezultate au fost constatate la trei tulpini, soluțiile de EM utilizate într-o concentrație de 1,0% (tulpinile *S. sp.* 11, 33 și 76). Înmuieră semințelor în soluție de EM a tulpinii *S. sp.* 11 majorează în lungime rădăcinile cu 82% față de martor, la o concentrație de 1,0% și 51,5% la o concentrație de 0,5%. La utilizarea soluțiilor EM tulpinii *S. sp.* 33, această diferență este nesemnificativă. Aproape în mod egal s-a schimbat lungimea rădăcinii, și după tratamentul semințelor cu soluții de EM a *S. sp.* 76 (cu 73,1% și 82,6% la concentrația de 0,5% EM și respectiv 1,0%). Cele mai bune rezultate au fost obținute în urma prelucrării a semințelor soiului „Fakel”, cu EM a tulpinii *S. sp.* 49 (cu 89,2% și 74,3% la concentrația de EM 0,5 și 1,0% respectiv).

A fost studiat impactul a EM de streptomicete asupra germinării și a lungimii rădăcinilor semințelor de tomate de alt soi cultivat în Moldova – „Leana”. Cele mai bune rezultate au fost obținute după aplicarea EM a tulpinilor de *S. sp.* 11 și 154.

Următoarea serie de experimente a fost legată de studiul influenței EM de streptomicete asupra semințelor de triticale. Obiectele de cercetare au fost tulpinile din genul *Streptomyces*, izolate din solul Moldovei: *S. sp.* 9, *S. sp.* 12 și *S. sp.* 66; inclusiv variantele naturale ale acestora. Conform datelor, numai EM a tulpinii *S. sp.* 9 varianta 2 au stimulat activitatea rădăcinilor: lungimea medie a rădăcinii principale a fost mai mare decât proba martor cu 11,96%. La variantele tulpinii *S. sp.* 12 se observă următoarele: EM var. 11 au majorat numărul de rădăcini (cu 13,79%), lungimea medie a rădăcinilor (cu 20,03%) a fost majorată datorită EM var. 8, iar lungimea medie a rădăcinii principale (cu 14,8-21,84%) a majorat EM var. 8 și 10. EM tulpinii nr. 66 var. 16, de asemenea, stimulează în mod activ creșterea lungimii rădăcinilor (cu 23,38-26,49%).

În experiențele *in vivo*, efectuate pe șobolani albi masculi de laborator Wistar, s-a constatat că consumul de hrană de către animale, cu biopreparate bazate pe metaboliți de streptomicete a tulpinii *S. massaporeus* CNMN-Ac-06 și *S. fradiae* 19 izolate din solul Moldovei, sporește creșterea în greutate corporală a acestora și facilitează procesul de învățare a abilității la comportamentul defensiv [1, p.1368; 2,

p.54]. Suplimentarea hranei cu biomasa tulpinii *S. fradiae* 19 a condus la faptul că după 9-12 săptămâni, animalele au fost mai superioare față de grupul martor, în funcție de masa corporală cu 23,9-32,2%.

Rezultatele obținute arată că metaboliții de streptomicete prezintă perspectivă de utilizare a acestora în diverse ramuri, cum ar fi: științifice, agricole și tehnice.

#### **Referințe:**

1. BRINGMANN, G. et al. Gephyromycin, the first bridged angucyclinone, from *Streptomyces griseus* strain NTK 14. In: *Phytochemistry*, 2005, vol. 66, p. 1366-1373.
2. LEE, J.Y. et al. Mitomycin C in preventing spinal epidural fibrosis in a laminectomy model in rats. In: *J. Neurosurgery*, 2004, vol. 100 (1), p. 52-55.
3. БУРЦЕВА, С.А. *Биологически активные вещества стрептомицетов* / Автореф. дисс. докт. хаб. биол. наук. Кишинэу: АНМ, 2002. 39 с.
4. ВОЗНЯКОВСКАЯ, Ю.М. Предпосевная стимуляция семян микроорганизмами – продуцентами витаминов. В: *Всес. конф. «Микроорганизмы – стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных»*. Ташкент. Тез. докл., ч .1, 1989, с. 67.
5. ЕГОРОВ, Н.С. *Основы учения об антибиотиках*. Москва: Наука, 2004, 528 с.
6. ЗЕНОВА, Г.М. *Почвенные актиномицеты*. Изд-во Моск. ун-та, 1992, с.78.
7. КАЛАКУЦКИЙ, Л.В., ШАРАЯ, Л.С. *Актиномицеты и высшие растения. Успехи микробиологии*. Москва: Наука. 1990, т. 24, с. 26-64.
8. КРАСИЛЬНИКОВ, Н.А. *Лучистые грибы*. Москва: Наука. 1970, с. 536.

## **PARTICULARITĂȚILE MANIFESTĂRII COMPORTAMENTULUI SANOGEN UMAN**

*Aliona GLIJIN, Valeria VRABIE, Elena BEREZOVSICAIA,  
Ina DIDILICĂ, Lilia ȘAVDARI  
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

Dezvoltarea psihosanocreatologiei prevede elaborarea conceptului privind elucidarea fenomenului comportamentului sanogen [1, 2], iar de rând cu alți indici de exteriorizare a sănătății mintale, aceasta se manifestă în mare măsură și prin comportament.

Actualmente, există multe definiții ale comportamentului animal, și cu mult mai puține ale celui uman. În conformitate cu *Dicționarul explicativ al limbii române*, comportamentul reprezintă „modalitatea de a acționa în anumite împrejurări sau situații; conduită, purtare, comportare” [3, p. 102]. Potrivit *Dicționarului de psihologie* [4, p.74], comportamentul este descris ca „conduita unui subiect luat în considerare într-un anumit mediu și într-o unitate de timp dată”, iar *Webster's New World Dictionary* definește comportamentul foarte simplu, ca „modul în care o persoană se comportă sau acționează”. Conform definiției elaborate de C. Dambian [5], comportamentul este descris ca „un ansamblu de acțiuni materiale sau simbolice prin care un organism, într-o situație dată, tinde să-și realizeze posibilitățile și să reducă tensiunile care-i amenință unitatea”.

Din cele menționate, se observă că majoritatea noțiunilor sunt foarte generale și puțin explicabile. Spre deosebire de definițiile și descrierile comportamentului „negativ”, „antisocial”, „agresiv”, „deviant” etc., există foarte puține încercări, care au pus accent pe descrierea fenomenologiei comportamentului cu caracter pozitiv. În anul 1996, Conner și Norman [6] au definit comportamentul sănătos (*Health Behaviors*) ca „orice activitate întreprinsă în scopul prevenirii și depistării bolilor sau pentru îmbunătățirea sănătății și bunăstării”. Parkerson și colab. [7] consideră că comportamentul sănătos se referă la „acțiunile indivizilor, grupurilor și organizațiilor, precum și la factorii determinanți ai acestora, corelațiile și consecințele, inclusiv schimbările sociale, dezvoltarea și implementarea politicilor, îmbunătățirea abilităților de adaptare și a calității vieții”. În lucrările sale [8, 9], Gochman definește comportamentul sănătos ca „pattern-uri comportamentale, acțiuni și obiceiuri, care se referă la menținerea sănătății, la restabilirea sănătății și la ameliorarea stării de sănătate”. Acesta include nu numai acțiuni observabile, evidente, dar și evenimentele mintale, și starea afectivă, care pot fi raportate și măsurate. De asemenea, el a definit comportamentul sănătos ca „acele attribute personale, cum ar fi credința, așteptările, motivele, valorile, percepțiile și alte elemente cognitive; caracteristicile de personalitate, inclusiv stările afective și emoționale și trăsăturile”. Deși, Gochman a fost cel mai aproape de a descrie unele particularități ale fenomenologiei comportamentului sănătos, totuși din cauza curențelor, în primul rând a faptului că nu abordează mecanismele concrete de manifestare,



acest concept nu poate fi utilizat în psihosanocreatologie, ceea ce și ne-a determinat să elaborăm un nou concept al comportamentului sanogen, reflectat prin prisma sanocreatologiei. Conform acestui concept [1, 2], care se bazează pe cunoștințele contemporane ale fiziologiei, psihologiei, psihosanocreatologiei, patologiei, geneticii, embriologiei etc., **comportamentul sanogen** reprezintă exteriorizarea proceselor psihice, determinate de solicitări de ordin fiziologic, psihic, fizic, ecologic sau social, care se manifestă în plan conștient sau inconștient prin totalitatea mișcărilor dinamice sau statice ale organismului integral, organelor în parte, activităților obiectiv-observabile inițiate și executate de subiect, organizate în spațiu și timp, ce nu sunt în detrimentul coordonării funcționării proceselor vitale și interrelațiilor psihosomate, prin care organismul realizează schimbul de informație, substanță și energie în scopul supraviețuirii, adaptării și utilizării raționale a componentelor mediului pentru asigurarea sanogenității organismului propriu, realizării potențialului biologic și intelectual și creării unui mediu social favorabil, fără a aduce prejudicii sie, altora și mediului.

Realizarea insuficiență a cercetărilor privind mecanismele de generare a comportamentului sanogen și a fenomenologiei acestuia, demonstrează că până în prezent comportamentul se formează spontan. Deși ca premisă a dezvoltării comportamentului servește programul genetic de dezvoltare a organismului, iar prin ereditate se transmit doar instinctele, comportarea umană, în special cea sanogenă, se formează în procesul ontogenetic, în primul rând, sub acțiunea factorilor sociali și în procesul instructiv-educativ. Pornind de la cele menționate, una din problemele de bază ale psihosanocreatologiei constă în elaborarea bazelor științifice teoretice și practice ale creării și manifestării comportamentului sanogen în conformitate cu condițiile sociale – obiective asupra cărora este axată activitatea științifică a Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM.

Întrucât formarea abilităților comportamentale încep în copilărie și depind, în mare parte, de mediul social în care se află individul, majoritatea cercetărilor se realizează având ca subiecți copiii și adolescenții, iar datele obținute sunt alarmante. Conform unui Raport elaborat în anul 2015 [10], atunci când copiii manifestă comportament deviant și persistent, ei sunt descriși ca având tulburări de sănătate mintală. Dintre copiii și tinerii cu vârste cuprinse între 5 și 16 ani,

supuși investigațiilor, 9,8% au tulburări mintale diagnosticate clinic. În cadrul acestui grup, 5,8% dintre toți copiii au tulburări de comportament (aproximativ de două ori mai frecvente în rândul băieților decât al fetelor), 3,7% au tulburări emoționale, 1,5% – tulburări hiperkinetice, iar 1,3% au alte tulburări mai puțin frecvente, inclusiv tulburări din spectrul autismului, tulburări determinate de ticuri, tulburări de alimentație și mutism. 1,9% din totalul copiilor (aproximativ o cincime din cei cu tulburări mintale identificate clinic) sunt diagnosticați nu cu una, dar cu mai multe tulburări mintale din principalele categorii [11]. Deoarece, după cum a fost menționat, sănătatea mintală în general și comportamentul în special sunt puternic influențate de condițiile de mediu, chiar din primii ani de viață, promovarea sănătății mintale, inclusiv a comportamentului sanogen la copii și adolescenți este o investiție în viitor, iar identificarea factorilor disanogeni, alături de cei sanogeni în diferite stadii de dezvoltare, oferă nu doar un cadru pentru modelul conceptual al etiologiei tulburărilor mintale și comportamentale, dar și un ghid practic pentru punerea în aplicare a strategiilor de disanoprevenție la diferite etape ontogenetice și în armonie cu anumite programe. Totodată, evaluarea individuală a comportamentului, inclusiv a celui sanogen este importantă în identificarea persoanelor cu deficiențe mintale și comportament deviant și în urgentarea acordării suportului profesional.

#### **Referințe:**

1. FURDUI, T. Sanocreatologia – direcție nouă în biomedicină. Scopul și sarcinile ei. În: *Materialele Congresului V al fiziologilor din Republica Moldova*, 28-29 iunie 1999. Chișinău, 1999, p. 3-4.
2. ФУРДУЙ, Ф.И. Санокреатология – биомедицинская наука о целенаправленном формировании и поддержании здоровья человека. În: *Bul. of the European Postgraduate Centre of Acupuncture and Homoeopathy*, 1999, no. 3, p. 53-58.
3. *Dicționarul explicativ al limbii române*. Ediția a II-a, Academia Română. București: Univers enciclopedic, 1998, 1192 p.
4. SILLAMY, N. *Dicționar de psihologie. Larousse*. București: Univers enciclopedic, 1998, 348 p.
5. DAMBEAN, C.A. Agresivitatea și comportamentul deviant. În: *Psyvolution Science*, 2011, no. 6.
6. CONNER, M. and NORMAN, P. *Predicting Health Behaviour*. UK: Open University Press. 2 edition, 1996. 408 p.

7. PARKERSON, G.R. et al. Disease-Specific Versus Generic Measurement of Health-Related Quality of Life in Insulin Dependent Diabetic Patients. In: *Medical Care*, 1993, 31(7), p. 629-637.
8. GOCHMAN, D. *Handbook of Health Behavior Research I. Personal and Social*. Springer US, 1997. 506 p.
9. GOCHMAN, D. S. Labels, Systems, and Motives: Some Perspectives on Future Research. In: *Health Education Quarterly*, 1982, 9, p. 167-174.
10. *Mental health and behaviour in schools*. London: Crown copyright, 2015. 50 p.
11. GREEN, H., MCGINNITY, Á., MELTZER, H., FORD, T., GOODMAN, R. Mental health of children and young people in Great Britain. Summary report. UK: *Office of National Statistics*. 2004. 388 p.

*Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului instituțional fundamental 15.817.04.01F „Sănătatea psihică, exteriorizarea ei, teste și tehnologie de estimare, dezvoltarea sistemului de clasificare a acesteia”.*

## **THE CHARACTERISTICS OF THE ALLUVIAL SOILS FROM THE INFERIOR DNIESTER RIVER FLOODPLAIN**

*Gheorghe STEGARESCU*  
*State Agrarian University of Moldova*

**Introduction.** The surface of alluvial soils in the Inferior part of Dniester River floodplain is 54 thousand ha and it is the main object for irrigation in Moldova. As a result of climate change, irrigation represents an important tool to ensure the food security for local people. Some specific studies have shown that irrigation practices are playing an important role in soil degradation especially in structure degradation, soil total porosity and structural porosity [2, 3, 6]. More than that, some authors reported that conventional tillage as well has a negative impact on the soil physico-chemical properties, such as soil structure, soil organic carbon [1, 5]. However, there have been few rigorous studies on how irrigation affects soil physical properties [4]. The main purpose of the study was, to appreciate genetical characteristics and physico-chemical properties of the alluvial soils under irrigation regime. In order to reach this goal an irrigated alluvial soil was investigated.

**Materials and methods.** The study area is located in the Dniester river meadow, South-Eastern part of Republic of Moldova (46°74'07.2”

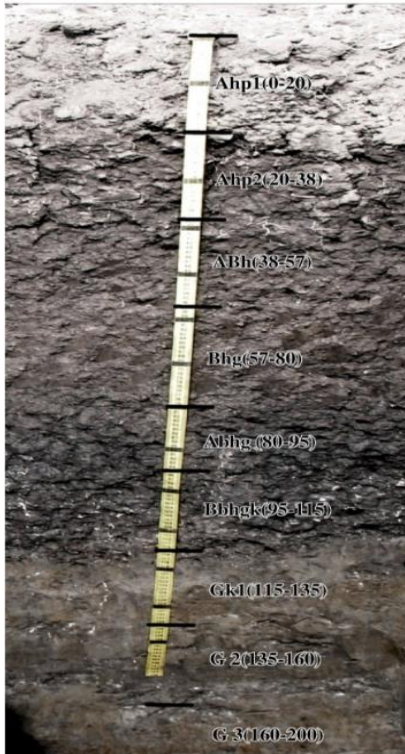


Fig.1 The soil profile characteristics: Ahp1 (0-20)- Ahp2(20-38)- ABh(38-57)- Bhg(57-80)- Abhg (80-95)- Bbhgk(95-115)- Gk1(115-135)- G 2(135-160)- G 3(160-200)

moisture through Nikolaev method. Soil density was determined using pycnometer method. Total N content was determined by the Kjeldahl method and soil pH was measured in H<sub>2</sub>O. The soil organic carbon was determined (SOC) by using Tiurin method.

**Results and discussions.** The morphological organization of this soil profile due to the deposition of alluvial deposits is very variable in width and depth (Fig. 1). Also due to the low frequency of the flooding processes and the construction of drainage system, the upper

N, 29°62'69.2" E). The soil is a Eutric Fluvisol according to FAO classification. The territory of the study site was a marshy area due to periodical floods. The area is used for irrigation and tilled already for 50 years. The climate of the region is, characterized by annual medium temperatures of 9-11°C, and annual medium precipitations of 490-510 mm. In order to assess what is, the present soil qualitative state 4 profiles were made. All profiles were described from the morphological point of view, according to the profile method. The texture was determined using pipette method, but first, the soil was prepared according to Kaczynski method. Further were taken samples from 0-20 and 20-38 cm depth to measure aggregate composition. Another parameter that was determined in the laboratory was hygroscopicity by an air-drying method in the drying stove at a temperature of 105°C. Also, it was determined the maximum hygroscopic

part of the soil profile is more or less homogenous and it is formed by buried and gleyic horizons in the inferior part. The Abhg layer, at the depth of 79-95 cm, is characterized by a humus horizon, formed in the prehistoric period. Under this horizon can be highlighted a gley layer divided by thin humus layers.

The soil profile is characterized by a homogenous texture. The medium content of the physical clay in arable layer varies from 82.6% to 88.7% and the fine clay content constitutes 49.4-61.8%. From a qualitative point of view this soil with such concentration of clay represents a difficult object for irrigation because it has a low permeability for water, and reduced capacity for infiltration. The soil structure is weak. It is mainly composed by clods in the superior layer and is moderate in the 20-38 cm layer. In the irrigated alluvial soil the hygroscopicity varies from  $6.6\pm 0.9\%$  in the arable layer to  $9.1\% \pm 0.5\%$  in the gley horizon. This is due to high content of clay. The maximum hygroscopic moisture constitutes 9.6-12.0%. According to the obtained results demonstrated in table 1, it can be undoubtedly reported that the soil is slightly alkaline. The soil pH varies between 8,0-8,1 $\pm$ 0,3. As for soil organic carbon (SOC), it can be observed that the first layer has 2,98 % of SOC and is decreasing till 2,29% at the depth of 79 cm.

*Table*

Soil chemical characteristics of the alluvial soils

Depth, cm	pH	SOC, %	N total, %	C:N
0-20	8,0 $\pm$ 0,3	2,98 $\pm$ 0,45	0,153 $\pm$ 0,094	10,7 $\pm$ 0,7
20-38	8,0 $\pm$ 0,3	2,71 $\pm$ 0,44	0,153 $\pm$ 0,067	10,3 $\pm$ 0,7
38-58	8,1 $\pm$ 0,3	2,51 $\pm$ 0,33	0,149 $\pm$ 0,075	9,8 $\pm$ 0,5
58-79	8,1 $\pm$ 0,3	2,27 $\pm$ 0,49	-	-
79-95	8,1 $\pm$ 0,3	2,69 $\pm$ 0,31	-	-
95-111	8,0 $\pm$ 0,3	2,18 $\pm$ 0,32	-	-

What is interesting for this parameter is that the SOC increases at the depth of 79-95 cm to 2,69% and again decreases from the depth of 95 cm. That proves that this horizon was buried as a result of the previous flooding depositions. The results show a low SOC that can appear also as a result of intensive tillage and irrigation. The increase and maintenance of the SOC are the major problem for this soils to

keep the soil quality and production capacity in long-term. Even if irrigation is widely thought to provide 40% of the world's food from around 17% of the cultivated area [7], there is still little information on how irrigation affects soil physical and chemical fertility.

**Conclusions.** The following conclusions can be drawn from the present study: the land use change to irrigated agricultural lands modified the evolution of the alluvial soils. Intensive tillage, irrigation and low quantities of organic fertilizers had negative effects on soil physico-chemical properties leading to soil structure degradation, low soil organic carbon content. Also, the high clay content makes these soil a difficult object for irrigation. Anyway, more detailed study is needed regarding the effects of the irrigation on the soils. This research will serve as a base for future studies and it can be also as a source for new studies.

**References:**

1. CRITTENDEN, S.J., POOT, N. et al. Soil physical quality in contrasting tillage systems in organic and conventional farming. In: *Soil and Tillage Research*, 2015, 120:136-144.
2. GAJIĆ, B., DUROVIĆ, N., DUGALIC, G. Composition and stability of soil aggregates in Fluvisols under forest, meadows and 100 years of conventional tillage. In: *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 2010, 173(4):502-509.
3. MATHIEU, C. Effects of irrigation on the structure of heavy clay soils in north-east Morocco. In: *Soil and Tillage Research*, 1982, 2(4):311-329.
4. MURRAY, R.S., GRANT, C.D. The impact of irrigation on soil structure. The National Program for Sustainable Irrigation (Land & Water Australia), Canberra, 2007.
5. ÖZGÖZ, E. Long-term conventional tillage effect on spatial variability of some soil physical properties. In: *Journal of Sustainable Agriculture*, 2009, 33(2):142-160.
6. PAGLIAI, M., VIGNOZZI, N., PELLEGRINI, S. Soil structure and the effect of management practices. In: *Soil and Tillage Research*, 2004, 79(2):131-143.
7. THENKABAIL, P.S., BIRADAR, et al. Global irrigated area map (GIAM), derived from remote sensing, for the end of the last millennium. In: *International Journal of Remote Sensing*, 2009, 30(4):3679-37733.

## CARACTERISTICA COMPARATIVĂ A COMPOZIȚIEI CHIMICE A SOLURILOR CENUȘII TIPICE VIRGINE ȘI ARABILE DIN MOLDOVA CENTRALĂ

Tamara LEAH

*Institutul de Pedologie, Agrochimie  
și Protecție a Solului "Nicolae Dimo"*

Solurile cenușii tipice (soluri cenușii de pădure) s-au format în condițiile pădurilor de stejar cu înveliș ierbos dezvoltat. Caracteristicile principale ale solurilor cenușii luto-argiloase sunt: levigarea carbonaților până la adâncimea de 80-90 cm; formarea în partea inferioară a profilului a unui orizont iluvial carbonatic foarte compact, în stare uscată, cu conținut înalt de carbonați (20-30%) sub formă de concrețiuni, bieloglască, vinișoare; variația mare a diferențierii texturii în profilurile de sol; combinarea procesului eluvial-iluvial de migrare a argilei cu procesul de alterare *in situ* a părții minerale a acestor soluri [1, p.87]. Factorii principali de degradare a solurilor cenușii sunt: dehumificarea, destructurarea și compactarea secundară a stratului arabil ca rezultat al includerii lor în circuitul agricol și al regimului climateric contrast din zona lor de răspândire [1, p.72].

Analiza globală (totală) a solului este rezultatul determinării compoziției elementare a părții minerale a solului. Această analiză necesită transformarea compușilor insolubili în forme solubile, de obicei prin topire cu carbonați, care servește la determinarea de Si, Al, Fe, Ti, Ca, Mg, Mn, Na, K și P, elemente care formează „porțiunea principală” a unei analize elementare de sol [2, p.33]. Analiza totală este necesară ca etapă inițială a cercetării și definește direcția de cercetări și determinări suplimentare, care ar putea conduce la soluționarea problemelor privind geneza solului.

Ca rezultat al utilizării solurilor cenușii de pădure la arabil, în locul orizontului întelenit A0 și parțial a orizonturilor A1 și A2 se formează orizontul Ap (arabil). Vegetația naturală a acestor soluri este perturbată, compoziția chimică în straturile superioare este modificată, astfel solul este puternic expus eroziunii hidrice. Utilizarea îndelungată a solurilor cenușii de pădure în agricultură a dus la degradarea acestora, manifestată prin scăderea conținutului de materie organică din cauza mineralizării ei, distrugerea mecanică a structurii agronomic valoroase la lucrarea solului.

Solurile cenușii de pădure din Republica Moldova se caracterizează printr-o diferențiere clară a compoziției chimice totale a orizonturilor genetice. În compoziția solurilor cercetate predomină compușii siliciului ( $\text{SiO}_2$ ), care alcătuiesc 70-77%. În solul cenușiu arat conținutul de  $\text{SiO}_2$  este mai mare cu 3,56% în stratul humifer decât în solul virgin din pădure. Distribuția verticală a acestora în profilul de sol are caracter acumulativ în orizontul humifer și parțial în roca parentală (Tab.).

Aluminiul este cel mai răspândit metal din natură și intră în compoziția argilelor. Aluminiul este strâns legat de oxigen și siliciu în alumosilicați, din care este alcătuită scoarța terestră și care prin degradare se transformă în argile, baza căruia o constituie caolinitul [3, p.333-338]. Cel mai mare conținut de oxid de aluminiu (14%), se observă în solul cenușiu arabil, în solul cenușiu virgin constituie 12%. Aceasta indică acumularea relativă în solurile cenușii tipice a silicaților și alumosilicaților rezistenți la dezagregare. Ponderea sescvioxizilor ( $\text{R}_2\text{O}_3$ ), dintre care majoritatea sunt oxizi de fier și aluminiu, constituie în medie 16-22% în solurile cenușii cercetate. Conținutul de fosfor din orizonturile humifere a solurilor cenușii constituie 0,15%, scade treptat până la 0,07 în orizontul de tranzit B.

*Tabel*

Analiza globală a solurilor cenușii de pădure (% sol calcinat)

Orizontul genetic	Adâncimea, cm	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{R}_2\text{O}_3$	MnO	$\text{TiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	CaO	MgO
Sol cenușiu tipic luto-argilos. Pădure													
A0	0-7	74,90	12,72	2,94	15,66	0,14	0,52	0,15	0,35	1,88	2,38	0,79	1,58
A1	20-30	73,16	12,40	4,21	16,61	0,11	0,47	0,11	0,30	2,19	2,73	1,35	1,76
A2	40--50	75,18	10,40	6,40	16,80	0,12	0,38	0,09	0,39	1,62	1,83	1,26	2,00
B1	60-70	72,63	12,10	5,85	17,95	0,13	0,41	0,09	0,30	2,35	2,27	1,30	1,63
B2	100-110	69,30	14,06	6,34	20,40	0,14	0,40	0,05	0,29	2,51	2,83	1,56	1,68
B3	140-150	71,35	14,41	4,68	19,09	0,14	0,38	0,07	0,20	2,57	2,88	1,77	1,18
BC	190-200	69,69	13,90	6,10	20,00	0,18	0,36	0,04	0,20	3,24	3,09	1,00	1,15
C	410-420	71,14	11,26	7,99	19,25	0,13	0,66	0,04	0,24	2,93	2,93	0,85	1,56
Sol cenușiu tipic luto-argilos. Arabil													
Ap	0-20	77,68	13,94	4,38	18,32	0,22	0,47	0,15	0,31	0,82	1,97	1,45	1,05
A2	30-40	77,50	12,04	4,14	16,18	0,14	0,38	0,09	0,30	0,96	2,19	1,22	0,93
B1	50-60	73,07	15,13	5,17	20,30	0,09	0,41	0,06	0,28	1,06	2,17	1,40	1,43
B2	80-90	74,26	16,70	5,40	22,10	0,13	0,52	0,08	0,18	0,90	2,19	1,44	1,30
BC	110-120	75,29	13,23	4,83	18,06	0,22	0,36	0,08	0,22	1,03	2,15	0,93	1,44
C	190-200	74,80	14,43	4,79	19,22	0,14	0,66	0,10	0,22	0,92	2,08	1,17	1,09



Potasiul se află în solurile cenușii sub formă de minerale inaccesibile sau puțin accesibile plantelor. Din contul mineralelor, potasiul poate trece treptat, dar foarte încet într-o stare solubilă sub influența dezagregării. Dacă la randamente mici ale recoltelor, procesul de eliberare a potasiului din compușii minerali poate satisface necesitățile plantelor, la recolte înalte și exportul major al acestui element din sol, potasiul disponibil este insuficient pentru nutriția plantelor [3, p.333-338]. Conținutul total de potasiu în orizontul humifer al solului cenușiu virgin constituie 2%, iar în solul cenușiu arat – 1%.

Acumularea biologică a oxidului de mangan poate fi urmărită în orizontul arabil al solului cenușiu tipic (0,22%). Relativ constante în profilul solurilor sunt valorile oxizilor de titan și sulf.

În solurile cenușii cercetate, distribuția verticală a oxidului de fier este de tip acumulativ expresiv, cu conținut maxim în orizontul tranzitiv B. Conținutul oxizilor de fier alcătuiește 4-5% în solul cenușiu arat. În solurile cenușii virgine se evidențiază orizontul înțelenit – 2,94%, iar conținutul maximal – 7,99% în roca parentală.

Conținutul total de  $\text{Na}_2\text{O}$  în solurile cenușii constituie aproximativ 2% și nu este considerat un element deficitar în solurile cercetate. Oxizii de calciu și magneziu sunt distribuiți vertical, acumulativ în orizonturile de tranziție.

Compoziția chimică globală indică o îndepărtare semnificativă a majorității oxizilor din partea superioară a profilului de sol cenușiu la arabil. Rezultatele obținute privind compoziția chimică totală a solurilor cenușii tipice pot fi utilizate pentru a controla starea elementală a solurilor în lanșaturile agricole ale zonei de silvostepă a Moldovei.

**Concluzii.** Compoziția chimică globală a solurilor cenușii tipice luto-argiloase, ca proprietate ereditară a rocii materne, este modificată de acțiunea proceselor elementale din sol și utilizarea lor la arabil. Modificarea compoziției chimice a orizonturilor de sol poate fi identificată prin compararea acestora cu compoziția chimică totală a rocilor pe care s-au format. Partea minerală a solurilor cenușii tipice este compusă din silicați și sescvioxizi. Ponderele oxizilor de mangan, titan, sulf, fosfor, potasiu și sodiu constituie o parte nesemnificativă. Conform conținutului relativ în solurile cenușii tipice, oxizii sunt situați în următoarea serie:  $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{MnO} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ . Utilizarea solurilor cenușii tipice

în agricultură a condus la schimbări în compoziția lor chimică în orizontul superior (humifer). În scopul sporirii fertilității solurilor cenușii tipice, sunt necesare măsuri de sporire a materiei organice, formare a structurii stratului arabil, de protecție împotriva eroziunii și a altor factori antropici.

**Referințe:**

1. CERBARI, V., LUNGU, M. Solurile cenușii (griziomurile) din zona călduroasă semiumedă a Moldovei Centrale. În: *Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova*. Chișinău: Pontos, 2010, p. 72, 87.
2. CONEA, A., VINTILĂ, I., CANARACHE, A. *Dicționar de știința solului*, cu termeni corespondenți în limbile franceză, engleză, germană, rusă. București: Ed. științifică și enciclopedică, 1977, p.33.
3. РОДИОНОВА, М.Е. Особенности изменения валового химического состава лесостепных и степных почв в результате их агрогенных трансформаций. В: *Фундаментальные исследования*, 2012, № 3-2, с.333-338.

**HELMINTOFAUNA LA ROZĂTORELE MICI  
(APODEMUSP) ÎN REZERVAȚIA  
NATURALĂ „PLAIUL FAGULUI”**

Oleg CHIHAI<sup>1</sup>, Dumitru ERHAN<sup>1</sup>, Nina TĂLĂMBUȚĂ<sup>2</sup>,  
Ștefan RUSU<sup>1</sup>, Victoria NISTREANU<sup>1</sup>,  
Alina LARION<sup>1</sup>, Galina MELNIC<sup>1</sup>, Nicolai BOTNARU<sup>3</sup>,  
Maria ZAMORNEA<sup>1</sup>, Tudor ANGHEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutul de Zoologie al AȘM

<sup>2</sup>Universitatea Liberă Internațională din Moldova

<sup>3</sup>Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM

Scopul cercetărilor vizează studiul diversității comunităților de paraziți la rozătoarele sălbatice din genul *Muridae*. Investigațiile pe teren au fost efectuate în iulie 2015 în Rezervația „Plaiul Fagului” la ecotonul liziera pădurii – malul iazului, cu vegetație de subarboret destul de densă (stejar, carpen, frasin, lemn râios, alun și corn). În total au fost capturați 23 de indivizi din trei specii, care aparțin familiei *Muridae* (*A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. agrarius*). Din rezultatele obținute constatăm că, în acest biotop, specia dominantă este *Apodemus flavicollis*, cu o pondere de 65,2%, având o semnificație ecologică caracteristică (W=5,65%) în biotopul dat. Șoarecele de pădure

(*A. sylvaticus*) și cel dungat (*A. agrarius*) au avut o pondere a câte 17,4% fiecare, având o semnificație ecologică accesorie.

Rezultatele cercetărilor ecoparazitologice denotă o structură diversă a parazitofaunei la *A. flavicollis*, care include trei specii din clasa Cestoda (*Paranoplocephala omphaloides* – 13,3%, *Catenoteania cricetorum* – 6,66%, *Skrjabinotaenia lobata* – 13,3%) și patru specii din clasa Nematoda (*Syphacia stroma* – 53,3%, *Syphacia obvelata* – 40,0%, *Heligmosoma polygirus* – 6,66%, *Trichocephalus muris* – 20,0%). În cadrul speciei gazdă *A. sylvaticus*, prevalența cu *Rodentolepis straminea* constituie 25,0%, iar cu *Syphacia stroma* – 75,0%. La *A. agrarius* prevalența cu *Rodentolepis straminea* este de 25,0%, iar cu *Syphacia obvelata* – 25,0%.

Astfel, structura taxonomică a speciilor parazitare la rozătoarele investigate este constituită din 2 clase, 7 familii, 9 genuri și 9 specii, dintre care 44,5% de specii parazitare aparțin clasei Cestoda, iar 55,5% fac parte din clasa Nematoda.

Așadar, a fost stabilit că din totalul de 9 specii de helminți constatate, 2 din ele sunt cu impact zoonotic (*Syphacia stroma*, *Syphacia obvelata*). Nivelul sporit de infectare s-ar datora faptului că speciile din clasa Nematoda sunt geohelminți (*Heligmosomoides polygirus*, *Trichuris muris*) și ageohelminți (*Syphacia stroma*, *Syphacia obvelata*). Aceste adaptări biologice favorizează persistența și răspândirea formelor invazive atât în cadrul biotopului – între indivizii speciilor gazde, cât și în cadrul altor biotopuri.

*Investigațiile au fost efectuate în cadrul proiectelor fundamentale 15.817.02.12F și 15.187.0211F finanțate de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.*

# REGLEMENTAREA PROCESULUI DE BIOPROTECȚIE ȘI BIOPRODUCȚIE LEMNOASĂ DIN FONDUL FORESTIER AL ÎNTREPRINDERII PENTRU SILVICULTURĂ EDINEȚ ÎN PERIOADA 2016-2025

*Erii PROSII*

*Universitatea de Stat din Moldova*

*Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice*

Întreprinderea pentru silvicultură Edineț gestionează pădurile din nordul Republicii Moldova pe o suprafață totală de 24917,1 ha în raza teritorială a raioanelor administrative Briceni, Edineț, Ocnița, Dondușeni și Drochia. Pădurile ocupă suprafața de 23711,2 ha sau cca 95% din suprafața totală a entității silvice, restul suprafeței fiind ocupată de clasa de regenerare, terenurile afectate de gospodăriile silvice, terenurile neproductive și cele scoase temporar din fondul forestier. Arboretele, aproape în totalitate, sunt formate din specii de foioase – 98,8% (23428,3 ha). Speciile principale silvoformante sunt: stejarul pedunculat – 50% (11775,9 ha), salcâmul – 14% (3301,2 ha), gorunul – 6% (1324,7 ha), frasinul – 5% (1289,2 ha), cireșul – 4% (893,1 ha), paltinul – 3% (728,7 ha), carpenul – 2% (582,7 ha) și altele. La lucrările de reamenajare a pădurilor din cadrul entității silvice aplicate în anul 2015, au fost identificate și descrise 14 tipuri de stațiuni, dintre care 12,2% de bonitate superioară, 79,4% de bonitate mijlocie și 8,4% de bonitate inferioară. Arboretele cu caracter natural fundamental reprezintă 8386,9 ha din suprafața acoperită cu păduri sau 35,4%, cele natural fundamental subproductive 2140,6 ha sau 9,0%. Arboretele parțial derivate au o suprafață de 141,6 ha (0,6%). Arboretele total derivate însumează 639,8 ha sau 2,7%. Arboretele artificiale constituie 12290,0 ha sau 51,8% din suprafața acoperită cu păduri. Dintre formațiile forestiere, cea mai mare pondere o au „Stejăretele pure de stejar pedunculat” cu 76,3%. Potrivit prelucrării descrierilor parcelare a lucrărilor de reamenajare, fondul forestier al întreprinderii silvice se caracterizează prin următorii indici de structură:

- volum lemnos total 4 299 380 m<sup>3</sup>, volum mediu la ha 181 m<sup>3</sup>, vârsta medie a arboretelor 59 de ani, clasa de producție medie – 3,2, creșterea curentă medie este de 4,6 m<sup>3</sup>/ha, consistența medie – 0,76, creșterea totală – 109 695 m<sup>3</sup>;

- productivitatea superioară se înregistrează la 13% din arborete, cea mijlocie la 56% din arborete și cea inferioară la 31%;
- pe categorii de consistență, 1% sunt arborete cu consistența mai mică de 0,4, 6% au consistența între 0,4-0,6, iar consistența mai mare de 0,6 se înregistrează pe 93% din suprafața arboretelor;
- clasele de vârstă au o întindere neproportională, atât pe tot fondul forestier, cât și pentru subunitatea de gospodărire de tip „A” proporția pe clase de vârstă fiind: clasa I – 13%, clasa II – 13%, clasa III – 21%, clasa IV – 26%, clasa V – 26% și clasa VI – 1%);
- după modul de regenerare, 55% din arborete sunt din lăstari, 39% din plantații și doar 6% din sămânță;
- vitalitatea este viguroasă la 2% din elementele de arboret, normală – 93% și 5% – slabă.

Luând în considerație atribuirea funcțiilor arboretelor, au fost create următoarele subunități de gospodărire: SUP „A” – Reglementarea recoltării posibilității de produse principale – 14269,7 ha (60,2%); SUP „M” – Păduri cu regim de conservare deosebită – 4908,8 ha (20,7%); SUP „E” – Rezervații pentru ocrotirea integrală a naturii – 4144,0 ha (17,5%); SUP „K” – Rezervații de semințe – 388,7 ha (1,6%).

Atât compoziția pădurilor din Republica Moldova, cât și funcțiile pe care acestea le îndeplinesc, impun aplicarea cu precădere a regimului codru [3, p. 194]. Structura actuală a arboretelor de cvercinee și a altor arborete de tip natural din fondul forestier al Întreprinderii pentru silvicultură Edineț permite conversiunea acestora de la regimul crâng la regimul codru prin aplicarea tratamentelor intensive și relativ intensive, tăierilor de conservare și lucrărilor de reconstrucție ecologică conform funcțiilor atribuite arboretelor și încadrării acestora în subunități de gospodărire distincte. Regimul crângului, curegenerare din lăstari și drajoni, este admis numai în arboretele de plopi indigeni, de salcie, de salcâm și de zăvoaie. Pădurile care au fost tratate în crâng, dar care nu se încadrează în categoriile menționate *supra*, urmează a se converti obligatoriu la codru [1, p. 43]. Reglementarea procesului de bioproducție forestieră constă în: a) stabilirea cuantumului normal al recoltelor; b) elaborarea planurilor de amenajament [2, p. 208]. Pentru arboretele, conform funcțiilor atribuite, constituite în subunitatea de gospodărire de tip „A” – codru regulat, important este normalizarea fondului de producție și protecție. Pentru arboretele incluse în subunitatea de

gospodărire de tip „E” cu regim de ocrotire integrală reprezentând arii naturale protejate de stat, recoltarea masei lemnoase este posibilă în baza cercetărilor de specialitate și pot fi aprobate de organul prevăzut prin Lege, și nu este inclusă la reglementarea recoltării de produse principale. Elaborarea planurilor speciale de amenajament, inclusiv a cuantumului orientativ posibil de recoltat pentru arboretele constituite în arii naturale protejate, este util pentru asigurarea echilibrului ecologic al ecosistemelor ocrotite, reconstrucția ecologică a celor cu echilibre deteriorate și îndepărtate de arboretele de tip natural. Arboretele incluse conform funcțiilor variate îndeplinite în subunitatea de gospodărire de tip „M” – conservare deosebită, se gestionează cu aplicarea lucrărilor speciale de conservare și sunt excluse de reglementarea recoltării de produse principale. În aceste arborete, se urmărește crearea de structuri apropiate celor de tip natural, stabile ecologic și capabile să-și îndeplinească funcțiile atribuite, cu planificarea tăierilor de conservare, lucrărilor de îngrijire și conducere și a celor de regenerare. Tăierile de conservare nu urmăresc recoltarea de masă lemnoasă, dar au rolul de a asigura permanența pădurii și stabilitatea ecologică. Pentru arboretele gospodărite în crâng, tăierile de conservare vor începe la vârsta de la care regenerarea din lăstari sau drajoni devine nesatisfăcătoare. Pentru arboretele gospodărite în codru, capacitatea naturală de regenerare din sămânță se menține până la vârste înaintate, apropiate de vârsta exploatabilității fizice care este importantă pentru arboretele din subunitățile de gospodărire de tipurile „E” și „M” și care atenționează la urgentarea măsurilor pentru regenerarea acestora. Vârstele exploatabilității de protecție pe specii și clase de producție pentru arboretele cu funcții de protecție și producție încadrate în tipul III de categorie funcțională (SUP „A” – codru regulat) au fost aplicate conform ordinului nr. 156 P din 15.07.2004 al Agenției „Moldsilva”. Pentru SUP „M”, SUP „E” și SUP „K” nu s-a stabilit ciclul de producție. Ciclul stabilit pentru subunitatea de gospodărire „A” – codru regulat, este de 120 de ani.

Posibilitatea de produse principale s-a calculat prin metodele claselor de vârstă și creșterii indicatoare determinate de calculatorul electronic în programul AS 1, de unde posibilitatea constituie: după metoda creșterii indicatoare – 27.899 m<sup>3</sup>/an; după metoda claselor de vârstă, procedeul analitic (inductiv) – 33.163 m<sup>3</sup>/an; după metoda claselor de vârstă, procedeul deductiv – 43.262 m<sup>3</sup>/an. Creșterea

indicatoare reprezintă 34.510 m<sup>3</sup>. În urma analizei stării arboretelor în teren și introducerea lor în planul decenal de recoltare a produselor principale, prin sumarea volumelor arboretelor propuse a fi parcurse cu asemenea lucrări, a rezultat un volum lemnos total de 272.258 m<sup>3</sup>, adică o posibilitate anuală de 27.226 m<sup>3</sup>, fiind aprobată la Conferința II de amenajare. Ca tratamente au fost planificate: tratamentele tăierilor progresive și succesive pentru arboretele de tip natural; tratamentul tăierilor rase în parchete mici urmate de împăduriri pentru arboretele tip provizoriu și necorespunzătoare stațional; tratamentul crângului simplu pentru salcâmete, sălcișuri care vor constitui obiectul lucrărilor de reconstrucție ecologică în alte decenii. Prin tăieri de conservare s-a planificat recoltarea unui volum lemnos de 90.586 m<sup>3</sup>. Lucrările de reconstrucție ecologică planificate în SUP „E” s-au propus pe o suprafață totală de 323,9 ha cu recoltarea unui volum lemnos de 45.678 m<sup>3</sup>.

Posibilitatea stabilită pentru lucrările de îngrijire și conducere reprezintă: degajări: 266,1 ha (26,6 ha/an); curățiri: 1.150,5 ha cu un volum lemnos de extras de 4.529 m<sup>3</sup> (115,1 ha/an; 453 m<sup>3</sup>/an și indicele de recoltare de 3,9 m<sup>3</sup>/ha); rărituri: 5919,0 ha cu un volum de masă lemnoasă decenală de recoltat de 100.276 m<sup>3</sup> (591,9 ha/an; 10.028 m<sup>3</sup>/an și indicele de recoltare de 16,9 m<sup>3</sup>/ha). Cu tăieri de igienă se propune parcurgerea anuală a suprafeței de 11.939,6 ha cu un volum lemnos orientativ total de extras de 9.820 m<sup>3</sup>/an, cu o intensitate de 0,8 m<sup>3</sup>/an/ha.

#### **Referințe:**

1. AGENȚIA MOLDSILVA. *Norme tehnice privind folosirea, conservarea și dezvoltarea pădurilor din Republica Moldova*. A. Ciobanu [et al.]. Chișinău, 2012. 499 p.
2. GIURGIU, V. *Amenajarea pădurilor cu funcții multiple*. București: Ceres, 1988. 291 p.
3. TUDORAN, M.Gh. *Amenajarea pădurilor Moldovei*. Brașov: Pentru Viață, 2001. 258 p.

## 11S ГЛОБУЛИН СЕМЯН ГИНКГО: СТРУКТУРНО ОБУСЛОВЛЕННЫЙ ОГРАНИЧЕННЫЙ ПРОТЕОЛИЗ

Татьяна СТЕПУРИНА, Андрей ШУТОВ

На начальных этапах деградации запасных 11S глобулинов в прорастающих семенах и *in vitro* наблюдается ограниченный протеолиз, обнаруживаемый по снижению их молекулярной массы и формированию фрагментов полипептидных цепей. Глубокое расщепление 11S глобулинов происходит по поодионому механизму, при котором молекулы субстрата расщепляются поочередно без каких-либо качественных их изменений [1]. Показано, что нативные 11S глобулины сои и тыквы не способны к глубокому расщеплению по поодионому механизму. Такая способность приобретает ими только после достижения определенного уровня ограниченного протеолиза [2]. Таким образом, ограниченный протеолиз, по крайней мере некоторых 11S глобулинов, играет регуляторную роль в их глубокой деградации.

Закономерности ограниченного протеолиза 11S глобулинов семян преимущественно определяются их структурой, которая весьма консервативна. Поэтому возможно, что регуляторная роль ограниченного протеолиза 11S глобулинов сформировалась уже на уровне голосеменных. Нами предпринята попытка описания ограниченного протеолиза 11S глобулина из семян *Ginkgo biloba* – древнейшего представителя сперматофитов.

Очищенный препарат 11S глобулина гинкго получали фракционным высаливанием сульфатом аммония, гидрофобной хроматографией на фенил-сефарозе CL-4B и гель-фильтрацией на сефакриле S300. Полученный препарат гидролизовали папаином при 30°C. Остаточный белок в гидролизатах исследовали SDS-PAGE (электрофорез в полиакриламидном геле белка, диссоциированного додецилсульфатом натрия).

В очищенном препарате 11S глобулина гинкго в присутствии 2-меркаптоэтанола (ME) обнаруживаются две зоны  $\alpha$ -цепей и зона  $\beta$ -цепей, а в отсутствие ME –  $\alpha\beta$  зона (рис. 1). В ходе протеолиза наблюдается снижение молекулярной массы обеих  $\alpha$ -цепей, образующих несколько укороченные  $\alpha'$ -цепи (в присутствии ME),



и зоны  $\alpha'\beta$  (в отсутствие ME). В отсутствие ME электрофорез обнаруживает также неоднородную зону  $\alpha''\beta$  с молекулярной массой, приблизительно вдвое превышающей массу  $\beta$ -цепей (рис. 1). Естественно поэтому, что в присутствии ME зона  $\alpha''$ , соответствующая существенно укороченным  $\alpha$ -цепям, не отделяется от зоны  $\beta$ -цепей.

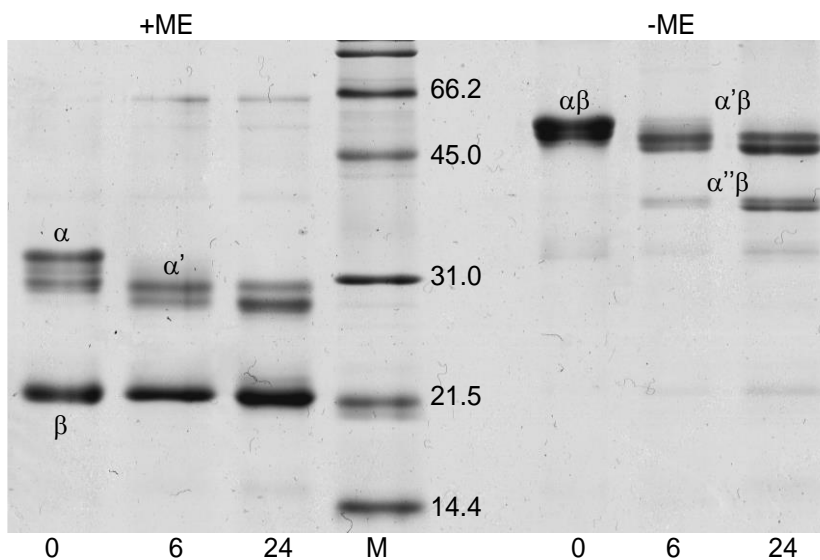


Рис. 1. SDS-PAGE в присутствии и в отсутствие 2-меркаптоэтанола (ME) 11S глобулина гинкго и продуктов его гидролиза. В нижней строке указаны время реакции (час) и трек M, соответствующий молекулярным маркерам.

Вероятные точки расщепления  $\alpha$ -цепей 11S глобулина гинкго папаином могут быть определены на основании сопоставительного анализа электрофореграмм (рис. 1), аминокислотной последовательности этого белка и результатов гомологичного моделирования его третичной и четвертичной структур. Согласно такой модели (рис. 2), структура 11S глобулина гинкго с высокой степенью достоверности соответствует известным кристаллическим структурам других 11S глобулинов.

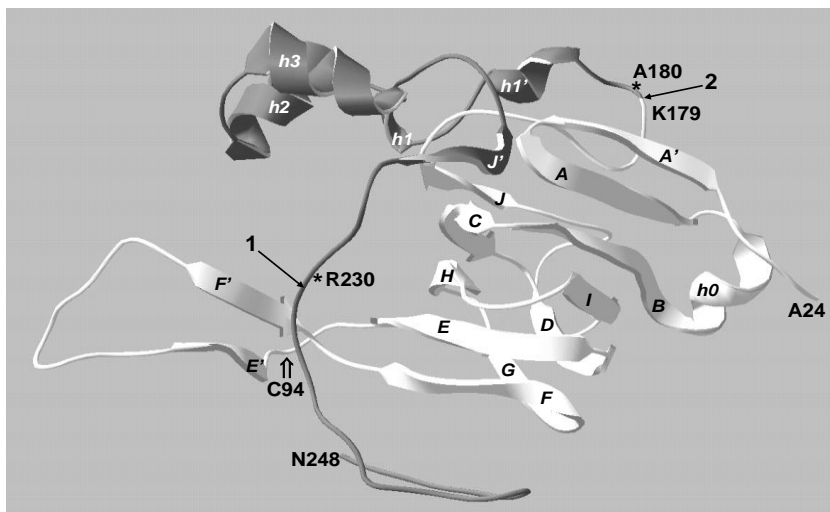


Рис. 2. Ленточная диаграмма модельной структуры  $\alpha$ -цепи (N-концевого домена) 11S глобулина *Ginkgo biloba*. Стрелками показано положение областей, чувствительных к ограниченному протеолизу. Звездочками показаны остатки аминокислот с повышенной доступностью растворителя.

Символ  $\uparrow$  соответствует остатку Cys94, участвующему в образовании дисульфидной связи между  $\alpha$ - и  $\beta$ -цепями. Темные участки диаграммы соответствуют последовательности, удаляемой после завершения ограниченного протеолиза.

Анализ модельной структуры 11S глобулина гинкго обнаруживает присутствие в его  $\alpha$ -цепи двух областей с повышенной доступностью растворителя (и, следовательно, протеолитической атаки [2]). Это С-концевая область 1, наиболее чувствительная к протеолитической атаке у всех исследованных 11S глобулинов [1], и область 2, соединяющая  $\beta$ -баррель ( $\beta$ -стренды A'-J) и группу  $\alpha$ -спиралей (h1', h1, h3, h3). Удаление бесструктурной С-концевой области 1, находящейся за пределами домена  $\alpha$ -цепи, которое обнаруживается по появлению фрагмента  $\alpha'$ , не оказывает существенного влияния на структуру высокомолекулярного остатка 11S глобулина. Напротив, расщепление области 2, обнаруживаемое по появлению фрагмента  $\alpha''$ , удаляет из молекулы

11S глобулина  $\alpha$ -спирали, участвующие в формировании межсубъединичных водородных связей [2]. Ослабление межсубъединичных взаимодействий в олигомере 11S глобулина сообщает ему способность к обратимой диссоциации, способствующей расщеплению субъединиц по поодиному механизму.

**Литература:**

1. SHUTOV, A.D., WILSON, K.A. Seed storage globulins: their descent from bacterial ancestors and mechanisms of degradation, In: *Globulins: Biochemistry, Production and Role in Immunity* (Milford, S.D., ed.) Nova Science Publishers, New York, 2014, p. 71-104.
2. RUDAKOVA, A.S., CHERDIVARÁ, A.M., WILSON, K.A., SHUTOV A.D. Seed storage globulins: origin and evolution of primary and higher order structures. In: *Biochemistry*. Moscow, 2015, v. 80, p. 1354-1361.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА  
НЕКОТОРЫХ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКОВ**

*Елена ПЕЛЯХ, Виктор МЕЛНИК,  
Василий ЧОБАНУ, Марина БЕЖИНАРЬ*

Многочисленный род *Achillea* насчитывает по разным источникам 175-350 видов [1]. При этом только вид *A.mellifolium L.* широко распространен и наиболее известен в качестве лекарственного сырья. Химический состав эфирного масла данного вида значительно меняется в широких пределах в зависимости от места произрастания и фазы развития растения как по количественным соотношениям компонентов эфирного масла, так и по содержанию веществ [2, 3].

В качестве объекта исследования использовали эфирные масла надземной части тысячелистников *Achillea coarctata Poir.*, *Achillea clypeolata Sm.* О химическом составе эфирного масла этих видов подробных данных нет. Для сравнения привлекли широко распространенный и изученный вид *Achillea mellifolium L.*

Эфирные масла изучаемых растений были получены методом паровой дистилляции. Анализ компонентного состава проводили общепринятыми методами изучения терпеноидов, методами газожидкостной хроматографии, тонкослойной хроматографии, УФ-спектроскопии.

Эфирное масло тысячелистника обыкновенного (*A. mellifolium* L.), как и ромашки аптечной, содержит в своем составе хамазулен (1,4-диметил-7-этилазулен), который обуславливает цвет и противовоспалительные свойства обоих масел [1-4].

По нашим данным эфирное масло тысячелистника обыкновенного представляет собой прозрачную подвижную жидкость голубого цвета с удельным весом 0,898 и коэффициентом рефракции 1,4948. За период вегетации количество эфирного масла изменялось от 0,28% в период бутонизации до 0,02% в период отцветания.

В состав эфирного масла тысячелистника обыкновенного входят 20 компонентов, из которых нами идентифицированы  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен, 1,8-цинеол, мирценилацетат, лимонен-10-ол, лавандулилацетат, элемол, цингиберен, кариофиллен, кариофилленоксид, хамазулен и линдеразулен.

Следует отметить значительные изменения количественных соотношений компонентов за время вегетации. Содержание кариофиллена в период бутонизации максимальное (9,1%), затем падает до 0%, а кариофилленоксида возрастает с периода бутонизации от 4,3% до 11,1% в период отцветания. Содержание лавандулилацетата с 8% на стадии бутонизации возрастает до 39,3% к периоду массового цветения. Из-за изменения количества азуленов в масле заметно изменяется его окраска: от синей в фазе бутонизации до светло-зеленой в период отцветания, когда содержание азуленов минимальное.

Изучался состав эфирного масла тысячелистника скученного видов *A. coarctata* Poir. и *A. clypeolata* Sm., похожих по размерам и форме листьев, степени опушения, окраске цветков (язычковые цветки желтые), собранных в щитовидные соцветия. В литературе отсутствуют данные о составе терпеноидов эфирного масла этих видов тысячелистника, хотя *A. clypeolata* Poir. широко используется в производстве напитков.

Оба вида тысячелистника очень близки по морфологическим признакам: габитусу, размерам и форме листьев, степени опушения, окраске цветков (язычковые цветки желтые), которые собраны в щитовидные соцветия.

*Achillea coarctata* Poir. – это редкий для Молдовы исчезающий вид тысячелистника, произрастающий только в южной зоне. Массовый сбор сырья в естественных популяциях невозможен

из-за малочисленности этого растения. Нами были собраны его семена в районе Комрата и высажены на Биологической станции университета. В дальнейшем этот вид легко размножился вегетативно (делением кустов).

*Achillea clypeolata* Sm. – эндемичный для Болгарии и Румынии вид, произрастающий на юго-востоке этих стран. Его семена были получены нами из Университетского ботанического сада г.Балчук.

В первый год после посадки у обоих видов зацветают только единичные растения, со второго года вегетации цветение массовое. Период цветения растянутый, с июня по сентябрь, при этом на одном растении находятся и бутонизирующие, и цветущие и отцветающие корзинки.

Следует отметить, что изучаемые виды тысячелистника характеризуются низким выходом эфирного масла, при этом у *A.clypeolata* Sm. максимум накопления приходится на фазу бутонизации – 0,06%, а у *A.coarctata* Poir. – на фазу бутонизации, 0,3%. Минимальное содержание эфирного масла приходится на фазу отцветания – 0,02% и 0,07% соответственно.

Эфирное масло изучаемых видов тысячелистника – прозрачная жидкость зеленого цвета, с удельным весом 0,960 – *A.coarctata* Poir.; 0,956 – *A.clypeolata* Sm. В его составе 18 компонентов, из них идентифицированы:  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен, лимонен, р-цимол, артемазулен, 1,8-цинеол, сабинол, сабинилацетат, линалоол, лавандулилацетат, цингиберен, борнилацетат.

Большие различия между изучаемыми видами обнаружены по синтезу основных и минорных компонентов эфирного масла. Так, в эфирном масле *A.coarctata* Poir. максимальное содержание цинеола (32,9%) и сабинена (20%) обнаружено в фазе массового цветения. Кроме того, на период массового цветения приходится и увеличение компонента хамазулена от 0,1% до 16%. Этот же компонент обнаруживается в масле *A.clypeolata* Sm., но в следовых количествах и за вегетацию не меняется.

Максимальное содержание цинеола у *A.clypeolata* Sm. Приходится на фазу отцветания (10,1%), сабинилацетата – на начало цветения (44,2%), а сабинола – на фазу бутонизации (32,6%).

Следует отметить, что компонентный состав эфирного масла обоих видов тысячелистника аналогичен, но из-за различий в

количественном соотношении компонентов масла различаются по цвету и аромату.

Оба вида тысячелистника представляют определенный практический интерес для использования в медицине и пищевой промышленности, поскольку в маслах содержатся биологически активные и ароматические веществ – азулен, цинеол и др.

Виды тысячелистника легко вводятся в культуру, возможно вегетативное размножение. В Молдове можно собирать по два укоса, когда растения находятся в стадии бутонизации – в конце мая и в августе. В этот период содержание эфирного масла и азуленов максимальное, т.е. более выражены ароматические и лекарственные свойства растений.

Плантация сохраняла свою продуктивность в течение шести лет вегетации, выпадов не наблюдалось.

#### ***Литература:***

1. ДАНИЛЕЙКО, И., АПЫХТИН, Н., ПЛЕМЕНКОВ, В. *Содержание хамазулена в эфирном масле тысячелистника обыкновенного, произрастающего на различных почвах.* Калининград, Единая редакция научных журналов БФУ им. И.Канта, в. 7, с. 33-37.
2. КАЛИНКИНА, Г.В., ДЕМБИЦКИЙ, А.Д., БЕРЕЗОВСКАЯ, Т.П. Химический состав эфирных масел некоторых видов тысячелистника флоры Сибири. В: *Химия растительного сырья*, 2000, №3, с.13-18.
3. ПАЛЕЙ, Р.В., ПЛЕМЕНКОВ, В.В. и др. Химический состав эфирного масла *Achillea millefolium* L., полученного методом гидродистилляции. В: *Растительные ресурсы*, 1996, вып 4, с.37-43.
4. ПОКРОВСКАЯ, И.С., МАЗОВА, О.В., АПЫХТИН, Н.Н. и др. Хемотаксономия тысячелистника обыкновенного (*A.millefolium* L.). В: *Химия растительного сырья*, 2009, № 3, с.85-88.

## **КРИОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ГАМЕТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Ион БАЛАН, Георгий БОРОНЧУК,  
Юлия КАЗАКОВА, Николай РОШКА,  
Милания БУКАРЧУК, Ион МЕРЕУЦА, Владимир БУЗАН  
Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы*

Эффективность искусственного воспроизводства сельскохозяйственных животных с использованием криоконсервированной

спермы в большой степени зависит от её функциональной активности после деконсервации, под которой следует понимать поддержание метаболических процессов на уровне, обеспечивающем репродуктивным клеткам условия для оплодотворения. Известно, что процесс криоконсервации приводит к снижению как подвижности, так и продолжительности жизни гамет, а это может происходить вследствие изменения метаболического статуса заморожено-оттаянных клеток. Вместе с тем, имеются достаточно веские основания полагать, что в основе механизмов криповреждения могут лежать взаимодействия различных факторов с метаболитами, которые играют весьма важную роль в регуляции процессов жизнедеятельности клетки и в то же время могут быть причастными к ее криповреждениям. В качестве такого фактора могут быть активные формы кислорода [3].

Исходя из вышеизложенного, целью проведенных исследований было изучение видовых особенностей криогенных изменений продуктов перекисного окисления липидов гамет сельскохозяйственных животных.

В качестве экспериментального материала служила сперма быков черно-пестрой породы и петухов род-айландской породы, содержащихся в условиях, соответствующих современным зооветеринарным требованиям. Криоконсервацию исследуемого объекта проводили в парах жидкого азота при температуре (-10)-(-120)°С. Определение содержания диеновых конъюгатов, гидроперекисей и малонового диальдегида проводили методами, описанными В.Н. Ореховичем [2]. Статистическую обработку цифрового материала выполняли с использованием критерия Стьюдента.

Обмен липидов, функционирование липидзависимых ферментов, скорость пролиферации и проницаемости мембран обусловлены уровнем перекисного окисления липидов. Однако увеличение его скорости относительно нормы может быть причиной или, по крайней мере, сопутствующим фактором повреждения гамет.

В проведенных опытах об интенсивности перекисного окисления липидов в семени быка и петуха судили по содержанию его первичных, промежуточных и конечных продуктов. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице.

Содержание продуктов ПОЛ в семени быка  
и петуха на этапах криоконсервации

Технологический этап	Продукты перекисного окисления липидов		
	Диеновые конъюгаты, у.е	Гидроперекиси, е.э.	Малоновый диальдегид, нМ/млрд
Семя быка			
Разбавление	1,6 ± 0,44	0,03 ± 0,004	20,4 ± 1,34
Охлаждение	1,3 ± 0,32	0,20 ± 0,02*	30,8 ± 3,02
Оттаивание	1,4 ± 0,11	0,87 ± 0,09*	50,5 ± 2,01*
Семя петуха			
Разбавление	3,8 ± 0,39	0,26 ± 0,20	38,6 ± 7,82
Охлаждение	2,1 ± 0,06	0,3 ± 0,02	40,2 ± 1,08
Оттаивание	4,0 ± 0,47	0,72 ± 0,02	67,0 ± 2,48*

\* Статистически достоверные криогенные изменения.

Из таблицы следует, что ПОЛ носит видоспецифический характер. При этом, количество диеновых конъюгатов в семени петуха более чем в два раза превышает их количество в семени быка. Данный продукт криогенным изменениям не подвержен. Количество гидроперекисей в семени петуха на порядок выше, чем в семени быка. Следует отметить, что криогенные изменения данного показателя прослеживаются только в семени быка. В то время как содержание малонового диальдегида возрастает в семени обоих видов животных в процессе его криоконсервации. Результаты проведенных исследований по содержанию продуктов перекисного окисления липидов приобретают особую значимость, так как позволяют судить о количественных изменениях индукторов и первичных медиаторов в клетке, которые определяют экспрессию генов и передачу информации [1]. Это может существенно сказываться на продуктивных и репродуктивных качествах разводимых пород животных.

Таким образом, в процессе криоконсервации гамет быка и петуха наибольшим изменениям подвергается содержание малонового диальдегида, в то время как диеновые конъюгаты являются более стабильными. Изменение содержания исследуемых показателей наступает после охлаждения гамет и усугубляется после их оттаивания.

**Литература:**

1. БАРАБОЙ, В.А. Механизмы стресса и перекисное окисление липидов. В: *Успехи современной биологии*, 1991, т.111, вып. 6, с. 923-932.



2. ОРЕХОВИЧ, В.Н. *Современные методы в биохимии*. Москва: Медицина, 1977. 372 с.
3. УЛАШИК, В.С. Активные формы кислорода, антиоксиданты и действие лечебных физических факторов. В: *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*, 2013, №1, с. 60-69.

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИКОЛИПИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ГАМЕТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Георгий БОРОНЧУК, Ион БАЛАН,  
Юлия КАЗКОВА, Николае РОШКА,  
Милания БУКАРЧУК, Ион МЕРЕУЦА, Владимир БУЗАН  
Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы*

К важнейшим компонентам плазматических мембран гамет относятся гликопротеиды и гликолипиды. Эти конъюгаты характеризуются наличием более или менее разветвлённых олигосахаридных цепей. Характерной особенностью гликолипидов, отличающей их от других мембранных липидов, является то, что несмотря на алифатическую природу они хорошо растворяются в воде, образуя мицеллы. Способность к растворению в воде объясняется присутствием гидрофильных углеводных остатков, а особенно высокомолекулярной N-ацетилнейраминовой кислоты [2].

Углеводы входят в состав мембран не в свободном состоянии: они связаны с молекулами липидов или белков. Углеводные компоненты мембран в значительной степени определяют такие явления, как межмолекулярные взаимодействия, взаимодействия между отдельными клетками, способность клеток агрегироваться, принимать химические сигналы и т. д. Исходя из этого, целью проведенных исследований было изучение содержания гликолипидных комплексов в гаметах сельскохозяйственных животных в процессе криоконсервации.

О криогенных изменениях гликолипидных и гликопротеидных комплексов судили по количеству сиаловой кислоты. Содержание N-ацетилнейраминовой кислоты определяли резорциновым методом [1]. Метод основан на фотометрировании продуктов цветных

реакций при желтом светофильтре. Калибровочный график строили по нейраминовой кислоте. Результаты исследований свидетельствуют о том, что содержание сиаловых кислот в гаметех животных колеблется в пределах от 0,5 до 15,2 мкг/млрд. гамет (табл.).

Таблица

Содержание сиаловых кислот при криоконсервации гамет

Этапы консервации	Количество сиаловых кислот в мкг/млрд.гамет
	M ± m
Гаметы быка	
Разбавление	2,3 ± 0,35
Охлаждение	2,5 ± 0,40
Оттаивание	4,0 ± 0,40*
Гаметы барана	
Разбавление	0,5 ± 0,05
Охлаждение	0,7 ± 0,04*
Оттаивание	1,7 ± 0,09*
Гаметы хряка	
Разбавление	15,2 ± 2,50
Охлаждение	13,1 ± 1,20
Оттаивание	12,0 ± 1,30

\* Достоверные криогенные изменения.

Наибольшее количество сиаловых кислот содержится в гаметах хряка, а наименьшее - в гаметах барана, при промежуточном показателе в гаметах быка.

Содержание сиаловых кислот наибольшим криогенным изменениям подвержено в гаметах барана. В данном случае наблюдаются статистически достоверные изменения уже на этапе охлаждения. Если в случае экспериментирования с гаметами быка и барана можно говорить о достоверных изменениях, то при исследовании гамет хряка такого вывода сделать нельзя. Вместе с тем считаем, что наблюдаемые изменения, несмотря на отсутствие достоверности, все-же существенны и признанию этого мешает только большой разброс полученных данных.

Представленные в таблице данные свидетельствуют о сохранности гликопротеиновых комплексов, состоянии и видоспецифичности плазматических мембран гамет исследуемых видов животных, которые определяются свойствами нейраминовой кислоты.

Если нейраминовая кислота играет антиадгезивную роль, маскируя специальные рецепторные стороны, то баланс между сиало- и асиалосодержащими структурами может определять

адгезию и узнавание клеток. Следовательно, специфическое присоединение сиаловой кислоты к рецепторам является одним из механизмов, которым клетка модулирует свой потенциал узнавания и изменяет свое поведение в соответствии с воздействием факторов среды. Изменение содержания нейраминовой кислоты и 6-дезоксигексоз не просто изменяет рецепторные стороны, оно нарушает заряд молекул, что влияет на форму олигосахаридной части, на ее нековалентные и электростатические взаимодействия с окружающими молекулами, что также может модифицировать поверхность.

Изменение содержания сиаловой кислоты в процессе криоконсервации генетических ресурсов сельскохозяйственных животных может вызвать деформацию мембранной проницаемости гамет, изменить ее архитектуру, ускорить агрегацию белков на поверхности, так как способность гликолипидов образовывать локальные скопления может контролироваться количеством взаимоотталкивающихся молекул N-ацетилнейраминовой кислоты, являющейся компонентом упомянутых комплексов [3].

Таким образом, гликолипидные и гликопротеидные комплексы гамет барана и быка, в основе которых в качестве углеводного компонента присутствует сиаловая кислота, претерпевают определенные изменения в процессе их криоконсервации. Это обуславливает необходимость учета выявленных изменений при разработке криозащитных сред и определении оптимальных технологических режимов криоконсервации и деконсервации.

#### ***Литература:***

1. НЕСТЕРЕНКО, М.Т., ВИРОВЕЦ, О.А. Методы определения сиаловых кислот. В: *Лабораторное дело*, 1964, №4, с.195-201.
2. ОВЧИННИКОВ, Ю.А. *Биоорганическая химия*. Москва: Просвещение, 1987. 816 с.
3. РЫБАЛЧЕНКО, В.К., КОГАНОВ, М.М. *Структура и функция мембран*. Киев: Высшая школа, 1988. 312 с.

## ФЕНОМЕН ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПСИХОСАНОКРЕАТОЛОГИИ

*Елена БЕРЕЗОВСКАЯ, Ольга БУЛАТ,  
Лилия ШАВДАРИ, Андрей ТРОСИНЕНКО  
Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы*

Девиантное поведение является сложной, неоднозначной и нерешенной проблемой, несмотря на многочисленные исследования в области психологии, психопатологии, психиатрии, социологии, юриспруденции и др. Данная проблема приобрела особую актуальность с развитием психосанокреатологии, а также в связи с тенденцией последних лет – ростом девиантности среди широких слоев населения планеты и значительными трудностями социальной адаптации субъектов с поведенческими девиациями.

Множество существующих научных теорий и концепций относительно девиантного поведения касаются биологических, психологических или социальных аспектов указанного феномена. При этом трактовка причин и механизмов развития девиантности с позиции психологических теорий основывается на личностных особенностях субъекта, с точки зрения биологических концепций – на генетической предрасположенности, а согласно социологическим взглядам считается, что они в значительной степени определяются социальными факторами [3, с.16].

Парадоксально, но до сегодняшнего дня остается открытым вопрос о дефиниции девиантного поведения. Дискуссии ведутся относительно генерирующих и провоцирующих механизмов, триггерных факторов и методов коррекции. Такая разноплановость понятия девиантности объясняется и тем, что хотя феномен и выражается в реальных поведенческих актах и в деятельности, вместе с тем он является социальной конструкцией и продуктом субъективной оценки участниками социального взаимодействия.

Большой энциклопедический словарь (2000) определяет *девиантное поведение* как *нарушающее общепринятые в данном обществе нормы и правила* [1]. По мнению Е.В. Змановской (2003), Г.И. Макарычевой (2007), Е.И. Холостова (2007) и др., *девиантным можно считать устойчивое поведение личности,*

*отклоняющееся от наиболее важных социальных норм, причиняющее реальный ущерб обществу или самой личности, а также сопровождающееся ее социальной дезадаптацией* [2, 4, 7].

Приведенные определения свидетельствуют о том, что понятие «девиантность» – условное и относительное, поскольку определяется через понятие социальной нормы, являющейся результатом развития определенной культуры и традиций, по сути релятивных и изменчивых во времени и пространстве.

С точки зрения психосанокреатологии девиантное поведение, безусловно, зависит от генетически наследуемых программ, но в значительной степени формируется под влиянием социальных факторов и в процессе воспитания и образования субъекта. Кроме того, необходимо отметить неоднозначность последствий девиантного поведения для индивидуума и социума, которые могут быть как позитивными, так и негативными [3, с.12]:

- позитивные формы феномена чаще всего присущи великим творцам и гениям, способствующим прогрессу, опережающим время, вследствие чего их поведение рассматривается современниками как девиантное; однако необходимо отметить, что субъекты с подобными девиациями, как правило, настолько поглощены своими идеями, что не проявляют заботы о собственном здоровье и испытывают трудности в адаптации;

- негативные поведенческие девиации наблюдаются у субъектов, которые своим отклоняющимся поведением наносят вред собственному здоровью и которые расцениваются окружающими как угроза социальным нормам и устоям.

Исходя из необходимости уточнения представлений о девиантном поведении и основываясь на постулатах санокреатологической концепции, учитывая составные компоненты, детерминирующие саногенное поведение, и концептуальные основы психического здоровья [5, с.11; 6, с.9], предложено усовершенствованное представление о *девиантном (диссаногенном) поведении*, согласно которому данный феномен является *результатом нейропсихических процессов, обусловленных генетическими и/или социальными факторами, влияние которых не обеспечило в процессе обучения и воспитания импринтирования и последующего кондиционирования представлений о необходимости соблюдения социальных, моральных и этических норм, об ответственности за свои поступки.*

Указанное представление, выработанное на основе психосанокреатологической концепции, учитывающее ведущие причины, детерминирующие механизмы и специфику формирования поведенческих девиаций, позволило структурировать все многообразие вариантов проявления диссаногений и предложить способ систематизации форм девиантного поведения, разграниченных на *генетически обусловленные и онтогенетически обусловленные*. Последние были структурированы в 5 групп: *физиологически обусловленные, фрустрогенные, социально обусловленные, обусловленные дефектами воспитания и психотические*. Такая типология учитывает основные триггерные механизмы тех или иных девиаций, позволяет прогнозировать возможные последствия диссаногенного поведения и разрабатывать соответствующие методы его коррекции и профилактики.

#### **Литература:**

1. *Большой энциклопедический словарь* / Гл. ред. ПРОХОРОВ А. М. Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб.; 2000. <http://alcala.ru/entsiklopediches-kij-slovar/slovar-D/26579.shtml>
2. ЗМАНОВСКАЯ, Е.В. *Девиантология: Учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений*. Москва: Издательский центр «Академия», 2003. 288 с.
3. КОМЛЕВ, Ю.Ю. *Теории девиантного поведения: Учебн. пособие*. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Изд. дом АЛЕФ-ПРЕСС, 2014. 222 с.
4. МАКАРТЫЧЕВА, Г.И. *Коррекция девиантного поведения. Тренинги для подростков и их родителей*. СПб.: Речь, 2007. 368 с.
5. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. Санокреатология – альтернатива существующим концепциям формирования и поддержания психического здоровья. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2013, nr.2(320), p.4-19.
6. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. Психосанокреатология и уровни психического здоровья. I. Предпосылки разработки системы классификации психического здоровья./ Лекция на пленарном заседании X Международного междисциплинарного конгресса «Нейронаука для медицины и психологии». În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2014, nr. 2(323), p.4-11.
7. ХОЛОСТОВА, Е.И. *Глоссарий социальной работы. Учебн. пособие для студентов и преподавателей социального профиля*. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. 220 с.

*Работа выполнена в рамках фундаментального проекта 15.817.04.01F: „Sănătatea psihică, exteriorizarea ei, teste și tehnologie de estimare, dezvoltarea sistemului de clasificare a acesteia”.*

## ПРЕВРАЩЕНИЕ СТЕРЕОТАКСИЧЕСКОГО МЕТОДА В КОНЦЕПЦИЮ НЕЙРОБИОЛОГИИ

*Александр КОРЛЭТЯНУ*

Стремительный прогресс физиологии стал возможным благодаря развитию многих научных направлений, среди которых важное место занимает нейробиология [1, 2]. Эта наука изучает нервную систему как управляющее устройство, осуществляющее регуляцию функций живого организма посредством биологических механизмов [3]. В этом устройстве, обеспечивающем накопление, анализ и сохранение информации, используются все возможности, обусловленные морфофункциональными характеристиками нейронов, образующих это устройство.

Нейробиология исследует как функции нервных клеток, так и способы их организации в нервную систему, ответственную за осуществление биологических функций, лежащих в основе поведенческих реакций животных организмов. Предметом изучения этой науки является очень широкая область, которая включает как сравнительно просто устроенные нейронные ансамбли низших организмов, так и такую сверхсложную систему, как мозг высших животных и человека [4,5]. Этот орган, будучи вершиной эволюции живой материи, содержит  $225 \cdot 10^9$  нейронов и глиальных клеток, а количество синаптических контактов между нервными клетками можно охарактеризовать астрономическими величинами –  $10^{15}$ - $10^{16}$  [6]. Функцию нейромедиаторов или нейромодуляторов в синапсах выполняют более 50 веществ [2,5,6]. По сути своей нейробиология является синтетической наукой, предполагающей:

- 1) подробные морфологические исследования на клеточном, тканевом и органном уровнях;
- 2) физиолого-биохимические исследования нервной системы.

Наиболее эффективным методом научного познания является эксперимент. Очевидно, что прогресс науки в значительной степени зависит от разработки и внедрения в практику методов исследования, которые, по мнению известного историографа биологической науки С.Р. Микулинского, представляют собой ароморфоз, обеспечивающий переход научных исследований на качественно новый, более высокий уровень, расширяющий их

диапазон [7]. Следует отметить, что целый ряд методов, используемых в нейробиологии, убедительно демонстрируют одну из характерных черт современной науки – процесс сближения и интеграции методических подходов исследования ряда естественных наук, которые, на первый взгляд, относятся к различным научным дисциплинам [8]. Примером тому является стереотаксический метод, внедрение которого в практику экспериментальных и клинических исследований центральной нервной системы было обусловлено логикой развития и потребностями изучения структуры и функций головного мозга [9, 10].

Стереотаксический метод (греч. Stereos – пространство, taxis – положение), разработанный английским нейрохирургом В.Хорслей (V.Horsley) и инженером Р.Г. Кларком (R. H.Clarke), представляет один из важных этапов развития экспериментальной и клинической нейрохирургии, убедительно демонстрируя весьма плодотворную интеграцию таких наук, как анатомия головного мозга, аналитическая геометрия, нейрохирургия, усиленную достижениями точной механики [10]. Стереотаксический метод включает совокупность методических приёмов и технических устройств, позволяющих осуществлять малотравматическое вживление электродов в головной мозг на основании предварительного определения координат определённой мозговой структуры и последующего введения в головной мозг определённого инструмента (электрод, канюля, термод, микронож) [9]. Использование этого метода в полной мере соответствует принципам нейрохирургических операций, сформулированным знаменитым хирургом Н.Н. Бурденко: анатомическая доступность, техническая возможность, физиологическая дозволенность [10]. Основной методический принцип стереотаксического введения инструмента в головной мозг состоит в совмещении координат структуры центральной нервной системы, определенных при помощи стереотаксического атласа, с координатами стереотаксического прибора.

Использование этого метода обеспечивает строго локализованное и малотравматическое воздействие на структуры мозга, столь необходимое при проведении как экспериментов, так и в клинике. Если не ограничиваться рамками сугубо технического подхода, а проанализировать научную информацию, получаемую при использовании этого метода, то следует отметить, что в



нейробиологии существует не только весьма эффективный метод исследования головного мозга, но и плодотворное научное направление, называемое стереотаксисом.

Использование стереотаксического метода в нейроморфологии способствовало детальному исследованию пространственной локализации мозговых структур, которые обобщены в многочисленных атласах мозга лабораторных животных и человека [11]. Данные этих научных работ являются стратегической и тактической основой проведения нейрохирургических операций. Комбинируя возможность точного введения электродов с дозированным разрушением, электрическим раздражением или с введением различных фармакологических препаратов в различные мозговые структуры, удалось получить данные о локализации центров регуляции многих физиологических функций и особенностях их связей с другими образованиями центральной нервной системы. На основании экспериментальных данных разработаны новые подходы клинической нейрохирургии, позволившие достичь определённых успехов в лечении таких тяжёлых заболеваний центральной нервной системы, как болезнь Паркинсона, гиперкинезы, некоторые формы эпилепсии, опухоли головного мозга, а также различные нарушения сосудов головного мозга [12,13]. Достижения стереотаксической нейрохирургии были существенно дополнены нейрофизиологическими исследованиями с использованием микро- и макроэлектродов [12]. Это научное направление предоставило уникальные результаты, касающиеся фундаментальных проблем выявления механизмов функционирования нервной системы, взаимодействия между нервными структурами при регуляции физиологических функций. В клинике эти результаты существенно увеличивают эффективность диагностики и выбор оптимальных методов лечения [13]. Таким образом, стереотаксическая концепция представляет комплексное научное направление, изучающее различные морфологические и функциональные аспекты деятельности центральной нервной системы, что позволяет использовать все преимущества стереотаксического метода в изучении процессов регуляции, включая и нейроэндокринную систему [14].

#### ***Литература:***

1. БЛУМ, Ф., ДЕЙЗЕРСОН, А., ХОФСТЕДТЕР, Л. *Мозг, разум и пове-*

- дение. Москва: Мир, 1988. 248 с.
2. ВИНОГРАДОВА, О.С. Нейронаука конца второго тысячелетия: смена парадигм. В: *Журнал высшей нервной деятельности*, 2000, т. 50, с.743-774.
  3. КАРТЕР, Р. *Как работает мозг*. Москва: CORPUS, 2014. 224 с.
  4. НИКОЛЛИС, ДЖ.Г., МАРТИН, А.Р., ВАЛЛАС, Б.ДЖ., ФУКС, П.А. *От нейрона к мозгу*. Москва: Мир, 2008. 672 с.
  5. КАМЕНСКАЯ, М.А., КАМЕНСКИЙ, А.А. *Основы нейробиологии*. Санкт-Петербург: Дрофа. 2014. 368 с.
  6. ГОМАЗКОВ, О.А. *Нейрогенез как адаптивная функция мозга*. Москва: Икар. 2013. 144 с.
  7. АЗИМОВ, А. *Краткая история биологии. От алхимии до генетики*. Москва: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2002. 223 с.
  8. БААРС, Б., ГЕЙДЖ, Н. *Мозг. Познание. Разум. Введение в когнитивные нейронауки*. В двух томах. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 1008 с.
  9. LAPIDUS, K.A., KOPELL, V.H., BEN-NAIM, S. History of psychosurgery: a psychiatrist's perspective. In: *World Neurosurg*, 2013, vol.80, no.3-4, p.1-16.
  10. АНИЧКОВ, А.Д., ПОЛОНСКИЙ, Ю.З., НИЗКОВОЛОС, В.Б. *Стереотаксические системы*. Санкт-Петербург: Наука, 2006. 144 с.
  11. PATTERSON, M.M. *Stereotaxic atlases and related references. Supplement courtesy of David Kopf Instruments*. Los Angeles, 1994. 56 p.
  12. MARSHALL, L.H., MAGOUN, H.W. *Discoveries in the human brain*. Totowa: Humana Press, 1998. 868 p.
  13. ДЕДОВ, И.И., МЕЛЬНИЧЕНКО, Г.А. *Эндокринология. Национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016, 1112 с.
  14. CORLĂTEANU, A. Utilizarea metodei stereotaxice pentru cercetarea mecanismelor de reglare a glandei tiroide. În: *Învățământul superior și cercetare – pilonii ai societății bazate pe cunoaștere*. Conferința Științifică Internațională dedicată jubileului de 60 ani ai Universității de Stat din Moldova. Chișinău: CEP USM, 2006, p. 225-226.

## ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЕГО РАССТРОЙСТВА

Ольга БУЛАТ

*Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы*

Расстройство пищевого поведения – одна из наиболее острых, важных и злободневных проблем современности. Над ее реше-

нием работают специалисты разных областей науки: психологи, физиологи, эндокринологи, диетологи, психиатры, социологи и др., однако до настоящего времени она остаётся недостаточно изученной и нерешенной. Актуальность проблемы возросла на фоне отчетливой тенденции последних лет к возрастанию распространенности нарушений пищевого поведения в большинстве экономически развитых стран мира [1]. Основатель санокреатологии в нашей республике академик Ф.И. Фурдуй отмечает, что решение проблемы саногенного питания – одна из важнейших задач физиологии и санокреатологии, детерминирующих состояние здоровья общества [2].

Т.Я. Хисматулина и Л.В. Волевач характеризуют пищевое поведение в качестве компонента образа жизни и действий биологического существа, направленных на удовлетворение биологических, физиологических и психологических потребностей и включающих поиск, выбор, приготовление и поглощение пищи, условия и ритуалы, сопровождающие эти процессы, и их последствия для организма [3].

Академик Ф.И. Фурдуй, считает, что алиментация выполняет множество важнейших ролей в реализации генетической программы роста и развития организма, в формировании и поддержании здоровья, среди которых – и её креативная роль.

К значимым нарушениям пищевого поведения относят нервную анорексию и нервную булимию, характеризующихся озабоченностью контролирования веса своего тела, искажением вида собственного тела; изменением ценности питания в иерархии общих ценностей [1]. В результате нарушения пищевого поведения у субъектов наблюдается понижение или повышение массы тела. По данным ВОЗ (2014), у 39% взрослого населения планеты избыточный вес, а 13% страдают от ожирения. Данные состояния являются пятым по значимости фактором риска смертности [4]. У лиц с такой патологией увеличивается риск развития таких заболеваний, как диабет (44%), ишемическая болезнь сердца (23%), некоторых онкологических заболеваний (7-41%) и др. [5]. Нервная анорексия – относительно молодая патология, характерная для женщин детородного возраста и девочек-подростков. Её распространенность резко возросла за последние 20-30 лет. В странах Западной Европы у лиц женского пола в возрасте 15-40 лет

данная патология встречается примерно у 0,5% [6], а среди девочек-подростков распространенность возрастает до 1% [7], при этом летальный исход наблюдается в 15-20% случаев [8].

Причиной изменения и нарушения пищевого поведения могут служить разнообразные стрессовые ситуации и психотравмы, характеризующиеся комплексностью воздействия [3]. Существует мнение, что решающее значение в формировании патологии пищевого поведения имеет генетическая дисфункция систем ЦНС, ответственных за регуляцию потребности в питании, при этом много внимания уделяется недостаточности серотонинового комплекса. J.J. Wurtman и R.J. Wurtman доказали, что при потреблении повышенных количеств пищи с высоким содержанием простых углеводов отмечается рост уровня глюкозы крови, что способствует гиперсекреции инсулина и, следовательно, повышению проницаемости гематоэнцефалического барьера для триптофана и увеличению его уровня в структурах мозга, в результате чего происходит усиление синтеза серотонина. Таким образом, потребление сладкой и калорийной пищи позволяет стимулировать активность серотонинэргических систем мозга. Серотонин, в качестве нейромедиатора, участвует в формировании ощущений насыщения и эмоционального комфорта. По всей видимости, субъекты эмпирически находят зависимость между употреблением пищи, богатой сахарами, и состоянием удовлетворенности и комфорта. Этот механизм позволяет им справиться с дистрессом, раздражением, тревожностью и дисфорией, способствуя возникновению ощущения радости, сытости, эмоциональной стабильности [9].

Многие исследователи отмечают значительное влияние неправильного воспитания в раннем детстве на формирование нарушений пищевого поведения [10], а также различных психических травм, национальных и семейных пищевых традиций [3].

В заключение отметим, что актуальность проблемы расстройства пищевого поведения не вызывает сомнений. Высокая его распространенность, недостаточная изученность факторов, способствующих развитию данных состояний, сложность и вариативность механизмов формирования нарушений пищевого поведения требуют комплексных исследований и нуждаются в дополнительном глубоком их изучении с целью формирования

саногенного пищевого поведения и предотвращения пищевых диссаногений.

Следовательно, в решении задачи целенаправленного формирования и поддержания здоровья необходимо предусмотреть направленное формирование саногенного пищевого поведения. Данная стратегия должна включать подбор алиментов и формирование динамического стереотипа приема пищи посредством психогенных факторов. Направленное формирование пищевого поведения должно обеспечивать оперативную и профессиональную деятельность организма, не нарушая при этом основного обмена веществ и учитывая общее состояние организма, включительно желудочно-кишечного тракта.

### **Литература:**

1. МЕНДЕЛЕВИЧ, В.Д. *Психология девиантного поведения*. СПб.: Речь, 2005, с. 445.
2. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ВУДУ, В.Ф. Три важнейшие проблемы физиологии и санокреатологии, детерминирующие состояние здоровья общества. Пути их решения / Пленарный доклад на IV Съезде физиологов СНГ). В: *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii*, 2015, nr. 1(325), p.4-17.
3. ХИСМАТУЛИНА, Г.Я., ВОЛЕВАЧ, Л.В. Оценка пищевого поведения у лиц молодого возраста с патологией желчевыводящей системы при сочетании с избыточным весом. В: *Медицинский вестник Башкортостана*, 2012, т.7, № 4, с.10-13.
4. FLEGAL, К.М., KIT В.К.; ORPANA, Н., GRAUBARD, В.I. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis. In: *JAMA*, 2013, no.1(309), p.71-82.
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. 2009. [Accesat 22.04.2015] Disponibil: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
6. БОБРОВ, А.Е. Психологические аспекты нервной анорексии. В: *Альманах клинической медицины*, 2015, №1, с.13-23.
7. ЛЕВ, Л.М., АНДРЕЕВА, В.О., ЗАЙКА, В.Г., ТКАЧЕНКО, Н.В. Современный взгляд на проблему нервной анорексии у девочек-подростков: нон-комплаенс и взаимосвязь психопатологических и нейроэндокринных нарушений. В: *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*, 2012, т.7, №2, р. 684-690.
8. HAY, P.J., CHO, K.A qualitative exploration of influences on the process

- of recovery from personal written accounts of people with anorexia nervosa. In: *Women Health*, 2013, no.53(7), p.730-740.
9. WURTMAN, R.J., WURTMAN, J.J. Brain serotonin, carbohydrate-cra-ving, obesity and depression. In: *Obesity research*, 1995, no.3, p. 447-480.
10. ВОЗНЕСЕНСКАЯ, Т.Г. Расстройства пищевого поведения при ожирении и его коррекция. В: *Ожирение и метаболизм*, 2004, № 2, с. 2-6.

*Работа выполнена в рамках фундаментального проекта 15.817.04.01.F: Sănătatea psihică, exteriorizarea ei, teste și tehnologie de estimare, dezvoltarea sistemului de clasificare a acestora.*

## **DIMINUAREA COMPACTĂRII SOLURILOR DIN LIVEZI PRIN DIFERITE METODE DE ÎNTREȚINERE**

*Tatiana NAGACEVSCHI*

Una din direcțiile principale în domeniul pedologiei este cercetarea proceselor contemporane ce se petrec în sol. Însemnătatea acestei probleme constă în a cunoaște metodele de dirijare a proceselor din sol, pentru a crea condiții optime de creștere și dezvoltare a plantelor, păstrarea și ridicarea fertilității solului, ocrotirea lui de procesele tehnologice negative (tasarea, degradarea structurii ș.a). În prezent este necesară studierea și dirijarea acestor factori, atunci când solurile sunt lucrate mecanic în urma căreia au loc consecințe negative pentru obținerea unei producții nete înalte a autotrofilor. În pofida simplității considerabile a agroecosistemelor create de om în ele se păstrează o mulțime de legături biocenotice, ce exercită în cele din urmă influență asupra recoltei. În același timp agrocenozele prezintă niște laboratoare gigantice, unde omul se învață utilizând unele verigi ale sistemului să dirijeze procesele de producție și circuitul substanțelor. Structura solului este o caracteristică proprie solului, de o mare importanță pentru procesele fizice în parte cât și pentru cele chimice și biologice care se petrec în sol și sistemul sol–plante–atmosferă. Structura este trăsătură distinctivă a solului și funcție a tipului de pedogeneză și a unui șir de factori intrinseci – componentă granulometrică, conținut și componentă a humusului, alcătuire mineralogică a fracțiunii fin dispersate, componentă cationilor adsorbiți.

În regim natural, dinamica stării structural-agregatice a solului este determinată de modificările volumetrice cauzate de umezire-uscare și, respectiv, gonflare-contrație materializate în valori ale densității aparente și rezistenței la penetrare. În regim agricol, structura este determinată de factorii specificați, dar și de un șir de factori tehnologici: sistemul de lucrare, termene și condiții de efectuare a lucrărilor, sistemul de fertilizare și de întreținere a culturilor. Totodată, în regim antropizat starea structural-agregativă mai este influențată și de modificările intervenite în procese de pedogeneză: Modificările în cadrul procesului de descompunere și transformare a resturilor organice în regim arabil; Modificările în cadrul procesului de humificare cauzate de realizarea acestuia în regim aerohidric și, respectiv, de oxidoreducere. Procesul de mineralizare a substanțelor organice în regim arabil decurge mai accelerat și până la produse finale, lucru care cauzează deficit de substanțe organice participante la agregare; Modificarea sistemului substanțelor organice în sol; Reducerea conținutului substanțelor organice labile; Reducerea drastică a faunei (mezofaunei în sol) [1, p. 41].

La nivelul actual de dezvoltare, ca de altfel și în viitorul previzibil al științei și tehnicii, solul prezintă pentru societatea umană o sursă indispensabilă de producție, cu atât mai valoroasă, cu cât posibilitățile maxime de extindere nu pot depăși o anumită limită. Prin urmare, cerințele tot mai mari de produse agroalimentare au determinat gradul de intervenție a producătorului agricol, ținând seama de dezvoltarea științei și forțelor de producție. Pentru a căpăta recolte mari, dar cu cheltuieli minime și totodată de a păstra și ameliora parametrii fertilității solurilor din livezi, au fost studiate diferite metode de întreținere a cernoziomului tipic slab humifer, care să coincidă acestor cerințe și să poată fi propuse pentru utilizare.

Caracterizând starea structurală a solului din variantele cercetate utilizate sub diferite forme de întreținere din livadă: 1. martor (arătură), 2. înțelenit și 3. sub peliculă (cu scopul de a păstra umiditatea solului), am constatat că solul se caracterizează cu o bulgăritate moderată în cazul martorului, la solul întreținut înierbat și sub peliculă mică. Solul întreținut înierbat dispune de o structură mai stabilă caracterizându-se cu un  $K_s$  (coeficient de structurare) în stratul superior 0-20 cm în intervalul 1.86-2.50. La varianta sub peliculă  $K_s$  în stratul 0-20

cm 1.11-1.60 și la martor corespunzător 0.86-1.00. În stratul 20-40 cm, la solul întreținut înierbat 2.05-2.75, în cazul solului sub peliculă 1.93-2.14 și 1.05-1.80 la martor. Rezultatele cernerii uscate, la solul întreținut înierbat ne demonstrează o diminuare a bulgărității în comparație cu martorul, corespunzător și la varianta sub peliculă, unde agregatele >10 alcătuiesc 15-25% față de 30-40% la martor. Suma mezoagregatelor (10-25 mm) din care fac parte și agregatele agronomic valoroase, în cazul variantei cu sol înierbat, alcătuiesc 68-75% în stratul 0-40 cm ce reprezintă partea superioară a stratului desfundat, la varianta de sol sub peliculă 58-73%, pe când la martor 52-65%. Se poate de spus că solul întreținut înierbat și sub peliculă are tendința de reabilitare a structurii în partea superioară a stratului desfundat. O apreciere a structurii este și hidrostabilitatea agregatelor. În cazul variantelor înierbat, suma agregatelor hidrostabile mai >0,25 mm este în limita de 48-55%, în cazul variantei sub peliculă 39-48% și la martor 30-35%. Aceasta demonstrează că menținerea solului înierbat este una din cele mai bune metode de a proteja solul desfundat din livezi de degradare prin destructurare și compactare.

Densitatea aparentă este în corelație strânsă cu textura, structura și conținutul de humus. Este necesar de menționat faptul că majoritatea lucrărilor de bază ale solului au drept scop principal micșorarea valorii densității aparente. Deseori lucrările solului acționează nefavorabil asupra însușirilor fizice, în special acestea se referă la starea structurală, permeabilitatea pentru apă și densitatea aparentă. Densitatea aparentă este unul din principalii indicatori ai stării de așezare a solului și totodată unul din factorii determinanți principali ai multora din celelalte însușiri fizice ale solului. Densitatea aparentă a solului este o proprietate care depinde de mulți factori. Ea poate fi ușor modificată prin intervenții antropice, cum ar fi lucrarea solului, irigația, cultivarea ierburilor perene ș.a.

Datele obținute demonstrează că straturile superioare de sol (0-20 și 20-40 cm) la variantele: martor, înierbat și sub peliculă au parametrii densității aparente variați, ce ne demonstrează că condițiile de întreținere a solului din livezi influențează parametrii densității aparente. În cazul martorului unde solul este întreținut ca ogor negru la adâncimea 20-40 cm, se evidențiază o majorare a densității aparente atingând valori de 1,46-1,49 g/cm<sup>3</sup>, la varianta înierbat și peliculă



această tasare nu este atât de evidențiată, mai cu seamă în cazul solului întreținut înierbat, unde parametrii densității aparente au valori cuprinse între 1,26-1,24 g/cm<sup>3</sup> și la varianta sub peliculă 1,31-1,32 g/cm<sup>3</sup>. În orizonturile subiacente ce coincid cu partea de jos a stratului desfundat, densitatea aparentă practic nu diferă la toate variantele. Se poate de spus că o compactare evidențiată în funcție de tipul de întreținere a solului are loc în partea superioară a stratului desfundat. De porozitate depinde capacitatea de reținere a apei, permeabilitatea, aerația. La rândul său, ea depinde de textură, structură și densitatea aparentă. În solurile moderat afânate, proprietățile componentelor porozității totale sunt favorabile, asigurând concomitent condiții bune de reținere a apei accesibile plantelor, de aerație și de circulația rapidă a excesului de apă. La solurile tasate, cu excepția unor texturi grosiere, dimpotrivă, raportul componentelor porozității totale este adesea puțin favorabil. În spațiul pomicol la martor, în stratul 20-40 cm, are loc o diferențiere a parametrilor porozității totale conform majorării densității aparente. Parametrii porozității totale la variantele studiate ne demonstrează corelația dintre structură, densitate aparentă și porozitate. Statul 0-20 cm, cât și 20-40 cm se caracterizează cu o porozitate totală la varianta înierbat – mare (54-58%) ce corespunde unui sol slab afânat, varianta sub peliculă dispune de o porozitate totală mijlocie (44-48%) ce caracterizează solul ca slab tasat și varianta martor corespunzător dispune de porozitate mică (39-43%) și solul se caracterizează ca moderat tasat [1, p. 58].

Solurile desfundate din livezi se supun ușor degradării parametrilor fizici (degradarea structurii, majorarea densității aparente, micșorarea porozității și permeabilității). Dar în funcție de tipul de întreținere se poate de diminuat această tendință negativă. Una din metodele cele mai efective potrivit cercetărilor noastre este întreținerea solului din livadă înierbat, dacă nu permanent, atunci temporar, pentru a stopa procesul de degradare (prin destructurizare și compactare) a stratului superior desfundat din livezi.

#### **Referințe:**

1. CANARACHE, A. *Fizica solurilor agricole*. București: Ceres, 1990, p.268.

## PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE INFLAMATORII ÎN CAZUL INFESTĂRII CU HELMINTIAZE LA OM

Constantin COJAN, Mariana COJAN  
Institutul de Zoologie al AȘM

*Ascaris lumbricoides* provoacă helmintiaza, denumită ascaridoză, care la om se transmite cel mai frecvent prin solul infestat. Această patologie infecțioasă parazitară se caracterizează clinic printr-un tablou polimorf, exprimat prin simptome de afectare a sistemelor digestiv, pulmonar, cardiovascular, nervos etc. [1]. Studiul asupra acestui parazit a fost orientat spre cercetarea unui eșantion de 118 pacienți, dintre care 44 au fost diagnosticați pozitiv, atât prin metode coproparazitologice, cât și prin metode imunologice. Tot în acest studiu s-au luat în calcul și alți indici de laborator ai reactivității nespecifice, precum IgE, VSH sau CRP. În ceea ce privește asocierea dintre valoarea IgE și titrele anticorpilor anti-*Ascaris lumbricoides*, testul IgE a prezentat valori mai mari la pacienții cu titruri scăzute, comparativ cu pacienții cu titre crescute ale acestor anticorpi, remarcându-se o asociere și o prevalență semnificativ crescută a valorilor patologice IgE în rândul pacienților cu titre reduse către parazit.

La pacienții la care eozinofilia lipsește, dar care prezintă unul sau mai multe semne clinice de ascaridoză, o creștere a concentrației serice de IgE semnifică o infecție recentă. Un caz aparte reprezintă variația markerilor inflamatori în infecția cu *Ascaris lumbricoides*. Astfel, la eșantionul de pacienți luați în studiu, VSH, CRP și fibrinogenul, a fost determinat și supus testelor în dinamică. Valori patologice s-au înregistrat în cazul VSH la 84 de pacienți, CRP la 69 de pacienți, iar fibrinogenul la 52 de pacienți. Valoarea VSH a fost maximă la pacienții cu titrul anticorpilor anti-*Ascaris lumbricoides* de 1:25 dar, în cazul celorlalte titre, valorile au fost asemănătoare. Observațiile au fost confirmate și de testul chi pătrat ( $\chi^2$ ) care nu a reușit identificarea unei asocieri semnificative între prezența VSH patologic și titrul anticorpilor.

Prezența titrelor crescute ale anticorpilor anti-*Ascaris* nu a influențat semnificativ valorile fibrinogenului. Rezultatele testului chi pătrat ( $\chi^2$ ) nu indică diferențe între prezența CRP și titrul anticorpilor

anti-*Ascaris* ( $\chi^2= 2,30$ ,  $p=0,39$ ), acestea indicând valori paralele, uneori semnificativ identice, odată cu creșterea titrului de anticorpi se constată o creștere a CRP, VSH și fibrinogenului.

Sindromul biologic inflamator poate fi prezent în ascaridoză prin modificarea valorilor VSH, CRP și fibrinogenului.

Mulți oameni care suferă de boli alergice nu se pot trata eficient, datorită unui complex larg de factori alergeni ce excită continuu sistemul imunitar. S-a demonstrat că și paraziții, inclusiv helminții, produc alergizarea intensă și de lungă durată a organismului, prin produsele lor metabolice ce au proprietăți alergice pronunțate. Alergia parazitara se poate manifesta clinic prin urticarie cronică recidivantă, edeme ale tegumentelor, dureri articulare și musculare, creșterea temperaturii corpului, prurit cutanat, senzație de arsură în tegumente, sufocare, tuse astmatică, dereglări funcționale ale intestinului subțire etc. Se pot atesta simptomele unei hepatite, miocardite, pancreatite și rinite alergice.

Manifestările alergice sunt mai pronunțate dacă infestările cu paraziți intestinali au fost masive, repetate ori polivalente. Uneori, paraziții pot fi singura cauză a alergozelor, altelei aceștia pot agrava stările alergice de altă natură. În cazuri grave, alergiile duc la șocul anafilactic și, ulterior, la decesul pacientului. Trebuie subliniat faptul că simptomele în cazul bolilor parazitare sunt, de regulă, nespecifice, de aceea examenele de laborator au un rol decisiv în stabilirea diagnozei [1].

**Referințe:**

1. ZUBCIUC, M., BURLACU, G., DEATIȘEN, V. *Măsurile de combatere a celor mai răspândite helmintiaze în Republica Moldova. Recomandări metodice*. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic Medicina al USMF, 1981. 28 p.

## FAZELE EVOLUTIVE ALE HELMINTOZOONOZELOR LA OM

Mariana COJAN  
Institutul de Zoologie al AȘM

Există o varietate mare de simptome provocate de parazit, odată pătruns în organismul-gazdă. Această simptomatologie descrie o gamă de afectări patologice ale diferitelor procese patologice în organele și sistemele organismului uman, descriind în acest fel câteva faze de evoluție a helmintozoozelor.

Astfel, în procesul evolutiv al helmintiazelor, se disting câteva faze: acută, latentă și cronică.

**Faza acută** are o durată de 1-2 luni și se caracterizează prin reacții alergice la pătrunderea și parazitarea larvelor. Simptomele de alergoze mai frecvent se întâlnesc la infestarea cu nematode și trematode, larvele cărora deseori parcurg o migrație complicată prin diferite organe (ficat, pulmoni, creier, inimă, etc.). Simptomatologia asociată acestei faze se mai caracterizează prin febră, erupții cutanate, mai frecvent sub formă de urticarii, hipereozinofilie în sânge, sindrom edematos, sindrom pulmonar, afectarea și lezarea ficatului și căilor biliare, miocardită, vascularită sistemică etc. [1, p.2].

**Faza latentă** se instalează imediat după cea acută și este caracterizată de maturizarea treptată a parazitului tânăr, localizat în organul țintă. Această fază se delimitează numai de unii autori și nu se exprimă prin manifestări clinice distincte [1].

**Faza cronică** se menține câteva luni (3-6 luni) sau chiar mai mulți ani. Este caracterizată prin parazitarea helmintului matur, ce elimină ouăle ce evoluează în larve. În debutul acestei faze, în legătură cu posibilitatea de reproducere sporită a helmintului, se marchează o exprimare evidentă a fenomenelor patologice care ulterior devin mai diminuate pe măsura minimalizării activității parazitului în fazele tardive ale maladiei [2].

Tabloul clinic al formelor cronice de invazie în mare măsură este determinat de specia parazitului și de tropismul acestuia față de unele organe țintă, de caracterul complicațiilor și de intensitatea invaziei concrete.

Sechelele invaziei după eliminarea sau moartea parazitului, de regulă, pot fi: vindecarea definitivă, însă uneori se pot dezvolta și stări

reziduale, mai ales după diverse complicații care favorizează invalidizarea persoanei în cauză. La apariția unor complicații grave provocate de paraziți, atunci când pacientul nu se adresează după consult specializat la medic, poate surveni moartea.

Diagnosticul helmintiazelor este precizat în baza datelor anamnestice, clinice, epidemiologice și obligatoriu trebuie să fie confirmat prin date de laborator, aplicând metode parazitologice, coprologice, serologice sau imunologice.

De remarcat faptul că nu întotdeauna helmintiazele evoluează prin manifestări clinice, iar datele anamnestice și epidemiologice lipsesc sau nu pot fi stabile. În astfel de cazuri, rolul principal în stabilirea diagnosticului clinic îl joacă investigațiile de laborator. Cu alte cuvinte, diagnosticul unei helmintiaze concrete trebuie confirmat în baza datelor de laborator sau a eliminării parazitului din organismul uman, confirmat de medic specialist (medic de laborator, parazitolog sau infecționist).

#### **Referințe:**

1. LUCA, M. *Parazitologie și micologie medicală*. Iași: Editura UMF „Gr. T. Popa”, 2005. 325 p.
2. NAZAIS, I., DATRY, A., DANIS M. *Trate de Parasitologie medicale*. Paris: Ed. Medica, 1996. 485 p.

## **INTERACȚIUNEA PARAZITULUI ASUPRA GAZDEI ÎN BOLILE INFECȚIOASE PARAZITARE**

*Mariana COJAN*

*Institutul de Zoologie al AȘM*

La etapa actuală sunt descrise peste 250 specii de helminți care pot infesta organismul uman, producându-i diverse patologii primare sau asociate, reducând în primul rând rezistența, imunitatea și homeostaza organismului parazitat [1].

Influența patogenică a helminților în organismul uman se determină prin acțiunea lor mecanică și traumatică asupra organelor și țesuturilor, prin dereglarea schimbului de substanțe în rezultatul particularităților de hrană a paraziților și a reglării neuromorale; prin acțiunea toxico-alergică a secrețiilor și excrețiilor helminților, precum

și a produșilor de descompunere a acestora. În patogenia helmintiazelor o importanță colosală o prezintă, de asemenea, și reacțiile imunologice ale organismului. Ultimele determină principalele cauze de acțiuni nefaste ale helmintiazelor asupra evoluției patogenei infecțioase la om.

Caracterul evoluției helmintiazelor depinde mult de intensivitatea invaziei, de căile de pătrundere a parazitului în organismul uman, de căile de migrație și localizare a larvelor, de specia parazitului, de asemenea de raportul factorilor de protecție și a celor distructivi. Acțiunea mecanică a helminților asupra țesuturilor și organelor umane poate avea loc la toate etapele de dezvoltare a lor, fapt corelat cu particularitățile biologice [2].

Iritarea mecanică și acțiunea produselor eliminate de parazit asupra terminațiilor nervoase ale peretelui intestinal uman, pot provoca dereglări funcționale ale tractului digestiv. Helmintiazele pot provoca și dereglări evidente ale schimbului de substanțe. Astfel, aceștia consumă a mare parte din substanțele nutritive menite pentru menținerea organismului matur sau dezvoltarea copilului în creștere, conducând la deficitul de hrană. Prin aceasta se dezvoltă o hipovitaminoză asociată, precum B<sub>12</sub>, A, hipovitaminoza complexului din grupul B, etc.

Dereglarea metabolismului proteic în helmintiaze este cauzată în primul rând de utilizarea sporită a proteinelor de către paraziții în creștere și în al doilea – de pierderea acestor substanțe prin intestinul afectat. Pe de altă parte, organismul uman, îndeosebi aflat în creștere, neprimind îndeajuns proteine, vitamine, alte substanțe, conduc la încetinirea sau chiar stoparea creșterii și la diverse dificultăți de sănătate [2].

E important că în unele helmintiaze se modifică activitatea enzimelor ce catalizează metabolismul proteinelor și a lipidelor, iar în altele – se dereglează metabolismul hormonal, la care se asociază cel mai frecvent și cu anemie de diverse forme și grade. În rezultatul pătrunderii îndelungate a antigenelor în formă de secreții și excreții parazitare, precum și a produșilor de descompunere a lor, are loc restructurarea imunologică a organismului uman. Sensibilizarea organismului de către antigene parazitare contribuia la modificarea caracterului reacțiilor de răspuns, la iritarea antigenică repetată.

Reacțiile imunologice în helmintiaze, protejând organismul uman de parazit, pot deveni foarte expresive, provocând daune organismului

propriu; pot deveni factori patogenici ai diferitelor procese patologice în organele și sistemele organismului uman.

**Referințe:**

1. ZANC, V. *Parazitologie clinică*. Cluj-Napoca: Sincron, 2001, p. 55.
2. SIMONA, R., MEUYER, E. *Parazitologie medicală*. București: Corson, 1994, p. 331.

## **CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ**

### **COMPOZIȚIA CHIMICĂ A APELOR DIN BAZINUL NISTRULUI INFERIOR (anul 2015)**

*Viorica GLADCHI, Elena BUNDUCHI, Nelly GOREACEVA*

Republica Moldova este relativ săracă în ceea ce privește resursele de apă de suprafață, care sunt prezentate de fluviile Nistru și Prut, o porțiune foarte mică a fluviului Dunărea și apele interioare sub formă de râuri mici, lacuri și bazine artificiale de apă. Dintre acestea, fluviul Nistru are suprafața de acumulare ce constituie 57% din suprafața țării, faptul care îl face nu numai o sursă principală de apă potabilă, dar și cea mai semnificativă sursă de apă pentru diverse procese tehnologice, irigare, recreiere și altele. Printre cei mai mari consumatori de ape nistrene se numără orașele Soroca, Bălți, Râbnîța, Orhei, Dubăsari, Chișinău, Tiraspol. De pe malul drept, în Nistru se revarsă cei mai mari afluenți – Răut, Ichel, Bâc, Botna. În bazinul fiecăruia dintre afluenții enumerați se află puncte administrative mari, obiecte industriale și agricole. Evident, ca urmare a utilizării intensive a apelor din bazinul Nistrului și deversarea în el a apelor tratate, puțin tratate și netratate industriale, menajere, celor din sectorul agroindustrial, contribuie la poluarea permanentă a apelor și la apariția mai multor premise pentru perturbarea echilibrului ecologic. Compoziția chimică a apelor din bazinul Nistrului și poluarea lor este permanent monitorizată de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat, precum și de diferite grupuri de cercetare. La investigarea surselor de poluare se pune accent pe deversările de ape reziduale ale localităților urbane și rurale, ale diferitelor întreprinderi amplasate nemijlocit pe malurile râului, dar se neglijează aportul afluenților în fluxul chimic al Nistrului. Timp de mai mulți ani, cercetările confirmă gradul înalt de poluare al afluenților [1-17], care modifică compoziția chimică a apelor Nistrului. De aceea prezintă atât interes științific, cât și practic, stabilirea gradului de acțiune a afluenților asupra calității apelor Nistrului, precum și estimarea compoziției chimice a lacurilor de acumulare importante din bazinul hidrografic al Nistrului – Ghidighici (pe r. Bâc) și Dănceni (pe r. Ișnovăț, care debușează în r. Bâc).



În acest scop, pe parcursul anului 2015 a fost evaluată compoziția chimică și gradul de poluare a apelor din diferite corpuri de apă ale bazinului Nistrului Inferior. A fost studiată influența afluenților Răut și Ichel asupra parametrilor hidrochimici ai Nistrului, precum și apreciată compoziția fizico-chimică a lacurilor de acumulare Ghidighici și Dănceni, care se folosesc pentru irigare, piscicultură, recreere.

Probele de apă au fost prelevate din aceleași puncte de captare în lunile aprilie, iunie, septembrie și noiembrie. Investigarea pe teren a permis stabilirea următoarelor puncte de monitorizare: *priza nr. 1* – Nistru, în amonte de Răut – 100 m mai jos de barajul SHE Dubăsari; *priza nr. 2* – r. Răut – 150 m în aval de podul din satul Ustia, Dubăsari; *priza nr. 3* – Nistru – 2000 m mai jos de deșeuarea Răutului; *priza nr. 4* – r. Ichel – podul din satul Coșernița; *priza nr. 5* – Nistru – 1 km mai jos de deșeuarea râului Ichel, Vadul lui Vodă; *priza nr. 6* – lacul Ghidighici, între plaja și baraj; *priza nr. 7* – lacul Dănceni, la traseul Chișinău–Hâncești.

În condiții de câmp, în probele de apă prelevate au fost determinați parametrii:  $t^{\circ}\text{C}$ , pH, Eh, conținutul de oxigen dizolvat, precum și gradul de saturație a apelor în oxigen dizolvat. În condiții de laborator s-a determinat duritatea, conținutul ionilor principali, mineralizarea, indicele hidrochimic al apei, conținutul formelor minerale de azot și fosfor,  $\text{CCO}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{CCO}_{\text{Mn}}$ ,  $\text{CBO}_5$ , conținutul de fenoli. Parametrii compoziției chimice ai apelor au fost determinați în baza metodologiilor aplicate în hidrochimie și chimia ecologică [18-20].

Rezultatele obținute denotă că în perioada anului 2015 apele fluviului Nistru aveau duritatea totală medie de  $4,2 \text{ mmol/dm}^3$ , ceea ce se încadrează în valorile medii multianuale. Apele din afluenții Răut și Ichel, tradițional se caracterizau cu valorile sporite ale durității – în Răut duritatea totală medie a fost înregistrată fiind de  $11,2 \text{ mmol/dm}^3$ , iar în Ichel – de  $12,6 \text{ mmol/dm}^3$ . Analiza dinamicii parametrului respectiv în Nistru și afluenții săi demonstrează că Răut are o influență vădită în creșterea durității apelor din Nistru. Dacă în amonte de Răut apele Nistrului aveau duritate de  $3,9 \text{ mmol/dm}^3$ , atunci după deversare în ele a apelor din Răut, duritatea medie a apelor Nistrului crește până la  $4,6 \text{ mmol/dm}^3$ . Această influență însă nu este caracteristică pentru Ichel, care, din cauza debitului neînsemnat, nu influențează negativ ecosistemul Nistrului. În ceea ce privește duritatea medie a apelor în lacurile Ghidighici și Dănceni, pe parcursul anului 2015 ea avea valo-

urile respective de 10,4 mmol/dm<sup>3</sup> și 11,0 mmol/dm<sup>3</sup>, ceea ce exclude posibilitatea utilizării acestor ape pentru irigare, la fel ca și utilizarea pentru irigare a apelor din Răut și Ichel. Apele din Răut, Ichel, Ghidighici și Dănceni nu pot fi utilizate pentru irigare și pornind de la analiza valorilor medii de mineralizare, care are valori avansate și pot contribui la diminuarea fertilității solurilor tratate, provocând salinizarea acestora. Apele din Nistru, în schimb, prezintă o sursă sigură de apă pentru asigurarea necesităților agrare (Tab.).

*Tabel*

Unii parametri hidrochimici medii  
în diverse corpuri de apă (anul 2015)

Punctele de captare	D <sub>tot</sub> , mmol/l	ΣI, mg/l	Index hidrochimic	O <sub>2</sub> , G.S. %	CBO <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /l	CCO <sub>Cr</sub> , mg O/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l
Nistru, în amonte Răut	3,9	701	C <sup>Na</sup> <sub>I,II</sub>	101	3,5	5,3	0,11	0,37
Răut	11,3	1786	S,C <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	87	4,5	24,0	0,71	1,85
Nistru în aval Răut	4,6	760	C <sup>Na</sup> <sub>I,II</sub>	112	2,7	11,0	0,16	0,67
Ichel	12,6	2007	CS <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	97	7,9	15,5	3,02	4,49
Nistru, în aval Ichel	4,1	695	C <sup>Na</sup> <sub>I</sub>	88	2,2	10,7	0,14	1,63
Ghidighici	10,4	2443	S <sup>Na</sup> <sub>I</sub>	120	8,1	20,3	0,17	0,95
Dănceni	11,0	2279	S <sup>Na</sup> <sub>I</sub>	104	6,3	26,5	0,30	1,79

Regimul de oxigen, pe parcursul anului 2015, a fost în normă în toate corpurile de apă studiate, ceea ce prezintă un factor pozitiv pentru ecosistemul cercetat. În ceea ce privește poluarea apelor cu substanțe organice biodegradabile, depistate prin aplicarea parametru-lui CBO<sub>5</sub>, se observă că clasa de calitate a apelor nistrene variază între pure și puternic poluate, iar pentru celelalte corpuri de apă – de la moderat poluate până la foarte puternic poluate. Cel mai poluat cu substanțe biodegradabile a fost lacul Ghidighici (CBO<sub>5</sub> mediu =8,1 mg O<sub>2</sub>/l), după care a urmat r. Ichel (CBO<sub>5</sub> mediu =7,9 mg O<sub>2</sub>/l) și lacul Dănceni (CBO<sub>5</sub> mediu =6,3 mg O<sub>2</sub>/l). În ceea ce privește prezența în ape a substanțelor organice persistente, ce se depistează cu parametrul CCO<sub>Cr</sub>, rezultatele demonstrează că apele Nistrului sunt puternic poluate cu astfel de substanțe, iar afluenții săi Răut și Ichel, precum și lacurile Ghidighici și Dănceni sunt foarte puternic poluate.

Analiza diferitelor forme ale elementelor biogene denotă poluarea avansată a râurilor mici și a lacurilor studiate cu ionii de amoniu. Con-

ținutul ionilor de amoniu în Ichel pe parcursul anului depășește limita admisibilă de la 3 până la 9 ori, în Răut – de 2 ori. Existența ionilor de amoniu în apă indică o contaminare recentă cu produși de descompunere a materiei organice moarte, deversări de ape uzate, șiroirea de pe câmpuri fertilizate, scurgerile de ape menajere, apele reziduale de la întreprinderile alimentare etc. La creșterea conținutului ionilor de amoniu contribuie și pășunatul animalelor în lunca râurilor, aruncarea pe malurile lor a animalelor pierite, a gunoiului menajer și altele. Toți acești factori sunt prezenți în cazul obiectelor investigate și prezintă un indice de impact antropogen sporit. Un alt nutrient cu rol esențial în funcționarea ecosistemelor este fosforul sub formă de fosfați. Prezența acestora în ape este legată de șiroirea apelor pe câmpuri fertilizate, poluarea cu ape uzate menajere (urina și detergenții conțin mari cantități de fosfor), de la unități zootehnice și de la degradarea biochimică a microorganismelor. Concentrații mai mari de 0,5 mg/l P exprimat în  $\text{PO}_4^{3-}$  în apele de suprafață pot să constituie un indiciu asupra poluării de origine animală, mai ales dacă se corelează cu dezvoltarea faunei microbiene, pot determina eutrofizarea progresivă a lacurilor, prin favorizarea dezvoltării algelor. Analiza rezultatelor demonstrează că practic toate obiectele studiate au un conținut majorat de fosfați, ceea ce reprezintă un factor negativ în sensul sporirii proceselor de eutrofizare a bazinelor acvatice.

Așadar, rezultatele obținute denotă starea nefavorabilă a obiectelor studiate, ceea ce este un argument de monitorizare al acestora în continuare și elaborarea măsurilor de diminuarea și prevenirea poluării antropogene.

*Rezultatele prezentate sunt obținute în cadrul Proiectului instituțional 15.817.02.35A „Elaborarea procedeeleor de epurare a apelor reziduale de poluanți greu biodegradabili și compoziția, autopurificarea chimică, posibilități de valorificare a apelor din bazinul Nistrului de Jos”.*

## METODE DE ÎNLĂTURARE A AGENȚILOR DE EMOLIERE PRIN COAGULARE ȘI ELECTROFLOTARE

Maria GONȚA<sup>1</sup>, Gheorghe DUCA<sup>2</sup>, Vera MATVEEVICI<sup>1</sup>,  
Viorica IAMBARTEV<sup>1</sup>, Larisa MOCANU<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Universitatea de Stat din Moldova,  
<sup>2</sup>Academia de Științe a Moldovei

Elaborarea tehnologiilor de îndepărtare a coloranților textili este o problemă actuală, deoarece dintre cei 10.000 de diferiți coloranți sintetici peste 50% sunt utilizați în industria textilă. Pe lângă coloranți, apele reziduale conțin, la fel, diverși compuși auxiliari: surfactanți, dispersanți, emolienți.

### a) Îndepărtarea poluanților prin metoda de coagulare

Sistemele-model studiate au inclus colorantul portocaliu activ (PA) și compuși auxiliari: emolient – acid dihidroximetil propionic (DMPA); solvent – etilenglicol (EGl). În calitate de coagulant, pentru îndepărtarea acestor compuși, s-a utilizat  $Al_2(SO_4)_3$ . S-a studiat eficiența procesului de îndepărtare în funcție de diferiți parametri: pH-ul mediului de reacție,  $[Al^{3+}]$ , concentrația emulgatorului DMPA. Îndepărtarea colorantului PA în funcție de pH este prezentată în Fig. 1.

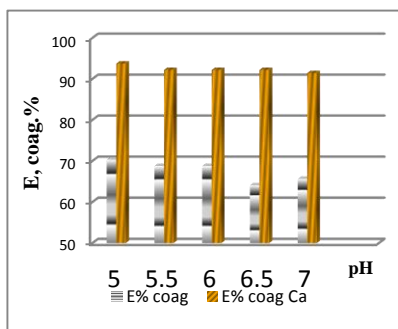


Fig.1. Efectul de înlăturare în f(pH), PA=200 mg/l 1ml  $Al_2(SO_4)_3$ , coag. 1 oră, ads. CA 1 oră

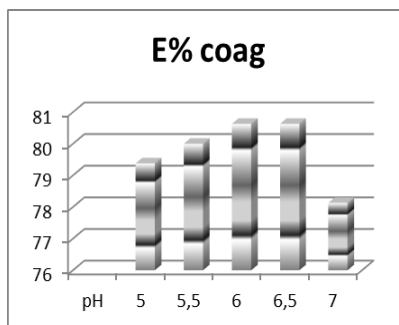
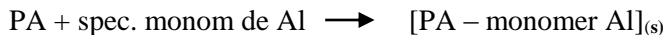
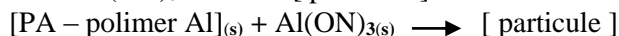
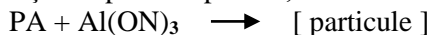


Fig.2. Efectul de înlăturare în f(pH), PA +DMPA= 200+ 60 mg/l, 1 ml  $Al_2[SO_4]_3$ , 1 oră coagulare

În intervalul de pH 2-3 predomină speciile  $Al^{3+}$  și  $Al(OH)^{2+}$ , în intervalul pH 4-9 predomină diferite specii polimerice (de ex.  $Al_6(OH)_{15}^{3+}$  care ulterior se transformă în  $Al(OH)_3$ ) [Kobyra și colab., 203]. Procesul de coagulare în intervalul de pH 4-6 are loc după mecanismul:



Cu creșterea pH-ului  $pH \geq 6,5$  se realizează procesul de adsorbție:



Din Fig. 1 observăm că cu creșterea pH-ului eficiența îndepărtării colorantului (E,%) scade de la 70,31 la 65,63%, iar  $CCO_{cr}$  crește de la 5 la 7mgO/l. Astfel constatăm că în acest proces predomină precipitarea colorantului PA, dar nu adsorbția [1, P. 261].

În continuare a fost studiată eficiența îndepărtării colorantului PA în funcție de  $[Al^{3+}]$ . Din rezultatele experimentale s-a constatat că în intervalul de  $[Al^{3+}] = 30 \text{ mg/l} - 150 \text{ mg/l}$  eficiența îndepărtării colorantului PA nu depinde de  $[Al^{3+}]$  în sistem. Pentru a mări eficiența procesului, sistemul după coagulare și sedimentare a fost supus procesului de adsorbție. În calitate de sorbent a fost utilizat cărbunele activ (CA). Sorbția a fost studiată pentru intervalul de pH 5,0-7,0. S-a constatat că E (%) crește până la 90% față de coagularea realizată în aceleași condiții (Fig. 1).

În procesul tehnologic de vopsire a țesăturilor are loc tratarea cu diferiți emolienți. Acest proces se realizează în scopul modificării atât a proprietăților de prelucrare, cât și a celor de confort. În calitate de emolient a fost studiat DMPA. Eficiența epurării prin coagulare s-a realizat în sistemul PA-DMPA în funcție de pH. Dacă comparăm rezultatele obținute în procesul de coagulare a colorantului PA cu cele din sistemul PA-DMPA (Fig.2) constatăm că E(%) puțin crește (cu 5-8%). S-a studiat influența concentrației emolientului DMPA în intervalul 20-80 mg/l asupra eficienței îndepărtării compușilor organici din sistemul PA-DMPA.

S-a determinat experimental variația  $CCO_{cr}$  după mai multe etape de îndepărtare: prin coagulare, după care s-a realizat adsorbția pe CA sau oxidarea catalitică cu reagentul Fenton [2, p. 926; 3, p.4], apoi sistemul a fost supus adsorbției pe CA. Rezultatele obținute sunt

prezentate în Fig.3. În acest caz, eficiența îndepărtării compușilor organici crește – mai mare de 96%.

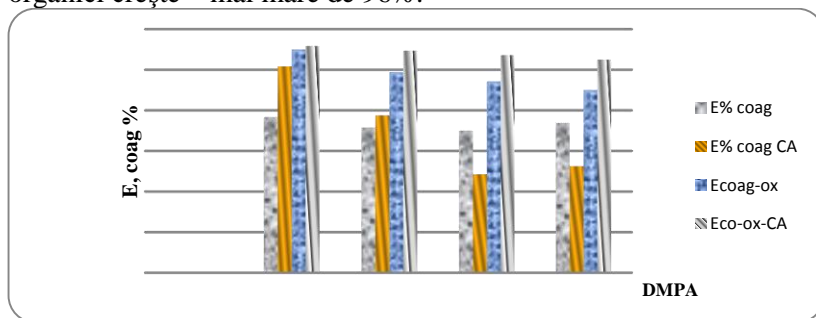


Fig. 3. Efectele de înlăturare a soluțiilor de PA+DMPA=200+X<sub>DMPA</sub> la coagularea lor cu 2,0 ml Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> de 0,1M timp de 1 oră, apoi adsorbția pe carbune activ, soluțiile după coagulare se oxidează 1 oră cu [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>]=8\*10<sup>-3</sup> și [Fe<sub>2+</sub>]=8\*10<sup>-4</sup> mol/l, apoi adsorbția –1 oră pe CA

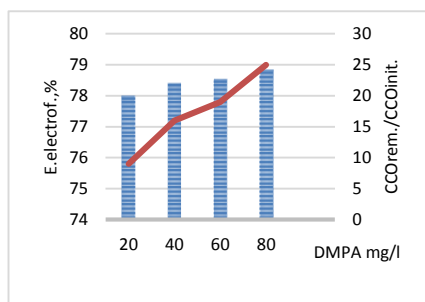


Fig.4. Dependența CCO-Cr/ CCO-Cr. Iniț. (%) și eficiența îndepărtării poluanților în funcție de [DMPA]<sub>0</sub>.

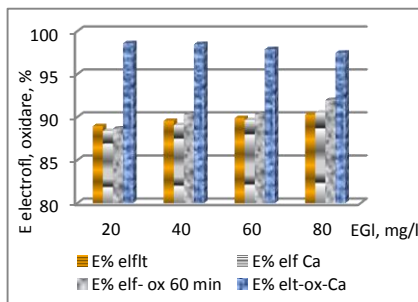


Fig.5. Înlăturarea poluanților în funcție de [EGI], PA+DMPA+X EGI= 200+60+X mg/l, el.=15 min, [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>]=8\*10<sup>-3</sup> mg/l, Fe<sub>2+</sub>=8\*10<sup>-4</sup> mg/l, oxidarea – 1 oră, adsorbția pe CA –1 oră

### b) Îndepărtarea poluanților prin metoda de electroflotare

A fost studiat procesul diminuării concentrației componentelor organice (prin variația valorii CCO-Cr) din soluțiile-model, care conțin amestec de coloranți textili activi (portocaliu activ (PA)), împreună cu agentul DMPA în lipsa și în prezența etilenglicolului (EGI), care rep-

rezintă principalele componente ale apelor reziduale textile. Concentrația componentelor organice se micșorează ca rezultat al electroflotării cu ajutorul gazelor electrolitice. În continuare s-a aplicat  $H_2O_2$  catalizată de ionii de fier (II) și adsorbția compușilor remanenți de către CA în funcție de concentrația agentului DMPA, timpul de electroflotare și de oxidare fotocatalitică. S-a calculat eficiența îndepărtării poluanților în %.

Electroflotarea poluanților în funcție de [DMPA] este prezentată în Fig.4. Din rezultatele experimentale s-a constatat că raportul  $CCO/CCO_0$ , calculat în % scade odată cu creșterea [DMPA], iar eficiența epurării crește, atingând 80,94%.

Cercetările experimentale de înlăturare a poluanților prin metoda oxidării catalitice cu reagentul Fenton s-au realizat după etapa de electroflotare și adsorbție pe cărbuni activi. Ca rezultat al acestor etape s-a constatat că E (%) este în jur de 88%, iar după adsorbție crește brusc și atinge 98,58% la  $[EG1] = 20$  mg/l (Fig. 5).

**Concluzii.** Ca rezultat al coagulării, eficiența proceselor de îndepărtare a PA, DMPA, EGI este mai înaltă comparativ cu E% în procesul de electroflotare. În procesul oxidării catalitice, are loc ruperea legăturilor duble, deschiderea inelelor aromatice, astfel moleculele poluanților își micșorează dimensiunile și pot fi mai ușor adsorbite pe CA, iar gradul de epurare după adsorbție crește în jur de 10%.

#### **Referințe:**

1. SHYH-FANG, Kang a,\*, CHIH-HSAING, Liao b, MON-CHUN, Chen. Pre-oxidation and coagulation of textile wastewater by the Fenton process. In: *Chemosphere*, 2002, no.46, p. 923-928.
2. FARTODE, ANOOP P., PARWATE, D.V. Photo Fenton Induced Decolorization Study of Malachite Green Dye Solutions. In: *International Journal of Chemical and Physical Sciences*. 2014, vol. 3, no. 6, p.1-6.
3. AHMAD., A.L., PUASA, S.W. Reactive dyes decolourization from an aqueous solution by combined coagulation/micellar-enhanced ultrafiltration process. In: *Chemical Engineering Journal*, 2007, no.132, p. 257-265.

## PROCESE REDOX DE AUTOPURIFICARE ÎN APE NATURALE

*Elena BUNDUCHI, Viorica GLADCHI, Nelly GOREACEVA*

În funcție de natura oxidantului, în apele naturale pot avea loc procesele chimice cu participarea: *oxigenului*, evaluate cu ajutorul parametrilor  $Eh$ ,  $rH_2$ ; *peroxidului de hidrogen*, cuantificate de conținutul  $H_2O_2$ ; *radicalilor OH*, măsurate cu indicatorul capacitatea de inhibiție ( $\Sigma kiSi$ ) și *lumini solare* ( $h\nu$ ), evaluate de *radamentul cuantic*.

Lucrarea de față are la bază sinteza rezultatelor monitorizării capacității de autopurificare a apelor naturale prin procese chimice de oxidare în perioada anului 2015. Supravegherea a fost efectuată prin măsurarea conținutului de  $H_2O_2$  și a reducătorilor peroxidazici (*Red*), stabilind în baza acestora starea redox cinetică a apelor (*ox./inst./red.*). Un alt indicator urmărit a fost capacitatea de inhibiție, cu suportul căruia a fost stabilit gradul de poluare a apelor cu substanțe captori de radicali *OH* (Tab.1, 2). Obiectele monitorizate au fost fl. Nistru, în segmentul barajul *Dubăsari-or.Vadul lui Vodă*, afluenții săi r. Răut și r. Ichel, la gurile de confluență cu fluviul, precum și două lacuri de acumulare amplasate în *bazinul hidrografic al fl. Nistru, Ghidighici și Dănceni*. Determinările au fost efectuate conform metodelor descrise în [1].

Confruntând fluxul de  $H_2O_2$  și al reducătorilor peroxidazici, am constatat situații similare privind conținutul acestora în luna iunie, când în toate apele monitorizate a fost atestată prezența  $H_2O_2$ , dar în cantități insuficiente ( $\leq 100 \mu\text{l/l}$ ) pentru a asigura procesul de autopurificare și activitatea metabolică a hidrobionților, și în luna noiembrie, când fluxul de  $H_2O_2$  și cel al reducătorilor era aproximativ egal ( $0,0 / 0,0$ ) (Tab. 1).

În luna iunie, constatăm cel mai înalt conținut de  $H_2O_2$  în apele r. Răut ( $40,8 \mu\text{g/l}$ ), cantitatea măsurată în celelalte ape era aproximativ de același ordin, circa  $10 \mu\text{g/l}$ . Cantitatea scăzută de  $H_2O_2$  atestată este rezultatul creșterii consumului de acest oxidant în procesele de autopurificare redox, fără a exista condițiile pentru regenerarea lui efectivă, cum ar fi procesele de oxidare cu participarea oxigenului dizolvat. Situația constatată în luna noiembrie este o stare întâlnită pentru apele naturale în perioada cu activitate fotosintetică redusă, așa



cum este sezonul de toamnă târzie-iarnă, când scade intensitatea radiațiilor solare, care au impact major asupra generării echivalentului oxidativ. Totodată, nu trebuie neglijat și faptul că în perioada respectivă se accentuează și procesele de distrucție a materiei organice, unde se consumă echivalenții oxidativi.

Egalitatea vitezelor de formare și accedere a  $H_2O_2$  și a reducătorilor peroxidazici în apele monitorizate a condus la stabilirea, mai frecventă, a stării redox cinetice instabile.

O altă concluzie care reiese din măsurările realizate este că în apele Răutului mai frecvent a fost înregistrată prezența  $H_2O_2$ , și cantitățile erau mai mari decât în celelalte ape. Aceasta sugerează despre deversări constante de substanțe biodegradabile în apele afluentului. Respectivul substanțe, reducând oxigenul molecular în procesele redox, conduc la generarea  $H_2O_2$ .

*Tabelul 1*

Conținutul  $H_2O_2$  ( $\mu g/l$ ) al reducătorilor peroxidazici ( $\mu g/l$ ) și starea redox a apelor unor obiecte acvatice în perioada aprilie-noiembrie 2015

<b>Punct de captare</b>	<i>aprilie</i>		<i>iunie</i>		<i>septembrie</i>		<i>noiembrie</i>	
	$H_2O_2$ / Red	starea redox	$H_2O_2$ / Red	starea redox	$H_2O_2$ / Red	starea redox	$H_2O_2$ / Red	starea redox
<i>Nistru (în aval baraj Dubăsari)</i>	0,0 / 0,0	inst.	10,0 / 0,0	ox.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.
<i>Nistru (în amonte or. Criuleni)</i>	0,0 / 0,0	inst.	10,0 / 0,0	ox.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.
<i>Nistru (or. Vadul lui Vodă)</i>	0,0 / 0,0	inst.	10,0 / 0,0	ox.	0,0 / 10,0	red.	0,0 / 0,0	inst.
<i>Răut (gura de vărsare)</i>	29,7 / 0,0	ox.	40,8 / 0,0	ox.	10,0 / 0,0	ox.	0,0 / 0,0	inst.
<i>Ichel (gura de vărsare)</i>	10,7 / 0,0	ox.	-	-	14,5 / 0,0	ox.	0,0 / 0,0	inst.
<i>Ghidighici</i>	0,0 / 0,0	inst.	10,0 / 0,0	ox.	-	-	0,0 / 0,0	inst.
<i>Dănceni</i>	0,0 / 0,0	inst.	10,2 / 0,0	ox.	10,0 / 0,0	ox.	0,0 / 0,0	inst.

Rezultatele monitorizării au relevat că în compoziția substanțelor reducătoare prezente în apele fl. Nistru ponderea celor ce întrerup lanțul de autopurificare cu radicalii OH, cuantificat de indicatorul capacitatea de inhibiție, a fost constant mai scăzută decât în apele celorlalte obiecte acvatice (Tab. 2). Astfel capacitatea de inhibiție a apelor nistrene era de ordinul valorilor caracteristice apelor naturale în stare normală ( $(0,024-3,5) \cdot 10^5 s^{-1}$ ). De cealaltă parte sunt apele lac. Dănceni, unde cantitatea substanțelor ce întrerup lanțul de autopurificare era constant înalt ( $(5,2-24,0) \cdot 10^5 s^{-1}$ ). Aceleași măsurări dovedesc și despre menținerea, la aproximativ același nivel, a captorilor de radicali OH în apele r. Răut ( $(1,54-3,1) \cdot 10^5 s^{-1}$ ), cu excepția lunii noiembrie ( $(11,4) \cdot 10^5 s^{-1}$ ). Important este de remarcat și faptul despre trendul în creștere a capacității de inhibiție a apelor lac. Ghidighici ( $(0,7-5,1) \cdot 10^5 s^{-1}$ ) și a apelor r. Ichel ( $(1,2-14,0) \cdot 10^5 s^{-1}$ ).

Tabelul 2

Dinamica indicatorului capacitatea de înhibiție ( $s^{-1}$ ) și a gradului de poluare cu captori de radicali OH pentru apele unor obiecte acvatice în perioada aprilie-noiembrie 2015

Punct de captare	aprilie		iunie		septembrie		noiembrie	
	$\Sigma k_i S_i$ $s^{-1}$	grad de poluare	$\Sigma k_i S_i$ $s^{-1}$	grad de poluare	$\Sigma k_i S_i$ $s^{-1}$	grad de poluare	$\Sigma k_i S_i$ $s^{-1}$	grad de poluare
Nistru (în aval baraj Dubăsari)	$2,0 \cdot 10^5$	moderat poluată	$1,3 \cdot 10^5$	moderat poluată	$0,8 \cdot 10^5$	ușor poluată	$2,1 \cdot 10^5$	moderat poluată
Nistru (Criuleni)	$2,4 \cdot 10^5$	moderat poluată	$0,8 \cdot 10^5$	ușor poluată	$1,7 \cdot 10^5$	moderat poluată	$0,5 \cdot 10^5$	ușor poluată
Nistru (Vadul lui Vodă)	$0,024 \cdot 10^5$	curată	$1,5 \cdot 10^5$	moderat poluată	$1,6 \cdot 10^5$	moderat poluată	$3,5 \cdot 10^5$	moderat poluată
Răut (gura de vărsare)	$1,5 \cdot 10^5$	moderat poluată	$2,7 \cdot 10^5$	moderat poluată	$3,1 \cdot 10^5$	moderat poluată	$11,4 \cdot 10^5$	puternic poluată
Ichel (gura de vărsare)	$1,2 \cdot 10^5$	moderat poluată	-	-	$14,0 \cdot 10^5$	puternic poluată	$6,2 \cdot 10^5$	poluată
Ghidighici	$0,7 \cdot 10^5$	ușor poluată	$3,3 \cdot 10^5$	moderat poluată	-	-	$5,1 \cdot 10^5$	poluată
Dănceni	$24,0 \cdot 10^5$	puternic poluată	$5,2 \cdot 10^5$	poluată	$12,7 \cdot 10^5$	puternic poluată	$8,4 \cdot 10^5$	poluată

În apele tuturor punctelor de captare dominau cantitativ radicalii OH formați ca rezultat al desfășurării reacțiilor fotochimice ( $OH_{hv} > OH_{bio}$ ). Această situație denotă că în ape nu au fost condiții pentru

dezvoltarea microorganismelor care elimină în mediul exterior produse ale activității vitale cu proprietăți reducătoare puternice și toxice.

Așadar, monitorizarea a relevat că în apele naturale investigate concentrația substanțelor ce sunt oxidate de către  $H_2O_2$  și radicalii OH este înaltă.

**Referințe:**

1. РД 52.18.24.83-89. *Методические указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод.* Москва: Гидрометеиздат, 1990. 36 с.

*Lucrarea a fost realizată în cadrul Proiectului instituțional 15.817.02.35A.*

**COMPOZITE ÎN BAZA POLIMERILOR IONICI  
RETICULAȚI CU GRUPE PUTERNIC BAZICE  
ȘI COMPUȘI METALICI – PRECURSORI PENTRU  
OBTINEREA UNUI NOU TIP DE SORBENȚI  
ȘI CATALIZATORI**

*Vasile GUȚANU*

Polimerii ionici reticulați, care conțin grupe puternic bazice ( $-N(CH_3)_3Cl$ ), sunt un produs comercial. Sunt utilizați pe larg în tehnologiile de purificare și separare a substanțelor, îndeosebi de tratare a apei la stațiile termice, termoelectrice și atomice. Astfel de polimeri nu posedă proprietăți de sorbție selectivă față de anionii substanțelor anorganice. Polimerii nu conțin în matricea lor atomi cu sarcini electrice pozitive sau atomi donori de electroni și teoretic nu pot reține particule cu sarcini pozitive. Însă noi am demonstrat într-un șir de lucrări că în anumite condiții acești polimeri pot reține unii cationi metalici, cum ar fi  $Fe^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $In^{3+}$ ,  $Ga^{3+}$ , lantanide $^{3+}$ . Reținerea cationilor metalici are loc în urma formării în faza polimerului a particulelor ultrafine de compusi de tipul mineralului jarosit:  $(R_4N, H_3O)[M_3(OH)_6(SO_4)_2]$ , unde M este un cation metalic cu sarcina 3+. În natură există doar mineralul jarosit  $(Na,K)[Fe_3(OH)_6(SO_4)_2]$  și alunite  $(Na,K)[Al_3(OH)_6(SO_4)_2]$ . Formarea compușilor de tipul mineralului jarosit modifică esențial proprietățile fizico-chimice ale polimerului. Compozitele „polimer-compuși metalici” devin sorbenți

sau catalizatori cu proprietăți selective. Sinteza compozitelor permite obținerea multor sorbenți și catalizatori homo- și heterometalici. Compozitele care conțin compuși de tipul mineralului jarosit ca rezultat al schimbului de liganzi pot reține din soluții anioni tetraedrici, dar și anioni, și molecule de altă configurație, dacă conțin atomi donori de electroni. Dacă ligandul conține mai mulți atomi donori de electroni, atunci în faza polimerului pot fi obținute diverse construcții iono-moleculare. Aceste construcții pot deveni catalizatori cu multiple centre active, deci cu proprietăți deosebite. Compozitele „polimer-compuși metalici” întrunesc proprietățile catalizei omogene și a catalizei eterogene. Dar avantajele lor constau în aceea că la efectuarea procesului catalitic substratul și produsul nu sunt în amestec dacă procesul are loc în condiții dinamice, adică în coloană.

Proprietățile sorbționale ale compozitelor au fost demonstrate în cercetarea sorbției ionilor  $\text{CN}^-$ ,  $\text{NCO}^-$ ,  $\text{NCS}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ),  $\text{NH}_4^+(\text{NH}_3)$ .

În faza polimerilor ionici reticulați pot fi sintetizați nu numai compuși de tipul mineralului jarosit, dar și de alt tip. În faza polimerilor au fost sintetizați compuși de  $\text{BiOCl}$  și  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  în formă de particule ultrafine. Compozitele „polimer-compuși de Bi(III)” au fost utilizate ca sorbenți selectivi în elaborarea procedeelor de eliminare a  $\text{I}_2$  și  $\text{H}_2\text{S}$  din faza gazoasă (aer) și  $\text{I}_n^-$ ,  $\text{S}^{2-}(\text{HS}^-)$  din soluții.

**PRODUSE VEGETALE CU ACȚIUNE ANTIOXIDANTĂ  
DIN COLECȚIA CENTRULUI ȘTIINȚIFIC  
DE CULTIVARE A PLANTELOR MEDICINALE  
USMF „NICOLAE TESTEMIȚANU”**

*Maria COJOCARU-TOMA, Mariana COSTIN*

Interesul în antioxidanți naturali, în special cei proveniți din plante medicinale, a crescut în ultimii ani, inclusiv prin multiple studii și publicații. Scopul acestei lucrări constă în confirmarea acțiunii antioxidante, cu utilizarea metodei spectrofotometrice prin testul 1,1,-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), pentru unele produse vegetale, colectate din colecția Centrului Științific de Cultivare a Plantelor Medicinale USMF „Nicolae Testemițanu”.

Este cunoscut faptul că multe plante medicinale se caracterizează prin valoare biologică sporită, datorită conținutului de antioxidanți, printre care putem menționa unele produse vegetale bogate în polifenoli: flavonoide, substanțe tanante și vitamine. În calitate de sursă de antioxidanți naturali au fost cercetate plantele medicinale: cicoare – *Cichorium intybus* L.; sclipeți – *Potentilla erecta* L.; tătăneasă – *Symphytum officinale* L.; turiță – *Agrimonia eupatoria* L. Activitatea antioxidantă în produsele vegetale s-a efectuat prin metoda spectrofotometrică, cu testul 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), metodă bazată pe diminuarea absorbanței radicalului în prezenta antioxidantilor DPPH [1; 2; 3].

*Determinarea activității antioxidante prin metoda DPPH în produse vegetale.* 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) este o metodă spectrofotometrică, utilizată pe larg pentru a testa abilitatea compușilor de a îndepărta radicalii liberi sau capacitatea lor de a dona hidrogen. Metoda spectrofotometrică se bazează pe diminuarea absorbanței radicalului în prezenta antioxidantilor 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), ce determină apariția culorii violet și formarea unei benzi de absorbție cu maximumul la 517 nm. Au fost determinate absorbanțele în aceleași condiții ca pentru extractele vegetale, folosind ca martor metanolul. IC 50 pentru Trolox = 12 micrograme/ml. Toate spectrele de absorbție au fost înregistrate cu ajutorul unui spectrofotometru UV-VIS Jasco V530. Procentul de inhibiție, I%, s-a calculat folosind formula:

$I (\%) = [(A_{\text{control}} - A_{\text{probă}}) / (A_{\text{control}})] \times 100$ , în care  $A_{\text{control}}$  – absorbanța radicalului DPPH + etanol (soluția care conține toți reactivii, cu excepția probei;

$A_{\text{probă}}$  – absorbanța radicalului DPPH + proba / referință.

Concentrația de inhibare efectivă a probelor necesară pentru neutralizarea radicalului DPPH cu 50% -IC<sub>50</sub> a fost obținută prin intermediul regresiei liniare. Au fost calculate valorile IC<sub>50</sub> pentru toate probele de analizat și pentru soluțiile standard. Activitatea antioxidantă în produse vegetale, cu testul DPPH, denotă faptul că cu cât IC<sub>50</sub> este mai mic, cu atât acțiunea antioxidantă este mai mare, explicat prin faptul că potențialele reducătoare ale inhibitorilor sunt invers proporționale cu puterea de donare a electronilor. Rezultatele obținute confirmă că părțile aeriene de turiță manifestă cea mai înaltă

activitate antioxidantă, urmată de sclipeți, cicoare și tătăneasă. Datele sunt prezentate în Figurile 1-5.

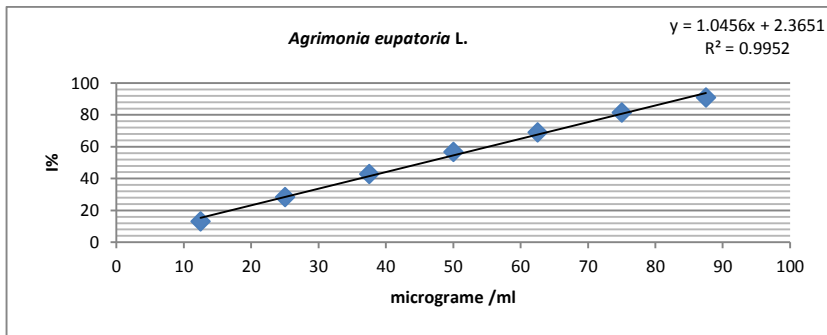


Fig.1. Acțiunea antioxidantă pentru *Agrimonia eupatoria* L.

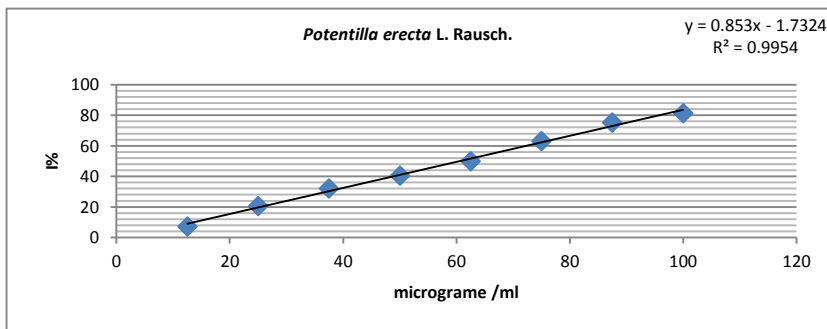


Fig.2. Acțiunea antioxidantă pentru *Potentilla erecta* L.

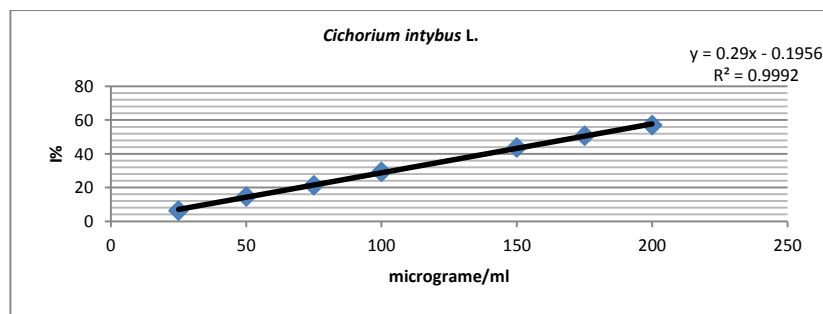


Fig.3. Acțiunea antioxidantă pentru *Cichorium intybus* L.

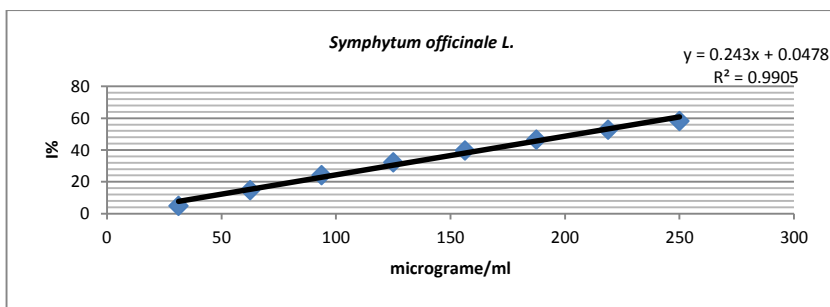


Fig. 4. Acțiunea antioxidantă pentru *Symphytum officinale L.*

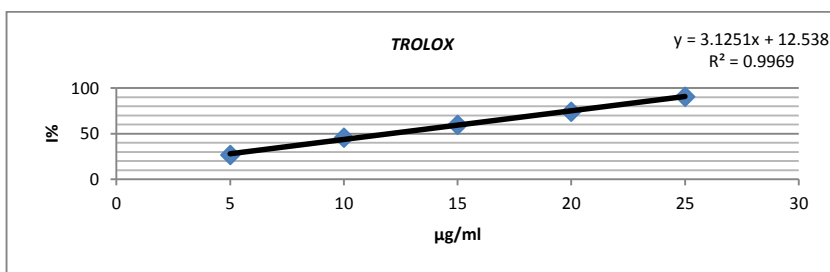


Fig. 5. Acțiunea antioxidantă pentru *Trolox*

Rezultatele studiului au pus în evidență acțiunea antioxidantă a unor plante medicinale din colecția CȘCPM USMF „Nicolae Testemițanu”, în baza unui spectru larg de principii active: polifenoli, substanțe tanante, flavonoide și vitamine. Rezultatele obținute confirmă că părțile aeriene de turiță manifestă cea mai înaltă activitate antioxidantă, urmată de scilipeți, cicoare și tătăneasă: *Agrimonia eupatoria L.* (IC 50 = 45.557 μg/ml) > *Potentilla erecta L.* Rausch (60.647 μg/ml) > *Cichorium intybus L.* (IC 50 = 173.08 μg/ml) > *Symphytum officinale L.* (205,56 μg/ml).

#### Referințe:

1. BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M., BERSSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. In: *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie. Food Science and Technology*, 1995, 28, p.25-30.
2. MILIAUSKAS, G., VENSKUTONIS, P., VANBEEK, T. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. In: *Food Chem.*, 2004, 85, p. 231- 237.

3. ONIGA, I., HANGANU, D., BENEDEC, D., TOIU, A. Analiza produselor naturale medicinale, Ed. III-a. Cluj-Napoca: Editura Medicală Universitară. Iuliu Hațieganu, 2014, p.138-39.

**COMPUȘI COORDINATIVI AI UNOR METALE 3d CU  
4-(METOXIFENIL)-TIOSEMICARBAZONELE  
2-FORMILPIRIDINELOR SUBSTITUITE**

*Natalia MITCHEVICI, Aliona COTOVAIA,  
Victor ȚAPCOV, Aurelian GULEA*

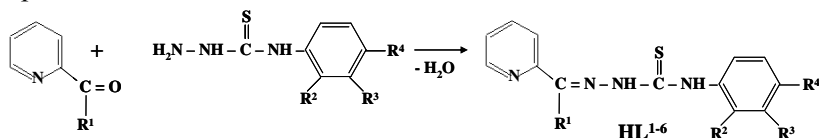
S-a constatat că un număr mare de îmbolnăviri sunt asociate cu modificări ale concentrației ionilor metalici din țesuturi sau fluide. Concentrațiile normale sunt menținute printr-un sistem complex de control, influențarea căruia conduce la îmbolnăviri, uneori ireversibile din necunoașterea cauzei. Combinațiile complexe au un rol determinant în activitatea medicamentoasă așa cum, în general, stabilesc interacțiuni la nivelul celulei.

Tiosemicarbazonele aldehydelor și cetonele sunt recunoscute pentru activitatea biologică antimicrobiană, antifungică, antivirală și anticancer. Interesul în studiul acestei clase de compuși, care posedă proprietăți donoare, a crescut continuu în ultimii ani, iar cercetările au arătat că activitatea lor farmacologică se datorează abilității de a forma chelați cu metalele prezente în celulele vii. S-a constatat, de asemenea, că activitatea biologică a acestor liganzi crește odată cu coordinarea la ionii biometalici. Astfel, un număr mare de combinații complexe cu liganzi de acest tip posedă acțiune antibacteriană, antifungică, antimalarică și antitumorală [1, 2], ajungând în contact cu membrana celulară, bineînțeles, prin intermediul componentei organice a complexului. Amploarea cercetărilor în acest domeniu se datorează, pe de o parte, varietății informațiilor teoretice privind modul de realizare a legăturilor chimice, a geometriilor adoptate de combinațiile complexe sintetizate și, pe de altă parte, importanței aplicațiilor practice, în special biologice și analitice.

Pentru obținerea noilor compuși coordinativi, au fost sintetizate 2-, 3- și 4-metoxi-feniltiosemicarbazonele piridin-2-carboxialdehidei și benzoilpiridinei în urma reacției de condensare a tiosemicarbazidelor



sus-numite cu piridin-2-carboxialdehida și benzoilpiridina luate în raport molar de 1:1 conform următoarei scheme:



Nr.	Ligand	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	R <sup>4</sup>
1	HL <sup>1</sup>	H	OCH <sub>3</sub>	H	H
2	HL <sup>2</sup>	H	H	OCH <sub>3</sub>	H
3	HL <sup>3</sup>	H	H	H	OCH <sub>3</sub>
4	HL <sup>4</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	OCH <sub>3</sub>	H	H
5	HL <sup>5</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	OCH <sub>3</sub>	H
6	HL <sup>6</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	H	OCH <sub>3</sub>

Experimentul a demonstrat că la interacțiunea soluțiilor etanolice ale clorurii sau nitratului de cobalt, nichel, cupru și zinc cu liganzii sus-numiți luate în raport molar de 1:1 sau 1:2 se formează compuși coordinativi microcristalini pentru care în baza datelor analizei la metal și azot a fost stabilită compoziția  $ML^{1-6}X$  (unde  $M = Ni, Cu, Zn$  și  $X = Cl^-, NO_3^-$ ) și  $Co(L^{1-6})_2X$  (unde  $X = Cl^-, NO_3^-$ ).

Cercetarea magnechimică a compușilor coordinativi sintetizați a demonstrat că toți complecșii de cobalt și nichel sunt diamagnetici, iar complecșii de cupru posedă momente magnetice efective apropiate de valoarea spinică caracteristică pentru un electron necuplat. Respectiv, se poate concluziona că: în procesul sintezei are loc oxidarea  $Co(II)$  până la  $Co(III)$ ; tiosemicarbazonele cercetate se comportă ca liganzi de câmp puternic; complecșii de nichel posedă structură plan-pătratică; compușii complecși ai cuprului posedă o structură monomerică.

Analiza comparativă a spectrelor de absorbție IR ale tiosemicarbazonelelor inițiale și ale compușilor complecși obținuți în baza lor a arătat că tiosemicarbazonele studiate se comportă ca liganzi tridentati, unindu-se cu ionul central prin intermediul atomilor de azot piridinic și azometinic și a sulfurii, formând două metalocicluri din cinci atomi. În favoarea acestui fapt vorbește dispariția din spectrele IR ale complecșilor analizați ai benzilor de absorbție  $\nu(NH)$  și  $\nu(C=S)$ , care în tiosemicarbazonele libere se observă corespunzător în domeniile

1540-1535 și 1115-1110  $\text{cm}^{-1}$ . În spectrele tuturor compușilor complecși analizați, se observă banda de absorbție  $\nu(\text{C}-\text{S})$  în domeniul  $\sim 740 \text{ cm}^{-1}$ , iar banda  $\nu(\text{C}=\text{N})$  se deplasează spre frecvențe mai mici în comparație cu tiosemicarbazonele inițiale.

Proprietățile antimicotice ale complecșilor sintetizați au fost cercetate *in vitro* pe tulpina de laborator *Candida albicans*. Activitatea s-a determinat în mediul nutritiv lichid Sabouroud (pH 6,8). Inoculatele se pregăteau din tulpine de fungi recoltate în decurs de 3-7 zile. Concentrația lor în suspensie constituie  $(2-4) \cdot 10^6$  unități formatoare de colonii într-un mililitru.

Datele experimentale obținute au arătat că cea mai puternică activitate o posedă compușii complecși obținuți în baza clorurii de cupru (2+) cu 4-(2-metoxifenil)- (**I**), 4-(3-metoxifenil)-(**II**) și 4-(4-metoxifenil)-tiosemicarbazonele (**III**) 2-benzoilpiridinei (Tab.1), care manifestă activitate față de tulpina cercetată de fungi în limitele concentrațiilor 0,59-37,5  $\mu\text{g/ml}$ . Pentru comparație, în același tabel se aduc date privind activitatea nitrato-3,5-dibromo-salicilidentiosemicarbazidocupru (substanța care a demonstrat cea mai înaltă activitate antifungică dintre compușii complecși cunoscuți). Datele prezentate în Tabel demonstrează că compușii **I-III** manifestă activitate antimicrobică față de *Candida albicans*, manifestând în același timp activitate antimicrobiană înaltă atât față de microorganismele gram-pozitive, cât și față de microorganismele gram-negative în limitele concentrațiilor 0,0045-2000  $\mu\text{g/ml}$ .

Tabel

Doza minimă de inhibare (CMI) și concentrația minimă bactericidă (CMB) pentru compușii **I-III** față de *Candida albicans* și microorganismele gram-pozitive și gram-negative

Tulpina microorganismului	Tipul concentrației, ( $\mu\text{g/ml}$ )	Compusul			
		A*	I	II	III
<i>Candida albicans</i>	CMI	75,0	0,59	37,5	9,3
	CMB	75,0	1,17	75,0	18,75
<i>Staphylococcus aureus</i> , ATCC 25923	CMI	0,145	0,0045	0,15	0,0365
	CMB	0,145	0,009	0,29	0,073
<i>Bacillus cereus</i> ГИСК 8035	CMI	C	0,073	0,073	0,146
	CMB	C	0,15	0,15	0,29
<i>Escherichia coli</i> , ATCC 25922	CMI	9,35	1000	250	250
	CMB	9,35	1000	500	500
<i>Shigela sonnei</i>	CMI	C	1000	250	1000

	CMB	C	2000	500	2000
<i>Salmonella abony</i> ГИСК 03/03	CMI	0,145	>2000	500	500
	CMB	9,35	>2000	1000	1000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CMI	300	>2000	>2000	>2000
	CMB	2000	>2000	>2000	>2000

Notă: \*) A – nitrato-3,5-dibromo-salicilidentiosemicarbazidocupru

Proprietățile depistate ale complexelor sintetizați prezintă interes pentru practica medicală și veterinară din punctul de vedere al extinderii arsenalului de remedii antimicotice.

**Referințe:**

1. UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA. *Compuși coordinativi ai cuprului(II), care conțin 4-feniltiosemicarbazona 2-formilpiridinei și sulfanilamide, care manifestă activitate antimicrobiană față de bacteriile din specia Bacillus cereus.* Brevet MD nr. 4179, Inventatori: GULEA, A., JALBĂ, A., ȚAPCOV, V., BUZATU-BALACHIN, E., COTOVAIA, A., RUDIC, V. Publ. BOPI 7/2012, p. 22-23.
2. PAHONTU, E., FALA, V., GULEA, A., POIRIER, D., TAPCOV, V., ROSU, T. Synthesis and Characterization of Some New Cu(II), Ni(II) and Zn(II) Complexes with Salicylidene Thiosemicarbazones: Antibacterial, Antifungal and *in Vitro* Antileukemia Activity. In: *Molecules*. 2013, no. 18, p. 8812-8836.

## INFLUENȚA COMPUȘILOR AUXILIARI TEXTILI ASUPRA PROCESULUI DE ELECTROFLOTARE

*Larisa MOCANU, Maria GONȚA,  
Vera MATVEEVICI, Viorica IAMBARȚEV*

Netratarea efluenților textili, ce provin de la întreprinderile care activează pe teritoriul R.Moldova, este o problemă majoră, atât pentru stațiile de tratare orașenești, în cazul, când ele sunt deversate, în proporție de 90,0% în sistemele de canalizare urbană (CCO-Cr trebuie să fie de maxim 150,0 mgO/L), ori, și mai grav, când ele sînt diluate și deversate direct în bazinele acvatice (CCO-Cr trebuie să fie de 6,0-8,0 mgO/L). Din aceste două considerente majore, epurarea acestor fluxuri de apă devine obligatorie, pentru a fi respectată legislația privind încărcările limită ale poluanților din apele reziduale, NTPA 001/2005.

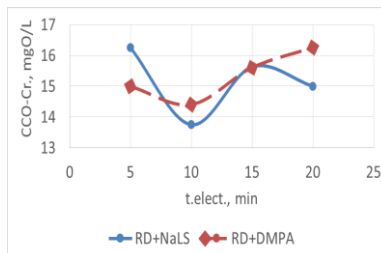
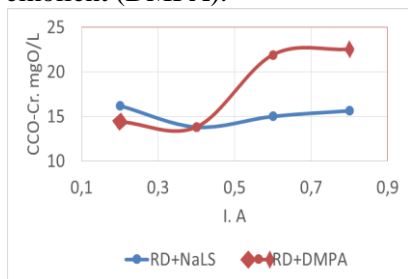
Coloranții textili sunt greu solubili în apă, și ca urmare necesită prezența unor agenți auxiliari, precum ar fi agenții de dispersie, de emoliere, care au rolul de a îmbunătăți solubilitatea lor. Agenții de dispersie au și rolul de a evita coalescența particulelor disperse prin formarea unor bariere în faza metastabilă [2, p.383], deoarece adăugați în faza dispersă, ei facilitează deflocularea și dezagregarea substanțelor solide în mediul apos. La fel, ei sunt utilizați în procesul de vopsire a țesăturilor pentru a mări stabilitatea de dispersie, netezire și rezistența culorii țesăturilor în timp [2, p.381-382]. Agenții de emoliere sau îngroșare se utilizează în procesul de vopsire, pentru că au capacitatea de a absorbi apa din țesătură și, datorită structurii lor macromoleculare, nu permit dispersarea coloranților, astfel încât să fie capabili de a menține designerul liniilor. Ei trebuie să fie stabili și compatibili cu agenții de vopsire, să confere viscozitate pastei de imprimare. Din punct de vedere chimic, emolienții au rolul de a preveni reacțiile chimice ce pot avea loc între pastă și substanțele chimice [4, p.239-240].

La prima etapă de epurare a apelor reziduale textile ce conțin poluanți organici se aplică metode de concentrare, precum coagularea, flotarea sau filtrarea, care duc la decolorarea apelor reziduale cu 60,0-70,0%, iar concentrația compușilor organici, după valoarea CCO-Cr, se micșorează cu 50,0-60,0%. Următoarele etape se aplică în funcție de concentrația remanentă a compușilor organici după prima etapă de epurare (sau oxidarea catalitică cu peroxid de hidrogen sau adsorbția pe cărbunii activi).

Metoda de electroflotare este bine-venită, prin faptul că efectul de înlăturare a compușilor organici se intensifică, fiindcă atât dispersanții, cât și emolienții joacă rolul de colector în procesul de flotare și concentrare a compușilor organici în stratul de spumă, care se înlătură [1, 3].

Cercetările experimentale de laborator se realizează, în condițiile în care dezvoltarea industriei și a cerințelor pieței, cu privire la protejarea mediului înconjurător a devenit o prioritate. Cu acest scop a fost studiat procesul diminuării concentrației compușilor organici din sisteme-model, ce conțin colorant direct, agent de dispersie și agent de emoliere, prin combinarea metodelor de electroflotare, urmată de adsorbția pe cărbuni activi. Concentrația remanentă a substanțelor organice s-a determinat după valoarea CCO-Cr.

Epurarea prin electroflotare are loc la conditii optime. Parametrii optimi s-au stabilit experimental, pentru sistemele modelate ce conțin colorant roșu direct (RD81) și dispersant (NaLS) sau roșu direct și emolient (DMPA).



Pentru procesul de electroflotare a sistemelor cercetate, s-a stabilit timpul (10 min) și intensitatea curentului (0,4A). După stabilirea parametrilor fizici optimi, sistemele-model au fost supuse electroflotării.

În urma cercetărilor de laborator, s-a constatat că la etapa primară, concentrația compușilor organici se micșorează cu 93,0-98,0%. Însă concentrația remanentă diferă de la un sistem la altul.

*Tabel*

Sisteme-model ce conțin colorant RD81, NaLS și RD81, DMPA

[RD81]=100,0 mg/L, [agen.aux.]=X mg/L	Electroflotare 10 min., I=0,4A		Adsorbție pe CA	
	RD81+NaLS	RD81+DMPA	RD81+NaLS	RD81+DMPA
X=20,0 mg/L	5,6	9,4	5,0	10,0
X=40,0 mg/L	6,3	8,8	5,6	9,4
X=60,0 mg/L	6,9	8,8	6,3	8,8
X=80,0 mg/L	7,5	8,1	6,9	7,5
[RD81]=200,0 mg/L, [agen.aux.]=X mg/L	Electroflotare 10 min., I=0,4A		Adsorbție pe CA	
	RD81+NaLS	RD81+DMPA	RD81+NaLS	RD81+DMPA
X=20,0 mg/L	6,3	7,5	5,6	6,9
X=40,0 mg/L	6,9	6,9	6,3	6,3
X=60,0 mg/L	7,5	6,3	6,9	6,3
X=80,0 mg/L	8,1	6,3	7,5	5,7

Se cunoaște că dispersantul are rolul de a dispersa soluția, astfel încât particulele de colorant sunt stabilizate de moleculele de

dispersant și se electroflotează mai eficient. Acest proces depinde și de concentrația lui, fiindcă dispersantul se alipește de particulele de colorant cu partea hidrofobă, care depinde de structura ei, iar partea hidrofilă este îndreptată spre molecula de apă, ceea ce duce la o alipire mai bună a bulelor de gaze electrolitice. Ca rezultat are loc o îndepărtare mai bună a acestor particule asociate de colorant și de dispersant din soluția tratată, în stratul de spumă.

Agenții de emoliere au, aproape, aceleași proprietăți ca etilenglicolul și sunt hidrofilii. Micșorarea gradului de înlăturare, după electroflotare, se explică prin faptul că moleculele de emolient au proprietăți hidrofile și, alipindu-se de suprafața particulelor asociate de coloranți, duc la micșorarea procesului de alipire a bulelor electrolitice de aceste particule asociate. De aceea, cu mărirea concentrației atât a agentului de dispersie, emoliere, cât și a colorantului, efectul de electroflotare se mărește.

### **Concluzie**

Se poate constata că în prezența dispersanților, care au proprietăți hidrofobe, efectul de electroflotare și de înlăturare a amestecului de colorant RD81 și dispersant NaLS se mărește, iar în prezența emolientului, care are proprietăți hidrofile, efectul de electroflotare se micșorează.

### **Referințe:**

1. BEN MANSOUR, L., KOLSI, K., KSENTINI, I. Influence of current density on oxygen transfer in an electro flotation cell. In: *J. Appl. Electrochemist*, 2007, 37:887-892.
2. GHARANJIG, K., SADR DADRAS, F., and other. Stability of Dye Dispersions in the Presence of Various Surface Active Agents and Additives. In: *Journal of Dispersion Science and Technology*, 2013, 34:381-388.
3. SHAKIR, K., ELKAFRAWY, F., GHONEIMY, Hu. Removal of Rhodamine B (a basic dye) and thoron (an acidic dye) from dilute aqueous solutions and wastewater stimulants by ion flotation. In: *Water Research*, 2010, vol. 44, p.1449-1461.
4. LACASSE, K., BAUMANN, W. *Textile Chemicals Environmental. Data and Facts*. Springer, 2004.

# ACTIVIZAREA TIOSEMICARBAZONEI ALDEHIDEI SALICILICE PENTRU SINTEZA MATERIALELOR INOVATIVE

*Oleg PALAMARCIUC, Tatiana PALAMARCIUC,  
Ion CORJA, Elena STRATULAT, Angela SĂRBU*

Dezvoltarea tehnologiilor moderne impune aplicarea pe un spectru larg a combinațiilor coordinative în diferite domenii: medicină, industrie, agricultură etc. Compușii coordinativi cu proprietăți utile reprezintă domeniul de studiu și cercetare al majorității chimiștilor. Un rol important asupra asamblării materialelor inovative revine ligandului organic care influențează direct asupra geometriei, modului de coordonare și proprietăților produșilor. Cei mai cunoscuți compuși coordinativi cu proprietăți inovative sunt compușii coordinativi ai Fe, Mn, Co, Cu, Ni ș.a.

Prezenta lucrare redă posibilitatea asamblării chimice a unui șir de compuși coordinativi cu derivații tiosemicarbazonei aldehidei salicilice. La prima etapă au fost obținuți liganzii – tiosemicarbazonele aldehidei salicilice 5 sau 3 substituie. Produșii de reacție fiind caracterizați prin diferite metode fizico-chimice de analiză (Fig. 1).

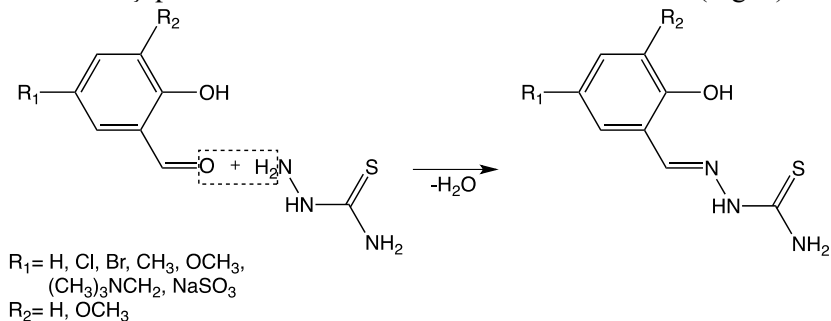


Fig. Schema reacției de obținere a liganzilor

Pentru obținerea compușilor coordinativi capabili să reflecte proprietăți inovative, au fost utilizați diferiți factori de natură chimică: pH-ul soluției, solvenul de reacție, anionul din sarea metalului; factori fizici: temperatură și presiune. Utilizarea acestor parametri în procesul de sinteză a compușilor coordinativi a generat materiale magnetice

originale în cazul manganului(III), catalitice în cazul paladiului(II), optice în cazul nichelului(II), cobaltului(III) și cuprului(II), precum și biomedicale în cazul cuprului(II).

## **SINTEZA, STRUCTURA ȘI PROPRIETĂȚILE COMPUȘILOR COORDINATIVI AI Fe(III) CU DERIVAȚII TIOSEMICARBAZIDEI**

*Tatiana PALAMARCIUC<sup>1</sup>, Ion CORJA<sup>1</sup>,  
Oleg PALAMARCIUC<sup>1</sup>, Rodolphe CLERAC<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Universitatea de Stat din Moldova;*

*<sup>2</sup>CNRS, UPR 8641, Centre de Recherche Paul Pascal (CRPP)*

Tiosemicarbazonele și compușii lor metalici continuă să atragă din ce în ce mai mult interes datorită proprietăților lor catalitice, biomedicale și fizice raportate anterior. Diferite grupe funcționale au fost atașate fragmentului tiosemicarbazidic cu scopul de a modifica și amplifica proprietățile fizice, chimice și/sau biologice ale compușilor metalici rezultați. La fel, a fost observat că în funcție de pH-ul soluției, ligandul coordinează în formă neutră, monoanionică sau dianionică. Mai mult, unii derivați ai tiosemicarbazoneilor cu Fe(III) pot prezenta un comportament magnetic neobișnuit în funcție de temperatură. Compușii Fe(III) cu tiosemicarbazonele pot avea tranziții de spin abrupte în stare solidă în cazul în care în rețeaua cristalină sunt prezente interacțiuni intermoleculare puternice. Acest tip de tranziții conferă materialelor rezultate proprietăți de memorie și dispozitive de afișare cu potențial aplicabil în tehnologie.

Compușii Fe(III) ce prezintă tranziție de spin termică între starea de spin-înaltă (HS high-spin,  $S = 5/2$ ) și starea de spin-joasă (LS low-spin,  $S = 1/2$ ) sunt caracterizați, de obicei, prin modificarea volumului molecular și transformări continue pe o gamă largă de temperaturi.

Această lucrare prezintă studiul compușilor Fe(III) cu 4-phenyl tiosemicarbazona aldehidei salicilice (4-PhTSCAS). În funcție de pH-ul soluției, au fost obținuți compuși de tipul  $[\text{Fe}(\text{HL})_2]\text{X}$  ( $\text{X}=\text{anion}$ ) (**1**) (Fig. 1) și  $\text{HTEA}[\text{Fe}(\text{L})_2] \cdot \text{MeOH} \cdot \text{EtOH}$  (**2**) (HTEA = trietilamoniu, MeOH = metanol, EtOH = etanol). Studiile magnetice realizate în funcție de temperatură relatează o tranziție de spin graduală pentru compusul **1**.



Studiul structurii cristaline cu raze X confirmă formarea în ambele cazuri a compușilor mononucleari. În **1** ligandul este coordinat în forma de monoanion, iar în **2** în formă de dianion. În ambele cazuri atomul de Fe(III) este coordinat de doi liganzi prin intermediul setului de atomi O, N, S cu formarea unui octaedru de coordinare  $FeS_2N_2O_2$  dezordonat. Studiul detaliat al structurilor cristaline pune în evidență importanța sferei de coordinare a Fe(III), gradului de deprotonare a ligandului și a interacțiunilor intermoleculare asupra gradului de tranziție a compușilor studiați.

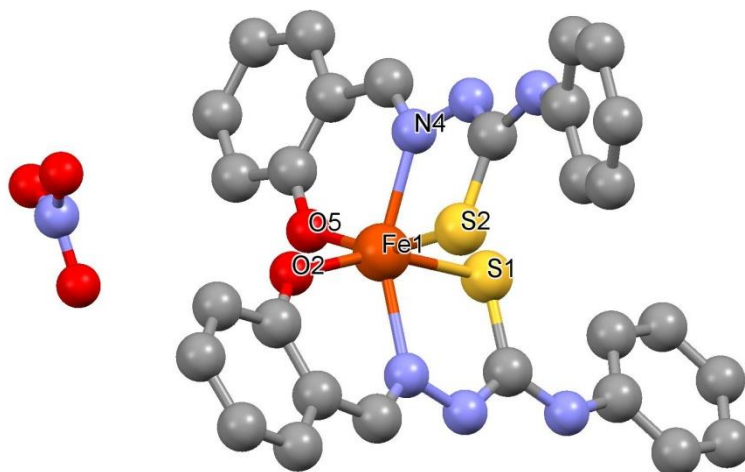


Fig. Reprezentarea ORTEP a structurii moleculare a complexului **1**

Rolul solventului asupra proprietăților de tranziție este evidențiat în compusul **2**, având în vedere faptul că pentru compuși similari a fost observată deblocarea tranziției de spin prin intermediul interacțiunilor intermoleculare în rețeaua cristalină generate de solvent.

Acest studiu reprezintă etapa inițială a unei cercetări detaliate ce va permite obținerea și examinarea compușilor noi cu tranziție de spin în bază de Fe(III) și 4-PhTSCAS funcționalizată, precum și scoaterea în evidență a factorilor-cheie ce influențează proprietățile lor de tranziție.

## COMBINAȚII COORDINATIVE Pr(III)-Bi(III)- AMINOPOLICARBOXILAT ÎN CALITATE DE PRECURSORI MOLECULARI PENTRU MATERIALE ANORGANICE

*Nelea POPA, Ion BULIMESTRU*

Cercetările direcționate spre sinteza compușilor coordinativi heterometalici ai lantanidelor(III) cu bismut(III) sunt argumentate de posibilitatea utilizării lor în calitate de precursori moleculari pentru obținerea materialelor oxidice bimetalice. Acestea prezintă interes din punctul de vedere al aplicațiilor utile în calitate de conductori ionici (Bi-La-O, Bi-Nd-O, Bi-Sm-O), feroelectrici (Bi-Sm-O, Bi-La-O) sau pigmenți anorganici (Bi-Ho-O) [1]. Materialele oxidice obținute la descompunerea termică a precursorilor heterometalici, de regulă, sunt mai omogene și au o suprafață specifică mai mare în comparație cu aceleași sisteme accesate prin metoda ceramică, care implică calcinarea oxizilor sau carbonaților metalelor componente [2].

Liganzii aminopolicarboxilat (APC) s-au dovedit a fi candidați potriviți pentru asamblarea complexilor heterometalici cu rapoarte stoichiometrice ale metalelor componente identice cu cele din oxizii micști vizați. Acest fapt se explică prin capacitatea de coordinare mare și bazicitatea variată ale acestor agenți de complexare. Complecșii heterometalici Ln(III)-Bi(III) în baza liganzilor APC au început să fie studiați recent și până la moment au fost obținute numai câteva combinații din această serie (Ln = La, Ce, Pr, Nd) cu ionii nitrilotriacetat ( $\text{nta}^{3-}$ ), etilendiamintetraacetat ( $\text{edta}^{4-}$ ), 1,2-*trans*-ciclohexandiamintetraacetat ( $\text{cdta}^{4-}$ ), dietilentriaminpentaacetat ( $\text{dtpa}^{5-}$ ) și trietilentetraaminhexaacetat ( $\text{ttha}^{6-}$ ) [3, p.4].

Pornind de la cele relatate, scopul lucrării a vizat sinteza și studiul termic al complecșilor heterometalici ai praseodimului(III) cu bismut(III) în baza ionilor aminopolicarboxilat. Drept rezultat al cercetărilor efectuate au fost sintetizate și caracterizate o serie de combinații coordinative ale praseodimului(III) cu bismut(III) pe baza ionului 1,2-ciclohexandiamintetraacetat ( $\text{cdta}^{4-}$ ) cu formula generală  $\text{Pr}\{\text{Bi}(\text{cdta})\}_{3-y}\text{X}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{X} = \text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ ,  $\text{CHCl}_2\text{COO}^-$ ;  $\text{CCl}_3\text{COO}^-$ ;  $\text{ClO}_4^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $y = 1$  sau  $2$ ;  $n = 1, 2$ ). Compoziția compușilor a fost determinată în baza analizei elementelor, studiului termogravimetric, spectroscopiei IR și difracției razelor X.

În spectrele IR ale complexelor cu ionii diclor- și tricloracetat, benzile de la  $1726\text{ cm}^{-1}$  și  $1763\text{ cm}^{-1}$  indică prezența moleculelor de acizi nedeprotonați. Presupunerea făcută a fost confirmată ulterior de studiul de difracție a razelor X pe monocristale.

Pentru a stabili posibilitatea de utilizare a complexelor obținuți în calitate de precursori pentru accesarea oxizilor micști și a cerceta influența naturii liganzilor suplimentari asupra compoziției și morfologiei reziduurilor, a fost efectuată descompunerea termică a patru dintre complexe. Descompunerea a fost efectuată la viteza de încălzire de  $0,5^{\circ}\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$ .

După cum se observă din imagini (Fig.), aspectul exterior al reziduurilor este diferit, în funcție de natura sursei de clor din precursorul folosit la descompunere. Analiza gravimetrică a demonstrat că masele reziduurilor obținute sunt în bună concordanță cu compoziția precursorilor și a oxizilor micști presupuși. Este de remarcat faptul că, în unele cazuri, se obțin oxocloruri heterometalice, iar în altele – numai oxizi micști.

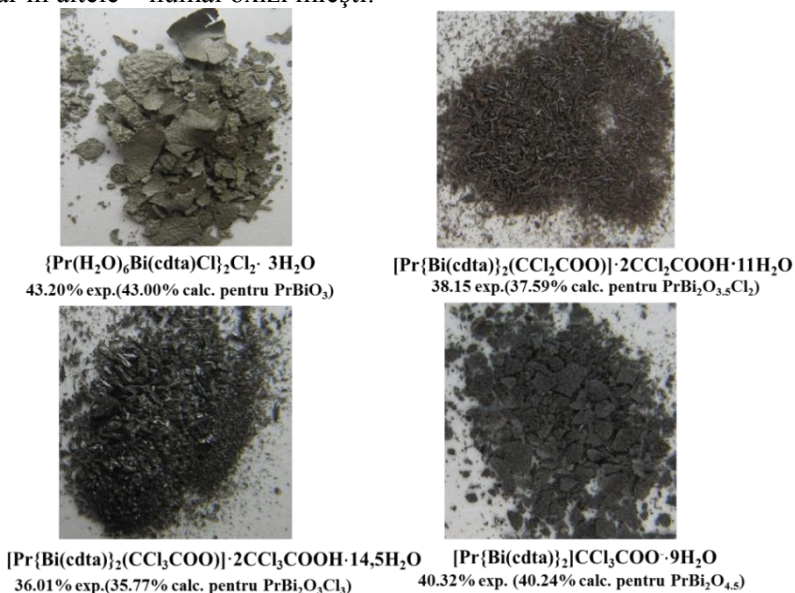


Fig. Aspectul exterior și rezultatele analizei termogravimetrice ale reziduurilor obținute la calcinarea precursorilor până la  $800^{\circ}\text{C}$  la viteza  $0,5^{\circ}\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$

Pentru stabilirea exactă a compoziției reziduurilor va fi ulterior efectuat studiul de difracție a razelor X pe pulberi, iar pentru stabilirea dimensiunilor particulelor reziduurile vor fi supuse investigațiilor SEM.

**Referințe:**

1. SAMMERS, N., TOMPSETT, G., NAFE, H., ALDINGER, F. In: *J. Eur. Chem. Soc.*, 1999, 19, p. 1801.
2. MEHRING, M. *Coord. Chem. Rev.*, 2007, 251, p. 974.
3. STAVILA, V., GULEA, A., POPA, N. et. al. *Inorg. Chem. Comm*, 2004, 7, p. 634.
4. BACHMAN, R., WHITMIRE, K., THURSTON, J., GULEA, A. et. al. *Inorg. Chim. Acta*, 2003, 346, p. 249.

**DESIGN-UL MATERIALELOR MOLECULARE MAGNETICE  
ÎN BAZA PRECURSORILOR DE MANGAN**

*Mihai SECU<sup>1</sup>, Rodolphe CLERAC<sup>2</sup>, Oleg PALAMARCIUC<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Universitatea de Stat din Moldova;*

<sup>2</sup>*CNRS, UPR 8641, Centre de Recherche Paul Pascal (CRPP)*

Ingenieria cristalină a rețelelor hibride metal-organice supramoleculare reprezintă astăzi un domeniu de cercetare de mare interes. Unul din scopurile sale este descoperirea unor noi metode de sinteză a materialelor cu structuri și proprietăți prestabilite și funcționalități utile din punct de vedere tehnologic (de ex.: cataliza, schimb ionic, materiale optice, magneți moleculari, absorbția de gaze). De asemenea, există și o perspectivă estetică, datorată frumuseții și diversității deosebite a arhitecturilor supramoleculare în stare solidă.

O direcție importantă în chimia modernă este reprezentată de sinteza unor compuși cu proprietăți magnetice relevante. Căutarea de noi tipuri de comportament magnetic a dat un impuls puternic sintezei anorganice fine – design molecular.

În acest context, lucrarea prezentă este consacrată studiului reacției de asamblare între unități cu proprietăți magnetice relevante de tip  $[\text{Mn}^{\text{III}}(\text{L})_2]$  (unde L –  $\text{N}^1, \text{N}^4$ -bis(saliciliden)-S-metil-izotiosemicarbazida), și specii diamagnetice  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ , care permite modelarea compusului trinuclear. Studiul prin difracție de raze X pe monocristal a produsului obținut în urma reacției de asamblare confirmă prezența

unui sistem trinuclear cu formula generală  $\text{NEt}_4\{[\text{Mn}^{\text{III}}(\text{L})]_2\{[\text{Co}^{\text{III}}(\text{CN})_6] \cdot (\text{H}_2\text{O})_2\} \cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$  (Fig.). Utilizarea unui hexacianometalat diamagnetic permite stabilirea anizotropiei și a interacțiunilor magnetice pentru ionii de mangan(III) din cadrul produșilor trinucleari asemănători relațai anterior.

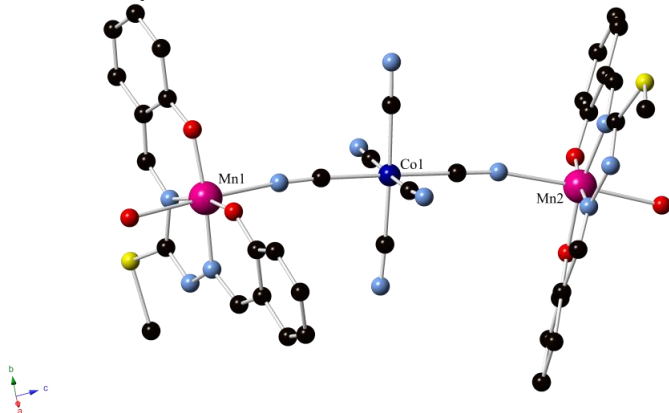


Fig. Structura cristalină a compusului coordinativ trinuclear  $\text{NEt}_4\{[\text{Mn}^{\text{III}}(\text{L})]_2\{[\text{Co}^{\text{III}}(\text{CN})_6] \cdot (\text{H}_2\text{O})_2\} \cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$

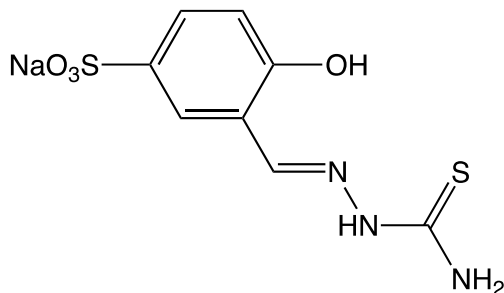
Structura cristalină a acestui compus, determinată prin metoda difracției de raze X pe monocristal, a relevat faptul că compusul cristalizează în sistemul cristalin *triclinic*, grupul spațial de simetrie centrosimetric *P-1*. Compusul este format din anionul  $[\{[\text{Mn}^{\text{III}}(\text{L})]_2\{[\text{Co}^{\text{III}}(\text{CN})_6] \cdot (\text{H}_2\text{O})_2\}]^-$ , contraanionul  $[\text{NEt}_4]^+$  și două molecule de metanol de co-cristalizare. Întrucât grupul spațial este centrosimetric, iar celula elementară conține doar o unitate moleculară trinucleară, unitatea asimetrică este jumătate dintr-o unitate trinucleară, iar centrul de inversiune fiind ionul de  $\text{Co}(\text{III})$  al fragmentului  $[\text{Co}^{\text{III}}(\text{CN})_6]$ . Atomul de azot al cationului  $[\text{NEt}_4]^+$  este, de asemenea, un centru de inversiune. Două grupe  $\text{CN}^-$  din pozițiile *trans* ale unității  $[\text{M}^{\text{III}}(\text{CN})_6]^{3-}$  conectează siturile axiale a doi ioni de Mn din fragmentul  $[\text{Mn}^{\text{III}}(\text{L})]^+$ , contribuind la obținerea unui compus trinuclear de tipul Mn-NC-M-CN-Mn.

Structura și proprietățile sistemelor trinucleare obținute prin design molecular relatează potențialul inovativ al acestor materiale și permite recomandarea lor pentru aplicații în calitate de materiale de stocare magnetice.

# SINTEZA ȘI PROPRIETĂȚILE COMPUȘILOR COORDINATIVI AI CUPRULUI(II) CU TIOSEMICARBAZONA ALDEHIDEI 5-SULFONSALICILICE

*Angela SÎRBU, Oleg PALAMARCIUC*

Tiosemicarbazonele sunt deseori folosite în calitate de liganzi pentru formarea compușilor coordinativi cu ionii metalelor de tranziție. Au fost găsiți reprezentanți, care posedă proprietăți medicobiologice valoroase antimicrobiene, antitumorale, antimicotice etc. Datorită capacității de a forma compuși stabili, colorați cu ionii multor metale, tiosemicarbazonele au fost propuse ca reactivi analitici pentru determinarea microcantităților de metale în diferite sisteme. Unul din dezavantajele esențiale ale reactivilor organici în baza derivaților tiosemicarbazidici este solubilitatea lor mică în apă. Solubilitatea reactivilor poate fi modificată prin funcționalizarea agenților de coordinare cu grupe ușor ionizabile. În acest context, a fost efectuată sinteza și studiul spectrofotometric al procesului de complexare al cuprului(II) cu tiosemicarbazona aldehidei 5-sulfosalicilice, solubilă în apă.



Spectrele electronice de absorbție ale tiosemicarbazonei studiate în domeniul vizibil demonstrează modificări caracteristice în funcție de pH-ul soluțiilor. În mediul acid, soluțiile apoase ale tiosemicarbazonei sunt incolore și se caracterizează spectral prin absorbanță maximă la lungimile de undă egale cu 300 și 328 nm, iar în mediul alcalin, soluțiile sunt caracterizate de un maximum de absorbție la 365 nm. La modificarea pH-ului soluțiilor are loc disocierea reactivului.

Soluțiile apoase ale tiosemicarbazonei își schimbă culoarea la adăugarea ionilor de cupru(II) în domeniul de pH = 5,2-6,0. Se formează compuși coordinativi de o colorație galben-verzuie, care pot fi identificați în spectrele electronice de absorbție printr-un maximum la  $\lambda=375$  nm. Compușii formați sunt stabili în timp și păstrează în soluții o valoare constantă a absorbanței timp de patru ore care este suficientă pentru analiza microcantităților de cupru în probe reale.

Prin studiul spectrofotometric a fost determinată compoziția complexului format cu ionii de cupru(II). Raportul de combinare Ligand:Cu, determinat prin metoda raporturilor molare și confirmat prin metoda variațiilor continue, este 1:1. Valoarea absorbtivității molare este egală cu  $10.650 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$ . Stabilitatea complexului, determinată prin metoda Komari, este caracterizată de valoarea  $\lg\beta=10.81$ .

Curba de etalonare înregistrată pentru complex la lungimea de undă maximală rămâne liniară în domeniul de concentrații  $(0,6-12,0) \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ .

Reactivul studiat poate fi recomandat pentru determinarea fotometrică a microcantităților de cupru în probe reale.

## **IMPACTUL NATURII POLIMERULUI ASUPRA PERFORMANȚEI ELECTROZILOR ION-SELECTIVI**

*Mariana DÎRU*

Elementul de bază al unui electrod ion-selectiv este matricea care conține ionoforul sau materialul electroactiv. Matricea mai conține plastifiant, care joacă un rol important în ceea ce privește stabilitatea și elasticitatea. Materialul polimeric servește drept liant inert pentru toate componentele. Pentru a fi utilizat la confecționarea electrozilor ion-selectivi, polimerii trebuie să fie caracterizați de: stabilitate chimică; masă moleculară mare; proprietăți dielectrice; dimensiunea porilor suficientă pentru înglobarea ionoforului. Stabilitatea polimerilor depinde de compoziția chimică. Cei care conțin atomi de carbon terțiari mai ușor se oxidează decât cei care conțin atomi secundari sau

primari. Dacă în componența polimerilor sunt prezente grupele hidroxil, acetat, amino și amidă, atunci, sub acțiunea echilibrelor protolitice, are loc îmbătrânirea mai rapidă a acestora. Mai stabili sunt polimerii care au în componența lor halogenuri, ca de exemplu, clorura de polivinil.

Pentru studiu au fost folosiți trei polimeri diferiți: policlorura de vinil (PVC), polimetilmetacrilatul (PMMA), polibutilmetacrilatul (PBMA). Acești polimeri se deosebesc prin masa moleculară și densitate (Tab. 1).

*Tabelul 1*

Proprietățile fizice ale polimerilor

Polimerul	M, u.a.m.	$\rho$ , g/cm <sup>3</sup>
PVC	10000-100000	1,38
PMMA	90000-120000	1,18
PBMA	194000	1,05

Cu cât densitatea este mai mare, cu atât polimerul este mai compact, iar porii sunt mai mici. Astfel, ionoforul va participa mai greu în echilibrele protolitice la păstrarea electrodului în soluții apoase și durata de exploatare a electrodului va fi mai mare.

Pe baza polimerilor prezentați *supra* au fost preparate membrane cu următorul raport masic al componentelor: polimer-30%; ionofor [Cr<sub>3</sub>O(C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>O<sub>2</sub>)<sub>6</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>3</sub>]ClO<sub>4</sub> + 4,4'-bipiridil – 2%; plastifiant (dioctil-ftalat) – 30%; nitrobenzen – 48%. Din membranele polimerice au fost asamblați electrozii, senzitivi la prezența percloraților, care se deosebesc doar prin natura polimerului. După preconditionarea electrozilor în soluții de perclorat timp de 24 de ore, au fost determinați parametrii experimentali (Tab. 2). Rezultatele prezentate în tabel confirmă ipotezele teoretice.

*Tabelul 2*

Parametrii experimentali ai electrozilor confecționați

EIS	Polimer	S, mV/decadă, mol/L	Domeniul de concentrații, mol/L	Durata de exploatare
EIS 1	PVC	56-58	10 <sup>-1</sup> -8·10 <sup>-5</sup>	6 luni
EIS 2	PBMA	57-58	10 <sup>-1</sup> -3·10 <sup>-4</sup>	7 zile
EIS 3	PMMA	45-46	10 <sup>-1</sup> -1·10 <sup>-5</sup>	1 zi



Cei mai performanți parametri îi prezintă electrodul confecționat pe baza policlorurii de vinil, acest polimer fiind cu densitatea cea mai mare. Faptul dat explică de ce pentru confecționarea electrozilor ion-selectivi pe plan mondial este folosit anume acest polimer.

## **ASAMBLAREA COMPUȘILOR BINUCLEARI AI CUPRULUI(II) CU DERIVAȚI AI TIOSEMICARBAZONEI IMIDAZOLULUI**

*Elena STRATULAT, Sergiu ȘOVA,  
Aurel PUI, Oleg PALAMARCIUC  
Universitatea de Stat din Moldova  
Universitatea „Al.I. Cuza”, Iași, România*

Tiosemicarbazonele reacționează cu un număr mare de ioni ai metalelor tranziționale, datorită abilității excelente de complexare, formând compuși coordinativi cu proprietăți utile. Interesul acordat compușilor coordinativi ai cuprului cu tiosemicarbazonele se datorează particularităților structurale ale lor, precum și aplicabilității în diferite domenii.

Obiectivele acestei lucrări au fost: sinteza unor noi compuși coordinativi ai cuprului cu derivații tiosemicarbazonei imidazolului, separarea lor în stare solidă, găsirea condițiilor de creștere a cristalelor pentru studii cu raze X și determinări magnetice.

Liganzii organici (**HL**<sup>1</sup>-tiosemicarbazona 2-metil-1H-imidazol-4-carbaldehidă, **HL**<sup>2</sup>-tiosemicarbazona 4-metil-1H-imidazol-5-carbaldehidă, **HL**<sup>3</sup>-metiltiosemicarbazona 4-metil-1H-imidazol-5-carbaldehidă) au fost preparați prin reacția de condensare a tiosemicarbazidei cu carbaldehida respectivă la amestecarea soluțiilor alcoolice (t=70°C) a reactivilor luați în cantități echimolare. Compușii organici rezultați au fost analizați prin metodele spectroscopiei IR și RMN.

La interacțiunea cantităților echimolare de dicloroacetat de cupru(II) și soluțiile alcoolice acidulate ale compușilor organici se formează compuși coordinativi noi, care sunt bine solubili în apă, dimetilformamidă, etanol și insolubili în eter. Monocristale de culoare verde pentru studii de difracție cu raze X au fost obținute nemijlocit din sinteză.

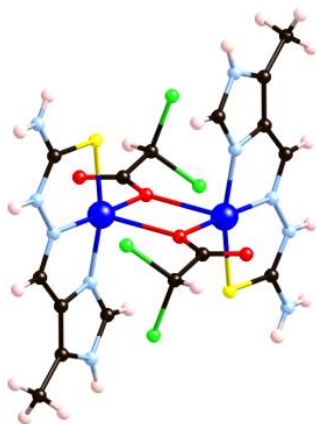


Fig. 1. Structura cristalină și modul de asamblare a compușilor coordinativi binucleari

Compușii coordinativi obținuți sunt specii moleculare, a căror geometrie plan-pătratică a fost evidențiată cu ajutorul studiilor cristalografice. Sfera de coordonare a ionilor de  $\text{Cu}^{2+}$  în acești trei compuși este asigurată de o moleculă de ligand tridentat ce coordonează prin setul de atomi N,N,S și de un atom de oxigen de la anionul dicloroacetat care are și rol de punte în asamblarea dinucleară.

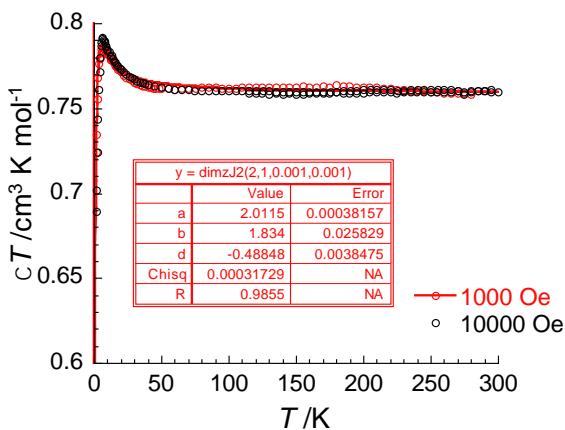


Fig. 2. Dependența de temperatură a produsului  $\chi_m \cdot T$  pentru compușii binucleari

Studiul proprietăților magnetice, în funcție de temperatură, demonstrează un comportament paramagnetic obișnuit la temperatura camerei, caracteristic compușilor binucleari ai cuprului(II). Odată cu scăderea temperaturii, se observă o creștere a produsului  $\chi_m \cdot T$  la temperatură joasă care demonstrează o cuplare feromagnetică între spinii 1/2 ai cuprului.

## TRANSFORMĂRI FOTOCHIMICE ALE GLUTATIONULUI ÎN APE

*Angela LIS*

Apa reprezintă o resursă fundamentală a mediului ambiant, fără de care este neconcepută viața pe Pământ și, totodată, o resursă naturală principală cu un rol multiplu în viața economică. Apa naturală are o compoziție foarte complexă în care intră un număr mare de substanțe organice dizolvate. Unele reprezintă produși organici naturali din ape, iar altele pătrund în bazinele acvatice în urma impactului antropogen [1, p.22]. Substanțele tiolice sunt un grup component al apelor naturale, prezența lor în obiectele acvatice este nedorită, deoarece duce la inhibarea proceselor de autoepurare chimică [2, p.12].

În lucrarea dată, au fost studiate transformările fotochimice ale glutatationului pe sisteme-model. Glutationul (GSH) a fost supus fotolizei directe, indusă cu radicali  $OH^{\cdot}$ , generați de  $H_2O_2$ , și sensibilizată cu substanțe humice, la iradiere cu diferite surse de lumină artificială, în prezența și în absența ionilor de  $Cu^{2+}$ . Cinetica procesului de fotooxidare a GSH a fost studiată cu ajutorul metodei spectrofotometrice cu reactivul Ellman [1, p. 32-33].

În urma fotolizei directe, s-a observat că concentrația glutatationului scade în timp, ceea ce denotă ca el se supune fotolizei directe și viteza depinde direct proporțional de concentrația lui inițială, de sursele radiațiilor și de intensitatea lor. Cu ajutorul rezultatelor obținute, au fost calculați parametrii cinetici ai fotolizei directe (Tab. 1).

*Tabelul 1*

Parametrii cinetici ai procesului de fotoliză directă a glutatationului

	<b>81051</b>	<b>81050</b>	<b>81017</b>	$\lambda = 254$	$\lambda = 365$
<b>[GSH]<sub>0</sub> * 10<sup>4</sup></b>	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
<b>W * 10<sup>9</sup></b>	0,33	0,57	1,06	0,73	0,92

<b>K * 10<sup>5</sup></b>	3,86	2,74	7,21	6,19	11,3
<b>φ</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,38</b>	<b>1,26</b>
<b>[GSH]<sub>0</sub> * 10<sup>4</sup></b>	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
<b>W * 10<sup>9</sup></b>	0,37	1,07	2,26	1,1	1,53
<b>K * 10<sup>5</sup></b>	2,16	4,24	6,16	4,52	9,25
<b>φ</b>	<b>0,15</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>0,62</b>	<b>1,57</b>
<b>[GSH]<sub>0</sub> * 10<sup>4</sup></b>	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
<b>W * 10<sup>9</sup></b>	3,96	1,57	2,76	1,59	4,16
<b>K * 10<sup>5</sup></b>	11,7	4,16	5,45	4,07	10,4
<b>φ</b>	<b>0,18</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>1,34</b>	<b>1,79</b>
<b>[GSH]<sub>0</sub> * 10<sup>4</sup></b>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>W * 10<sup>9</sup></b>	4,41	2,35	2,89	5,39	4,29
<b>K * 10</b>	8,42	4,13	4,83	9,8	8,21
<b>φ</b>	<b>0,24</b>	<b>0,18</b>	<b>0,11</b>	<b>1,51</b>	<b>2,00</b>
<b>[GSH]<sub>0</sub> * 10<sup>4</sup></b>	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
<b>W * 10<sup>9</sup></b>	5,14	7,25	4,29	13,9	6,31
<b>K * 10<sup>5</sup></b>	9,72	10,2	6,31	20,4	8,78
<b>φ</b>	<b>0,31</b>	<b>0,2</b>	<b>0,14</b>	<b>3,92</b>	<b>2,40</b>
<b>K, medie * 10<sup>5</sup></b>	<b>7,17</b>	<b>5,09</b>	<b>6,0</b>	<b>8,9</b>	<b>9,6</b>
<b>τ<sub>1/2</sub>, minute</b>	<b>161</b>	<b>227</b>	<b>192</b>	<b>129</b>	<b>120</b>

Simulatorul Solar Oriel Model 9119X: 81017–SS cu filtrul Atmospheric Attenuation (290-400 nm); 81050 – SS cu filtru ce blochează radiațiile UVB/C; 81051 – SS cu filtrul care blochează radiațiile UVC; λ = 254 nm – lampa UV ce emană lumină monocromatică cu λ = 254 nm; λ = 365 nm – lampa UV ce emană lumină monocromatică cu λ = 365 nm

A fost determinat randamentul cuantic al glutationului. La lampa UV ce emană lumină monocromatică cu λ = 254 nm și λ = 365 nm, randamentul cuantic este mai mare ca 1, ceea ce ne demonstrează că GSH poate iniția reacții radicalice, pe când la SS, randamentul cuantic este mai mic ca 1, deci în condiții naturale, GSH nu inițiază reacții

radicalice, datorită faptului că sunt soluții apoase foarte diluate și intensitatea radiațiilor solare nu permite inițierea acestor reacții.

Pentru determinarea parametrilor cinetici ai procesului de fotoliză indusă a glutationului, s-au modelat mai multe sisteme, în care s-a adăugat  $H_2O_2$ , ca sursă de radicali OH, ioni de  $Cu^{2+}$ , în calitate de catalizator: **GSH –  $H_2O_2$  – hv și GSH –  $H_2O_2$  –  $Cu^{2+}$  – hv.**

Din Figură se observă că la adăugarea  $H_2O_2$  în sistem și mai mult a ionilor de  $Cu^{2+}$ , viteza de oxidare a grupelor –SH crește considerabil, ceea ce ne demonstrează încă o dată că  $H_2O_2$  este sursa principală de radicali OH din ape, iar ionii de Cu servesc în calitate de catalizatori.

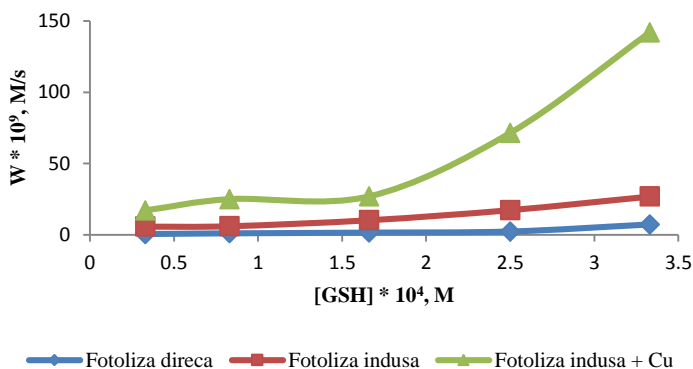


Fig. Vitezele de oxidare a GSH în funcție de concentrația lui inițială,  $[H_2O_2]_0 = 3,33 * 10^{-6}$  M;  $[Cu^{2+}]_0 = 0,33 * 10^{-6}$  M; pH  $\approx$  7, t  $\approx$  25 °C, sistem-model iradiat la SS (81050)

Cu ajutorul rezultatelor experimentale, au fost calculați parametrii cinetici ai fotolizei induse (Tab. 2). Pentru sistemele cercetate au fost calculate constantele medii ale vitezei de reacție și prezentate expresiile pentru determinarea vitezei de oxidare și timpului de înjumătățire a GSH.

Tabelul 2

Parametrii cinetici ai procesului de fotoliză indusă a GSH

	$K_{calc} * 10^4, s^{-1}$	$K_{graf} * 10^4, s^{-1}$	$\tau_{1/2}, minute$	Formula matematică a vitezei
Lampa $\lambda = 254$ nm	24,23	25,14	5	$V = \chi[GSH]^{0,7} * [H_2O_2]^{0,8} * [Cu^{2+}]^{0,5}$
SS(F. 81050)	34,24	32,42	3,5	$V = \chi[GSH]^{0,8} * [H_2O_2]^{0,7} * [Cu^{2+}]^{0,7}$
SS(F. 81051)	5,19	5,24	22	$V = \chi[GSH]^{0,7} * [H_2O_2]^{0,7} * [Cu^{2+}]^{0,5}$

În calitate de sensibilizator în apele naturale servesc substanțele humice, respectiv pentru fotoliza sensibilizată a GSH au fost modelate șase sisteme în care s-a variat concentrația inițială a SH și a GSH:  $GSH+SH+H_2O+h\nu$

S-a constatat că GSH se supune fotolizei sensibilizate, în prezența SH și cea mai mare viteză de oxidare s-a atestat la lampa cu  $\lambda = 365$  nm, aceasta se datorează faptului ca maximum „spectrului de acțiune” al radiației solare pentru SH se găsește la 365 nm. Cele mai mici viteze de oxidare a GSH s-au dovedit a fi pentru Simulator Solar Oriel Model 9119X cu cele trei filtre, fiind cu un ordin mai mici decât pentru celelalte surse de lumină. Adică în condiții naturale, viteza de oxidare a tiolilor de origine naturală în prezența SH este mai mică, dar totuși persistă. Viteza de oxidare a GSH crește odată cu creșterea concentrației inițiale de SH în sistem, pentru toate sursele de lumină folosite.

### **Concluzii**

1. S-a constatat că glutationul se supune fotolizei directe, iar viteza reacției depinde de concentrația lui, de intensitatea luminii și de spectrul fluxului luminos.

2. Au fost calculați parametrii cinetici ai fotolizei induse.

3. S-a constatat că GSH se supune fotolizei sensibilizate cu SH.

### **Referințe:**

1. DUCA, Gh., GLADCHI, V., ROMANCIUC, L. *Procese de poluare și autoepurare a apelor naturale*. Chișinău, 2002. 145 p.
2. SABOU, Dana-Maria. *Studiul cinetic al oxidării tiolilor și mercaptoacizilor cu ioni ai unor metale tranziționale / Autoreferatul tezei de doctor*. Cluj-Napoca: UBB, FCIC, 2011. 55 p.

## **DE LA REZOLVAREA PROBLEMELOR DE CALCUL LA CHIMIE SPRE O CARIERĂ DE CHIMIST**

*Irina PRISĂCARU, Maria BÎRCĂ, Maria ZACUȚELU \**  
*Universitatea de Stat din Moldova*  
*\* Liceul Teoretic „Gh. Asachi”, Chișinău*

Orientarea școlară și profesională este o activitate sistematică, de natură educativă, desfășurată în școală în mod periodic și realizată prin disciplinele școlare și activitățile extrașcolare. Toate obiectele de

învățământ prevăzute în curriculum au și pot fi exploatare în favoarea orientării profesionale a elevilor [1].

Noi am realizat un experiment didactic asupra elevilor claselor a X-a și a XI-a bilingve de la *Liceul Teoretic „Gh. Asachi”*, or. Chișinău, încercând să analizăm câteva aspecte formative ale problemelor de calcul la chimie. Rezultatele experimentului au demonstrat că aplicarea corectă și frecventă a algoritmizării formează la elevi competența de a învăța să învețe, ceea ce în final se soldează cu autogestione și duce la autoformare, autocontrol, autoafirmare. Metoda problematizării, aplicată în procesul didactic, conduce la formarea abilității elevilor de a prelucra informația, de a participa la dezbateri și de a utiliza cunoștințele în situații nestandarde de viață. Asupra unora dintre acești elevi experimentul dat a avut un impact deosebit, devenind tot mai mult interesați de chimie. Pentru a evalua influența acestor schimbări asupra personalității elevului, am elaborat un chestionar în speranța că mai mulți elevi vor alege ulterior chimia în activitatea lor profesională:

*CHESTIONAR (pentru elevi)*

*Profilul studiilor liceale* \_\_\_\_\_ *Vârsta* \_\_\_\_\_

*Genul* \_\_\_\_\_

1. Consideri necesar studiul chimiei în școală?
2. Numărul de ore acordat studiului acestei materii este optimal, dacă nu, care ar fi numărul optim?
3. De ce crezi că trebuie să studiezi disciplina Chimie?
4. „Fiecare persoană trebuie să posede competențe din domeniul Chimie pentru integrarea în viață”
  - a) În cazul acordului vizavi de conținutul afirmației, enumeră 3 argumente „Pro”;
  - b) În cazul dezacordului vizavi de conținutul afirmației, enumeră 3 argumente „Contra”.
5. Ce particularități ale propriei personalități ai cunoscut, ai dezvoltat prin intermediul orelor de chimie?
6. Enumeră 3 domenii de activitate profesională în care sunt necesare cunoștințele din chimie.
7. Enumeră 3 profesii ce ai cunoscut prin intermediul studierii chimiei.
8. Ce profesie intenționezi să alegi?

### Analiza rezultatelor chestionării

1) Din 80 de liceeni cu profilul real, chestionați, cu vârsta 17-18 ani, toți (100%) au menționat necesitatea studierii chimiei, din 20 de liceeni cu profilul umanist, doar 10 elevi (50%) au plasat chimia în lista materiilor de studiu necesare.

2) Din 80 de chestionați (liceeni de la profil real) 67 de elevi (83,75%) ar mai adăuga 1-2 ore pentru un studiu aprofundat, 12 elevi (15%) consideră suficient numărul de ore, doar o persoană ar micșora acest număr. Cei de la profilul uman (50%) ar mări cu 1 oră numărul orelor de chimie, ceilalți (50%) s-ar bucura să n-o regăsească în orar.

3) Chimia îi ajută pe elevi să cunoască multe fenomene din jurul lor, pentru a aplica în inginerie, viața cotidiană cunoștințele acumulate, pentru a se putea descurca mai ușor în probleme întâlnite în calea vieții.

4) Necesitatea formării competențelor specifice chimiei este dictată, în viziunea elevilor:

- De necesitatea unei bune gestionări a resurselor naturale (gaz, petrol);
- De necesitatea unei bune gestionări financiare;
- De necesitatea tehnologiilor moderne de producere și prelucrare;
- De necesitatea unui mod sănătos de viață;
- De necesitatea optimizării medicinei și farmaceuticii;
- De necesitatea de a fi în pas cu timpul.

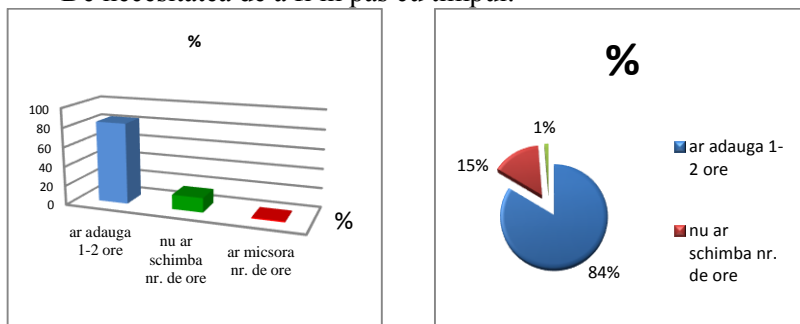


Fig. Reprezentarea grafică a rezultatelor chestionarului

5) Grație specificului studiului acestei materii, unii copii au descoperit că pot avea răbdare, perseverență, continuitate,



responsabilitate, s-au învățat să stabilească unele priorități, au cultivat asiduitate și logică în ceea ce fac.

6) Cel mai des au fost menționate domeniile de activitate profesională ca: medicina, farmaceutica, tehnologia alimentară, vinificația, industria maselor plastice, construcția, criminalistica, fizica nucleară.

7) Cele mai cunoscute profesii în rândul elevilor sunt: inginer, medic, profesor de chimie, farmacist, tehnolog.

8) Din numărul elevilor chestionați majoritatea sunt deja hotărâți în alegerea profesiei, optând pe domeniile realiste, cum ar fi: medic, farmacist, inginer-chimist, economist, stomatolog, medic veterinar, cosmetolog, arhiolog, agricultor.

Astfel, s-a constatat că:

- Școala și profesorii sunt printre cei mai importanți factori de realizare a orientării școlare și profesionale.

- Valorificarea potențialului specific orelor de chimie prin activități curriculare și extracurriculare contribuie la formarea la elevi a competențelor specifice disciplinei și la sporirea interesului față de chimie și orientarea profesională spre specialități legate de chimie.

Elevul petrece cea mai mare parte din timpul evoluției sale intelectuale, morale și profesionale în cadrul școlii, în interacțiune cu profesorii. De aceea, pentru fiecare școală, precum și pentru fiecare profesor, trebuie să existe o concepție și acțiuni generale și specifice de orientare școlară și profesională [2].

#### ***Referințe:***

1. ICA-MACICAS, A. *Rolul școlii și al familiei în orientarea profesională a elevilor*. T.I.A. Craiova. Disponibil: <https://ru.scribd.com/doc/54147451>
2. *Ghid de orientare și consiliere profesională*  
[http://www.cnslr-fratia.ro/media/8385/55112\\_ghid\\_final.pdf](http://www.cnslr-fratia.ro/media/8385/55112_ghid_final.pdf)

## **МИГРАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ В НИЖНЕМ ДНЕСТРЕ И ЕГО БАССЕЙНЕ**

*Руслан БОРОДАЕВ, Кристина ГЕРАСИМ*

Днестр по характеру долины, русла и питания делят на три участка – верхний (от истока до реки Быстрицы Черной), средний

(от устья притока Быстрицы Черной до г. Дубоссары) и нижний (от г. Дубоссары до впадения в Днестровский лиман) [1].

Наши исследования проводились на участке нижнего Днестра – от г. Дубоссары до Вадул-луй-Водэ. Днестр на этом участке принимает два крупных притока – Реут и Икель. Для выявления особенностей миграции металлов переменной валентности работа проводилась на трех днестровских створах: 1) у нижнего бьефа Дубоссарской ГЭС (выше Реута); 2) у г. Криуляны (ниже Реута и выше Икеля); 3) у п.г.т. Вадул-луй-Водэ (ниже Икеля). Еще два приустьевых рабочих створа располагались на притоках Днестра – малых реках Реуте и Икеле. В это же время работы велись также на двух водных объектах нижнего Днестра – водохранилищах Данчены и Гидигич. Таким образом, исследования проводились на семи створах различных водных объектов нижнего Днестра.

Из металлов переменной валентности в пробах воды определяли сосуществующие формы миграции меди и железа. Пробы отбирали с поверхностного горизонта водных объектов в различное время года. Кроме металлов в пробах воды определяли многие физико-химические показатели (температуру воды, Eh, ингибиторную способность природной воды и др.). С помощью метода мембранного фильтрования из проб воды выделяли растворенно-коллоидные (РКФ) и взвешенные (ВФ) формы миграции металлов [2]. В днестровских створах, кроме взвешенной формы, на мембранных фильтрах с размером пор 0,45 и 0,2 мкм выделяли отдельно коллоидные (КФ) и растворенные (РФ) формы миграции металлов. Фильтры переводили в раствор смесью концентрированных серной и азотной кислот «мокрым сжиганием». Растворы анализировали на наличие металлов атомно-абсорбционным методом на приборе П-551.

Результаты исследования за 2015 год представлены в таблице, где приводятся средние концентрации металлов сосуществующих форм миграции, а также валовые количества меди и железа, выраженные в мкг/л и процентах от валового количества металлов.

По валовому количеству металлов среди исследованных водных объектов на первом месте находятся малые реки (Реут и Икель), на втором – водохранилища (Данчены и Гидигич) и на третьем – створы нижнего Днестра.

Таблица

Распределение меди(II) и железа(III) между формами  
миграции в бассейне нижнего Днестра (2015г.)

Название створа	Средняя валовая концентрация, мкг/л	Формы миграции металла	Концентрация металла, мкг/л		Процент от валовой концентрации, %	
			Средняя	Диапазон	Средний	Диапазон
Нижний бьеф Дубоссарской ГЭС	Медь, 2,38 мкг/л	ВФ	0,13	0,00 ÷ 0,50	3,57	0,00 ÷ 14,29
		РКФ	2,25	2,00 ÷ 3,00	96,42	85,71 ÷ 100,00
	Железо, 28,69 мкг/л	ВФ	28,19	4,00 ÷ 52,50	91,67	66,67 ÷ 100,00
		РКФ	0,50	0,00 ÷ 2,00	8,33	0,00 ÷ 33,33
Реут	Медь, 9,64 мкг/л	ВФ	6,64	0,50 ÷ 20,83	48,62	14,29 ÷ 87,41
		РКФ	3,00	3,00 ÷ 3,00	51,38	12,59 ÷ 85,71
	Железо, 374,08 мкг/л	ВФ	372,58	159,50 ÷ 672,00	99,41	98,89 ÷ 100,00
		РКФ	1,50	0,00 ÷ 3,00	0,59	0,00 ÷ 1,11
Криуляны	Медь, 1,94 мкг/л	ВФ	0,44	0,00 ÷ 0,75	23,48	0,00 ÷ 33,33
		РКФ	1,50	1,00 ÷ 2,00	76,52	66,67 ÷ 100,00
	Железо, 15,50 мкг/л	ВФ	15,00	12,25 ÷ 20,00	96,60	92,45 ÷ 100,00
		РКФ	0,50	0,00 ÷ 1,00	3,40	0,00 ÷ 7,55
Икель	Медь, 3,91 мкг/л	ВФ	1,58	0,50 ÷ 2,75	39,35	14,29 ÷ 57,89
		РКФ	2,33	2,00 ÷ 3,00	60,65	42,11 ÷ 85,71
	Железо, 189,16 мкг/л	ВФ	187,83	156,25 ÷ 235,00	99,18	98,12 ÷ 100,00
		РКФ	1,33	0,00 ÷ 3,00	0,82	0,00 ÷ 1,88
Вадул-луй-Водэ	Медь, 2,75 мкг/л	ВФ	1,25	1,00 ÷ 1,50	46,55	33,33 ÷ 60,00
		РКФ	1,50	1,00 ÷ 2,00	53,45	40,00 ÷ 66,67
	Железо, 24,94 мкг/л	ВФ	24,94	8,25 ÷ 39,00	100,00	100,00 ÷ 100,00
		РКФ	0,00	0,00	0,00	0,00 ÷ 0,00
Данчени	Медь,	ВФ	1,97	0,00 ÷ 5,13	34,80	0,00 ÷

	4,22 мкг/л					71,95
		РКФ	2,25	2,00 ÷ 3,00	65,20	28,05 ÷ 100,00
	Железо, 133,34 мкг/л	ВФ	131,59	65,00 ÷ 214,10	98,71	97,72 ÷ 100,00
		РКФ	1,75	0,00 ÷ 3,00	1,29	0,00 ÷ 2,28
Гидигич	Медь, 2,92 мкг/л	ВФ	0,92	0,00 ÷ 2,00	25,76	0,00 ÷ 50,00
		РКФ	2,00	2,00 ÷ 2,00	74,24	50,00 ÷ 100,00
	Железо, 113,25 мкг/л	ВФ	112,25	73,00 ÷ 162,50	98,78	97,33 ÷ 100,00
		РКФ	1,00	0,00 ÷ 2,00	1,22	0,00 ÷ 2,67

Железо мигрирует, в основном, в виде взвешенных форм, количество растворенно-коллоидных форм миграции металла в зависимости от места и времени года не превышает 33,33% (Нижний бьеф Дубоссарской ГЭС). Минимальный процент растворенно-коллоидных форм железа фиксировался нами в малых реках Реут (1,11%) и Икель (1,88%), незначительно большим оказывался процент РКФ железа в водохранилищах Данчены (2,28%) и Гидигич (2,67%). Максимальные количества взвешенных форм миграции железа переносятся водами Икеля и Реута, достигая значения 672 мкг/л в последнем притоке. Согласно нашим данным в Днестре с ростом температуры воды происходит изменение природы взвешенных форм железа, по-видимому, оксидные и гидроксидные минеральные формы железа заменяются на высокомолекулярные органические формы миграции металла.

Большой привнос взвешенных форм железа малыми реками (Икель и Реут) в Днестр способствует перераспределению в миграции другого металла – меди. Процент взвешенных форм меди в пробах воды Днестра возрастает по течению реки в ряду 3,57% (Нижний бьеф Дубоссарской ГЭС) → 23,48% (Криуляны) → 46,55% (Вадул-луй-Водэ). Рост концентрации взвешенных форм меди можно объяснить высокой сорбционной способностью ВФ железа по отношению к растворенной меди. В зависимости от объекта и времени года медь мигрировала по-разному. Порой преобладали РКФ, а иногда – взвешенные формы миграции металла. Наибольшая концентрация РКФ меди была зарегистри-

рована в водохранилище Данчены и составила 5,13 мкг/л, что немного превышает фоновое значение для Северного полушария Земли, равного 3 мкг/л [3].

Высокие значения редокс-потенциала Eh водной среды объектов указывают на то, что в поверхностном горизонте водных экосистем миграция меди и железа происходит в двух- и трехвалентных состояниях, соответственно. Результаты специальных экспериментов на водах днестровских створов, включавших выделение коллоидных и растворенных форм миграции металлов с оценкой ингибиторной способности [4] образцов природной воды, показывают, что в процессах радикального самоочищения активное участие в зависимости от времени года принимают не только растворенные, но и коллоидные формы миграции металлов.

#### ***Литература:***

1. *Днестр и его бассейн: Гидрологический сборник* / Под редакцией Доманицкого А. П. Ленинград, 1941. 308 с.
2. ЛИННИК, П.Н., НАБИВАНЕЦ, Б.И. *Методические рекомендации по определению форм миграции ионов металлов в природных водах*. Киев: Наукова думка, 1980. 52с.
3. ФРУМИН, Г.Т., ЧЕРНЫХ, О.А., БОВЫКИН, И.В., ТРАПЕЗНИКОВ, Ю.А., РУМЯНЦЕВ, А.О., ГРИГОРЬЕВ, А.С. Оценка экологически допустимых уровней содержания металлов в Ладожском озере. В: *Экологическая химия*, 1998, 7(1), с. 13-19.
4. Методические указания. *Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод*. РД 52.18.24.83-89 Руководящий документ. Москва: Гидрометеиздат, 1990. 35 с.

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОГО СТОКА ТРАНСГРАНИЧНОГО УЧАСТКА ДНЕСТРА**

*Нелли ГОРЯЧЕВА, Виорика ГЛАДКИЙ, Елена БУНДУКИ,  
Руслан БОРОДАЕВ, Анжела ЛИС*

В исследовании представлена краткая характеристика качества водного стока, входящего в Молдову со стороны Украины, выполненная по материалам многолетних исследований состояния днестровских вод в период 2003-2010 гг.

В границы Республики Молдова воды реки поступают, пройдя русловые аккумулирующие системы Днестровского гидроэнергетического комплекса (ДГЭК) – Новоднестровское и Буферное водохранилища, построенные каскадом одно за другим. Начальным створом на пути их вхождения в пределы страны является с.Наславча. Состояние вод в этом створе предопределяет дальнейшие процессы формирования качества водных ресурсов по длине трансграничной реки. Выполненные исследования показали, что эксплуатация ДГЭК оказала негативное воздействие, нарушив термический и гидрохимический режимы водных ресурсов трансграничного участка Среднего Днестра.

В современных условиях произошли изменения в термике вод реки. В днестровских водах, приходящих с территории сопредельного государства, зафиксировано повышение сезонных значений температур зимой, весной и осенью, соответственно, на 5,2<sup>0</sup>С; 2,4<sup>0</sup>С и 3.4<sup>0</sup>С. В летний период температурный показатель вод в Наславче по сравнению с ретроспективными данными 1977-1980 гг. снизился в среднем на 2,2<sup>0</sup>С. Средние многолетние годовые температуры вод в створе вхождения в настоящее время выше значений 1977-1980 гг. на 1,6 <sup>0</sup>С.

На территорию Молдовы в 2003-2010 годах из Днестровского водохранилища поступали пресные воды умеренно жесткие, с нейтральной или слабощелочной реакцией среды, характеризующиеся неустойчивым ионным составом внутри года. Межгодовая динамика минерализации вод в Наславче в период 2003-2010 гг. характеризовалась нестабильностью, среднегодовые величины ΣИ варьировали, образуя два пика максимальных величин, в 2003 и 2009 годах. В общих чертах изменчивость носила характер попеременно возрастающих и убывающих среднегодовых значений; тренд характеризовался полиномом четвертой степени с высокой степенью достоверности ( $R^2 = 0,97$ ). Общее содержание в днестровских водах, приходящих в Наславчу, на протяжении исследований колебалось в диапазоне 257-578 мг/л, жесткость изменялась от 2,9 до 5,1 мг-экв /л, значения водородного показателя – от 7,1 до 8,2.

По доминирующему аниону воды относились к гидрокарбонатному, гидрокарбонатно-сульфатному, сульфатному либо сульф-

фатно-гидрокарбонатному классу. Превалирующий катион на протяжении исследований постоянно варьировал, в результате чего водные массы приобретали гидрохимический облик вод группы кальциевых, магниевых, натриевых или смешанных. В зависимости от ионного состава и соотношения анионов и катионов, гидрохимический тип приходящих вод соответствовал второму –  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ , или третьему типу –  $\text{Cl}^- > \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$ , по гидрохимической классификации они представляли собой пеструю ежегодно меняющуюся картину. Колебания относительного содержания солеобразующих ионов характеризовались большим размахом, концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  варьировали в диапазоне от 6 до 34 %-экв количества вещества эквивалента;  $\text{Mg}^{2+}$  – от 5 до 41;  $\text{HCO}_3^-$  – в интервале 16-30;  $\text{SO}_4^{2-}$  – 10-26;  $\text{Cl}^-$  – 5-18 %-экв. Концентрация макрокомпонентов, определяющих солесодержание вод, за исключением ионов магния, зависела от величины минерализации. Выявлена тесная линейная зависимость между содержанием гидрокарбонатов, ионов щелочных металлов и величиной  $\Sigma\text{И}$ . Взаимосвязь концентраций сульфатов, хлоридов и кальция от минерализации проявлялась от средней до слабой.

Общая жесткость днестровских вод в Наславче составляла в среднем 4,2 мг-экв/л и являлась в основном кальциевой. Концентрации ионов кальция в среднем за многолетний период составляли 75% от суммарного содержания солей жесткости ( $\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ) и превышали в три с лишним раза количества ионов магния ( $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ ). Показатель общей жесткости устойчиво превалировал над щелочностью, составляя в среднем 1,94. Вместе с тем, во время пропуска паводковых и половодных вод в пределы Молдовы в составе катионов проявлялось резко выраженное доминирование магния, концентрации которого в пересчете на количество вещества-эквивалента составляли в среднем 41,2 %-экв, соответственно возрастала доля  $\text{Mg}^{2+}$  в формировании общей жесткости вод.

В период исследований днестровские воды в Наславче характеризовались, в среднем, достаточным щелочным резервом. Доминирующую позицию в их составе в соотношениях молярных концентраций гидрокарбонатов и анионов сильных кислот –

$\text{HCO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{HCO}_3^-/\text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-$ , занимали чаще всего гидрокарбонаты, усреднённые величины которых равнялись, соответственно, 1,37 и 1,27. Однако буферная ёмкость водных масс Днестра не была стабильной на протяжении исследований, отмечались факты ее резкого снижения, указывающие на уязвимость вод к закислению. С сентября 2008 г. по апрель 2009 г. фиксировалось переформирование макрокомпонентного состава вод, сопровождавшееся повышением нагрузки кислотообразующими агентами-анионами  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{NO}_3^-$ , в результате чего соотношение гидрокарбонатов и анионов сильных кислот сдвигалось в сторону доминирования анионов сильных кислот –  $\text{HCO}_3^- < \text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{HCO}_3^- < \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-$ , при этом величины их соотношений снижались до 0,75-0,79 соответственно. В мировой практике состояние водной среды при соотношении гидрокарбонаты/кислотообразующие агенты, равном менее единицы, оценивается как симптом риска уязвимости к закислению, возможный переход к закислению. Причиной сбоя в ионном составе вод, приведшем к снижению буферных свойств, могли стать проводимые в тот период украинской стороной компенсационные экологические мероприятия по расширению русла реки в зоне строительстве Гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС) в приплотинной части Буферного водохранилища в непосредственной близости от границы Республики Молдова.

Во входящих днестровских водах постоянно присутствовали биогенные вещества в виде минеральных форм азота и фосфора. Колебания концентраций биогенных компонентов во времени происходили в широких диапазонах. В водном стоке, поступающем в Наславчу, они изменялись в интервалах 0,0-0,97 мг/л  $\text{N-NH}_4^+$ ; 0,002-0,021 мг/л  $\text{N-NO}_2^-$ ; 0,40-4,10 мг/л  $\text{N-NO}_3^-$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$  мг/л. Средние за период концентрации аммонийного, нитритного и нитратного азота составляли, соответственно, 0,068; 0,008; 1,82, фосфатов – 0,44 мг/л. Минеральный азот (по суммарной концентрации) лимитировал развитие первичной продукции в водах, входивших в Наславчу в 2005 г. и в 2006, 2009, 2010 годах, минеральный фосфор ограничивал развитие водорослей в 2008 и в 2009 гг. Стабильное присутствие в Наславче нитрит-ионов характеризовало неудовлетворительное санитарное состояние водной среды и неблагоприятные условия окисления  $\text{NO}_2^-$ .



Органические вещества (ОВ) в водах у Наславчи определялись в растворённом и взвешенном состоянии. Содержание растворённого ОВ составляло в среднем 60% от валового количества. Качество днестровских вод, входящих в Наславчу, по критериям загрязнённости ОВ изменялось в период исследований от условно загрязнённых до загрязнённых и грязных. Бихроматная окисляемость водных масс варьировала в интервале 8-25 мгО/л, количества  $C_{орг}$  – от 3,0 до 9,4 мг/л, показатели перманганатной окисляемости и БПК<sub>5</sub> изменялись, соответственно, в пределах 2,5-8,2 мгО/л и 1,4-6,0 мгО<sub>2</sub>/л. Величина БПК<sub>5</sub> в 41% случаев превышала значения ПДК. Валовое ОВ в среднем за период составляло 12,6 мг/л, соотношения  $ПО/C_{орг}$  и  $БПК_5/C_{орг}$  равнялись, соответственно, 66 и 44%.

Содержание растворенного кислорода по показателю насыщения им днестровских вод в период 2005-2009 годов колебалось в диапазоне 44-109,8%, составляя в среднем 85%. Случаи дефицита растворенного кислорода, когда насыщение им водных масс снижалось до 44-70%, отмечались в 8 случаях из 25-ти.

## FIZICĂ ȘI INGINERIE

### OBȚINEREA STRATURILOR SUBȚIRI $Cd_{1-x}Zn_xTe$ ȘI PARAMETRII LOR

Valentina NICORICI, Victor SUMAN

Actualmente, hotărârea problemelor energetice se rezolvă pe larg prin transformarea energiei solare în energie electrică cu ajutorul celulelor solare. Telurura de cadmiu ( $E_g = 1,44$  eV) și compușii ternari pe baza  $Cd_{1-x}Zn_xTe$  sunt bine adaptați pentru aceste transformări cu randamentul teoretic aproape de 30%. Obiectivul cercetărilor prezentate constă în obținerea straturilor subțiri  $Cd_{1-x}Zn_xTe$  ( $x = 0,4$ ), tratarea lor în soluția de  $CdCl_2$  și studiul parametrilor electrici.

Straturile  $Cd_{1-x}Zn_xTe$  au fost obținute utilizând metoda evaporării în volum cvasiînchis [1]. În calitate de sursă au fost folosite monocristalele

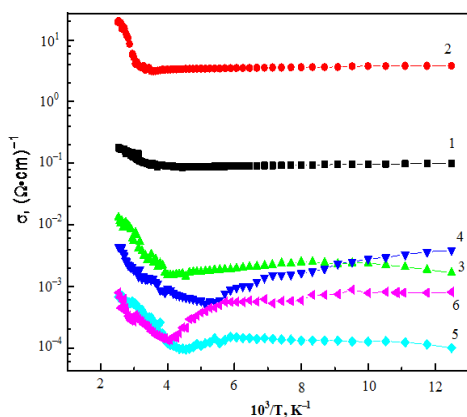


Fig. Dependențele conductibilității de temperatură în cristal 1 și straturile subțiri netratate 2 și tratate în  $CdCl_2$

$Cd_{0,6}Zn_{0,4}Te$ , temperatura sursei  $T_S$  variind în intervalul  $550^{\circ}C... 590^{\circ}C$ , temperatura suportului  $T_S$  – de la  $250^{\circ}C$  până la  $450^{\circ}C$ . A fost determinat că temperatura optimă a sursei constituie  $\sim 570...580^{\circ}C$ , ce corespunde vitezei de creștere a straturilor de  $Cd_{1-x}Zn_xTe$   $\sim 2 \mu m/min$ . După obținere straturile au fost supuse tratării în soluție saturată de  $CdCl_2$ , urmată de prelucrarea termică în aer la  $420^{\circ}C$  timp de 30 min.

Efectele galvanomagnetice au fost măsurate în intervalul de temperaturi  $80K...400K$ . În Figură sunt prezentate dependențele conductibilității de temperatură în cristalele  $Cd_{0,6}Zn_{0,4}Te$  (curba 1)

și straturile subțiri obținute la temperaturi diferite ale suportului. Toate cristalele au avut *p*-tip de conductibilitate având concentrația golurilor  $\sim 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  (80 K), care practic nu se schimbă până la 280 K. La temperaturi mai mari, caracterul activant al concentrației corespunde energiei de ionizare 0,1 eV. Concentrația golurilor în straturile obținute a fost mai mare decât în cristale mai mult de un ordin, ce, respectiv, duce la creșterea conductibilității (curba 2). Tratarea în soluție de  $\text{CdCl}_2$  micșorează conductibilitatea în straturile obținute la temperatura suportului 300°C cu 3 ordine, iar în straturile obținute la  $T_s = 450^\circ\text{C}$  cu patru. La  $T > 240 \text{ K}$  se observă creșterea mai pronunțată a conductibilității, iar energia de activare estimată pentru toate straturile (curbele 3-6) este practic una și aceeași egală cu 0,15 eV.

**Referințe:**

1. БУБНОВ, Ю.З., ЛУРЬЕ, М.С., СТАРОС, Ф.Г. *Вакуумное нанесение пленок в квазизамкнутом объеме*. Москва: Сов. Радио, 1975, с.160.

## **PARTICULARITĂȚILE INFLUENȚEI FACTORILOR FIZICI ASUPRA CULTURILOR AGRICOLE**

*Alisa MOȘNEAGA, Petru LOZOVANU,  
Carolina UNTILĂ, Corina CHIRUȚĂ*

Intensificarea producției agricole, asociată cu nevoile tot mai mari ale populației lumii în resurse alimentare și energetice, poartă cu sine amenințarea epuizării resurselor naturale și perturbarea echilibrului ecologic al mediului [1]. Totodată, o problemă majoră o reprezintă și incapacitatea multor culturi de a se adapta modificărilor condițiilor de mediu și climatice ale zonei de cultivare a plantelor. Una dintre tendințele din ultimele decenii în acest sens a fost de a studia posibilitatea de utilizare a unei varietăți de factori fizici pentru influența controlată asupra obiectelor biologice – stimularea creșterii și dezvoltării plantelor, sporirea rezistenței lor la boli sau distrugerea directă a agenților patogeni [2].

În acest scop, în lucrare sunt prezentate rezultate experimentale referitor la influența câmpului electric și a frecvențelor acustice asupra germinării culturilor de fasole, soiul Pink. Pentru asigurarea

veridicității rezultatelor, inițial semințele selectate au fost termostatare într-o încălzire, timp de 24 h, la temperatura și umiditatea stabilită. Instalațiile pentru tratarea semințelor în câmp electric și cu frecvențe acustice sunt reprezentate în Fig. 1.

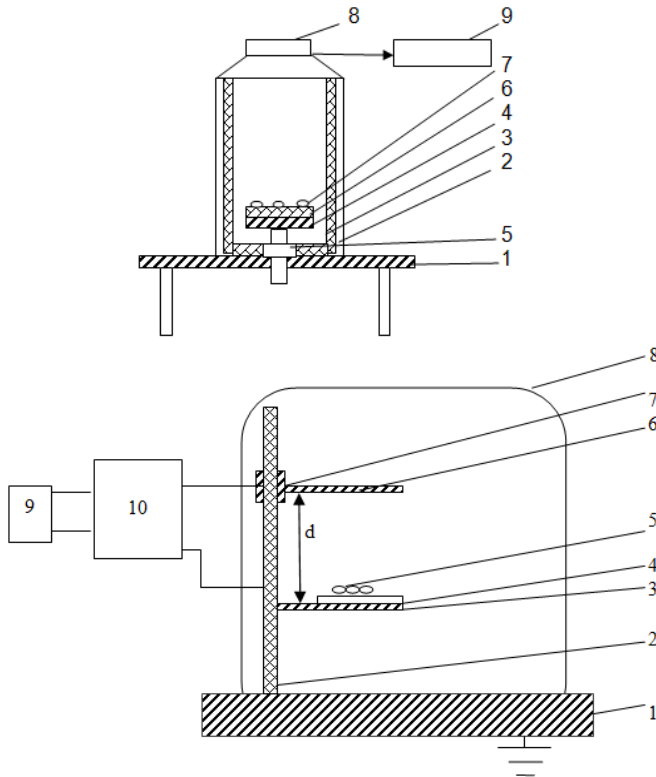


Fig. 1. Instalația experimentală pentru tratarea semințelor cu:  
a – frecvențe acustice: 1 – suport fix; 2 – cilindru; 3 – strat absorbant;  
4 – suport mobil; 5 – șurub; 7 – semințe supuse tratării; 8 – difuzorul;  
9 – generator de sunete; b – câmp electric: 1 – suport metalic; 2 – bara  
din material dielectric; 3 – placa inferioară a condensatorului; 4 –  
plăcuță de mică; 5 – semințele supuse tratării; 6 – placa superioară a  
condensatorului; 7 – dispozitivul de deplasare și fixare; 8 – ecran  
metalic, 9 – generatorul de curent; 10 – amplificator

Tratarea semințelor a fost realizată timp de 5 zile, la un anumit interval de timp fiind determinată creșterea masei semințelor, raportată la masa inițială. Pe parcursul tratamentului măsurările au fost realizate în interval de 24 h. În limitele frecvenței câmpului electric și a undelor sonore de la 0,1-13 kHz a fost studiată dependența variației masei semințelor  $\delta$  de fasole, soiul Pink în funcție de timpul de germinare  $t$  pentru cazurile de alimentare cu apă simplă și apă tratată termic. În calitate de criteriu pentru variația masei semințelor a fost utilizată diferența variației masei,  $\delta$  dintre două măsurări consecutive, raportată la masa seminței în momentul cântării.

În Fig.2 este reprezentată dependența  $\delta = f(t)$  pentru tipul de prelucrare a semințelor și tipul de apă.

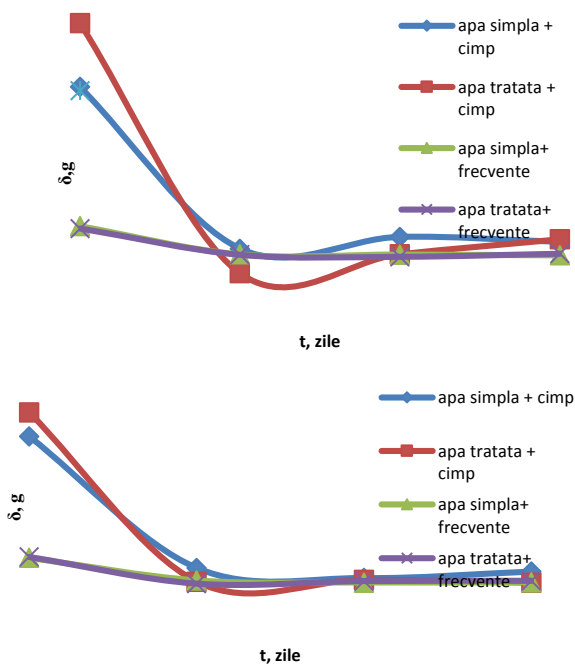


Fig. 2. Dependența variației masei semințelor de fasole, soiul Pink, în funcție de timpul de germinare pentru cazurile de alimentare cu apă simplă și apă tratată termic: a – de control; b – 3 kHz

Analogic au fost determinați acești parametri pentru frecvențele de la 0 la 13 kHz.

Din imagini se observă că în primele 24 h de menținere în apă, semințele au acumulat cel mai mult în volum. Pentru loturile tratate în câmp electric cu frecvențe din diapazonul 0,5-10 kHz și menținute în apă tratată termic, s-au înregistrat cele mai mari adaosuri de apă. Semințele tratate cu frecvențe acustice în diapazonul 3÷6 kHz au adăugat în masă cel mai mult, indiferent de tipul apei utilizate, capacitatea de îmbibare cu apă fiind un factor principal și direct pentru viteza de germinare și formarea plantulei de fasole.

În perioada 36-48 h, perioadă ce coincide cu minimumul din grafice, are loc declanșarea procesului de germinare, care de asemenea este diferită, în funcție de modul de tratare a lotului. Drept urmare, acționând cu unde acustice și câmp electric asupra semințelor, are loc grăbirea procesului de germinare.

În cazul menținerii semințelor în apă simplă, nu toate gamele de frecvență au demonstrat efecte benefice asupra procesului de germinare: menținute în aceleași condiții semințe din loturile prelucrate cu 6 -9 kHz au crăpat tegumentul și unele semințe nu au germinat, are loc desprinderea tegumentului de peretele celular, ceea ce a favorizat declanșarea procesului de putrefacție. Astfel s-a constatat că frecvențele acustice din diapazonul 6-9 kHz inhibă dezvoltarea embrionului de fasole. Efectul negativ al acestor game de frecvențe este demonstrat și prin modificarea pH-ului apei de la neutru, la stare inițială, în unul bazic (8,5).

Pentru semințele tratate în câmp electric, rezultate semnificative s-au înregistrat, în ceea ce privește reducerea perioadei de germinare, pentru loturile 0,5 kHz; 2 kHz; 4 kHz; 5 kHz; 7 kHz și 8 kHz, menținute în apă tratată termic la 36 h. Pentru loturile menținute în apa simplă, rezultate maximele s-au obținut pentru loturile tratate cu frecvențe în diapazonul 0,1 kHz; 0,5 kHz; 2 kHz; 4 kHz; 6-10 kHz.

Analizând rezultatele experimentale referitoare la tratarea semințelor de fasole în câmp electric și cu frecvențe sonore, inclusiv tipul de apă în care au fost menținute acestea, s-au constatat efecte asupra activităților biologice și fiziologice ale acestora. În comparație cu eșantionul de control, rata maximală de germinare a fost atinsă de

loturile tratate cu frecvențe sonore de 2-6 kHz și menținute în apă tratată termic. Undele sonore cu frecvențe mai mari de 7 kHz au împiedicat dezvoltarea corespunzătoare a semințelor, inhibând creșterea.

Spre deosebire de frecvențele acustice, câmpul electric a manifestat efecte diferite. Astfel, rata maximală de germinare a fost atinsă de loturile 4, 8 și 11 kHz, menținute în apa tratată termic. Pentru loturile menținute în apă simplă, timp redus de germinare au avut loturile tratate în câmp electric, cu frecvențele 6, 9-13 kHz, însă rata de germinare maximală atinsă a fost doar de 60% față de loturile menținute în apă tratată.

Îmbunătățirea și răspândirea acestor tehnologii de stimulare a creșterii culturilor agricole la nivel mondial ar contribui la micșorarea perioadei de germinare și creștere a plantelor, sporirea productivității și calității producției, fără impact asupra mediului.

**Referințe:**

1. ALADJADJIYAN, A. Physical factors for plant growth stimulation improve food quality. In: *Food Production - Approaches, Challenges and Tasks* (ed. A. Aladjadjiyan). Rijeka: InTech, 2012, P. 145-168.
2. КЛИМЕНКО, Т.В. Использование физических факторов для обеззараживания зерна, заспороженного головней. В: *Сб. науч. тр. «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе»*. Ставропольский ГАУ, 2005. с. 455-457.

**PROPRIETĂȚILE OPTICE ALE MONOCRISTALELOR  
DE *InSe* TRATATE TERMIC ÎN VAPORI DE *Cd***

*Iuliana CARAMAN*<sup>1</sup>, *Dumitru UNTILA*<sup>2,3</sup>, *Igor EVTODIEV*<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău,*

<sup>2</sup>*Universitatea de Stat din Moldova*

<sup>3</sup>*Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii al AȘM*

Monoselenidul de indiu este un semiconductor din clasa materialelor lamelare pentru care este caracteristică anizotropia structurală bine pronunțată. Sensibilitatea înaltă la radiații electromagnetice din regiunea vizibil și IR apropiat, posibilitatea obținerii prin despicare a

straturilor cu grosimi până la scala nanometrică cu suprafețe netede la nivel atomic [1], cu densitate mică de legături de valență libere la suprafață, sunt numai câțiva factori care determină perspectiva utilizării acestora în dispozitive optoelectronice, fotoelectronice și în electronica cuantică [2-6].

În lucrare se cercetează proprietățile optice ale compozitului obținut prin tratament termic a lamelor monocristaline de *InSe* în vapori de *Cd*. Monocristalele de *n-InSe* cu concentrația electronilor de  $3 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$  au fost crescute prin metoda Bridgman, din componente elementare In (5N) și Se (4N) luate în cantități stoichiometrice. Pentru efectuarea măsurătorilor spectrelor de absorbție, au fost preparate trei straturi din *InSe* cu grosimi de 8,3  $\mu\text{m}$ , 43  $\mu\text{m}$  și 185  $\mu\text{m}$ . Spectrele de FL au fost înregistrate la o instalație asamblată pe baza monocromatorului cu putere optică înaltă de tipul MDR-2, completată cu doi fotoreceptori cu fotocatod multialcalin și *Ag-O-Cs*, rezoluția spectrală a instalației nu depășea 1 meV în intervalul spectral analizat.

Spectrele de absorbție a plăcilor monocristaline de *InSe* la temperatura de 300K și 78K sunt prezentate în Fig. 1.

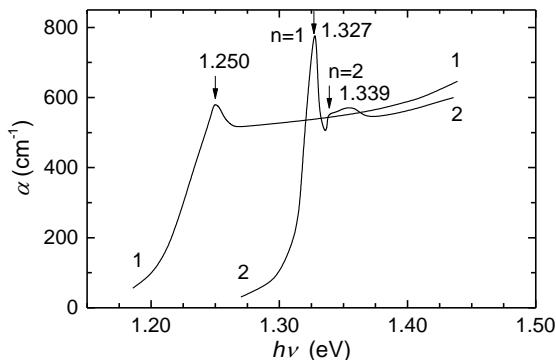


Fig. 1. Spectrul de absorbție a straturilor monocristaline de *InSe* la  $T=300\text{K}$  (curba 1) și  $T=80\text{K}$  (curba 2)

În regiunea marginii benzii de absorbție, la  $T = 300\text{K}$ , se găsește maximumul cu energia 1,250 eV. Natura acestui maximum se evidențiază la micșorarea temperaturii până la 80K (Fig. 1, curba 2). La această temperatură sunt prezente linia intensă cu maximum la energia 1,327 eV și linia cu intensitate mică și maximum la energia 1,339 eV. Aceste două



linii de absorbție se interpretează ca absorbție a fononilor cu formarea excitonilor direcți în starea  $n = 1$  ( $h\nu_{n=1} = 1,327 \text{ eV}$ ) și prima stare excitată a excitonului ( $n = 2$ ) cu maxim la  $1,339 \text{ eV}$  [7]. Energia de legătură a perechii electron-gol (Rydberg-ul excitonic) fiind egal cu  $14,6 \text{ meV}$ .

Spectrul de FL a plăcilor monocristaline de *InSe*, utilizate pentru fabricarea compozitului *CdSe-InSe* (Fig. 2, curba 1) reprezintă o bandă structurată cu maxim la  $1,314 \text{ eV}$  și un platou larg cu prag la  $1,328 \text{ eV}$ . Dacă comparăm spectrele de FL și de absorbție se vede că particularitatea  $1,328 \text{ eV}$  corelează bine cu banda de absorbție a excitonilor în starea  $n = 1$ . Prezența ramurii de FL la energii mai mari de  $1,328 \text{ eV}$  probabil este determinată de tranziții luminescente bandă de conducție-bandă de valență. Banda de emisie FL cu maxim la  $1,314 \text{ eV}$  poate fi asociată primei repetări fononice a anihilării radiative a excitonilor liberi (stare  $n = 1$ ). Spectrul de emisie FL a stratului policristalin de *CdSe*, atât la  $T = 300\text{K}$ , cât și la  $T = 80\text{K}$ , se prezintă printr-o bandă cu contur slab asimetric cu maxim la  $1,720 \text{ eV}$  ( $T = 300\text{K}$ ) și  $1,790 \text{ eV}$  ( $T = 80\text{K}$ ).

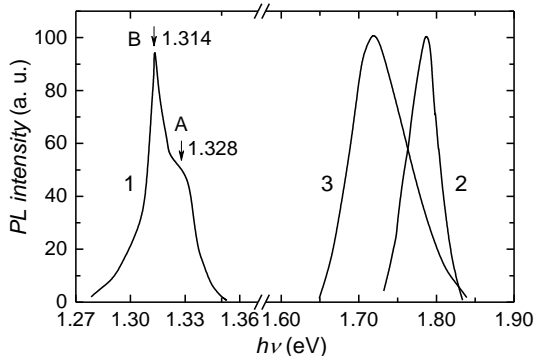


Fig. 2 Spectrul de FL a plăcilor primare de *InSe* la  $T = 80\text{K}$  (curba 1) și a stratului policristalin de *CdSe* la  $T = 80\text{K}$  (curba 2) și  $T = 300\text{K}$  (curba 3)

Este ușor de observat că spectrul de FL al compozitului *InSe-CdSe* la temperatura  $300\text{K}$  (Fig. 3, a) și  $80\text{K}$  (Fig. 3, b) se găsește în regiunea antistokes față de spectrul de FL al plăcii de *InSe*, dar bine corelează cu spectrele policristalelor de *CdSe* crescute sub formă de

strat subțire pe suport din sticlă (Fig. 2). Benzile de FL largi ale compozitului *InSe-CdSe* la temperatura 300K și, respectiv, 80K bine pot fi compuse din câte doi gaussieni cu maxime la 1,721 eV și 1,797 eV (la temperatura 300K) și, respectiv, 1,758 eV și 1,844 eV (la temperatura 80K). Aceste două benzi de FL se găsesc la energii mai mari decât lățimea benzii interzise a cristalelor de *CdSe* la temperatura respectivă. Totodată, din comparația Fig. 3 și Fig. 2 benzile de FL cu maxim la 1,797 eV și 1,844 eV se găsesc la energii mai mari decât benzile respective în cristalele *InSe* și policristalele *CdSe*.

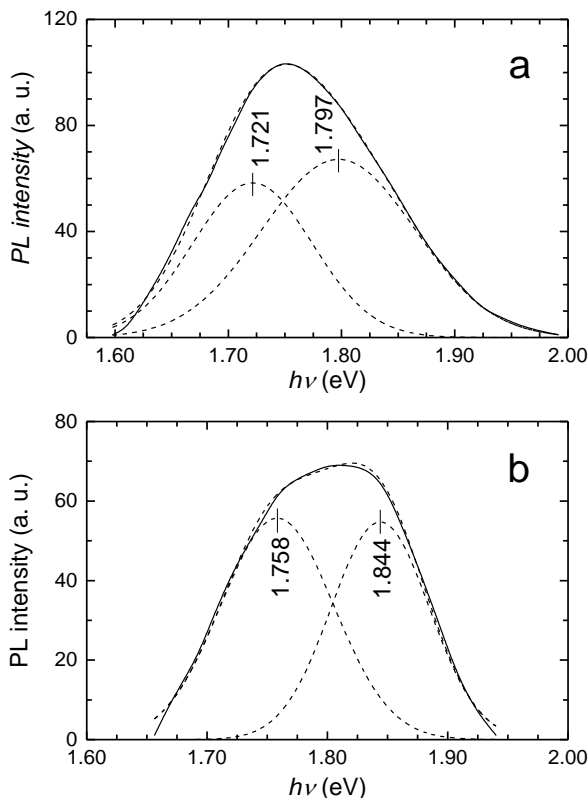


Fig. 3 Spectrele de FL, la  $T = 300\text{K}$  (a) și  $80\text{K}$  (b), ale compozitului microcristalin *InSe-CdSe* obținut prin tratament termic a plăcii de *InSe*, în vapori de *Cd*, la temperatura de  $753\text{K}$ , timp de 24 ore

Dacă admitem că banda de FL a compusului InSe tratat termic în vapori de Cd (Fig. 3) este compusă din banda de FL a microcristalitelor (banda cu maxim la 1,721 eV, la T = 300K și 1,756 eV, la T = 80K) și a nanocristalitelor de CdSe din compozit (banda 1,797 eV, la T = 300K și 1,844 eV, la T = 80K), atunci din formula  $\Delta E = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2D^2} \left[ \frac{1}{m_e} + \frac{1}{m_h} \right] - \frac{1,8e^2}{\epsilon \epsilon_0 D}$  [8] putem calcula diametrul mediu al nanocristalitelor de CdSe, care este cuprins în intervalul 2÷4 nm.

**Referințe:**

1. UOSAKI, K., KOINUMA, M. Atomic imaging of an *InSe* single-crystal surface with atomic force microscope. În: *J. Appl. Phys.*, 1993, vol. 74 (3), p. 1675-1678.
2. SEGURA, A., GUESDON, J. P., BESSON, J. M., CHEVY, A. Photoconductivity and photovoltaic effect in indium selenide. In: *J. Appl. Phys.*, 1983, vol. 54, p. 876-888.
3. Kyazym-zade, A. G., et. al. Optical nonlinearities in *GaSe* and *InSe* crystals upon laser excitation. In: *Opt. Spectrosc.*, 2014, vol. 116 (4), p. 595-598.
4. KATERYNCHUK, V.M., KOVALYUK, M.Z., TOVARNITSKY, M.V. Photoresponse spectra of intrinsic oxide-p-*InSe* heterojunctions. In: *J. Optoelectron. Adv. Mater.*, 2003, vol. 5 (4), p. 853-858.
5. Kovalyuk, Z. D. et.al. Effect of gamma radiation on the properties of *InSe* photodiodes. In: *Tech. Phys. Lett.* 2005, Vol. 31 (5), p. 359-360.
6. ABDULLAEV, G. B., GODZHAEV, I. O., KAKHRAMANOV, N. B., SULEIMANOV, R. A. Stimulated emission in layered *InSe* and *GaSe* crystals. In: *Phys. Solid State*, 1992, vol. 34, p. 75-81. (în rusă).
7. IKARI, T., KOGA, Y. Fundamental absorption edge of gamma-*InSe*. In: *J. Phys. Soc. Jpn.* 1979, vol. 47, p. 1017-1018.
8. BRUS, L. Electronic wave functions in semiconductor clusters experiment and theory. In: *J. Phys. Chem.*, 1986, vol. 90, p. 2555-2560.

**MODELAREA SPECTRULUI DE OSCILAȚIE ÎN SISTEME SIMETRICE CU MULTE GRADE DE LIBERTATE**

*Victor CIOBU, Igor BOGUȘ, Florentin PALADI*

Să cercetăm molecula formată din  $N$  atomi. Vom fixa originea sistemului cartezian de coordonate în centrul de masă al moleculei. Poziția atomului  $i$  se descrie prin raza vectoare:

$$\vec{r}_i(t) = \vec{r}_i^0 + \vec{s}_i(t), i = 1, 2, \dots, N,$$

unde  $\vec{r}_i^0$  este poziția atomului  $i$  în molecula neexcitată,  $\vec{s}_i$  este vectorul deplasării atomului  $i$  din poziția inițială. Atunci energia sistemului poate fi reprezentată:

$$H(\vec{s}_1, \vec{s}_2, \dots, \vec{s}_N, \dot{\vec{s}}_1, \dot{\vec{s}}_2, \dots, \dot{\vec{s}}_N) = T(\dot{\vec{s}}_1, \dot{\vec{s}}_2, \dots, \dot{\vec{s}}_N) + U(\vec{s}_1, \vec{s}_2, \dots, \vec{s}_N).$$

Energia cinetică depinde de pătratul vitezelor, iar funcția energiei potențiale are formă pătratică, deoarece oscilațiile normale ale moleculei sunt armonice. Fiecarui atom  $i$  se asociază o bază locală ortonormată  $\{\vec{e}_1^{(i)}, \vec{e}_2^{(i)}, \vec{e}_3^{(i)}\}$ .

Starea sistemului se descrie totalmente prin  $3N$  coordonate  $s_\alpha^{(i)}$  în spațiul euclidian  $\mathbb{R}^{3N}$ , unde  $s_\alpha^{(i)}$  este proiecția deplasării atomului  $i$  pe axa  $\alpha$  a bazei locale. Vectorul în acest spațiu este definit de următoarea expresie:

$$\vec{x} = \left( s_1^{(1)}, s_2^{(1)}, s_3^{(1)}, s_1^{(2)}, s_2^{(2)}, s_3^{(2)}, \dots, s_1^{(N)}, s_2^{(N)}, s_3^{(N)} \right).$$

Această reprezentare se numește reprezentare mecanică. În total există  $3N - 6$  oscilații normale ale moleculei ( $3N - 5$  pentru moleculele liniare). Vectorul  $\vec{x}$  poate fi descompus pe  $3N$  coordonate normale, din care 3 corespund translației și 3 – rotației. Dacă impulsul total și momentul total al moleculei sunt nule, atunci  $\vec{x}$  poate fi reprezentat în forma:

$$\vec{x} = \sum_{j=1}^{3N-6} Q_j \vec{e}_j \sin(\omega_j t + \alpha_j),$$

unde  $Q_j$  – coordonată normală  $j$ ,  $\omega_j$  – este frecvența ciclică a oscilației  $j$ ,  $\{\vec{e}_j\}$  formează o bază nouă ortonormată pentru coordonate normale.

Dacă frecvențele  $\omega_i \neq \omega_j$  pentru  $i \neq j$ , atunci vectorii vor fi ortogonali:  $\vec{Q}_i \perp \vec{Q}_j$ . Dacă frecvențele coincid, atunci vectorii de bază care îi corespund sunt determinați cu exactitatea combinației liniare. De aceea întotdeauna putem cere îndeplinirea condiției de ortonormare a vectorilor bazei. Această reprezentare se numește reprezentare vibrațională.

Algoritmul metodei ameliorate se prezintă în modul următor [1]:

1. Se construiește câte un proiector pentru fiecare tip al reprezentării ireductibile.

2. Se găsesc vectorii proprii cu valori proprii nenule, care vor servi drept bază a subspațiului invariant al proiectorului.

3. Se obține combinația liniară a vectorilor de bază obținuți pentru proiectorul unei reprezentări ireductibile concrete, care va fi vectorul oscilației normale.

În Figură se compară datele teoretice calculate în baza algoritmului dezvoltat cu valorile experimentale pentru molecula de fullerene  $C_{60}$  [2, 3].

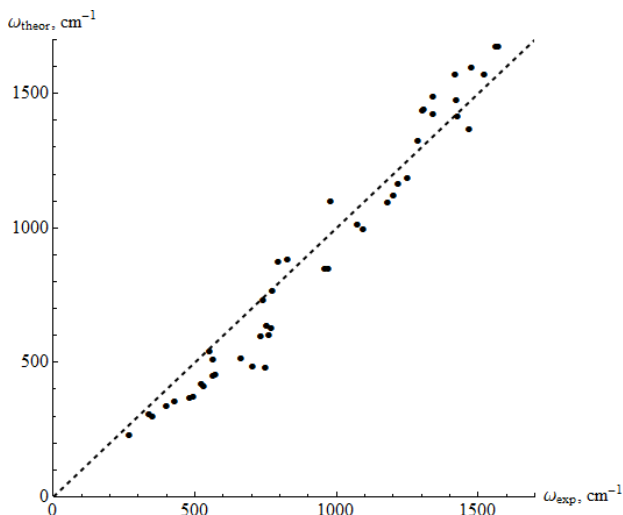


Fig. Compararea rezultatelor teoretice cu datele experimentale

Dreapta punctată din Figură reprezintă bisectoarea cadranelui întâi. Se constată că oscilații cu frecvențele mai mici aduc un aport mai mare în abaterea de la valorile experimentale. Totodată, putem observa că modelul teoretic micșorează frecvențele mici și mărește frecvențele mai mari. Pentru a descrie oscilațiile fullerenui mai exact, se pot utiliza funcțiile potențiale optimizate Tersoff sau Brenner [4], teoria funcționalei de densitate (DFT) sau teoria de perturbație a funcționalei de densitate (DFPT) [5, 6, 7]. Se poate menționa că spectrul de vibrație al structurii cristaline (grupul de simetrie  $T_h$ ),

formată din molecule de fullerene  $C_{60}$  hidratate în soluții apoase a fost calculat folosind și abordarea dinamicii moleculare (MD) [8], precum și ecuația de stare pentru soluții apoase de fullerene  $C_{60}$  a fost propusă [9].

**Referințe:**

1. BOGUSH, I., CIOBU, V., PALADI, F. Algoritmul de obținere a deplasărilor simetrizate în sistemele simetrice complexe prin reducerea la problema vectorilor proprii. În: *Studia Universitatis Moldaviae, seria „Fizică” (Categoria B)*, 2015, nr.7(87), p.3-8.
2. MENENDEZ, J., PAGE, J. Vibrational spectroscopy of  $C_{60}$  Light Scattering in Solids VIII. In: *Springer Verlag*, 2000, vol.76. p.27-95.
3. HOU, J. et al.  $C_{60}$  - Based Materials. In: *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology* (Edited by H.S.Nalwa), 2004, vol. 1, p. 409-474.
4. CHE, J., CAGIN, T., GODDARD, W. Studies of fullerenes and carbon nanotubes by an extended bond order potential. In: *Nanotechnology*, 1999, 10, 263 p.
5. PARKER, S. et al. Complete assignment of the vibrational modes of  $C_{60}$  by inelastic neutron scattering spectroscopy and periodic-DFT. In: *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2011, vol.13, p.7789.
6. REFSON, K., TULIP P., CLARK S. Variational density-functional perturbation theory for dielectrics and lattice dynamics. In: *Physical Review B*, vol.73, 2006.
7. SCHETTINO, V. et al. The Vibrational Spectrum of Fullerene  $C_{60}$ . In: *Journal of Physical Chemistry A*, 2001, no.50, vol. 105, p.11192-11196.
8. PRYLURSKYY, Yu. et al. Structure and thermophysical properties of fullerene  $C_{60}$  aqueous solutions. In: *International Journal of Thermophysics*, 2001, vol.22, no. 3, Plenum Publishing Corporation, p.943-956.
9. ADAMENKO, I. et al. Equation of state for  $C_{60}$  fullerene aqueous solutions. In: *International Journal of Thermophysics*, 2005, vol.26. 795 p.

**PROIECTAREA FORMELOR PENTRU INTRODUCEREA  
DOCUMENTELOR ÎN SISTEMUL INFORMATIC  
„E-ADMITEREA” LA USM**

*Natalia ENI, Victor CIOBU, Florentin PALADI*

La proiectarea formelor pentru introducerea documentelor de intrare și ieșire se disting două probleme [1]:

- Proiectarea conținutului formei – stabilirea listei câmpurilor și proprietăților lor;
- Proiectarea schiței documentelor – amplasarea câmpurilor și aspectul formelor.

Pentru determinarea listei câmpurilor și proprietăților lor, s-a utilizat modelul informațional bazat pe atributele entităților. În baza atributelor entității, au fost determinați parametrii pentru formă. Pentru atributele interdependente ale entității, poate fi construit graful de calculare a valorii câmpului atributului și scoase în evidență segmentele elementare ale grafului care au o ieșire și pot avea mai multe intrări [2].

La construirea segmentelor elementare ale grafurilor, au fost determinate: necesitățile informaționale ale utilizatorilor, lista parametrilor de intrare, lista parametrilor de ieșire [3].

În continuare se determină subspațiile parametrilor de intrare și ieșire ale formei pentru a fi incluse în documentele de intrare și de ieșire și astfel se consideră că proiectarea conținutului formei este definită. Apoi se proiectează schița formei documentului original.

Câmpurile (indicatorii) sunt plasate pe blancheta documentului original, care este împărțit în zone, în conformitate cu standardele utilizate față de documentele pe hârtie.

*Zonele fișei de înscriere la concursul de admitere [4]:*

I. Antetul formei

II. Conținutul formei

2.1. Date personale

2.2. Statutul candidatului

2.3. Opțiuni de participare la concurs

2.4. Media de concurs

III. Validarea conținutului

Zonele formei au următorul aspect [1]:

- Liniar – conține două celule: denumirea și valoarea câmpului;
- Tabular – sub formă de tabelă din coloane și rânduri, de exemplu zona 2.3;

• De anchetă – conține o tabelă din două coloane, prima – pentru denumirile câmpurilor, a doua – pentru valorile câmpurilor.

Menționăm că cel mai des se utilizează aspectele liniar și tabular și

*fișa de înscriere la concursul de admitere* nu face excepție de la această regulă.

O importanță deosebită pentru proiectarea formei documentului de intrare este posibilitatea de scanare și recunoaștere automată a documentului. În acest caz, documentul de hârtie trebuie să conțină etichete pentru găsirea automată a câmpurilor, precum și cifre de control al corectitudinii citirii informației.

La proiectarea formelor documentelor de ieșire, trebuie luați în considerare parametrii hardware a dispozitivelor de destinație:

- vizualizare – Desktop PC, mobile device, Web-page;
- tipar – alb-negru sau color, precum și dimensiuni.

În Figură este reprezentată schema tehnologică de proiectare a documentelor de intrare. Procesele și documentele la proiectarea formelor documentelor de intrare este arătată în Tabel.

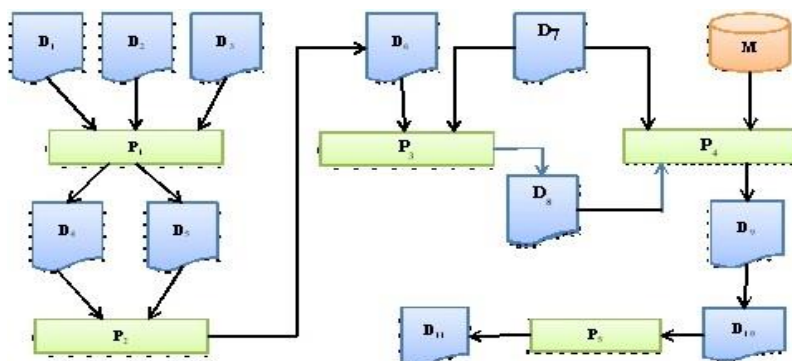


Fig. Rețeaua tehnologică de proiectare a formelor documentelor de intrare

La proiectarea sistemului informatic, schema tehnologică din Figură este parcursă de două ori. Prima iterație ține de analiza datelor de intrare în sistem – *fișa de înscriere la concursul de admitere*, documentele personale ale abiturientului, diplome, certificate etc. La a doua iterație se analizează necesitățile beneficiarului (raport operativ despre admitere, ordin de admitere, acoperirea planului locurilor bugetare, formarea grupelor etc.) față de informația colectată la iterația unu.



*Tabelul 1*

Descrierea documentelor și a proceselor  
de proiectare a formelor de intrare

Procesul	Tipul documentului	Documentul
<b>ITERAȚIA 1</b>		
P <sub>1</sub> – stabilirea listei câmpurilor din modelul informațional bazat pe atributele entităților	Intrare	D <sub>1</sub> – materiale de studiu de fezabilitate D <sub>2</sub> – destinația documentului D <sub>3</sub> – domeniul de utilizare a documentului
	Ieșire	D <sub>4</sub> – propunere proiect pentru elaborare
P <sub>2</sub> – proiectarea amplasării câmpurilor pe formă	Intrare	D <sub>4</sub> – propunere proiect pentru elaborare D <sub>5</sub> – standarde de firmă
	Ieșire	D <sub>6</sub> – subspațiul parametrilor de intrare pentru fiecare document
P <sub>3</sub> – proiectarea schiței formei	Intrare	D <sub>6</sub> – subspațiul parametrilor de intrare pentru fiecare document D <sub>7</sub> – cerințe față de formele documentelor de intrare
	Ieșire	D <sub>8</sub> – schița formei
P <sub>4</sub> – detalierea conținutului documentului și elaborarea documentului	Intrare	D <sub>7</sub> – cerințe față de formele documentelor de intrare D <sub>8</sub> – schița formei M – multitudinea purtătorilor documentelor
	Ieșire	D <sub>9</sub> – macheta amplasării informațiilor pe purtătorul de date
P <sub>5</sub> – elaborarea formei de intrare a documentului	Intrare	D <sub>9</sub> – macheta amplasării informațiilor pe purtătorul de date D <sub>10</sub> – cerințele standardelor de documentare
	Ieșire	D <sub>11</sub> – forma documentului de intrare
<b>ITERAȚIA 2</b>		
P <sub>1</sub> – analiza indicatorilor totalizatori	Intrare	D <sub>1</sub> – cerințele beneficiarului față de componența informației rezultante (analitică și statistică) D <sub>2</sub> – posibilitățile tehnice de calcul D <sub>3</sub> – caietul de sarcini pentru sistem
	Ieșire	D <sub>4</sub> – componența informației rezultante (rapoarte, dări de seamă)
P <sub>2</sub> – determinarea componenței informației în documentul de ieșire	Intrare	D <sub>4</sub> – componența informației rezultante (rapoarte, dări de seamă)
	Ieșire	D <sub>5</sub> – componența și structura informației în fiecare document de ieșire
P <sub>3</sub> – elaborarea schiței fiecărui document de ieșire	Intrare	D <sub>5</sub> – componența și structura informației în fiecare document de ieșire
	Ieșire	D <sub>6</sub> – schița fiecărui document de ieșire
P <sub>4</sub> – formarea datelor pentru stocare	Intrare	D <sub>6</sub> – schița fiecărui document de ieșire D <sub>7</sub> – algoritmi problemelor
	Ieșire	D <sub>8</sub> – datele stocate

Documentele și procesele descrise s-au regăsit la proiectarea sistemului informatic e-Admiterea. Sistemul este utilizat cu succes la Universitatea de Stat din Moldova începând cu anul 2014.

**Referințe:**

1. LANGER, A. *Analysis and Design of information Systems*. Third Edition. Springer-Verlag London Limited, 2008. 409 p.
2. DATE, C. *Database Design&Relational Theory*. O Reilly, 2012. 255 p.
3. VAN STEEN, M. *Graph Theory and Complex Networks*. Published by Maarten van Steen, 2010. 286 p.
4. *Regulamentul de organizare și desfășurare a admiterii la studii superioare de licență*, Universitatea de Stat din Moldova, <http://usm.md/wp-content/uploads/2014/05/Regulament-USM2014.pdf>.
5. *Проектирование входных и выходных документов*, <http://lektsii.org/1-90108.html>

## **CELULE FOTOVOLTAICE CU HOMOJONCTIUNE DIN pInP**

*Vasile BOTNARIUC, Petru GAȘIN, Leonid GORCEAC,  
Ion INCULEȚ, Boris CINIC, Andrei COVAL, Simion RAEVSCHI*

Rezistența sporită a celulelor fotovoltaice (CF) din InP la acțiunea radiației corpusculare [1], a stabilității relative a parametrilor fotovoltaici la variația temperaturii [2] și eficiența înaltă [3] determină actualitatea lor în fotoenergetică.

Au fost fabricate și studiate proprietățile electrice și fotoelectrice ale CF cu homostructura  $n^+InP-p^-InP-p^+InP$  cu și fără strat frontal  $n^+CdS$ .

În calitate de substrat au fost utilizate plachete din pInP dopate cu Zn la nivelul concentrației purtătorilor de sarcină de  $(1...3) \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ , orientarea cristalografică (100) și dezorientarea de  $3...5^\circ$  spre planul (110).

Procedeul tehnologic de depunere a stratului epitaxial intermediar pInP pe substratul pInP include purificarea sursei de In în  $H_2$  prin tratare termică și saturarea în vapori de fosfor ( $750^\circ C$ ), depunerea stratului epitaxial pInP dopat cu Zn ( $650^\circ C$ ) prin metoda HVPE și decaparea lui integrală în HCl-gaz, creșterea lui repetată cu grosimea

de 3...4  $\mu\text{m}$  și parametrii electrici mai avansați ( $p \sim 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ,  $\mu > 100 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ). Creșterea stratului epitaxial  $n^+ \text{InP}$  pe stratul intermediar  $p^- \text{InP}$  dopat cu Te se efectuează în același procedeu tehnologic aplicând aceeași metodă HVPE. Astfel au fost preparate homostructuri de tipul  $n^+ \text{InP} - p^- \text{InP} - p^+ \text{InP}$  pentru CF.

Concomitent, au fost preparate structuri de tipul  $n^+ \text{CdS} - n^+ \text{InP} - p^- \text{InP} - p^+ \text{InP}$ , care permit fabricarea CF cu strat fereastră  $n^+ \text{CdS}$  pentru extinderea gradului de utilizare a spectrului luminii incidente pe suprafața structurii.

Stratul fereastră  $n^+ \text{CdS}$  (5...6)  $\mu\text{m}$  a fost depus la temperatura de 710°C prin metoda volumului cvasiînchis în flux de  $\text{H}_2$  (debitul 500  $\text{cm}^3/\text{min}$ ) cu parametrii:  $\rho = 10^{-2} \dots 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ,  $\mu = (150 \dots 200) \text{ cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $n = (5 \dots 10) \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ .

Contactul ohmic pentru stratul frontal  $n^+ \text{InP}$  sau  $n^+ \text{CdS}$  a fost depus în formă de grilă prin evaporarea termică în vid a In, iar ca contact verso (substratul  $p^+ \text{InP}$ ) a fost depus aliajul  $\text{Ag} + 5\% \text{Zn}$ , urmat de tratarea termică în  $\text{H}_2$ , respectiv la 200 și 400°C.

Studierea caracteristicilor  $I=f(U)$  ale homostructurii  $n^+ \text{InP} - p^- \text{InP} - p^+ \text{InP}$  la întuneric și iluminare cu fluxul de lumină cu puterea 100  $\text{mW} \cdot \text{cm}^{-2}$  (Fig.1) demonstrează următoarele:

- potențialul barierei energetice la 300 K constituie 0,74...0,76 V;
- dependența  $I=f(U)$  la întuneric și polarizarea directă corespunde relației  $I = I_s \exp\left(\frac{eU}{AKT} - I\right)$ , coeficientul de idealitate A constituie 2...2,4, caracteristic pentru mecanismul de transport al purtătorilor de sarcină determinat de procesul generare-recombinare în zona de sarcină spațială a homojoncțiunii;

- densitatea curentului de saturație  $I_s$  constituie  $(1 \dots 4) \cdot 10^{-8} \text{ mA} \cdot \text{cm}^{-2}$ .

La iluminarea CF cu fluxul de lumină  $E = 100 \text{ mW} \cdot \text{cm}^{-2}$   $I_{sc} = 8,5 \text{ mA} \cdot \text{cm}^{-2}$ ,  $U_{cd} = 0,74 \text{ V}$  pentru homostructura fără strat frontal  $n^+ \text{CdS}$  și  $21,6 \text{ mA} \cdot \text{cm}^{-2}$  și  $0,85 \text{ V}$  – structura cu strat frontal  $n^+ \text{CdS}$ .

Valoarea coeficientului CF de 0,71 și 0,74 asigură eficiența conversiei energiei solare în cea electrică de 4,4% pentru homostructura fără stratul frontal  $n^+ \text{CdS}$  și 13,5% – structura cu acest strat.

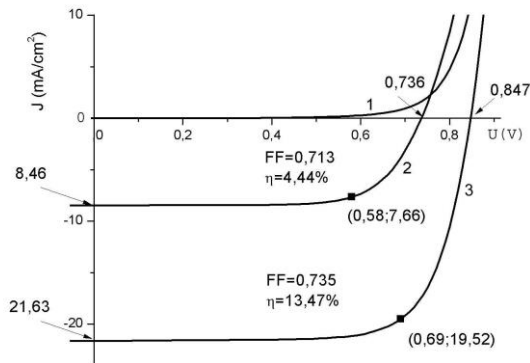


Fig.1. Caracteristicile I-U ale homostructurii  $n^+InP-p-InP-p^+InP$  ( $p^-$  crescut repetat): 1 – la întineric, cu strat frontal  $n^+CdS$ ; 2 – la iluminare ( $E=100\text{ mW}\cdot\text{cm}^{-2}$ ) fără (2) și cu strat frontal  $n^+CdS$  (3)

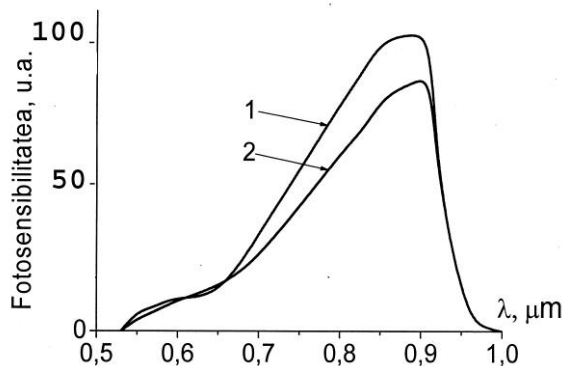


Fig.2. Fotosensibilitatea CF cu homostructura  $n^+InP-p-InP-p^+InP$  ( $p^-$  InP crescut repetat) cu (1) și fără (2) strat frontal  $n^+CdS$

Creșterea eficienței în cazul structurilor cu strat fereastră  $n^+CdS$  se datorează faptului că acest strat diminuează viteza de recombinare la suprafața structurii ( $E_{gCdS}=2,42\text{ eV}$ ,  $E_{gInP}=1,34\text{ eV}$ ) și rezistența în serie a CF.

Fotosensibilitatea structurii  $n^+InP-p^+InP-p^+InP$  (Fig.2) cu strat fereastră  $n^+CdS$  în maxim este cu 15...20% mai pronunțată decât a structurii fără acest strat, ambele corespunzând după formă caracteristicii pentru homo joncțiune și cuprind intervalul lungimilor de undă 500...950 nm.

### **Concluzii:**

Au fost fabricate și cercetate proprietățile electrice și fotoelectrice ale homo joncțiunilor  $n^+p^+InP$  cu strat epitaxial intermediar  $p^+InP$  cu și fără strat fereastră  $n^+CdS$ . S-a constatat că homostructura  $n^+CdS-p^+InP-p^+InP-p^+InP$  are fotosensibilitatea mai pronunțată, iar eficiența CF pe baza lor constituie 13,5%, spre deosebire de 4,4% pentru CF fabricate din structură fără strat frontal  $n^+CdS$ .

### **Referințe:**

1. YAMAGUHI, M., ANDO, K. Mecanism for radiation resistance of InP solar cells. In: *J. Appl. Phys.*, 1988, p.555.
2. BOTNARIUK, V.M., GORCHIAK, L.V., GRIGORIEVA, G.M., KAGAN, M.M. et al. Radiation degradation of solar cells base don InP-CdS heterolonction. In: *Solar Energ.Mat.*, 1990, p.359-365.
3. MISTURY, S., YAMAMOTO, A., YAMAGUCHI, M., UEMURA, Gh. High-efficient InP solar cells with  $n^+p-p^+$ structure grown by metalorganic chemical vapor deposition. In: *Jap. J. Appl.Phys.*, 1985, vol.24, no.9, p.1243-1244.

## **EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON ENVIRONMENT: A WIDE REVIEW**

*Natalia MUNTEANU (GUBCEAC)<sup>1,2,3</sup>,  
Petru LOZOVANU<sup>2</sup>, Gabriel LAZAR<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, România*

<sup>2</sup>*Universitatea de Stat din Moldova*

<sup>3</sup>*Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*

The effects of radiofrequency electromagnetic field (RF-EMF) on biological systems have been reported in many workers. Evidence suggests that there is a large lacuna in research regarding the ecological effects of RF-EMF and little is known about the possible

mechanism of interaction between EMF and living organism. Investigations on the influence of RF-EMF on bacteria, seeds, plants and animals over many years suggest that they lead to better plant growth and yield than chemical fertilizers and contributed to the improvement of the crop productivity and protection. There are magnetic technologies that are ecologically friendly and non-polluting to the soil and are potentially attractive as being affordable to farmers [1, 2]. In the following we analyze the influence of EMF on different components of the environment.

### ***1. The effects of EMF on bacteria and microorganisms***

Several experiments were conducted studying EMF influence on bacteria and microorganisms. Some authors notice a slow influence for some field parameters [3-6].

Another effect was observed in [7]. Here, the effect of low-intensity electromagnetic radiation (1GHz, 0,1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ , 10 min) on structuration properties of bacterial lipopolysaccharide (LPS) has led to the changes in the suspension system of the LPS-saline reflected in the kinetics of structure formation. The frequency of 1 GHz corresponds to the natural frequency of oscillation of water clusters and, presumably, the effect of Ultra high frequency (UHF) on structure of LPS mediates through the changes in water-salt environment. Under these conditions, properties of water molecules of hydration and possibly the properties of hydrophobic and hydrophilic regions in the molecule of LPS, which can affect the ability of toxin molecules to form aggregates change.

### ***2. The effects of EMF on seeds germination***

Exposure of dry onion seeds to 60 Hz sinusoidal non-uniform magnetic fields (160 mT for 15 and 20 min) significantly increased germination compared to unexposed controls under controlled conditions. Significant differences were found between both treatments and the best finding was found for 160 mT for 15 min. In field conditions, seeds exposed to these treatments showed an improved emergence index and percent, greater root length, seedling height, seedling dry weight and leaf area per plant in 45-day-old seedlings. Relative growth rates of leaves and roots at the vegetative stage and relative growth rate of bulbs at the bulb formation stage also

showed significant increases over untreated controls. Bulb weight, bulb yield per area, equatorial diameter of bulb, number of tunics per bulb and dry bulb weight in plants derived from magnetically treated seeds were higher than from control seeds. The results suggest that pre-sowing extremely low frequency non-uniform MF treatment can be applied in agriculture to improve germination, field emergence, plant growth, development and yield [8]. The increasing of germination speed under similar conditions was observed for maize [9] and sunflowers seeds [10]. A lot of other papers can be found that confirm the under similar or different conditions. However, it is easy to see that any changes in EMF parameters on the contrary decrease the germination rate or even destroy the seeds.

### **3. *The effects of EMF on plants***

The influence of the earth's natural magnetic field or that of superimposed artificial magnetic fields on plants has been known for many years. Static magnetic fields, in fact, have been proven to have a beneficial impact on the stimulation of growth and germination of plants [11-13], or inhibitive impact depending on the species and their physiological state [14, 15]. According to Soltani et al. (2006) [16], until now no proper physiological explanation has been provided for the described effects, though the biological effects of weak static MF do not only depend on the physical conditions of the exposure (e.g. power density and frequency), but also on the environmental conditions in place.

The paper [17] is dedicated to the studies of GSM-frequency and near range radiation effects on live tissue. Authors used a special installation to provide signal with power level aligned to be equal to signal level of GSM-900/1800 cellular phone. As the test object they used the onion (*Allium cepa*) to count mitotic index by allium-test method. Experiment conditions aimed to provide influence of electromagnetic radiation on examined tissue and to reduce undesired influence on other tissues of test object in conditions of constant temperature. An experiment result indicates a non-linear dependence between radiation frequency and its toxic effect. The most significant mitotoxic effect belongs to radiation in range of 800-930 MHz, what corresponds to GSM 850/900 range [17].

**Conclusions.** Without any doubts EMF exert a significant influence on all living organisms starting from microorganisms, plants and ending with human. It is well known that all living organisms exhibit adaptation properties regarding to changing environment conditions. But in case when the organism's adaptation period is much longer than the period to variation of environmental conditions, then the respective condition has a negative influence on organisms life and their development. From the large number of published investigations we can determine the influence of EMF with certain parameters on some living organisms. The most of researches are in the narrow domains and do not allow to propose a complex picture of the influence of EMF on the environment. In this context we consider necessary to conduct a comprehensive study of literature and developing a portrait of EMC influence on the environment for a wide range of frequencies.

**References:**

1. LIBOFF, A.R., MCLEOD, B.R., SMITH, S.D., 1992. Method and Apparatus for Controlling Plant Growth. US Patent 5077934. <http://www.freepatents.com/5077934.html> (accessed 27.05.2015).
2. KATSEN, A., DAT, T., YOGEV, Y., PRILUTSKY, A., 2003. Method and Devices for Treatment of a Biological Material with a Magnetic Field. US Patent 6539664 <http://www.freepatentsonline.com/6539664.html> (accessed 27.05.2015).
3. MITTENZWEY, R., SUBMUTH, R., MEI, W. Effects of extremely low-frequency electromagnetic fields on bacteria-the question of a costressing factor. In: *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 1996, vol.40, p.21-27.
4. AARHOLT, E, FLINN, E.A and SMITH, C.W. Effects of low-frequency magnetic fields on bacterial growth rate. In: *Phys. Med. Biol.* 1981, vol. 26, p.613-621.
5. GROSPIETSCH, T., SCHULZ, O., HILZEL, R., LAMPRECHT, I., KRAMER, K.D. Stimulating effects of modulated 150MHz electromagnetic fields on the growth of Escherichia coli in a cavity resonator, *Bioelectrochem. and Bioenerg.*, vol. 37, 1995, p. 17-23.
6. MittenzweyR. *Über die Wirkung niederfrequenter Magnetfelder auf Bakterien*, Dissertation, Universität Hohenheim, 1995, Verlag Koster, Berlin.
7. BRILL, G.E., EGOROVA, A.V., BUGAEVA, I.O., DUBOVITSKY, S.A., VLASKIN, S.V. Effect of low-intensity electromagnetic radiation on structurization properties of bacterial lipopolysaccharide. In: *Saratov*



- Journal of Medical Scientific Research*, 2013, vol. 9, no. 4, p. 637-640.
8. DE SOUZA, A., GARCIA, D., SUEIRO, L., GILARD, F. Improvement of the seed germination, growth and yeild of onion plants by extremely low frequency non-uniform magnetic fields. In: *Scientia Horticulturae*, 2014, vol. 176, p. 63-69.
  9. FLOREZ, M., CARBONELL, M.V., MARTINEZ, E. Expusure of maize seeds to stationary magnetic fields: Effects on germination and early growth. In: *Environmental and Experimental Botany*, 2007, no. 1, vol.59, p.68-75.
  10. VASHISTH, A., NAGARAJAN, S. Effects on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seeds exposed to static magnetic field. In: *Journal of Plant Physiology*, 2010, vol. 176, no.2, p. 149-156.
  11. DULBINSKAYA, D.A. Effect of constant magneticfield on growth of maize seedlings. In: *Fiziol. Rast.*, 1973, vol. 20, no.1, p.183-186.
  12. PITTMAN, U.J. Magnetism and plant growth. Effect on germination and early growth of corn and beans. In: *Can J Plant Sci.*, 1965, vol. 45, p. 549-555.
  13. SAVOSTIN, P.W. Magnetic growth relations in plants. In: *Planta*, 1930, vol. 12, p. 327.
  14. KRIZAJ, D, VALENCIC, V. The effect of ELF magneticfields and temperature on differential plant growth. In: *J Bioelec.*, 1989, vol.8, no. 2, p.159-165.
  15. RUŽIČR, JERMAN I, GOGALA, N. Water stress reveals effects of ELF magneticfields on the growth of seedlings. In: *Electro Magnetobiol.*, 1998, vol.17, p.17-30.
  16. SOLTANI, F, KASHI, A, ARGHAVANI, M. Effect of magneticfield onAsparagus original seed germinaton and seedling growth. In: *Seed Sci. Technol.*, 2006, vol. 34, no.2, p. 349-353.
  17. LEBEDINSKIJ, I.A., LAVRSKIJ, A.Y., CHETANOV, N.A., KUZAEV, A.F., ARTAMONOVA, O.A. Influence of frequency of electromagnetic radiation of decimeter range on mitosis in plant tissues. In: *Fundamental Research*, 2013, no. 8-1, url:<http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-chas-toty-elektromagnitnogo-izlucheniya-detsimetrovogo-diapazona-na-prot-sess-mitoza-v-rastitelnyh-tkanyah> (accessed: 01.06.2015).

## PHONON ENGINEERING IN GRAPHENE MATERIALS

*Denis NIKA*

Acoustic phonons are the main heat carriers in carbon materials [1-3]. Although graphite reveals many metal characteristics, its heat transport is dominated by phonons owing the exceptionally strong  $sp^2$  covalent bonding of its lattice. The thermal conductivity of various allotropes of carbon span an extraordinary large range – of over five orders of magnitude – from  $\sim 0.01 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  in amorphous carbon to above  $2000 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  in diamond or graphite at RT [1]. In 2007, the first measurements of the thermal conductivity of graphene carried out by Prof. A. Balandin's group at UC Riverside revealed unusually high values of thermal conductivity  $\kappa \sim 3000 - 5000 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  at RT [1-3]. The values measured for the high-quality large suspended graphene samples (length above  $10 \mu\text{m}$ ) were exceeding those for basal planes of graphite [1-3].

The experimental observation was explained theoretically by the specifics of the 2D phonon transport [3]. The low-energy acoustic phonons in graphene, which make substantial contribution to heat conduction, have extraordinary large MFP. The anharmonic scattering in 2D graphene is very weak for such phonons. The large values of thermal conductivity and 2D phonon density of states make graphene an ideal material for phonon engineering.

Several independent studies, which followed, also utilized the Raman optothermal technique but modified it via addition of a power meter under the suspended portion of graphene [1-3]. It was found that the thermal conductivity of suspended high-quality chemical vapor deposited (CVD) graphene exceeded  $\sim 2500 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  at 350 K, and it was as high as  $\kappa \approx 1400 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  at 500 K.

In this talk I will review recent results on thermal transport in graphene-based materials. The large scattering in reported thermal conductivity values of single layer graphene will be discussed. The unusual thermal properties of twisted graphene, graphene laminate and reduced graphene oxide will be also explained.

### ***Referinces:***

1. BALANDIN, A. Thermal properties of graphene and nanostructured car-

- bon materials. In: *Nature Mat*, 2011, vol. 10. p. 569-581.
2. BALANDIN, A., NIKA, D. Phononics in low-dimensional materials. In: *Materials Today*, 2012. vol. 15. p. 266-275.
  3. NIKA, D., BALANDIN, A. Two-dimensional phonon transport in graphene. In: *Journal of Physics: Cond. Matt.* 2012. vol. 24.

*Author acknowledges the financial support from Moldova Government through the institutional project 15.817.02.29F.*

## **SINGLE- AND TWO PHOTON INTERACTION IN THREE Q-BITS VIA CAVITY VACUUM FIELD**

*Tatiana PISLARI<sup>1,2</sup>, Nicolae ENAKI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Institute of Applied Physics, ASM*

<sup>2</sup>*Physics Department, Moldova State University*

The energy transferring between three q-bits system flying simultaneously through an optical cavity, is discussed. From quantum mechanical points of view the combination of the single- and two-photon masers [BRH, RSKW] and lasers [GQMM] opens the new perspectives in the studies of the quantum processing of information taking into consideration the excitation transfer between the radiators in nonlinear interaction with the vacuum of the cavity field (see Figure). This conditional transfer of the excitations from one of atomic subsystem to other in single- two-quantum resonances through nonlinear vacuum nutations of qbits in the resonators. In order to understand this we emphasize here, that micro-maser in single-photon interaction was realized using the rubidium atom relatively the transition  $63p_{3/2}$  to  $61d_{3/2}$  (or  $61d_{5/2}$ ) at transition frequency  $21.5GHz$  [RSKW]. The nonlinear interaction of excited atoms with a cavity field in the two-photon micro-maser and laser processes was in the center of attention of many experimental studies [BRH, GQMM]. In many cases cavity quantum oscillator needs the external ignition sources in order to reside the effective nonlinear interaction with cavity mode [GQMM]. The realistic approach was used in the Ref.[BRH], where the authors used two-photon transition between the levels  $40S$  and  $39S$  of

rubidium atoms, placed in the superconducting cavity at  $68.41587\text{GHz}$ . In order to stimulate the two-photon interaction with vacuum field was realized relatively the three level system in cascade configuration in which the state,  $39P$ , is shifted from the resonance with cavity mode.

Let us name the two atomic beams in single-photon resonance with the cavity field by  $S$  and  $I$ . The interaction Hamiltonian of each atom during the flying time can be represented by the expression

$$\hat{H}_i^s = g_s \hat{S}^- \hat{a}^\dagger + g_i \hat{I}^- \hat{b}^\dagger + H.c.$$

The interaction of Rydberg atom in two-photon micro-maser with single mode cavity field can be described by  $D$  radiators with double excited frequency

$$\hat{H}_I^d = G \{ \hat{D}^- \hat{a}^\dagger \hat{b}^\dagger + H.c. \} .$$

The situation becomes attractive when the sum of the frequencies of  $S$  and  $I$  atoms enters in the two-photon resonance with  $D$  radiator through the vacuum field of  $a$  and  $b$  resonator modes.

The simple situation can be realized in the degenerate case when instead of two  $a$  and  $b$  and two atomic fluxes  $S$  and  $I$  we have only one with some frequency. In this case the total Hamiltonian of two atomic fluxes,  $S$  and  $D$  can be simple represented by the expression

$$\hat{H}_I = g \{ (\hat{S}_1^- + \hat{S}_2^-) \hat{a}^\dagger + H.c. \} + G \{ \hat{D}^- (\hat{a}^\dagger)^2 + H.c. \} .$$

This two flux of  $S$  and  $D$  q-bits can be propagated in the perpendicular or in other directions through the resonators. Achieving the ionizing detector, we can check if the excitation passed from atom  $D$  or  $S$  atoms of subsystem  $S$  as this is proposed in [RSKW]. In this case the eigenvalues and eigenvectors of the above Hamiltonian,  $\hat{H}_I |\psi_\lambda\rangle = \lambda |\psi_\lambda\rangle$ , can be represented through the combination of four atomic-field Hilbert states  $|e_s, g_d\rangle \otimes |g_h\rangle$ ;  $|i_s, g_d\rangle \otimes |g_h\rangle$ ;  $|g_s, g_d\rangle \otimes |e_h\rangle$  and  $|g_s, e_d\rangle \otimes |g_h\rangle$ . Here the first eigenvector  $|\otimes_s, \otimes_d\rangle$  represents the atomic states for  $S$ ,  $\alpha = e, i, g$  and  $D$ ,  $\beta = e, g$ , subsystems

respectively. Vector  $|i\rangle_h$  describes the possible photon states,  $i = 0, 1, 2$ , when two atoms of subsystem  $S$  enter in the resonator together with  $D$  atom. We obtain the following eigenvalues:

$$\lambda_1 = \sqrt{6g^2 + G^2 - \sqrt{36g^4 + 4g^2G^2 + G^4}} / \sqrt{2} ;$$

$$\lambda_3 = \sqrt{6g^2 + G^2 + \sqrt{36g^4 + 4g^2G^2 + G^4}} / \sqrt{2} ; \lambda_2 = -\lambda_1 ; \lambda_4 = -\lambda_3 .$$

This two new quantum Rabi frequencies describe the coupling between the  $S$  and  $D$  radiators through vacuum field. The preparation of one of above stat initial can be realized decomposing for special decomposition of the wave function of the system on the new eigenvectors of the system  $|\psi(t)\rangle = \sum_j A_j |\psi_j(t)\rangle$  .

In the case when all three atoms are initially prepared in the excited states, the Hilbert space in which we can describe the evolution of the system is characterised by six vectors. The quantum nutation of the inversion of  $D$  and  $S$  atoms is accompanied by simultaneously absorption and emission of two quanta from resonator described by three Rabi frequencies, obtained from the solution of bi-cubic equation for eigenvalues. In the non-degenerate case, when the  $S$  and  $I$  atoms are situated in right and left parts relatively the  $D$  - atom it is possible to manipulate the atomic recoil of the  $D$  - radiator as this is represented in Figure. The excitation of the atomic vibration modes in the trapped potential of  $D$  - atom depends on the difference of two recoils obtained in the processes of absorption (or emission) of idler or signal photons generated by  $I$  and  $S$  atoms as this is shown in the Figure.

*In the degenerate case we obtain the bi-cubic equation for eigenvalues :*

$$X^6 - (16 - 20\tilde{G}^2)X^4 + [108\tilde{G}^4 - 16 - 8\tilde{G}^2(-11 + 6\sqrt{2})]X^2 - 144\tilde{G}^6 + 96\tilde{G}^4(3 + \sqrt{2}) - 4(44 + 24\sqrt{2})\tilde{G}^2 = 0,$$

where  $X = \lambda / g$  ,  $\tilde{G} = G / g$  . The solution describe the periodical process of migration of the excitation from one to an other atomic subsystem through the vacuum of the cavity field.

We found the energetic spectrum for a three q-bits system in non-

linear interaction with mono-mode cavity vacuum field. In some conditions, optical nutations between q-bits can appear. We observe that the photon' transfer from system S to system D depend significantly on the interaction time between radiators and cavity mode.

**References:**

1. BRUNE, M., RAIMOND, J.M., HAROCHE, S. *Phys. Rev. A.* **35**, 154 (1987).
2. REMPE, G., SCHMIDT-KALER, F., WALTHER, H. *Phys. Rev. Lett.* **64**, 2783 (1990).
3. GAUTHIER, D.J., WU, Qilin, MORIN, S.E., MOSSBERG, T.W. *Phys. Rev. Lett.* **68**, 464 (1992).
4. ENAKI, N., PISLARI, T. *CEWQO, Book of Abstracts.* June 23-27, Brussels, Belgium (2014).
5. PISLARI, T., ENAKI, N. *Rom. Rep. in Phys. (IF: 1,517)*, Vol. 67, no. 4 (2015).

**CALCULAREA PARAMETRILOR ÎN DISPOZITIVEL  
SEMICONDUCTOARE UTILIZÂND METODA  
PARAMETRILOR CHEBYSHEV**

*Galina SPRINCEAN*

Să formulăm problema matematică pentru determinarea parametrilor unei diode semiconductoră bazată pe modelul Drift-Diffusion. Domeniul de rezolvare este o suprafață dreptunghiulară  $\Omega = \{ \bar{x} = (x, y): 0 \leq x \leq l_x, 0 \leq y \leq l_y \}$ . În calitate de funcții necunoscute le vom alege pe următoarele:  $\varphi$  – potențialul electrostatic,  $\varphi_n$  și  $\varphi_p$  – cvasinivelurile lui Fermi pentru electroni și găuri, respectiv. Aceste funcții trebuie să satisfacă următorul sistem de ecuații diferențiale neliniare

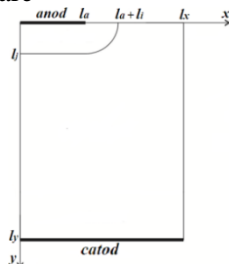


Fig. Domeniul de rezolvare a problemei

$$-\nabla \cdot (\varepsilon \nabla \varphi) = q(p - n + N); \quad (1.1)$$

$$-\nabla \cdot (J_n) = -q(R_{SRH} + R_{AUG}); \quad (1.2)$$

$$\nabla \cdot (J_p) = -q(R_{SRH} + R_{AUG}); \quad (1.3)$$

$$J_n = -qn\mu_n \nabla \varphi_n; J_p = -qp\mu_p \nabla \varphi_p; \quad (1.4)$$

$$n = n_i \exp\left(\frac{\varphi - \varphi_n}{\varphi_T}\right); p = n_i \exp\left(\frac{\varphi_p - \varphi}{\varphi_T}\right). \quad (1.5)$$

La rezolvarea problemei a fost folosită metoda parametrilor lui *Chebyshev* pentru sisteme de ecuații diferențiale liniare, iar programul a fost realizat în limbajul Fortran.

### Metoda parametrilor lui Chebyshev pe două straturi

Pentru a rezolva sistemul (1.1)-(1.5) prin metoda Cebyshev pe două straturi se calculează un șir optimal de parametri pentru realizarea iterațiilor folosind mulțimea de rădăcini ale polinomului lui Cebyshev:

$$\mathfrak{M}_n = \left\{ -\cos \frac{2i-1}{2n} * \pi \right\}, i = 1..n,$$

unde  $n$  – numărul de iterații necesar pentru a atinge exactitatea stabilită și care se determină din formula:

$$n = \left[ \ln \frac{2}{\varepsilon} / \ln \frac{1}{\rho_1} \right] + 1.$$

Parametrul Chebyshev la o iterație se calculează conform formulei:

$$\tau_k = \tau_0 / (1 + \rho_0 * \mu_k),$$

unde:

$$\mu_k \in \mathfrak{M}_n, k = 1..n, \rho_0 = \frac{1-\xi}{1+\xi}, \rho_1 = \frac{1-\sqrt{\xi}}{1+\sqrt{\xi}}, \xi = \frac{\gamma_1}{\gamma_2},$$

$$\gamma_{1,teoretic} = \frac{4}{l_x^2} \sin^2\left(\frac{\pi h}{2l_x}\right) + \frac{4}{l_y^2} \sin^2\left(\frac{\pi h}{2l_y}\right),$$

$$\gamma_1 = \gamma_{1,teoretic} * \alpha,$$

$$\gamma_2 = \frac{4}{l_x^2} \cos^2\left(\frac{\pi h}{2l_x}\right) + \frac{4}{l_y^2} \cos^2\left(\frac{\pi h}{2l_y}\right).$$

Ca valori inițiale pentru funcțiile necunoscute se folosesc relațiile:

$$\varphi_0(x, y) = \varphi_T \ln \left( \frac{N + \sqrt{N^2 + 4n_i^2}}{2n_i} \right); \varphi_{n0}(x, y) = 0; \varphi_{p0}(x, y) = 0; V = 0.$$

unde:  $N$  – concentrația de impurități;  $n_i$  –

concentrația de electroni și goluri;  $\varphi_T$  – potențialul căldurii.

Problema se discretizează pe o rețea, următoarele valori ale funcțiilor

necunoscute fiind calculate în fiecare nod al acesteia, conform următoarelor formule:

$$\varphi^{k+1}(i, j) = \varphi^k(i, j) * \left(1 - \tau_k * 2 * \frac{\varepsilon}{h_x^2} - \tau_k * 2 * \frac{\varepsilon}{h_y^2}\right) + \varepsilon * \frac{\tau_k}{h_x^2} * \left(\varphi^k(i + 1, j) + \varphi^k(i - 1, j)\right) + \varepsilon * \frac{\tau_k}{h_y^2} * \left(\varphi^k(i, j + 1) + \varphi^k(i, j - 1)\right) + \tau_k * q * (p(i, j) - n(i, j) + N(i, j));$$

$$\varphi_n^{k+1}(i, j) = \varphi_n^k(i, j) * \left(1 + \frac{\tau_k}{h_x^2} * q_1 + \frac{\tau_k}{h_x^2} * q_3 + \frac{\tau_k}{h_y^2} * q_2 + \frac{\tau_k}{h_y^2} * q_4\right) - \frac{\tau_k}{h_x^2} * (\varphi_n^k(i + 1, j) * q_1 + \varphi_n^k(i - 1, j) * q_3) - \frac{\tau_k}{h_y^2} * (\varphi_n^k(i, j + 1) * q_2 + \varphi_n^k(i, j - 1) * q_4) + \tau_k * q * (RAUG(x(i), y(j)) + RSRH(x(i), y(j)));$$

$$\varphi_p^{k+1}(i, j) = \varphi_p^k(i, j) * \left(1 - \frac{\tau_k}{h_x^2} * q_1 - \frac{\tau_k}{h_x^2} * q_3 + \frac{\tau_k}{h_y^2} * q_2 - \frac{\tau_k}{h_y^2} * q_4\right) + \frac{\tau_k}{h_x^2} * (\varphi_p^k(i + 1, j) * q_1 + \varphi_p^k(i - 1, j) * q_3) + \frac{\tau_k}{h_y^2} * (\varphi_p^k(i, j + 1) * q_2 + \varphi_p^k(i, j - 1) * q_4) - \tau_k * q * (RAUG(x(i), y(j)) + RSRH(x(i), y(j)))$$

unde:  $h_x, h_y$  sunt pașii de parcurgere a domeniului;

RAUG, RSRH - vitezele recombinărilor Shockley – Read – Hall și Auger.

Iterațiile se repetă până când se obține o soluție aproximativă calculată cu o eroare stabilită.

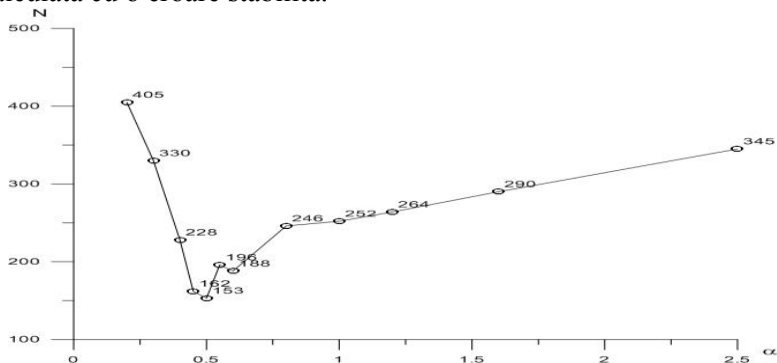


Fig.2. Numărul de iterații pentru diferite valori ale parametrului  $\alpha$



### **Metoda parametrilor lui Chebyshev pe trei straturi**

Spre deosebire de schema pe două straturi, când erau legate aproximări ale soluției obținute la două iterații, la rezolvarea sistemului (1.1)-(1.5) prin metoda Cebyshev pe trei straturi sunt legate aproximări ale soluției obținute la trei iterații. Parametrii Chebyshev ( $\alpha_k$  și  $\tau_k$ ) se calculează iterativ conform formulei:

$$\tau_k = \tau_0 = 2/(\gamma_1 + \gamma_2),$$

$$\alpha_{k+1} = \frac{4}{4 - \rho_0^2 * \alpha_k}, \quad \alpha_1 = 2$$

unde:

$$n = [\ln \frac{2}{\varepsilon} / \ln \rho_1] + 1, \quad \rho_0 = \frac{1-\xi}{1+\xi}, \quad \rho_1 = \frac{1-\sqrt{\xi}}{1+\sqrt{\xi}}, \quad \xi = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}, \quad \gamma_{1,teoretic} =$$

$$\frac{4}{l_x^2} \sin^2 \left( \frac{\pi h}{2l_x} \right) + \frac{4}{l_y^2} \sin^2 \left( \frac{\pi h}{2l_y} \right), \quad \gamma_1 = \gamma_{1,teoretic} * \beta, \quad \gamma_2 = \frac{4}{l_x^2} \cos^2 \left( \frac{\pi h}{2l_x} \right) +$$

$$\frac{4}{l_y^2} \cos^2 \left( \frac{\pi h}{2l_y} \right).$$

Iar aproximațiile iterative ale soluției sunt calculate conform formulelor:

$$\varphi^{k+1}(i, j) = \alpha_k * \left( \varphi^{k-1}(i, j) + \tau_k * \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{xy}} / h_x^2 * \left( \varphi^{k-1}(i+1, j) - 2 * \right.$$

$$\left. \varphi^{k-1}(i, j) + \varphi^{k-1}(i-1, j) \right) + \tau_k * \varepsilon / \varepsilon_{xy} / h_y^2 * \left( \varphi^{k-1}(i, j+1) - 2 * \right.$$

$$\left. \varphi^{k-1}(i, j) + \varphi^{k-1}(i, j-1) \right) + (1 - \alpha_k) * \varphi^k(i, j) + \alpha_k * \tau_k * \frac{q}{\varepsilon_{xy}} *$$

$$(p(i, j) - n(i, j) + N(i, j));$$

$$\varphi_n^{k+1}(i, j) = \alpha_k * \tau_k * ((1/\tau_k - (qn1 + qn3)/\varepsilon_{xy} / h_x^2 - (qn2 +$$

$$qn4)/\varepsilon_{xy} / h_y^2)) * \varphi_n^{k-1}(i, j) + \frac{1}{h_x^2} * \left( \frac{qn1}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_n^{k-1}(i+1, j) + \frac{qn3}{\varepsilon_{xy}} * \right.$$

$$\left. \varphi_n^{k-1}(i-1, j) \right) + \frac{1}{h_y^2} * \left( \frac{qn2}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_n^{k-1}(i, j+1) + \frac{qn4}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_n^{k-1}(i, j -$$

$$1) \right) + (1 - \alpha_k) * \varphi_n^k(i, j) + \alpha_k * \tau_k * \frac{q}{\varepsilon_{xy}} * (RAUG(i, j) +$$

$$RSRH(i, j));$$

$$\varphi_p^{k+1}(i, j) = \alpha_k * \tau_k * ((1/\tau_k - (qp1 + qp3)/\varepsilon_{xy} / h_x^2 - (qp2 +$$

$$\begin{aligned} & qp4)/\varepsilon_{xy} / h_y^2)) * \varphi_p^{k-1}(i, j) + \frac{1}{h_x^2} * \left( \frac{qp1}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_n^{k-1}(i + 1, j) + \frac{qp3}{\varepsilon_{xy}} * \right. \\ & \left. \varphi_p^{k-1}(i - 1, j) \right) + \frac{1}{h_y^2} * \left( \frac{qp2}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_p^{k-1}(i, j + 1) + \frac{qp4}{\varepsilon_{xy}} * \varphi_p^{k-1}(i, j - \right. \\ & \left. 1) \right) + (1 - \alpha_k) * \varphi_p^k(i, j) + \alpha_k * \tau_k * \frac{q}{\varepsilon_{xy}} * (RAUG(i, j) + \\ & RSRH(i, j)) . \end{aligned}$$

În încheiere, rezultatele obținute la rezolvarea problemei (1.1)-(1.5) prin mai multe metode vor fi ilustrate în tabelul de mai jos:

Metoda aplicată și numărul de iterații				
Relaxării inferioare	Gauss-Siedel	Relaxării superioare	Parametrilor lui Chebyshev pe două straturi	Parametrilor lui Chebyshev pe trei straturi
3196	2786	1689	306	139

#### Referințe:

1. ЯРОВОЙ, Г.П., ТЯПУХИН, П.В., ТРЕЩЕВ, В.М. и др. *Основы полупроводниковой электроники*. Самара: Самарский университет, 2003. 155 с.
2. САМАРСКИЙ, А.А., МИХАЙЛОВ, А.П. *Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры*. Москва: Физматлит, 2005 (5-е изд.).
3. LI, R., CHEN, Z., WU, W. *Generalized Difference Methods for Differential Equations*. The Publishing Hhouse of Jilin University, Changchun, 1994.

## STRUCTURA ȘI UNELE PROPRIETĂȚI OPTICE ALE CRISTALELOR DE GaSe DOPATE CU Eu

Dumitru UNTILA

Monoseleniura de galiu este un semiconductor de tip  $p$ , cu structură cristalină lamelară, cu bandă interzisă directă de 2,0 eV la temperatura camerei [1, 2]. Împachetarea elementară este compusă din plane atomare plan-paralele aranjate în ordinea  $Se-Ga-Ga-Se$ . Între împachetările elementare acționează forțe polarizaționale de tip Van der Waals, pe când între planele atomare din interiorul împachetării acționează forțe puternice ionic-covalente [3]. Împachetarea

elementară are structura cristalină hexagonală cu axa  $C$  orientată perpendicular pe suprafața planară a lamei. Structura lamelară a cristalelor de  $\epsilon$ - $GaSe$  determină anizotropia proprietăților mecanice, termice, optice și electrice ale acestui semiconductor. Anizotropia proprietăților fizice, odată cu capacitatea adsorbantă scăzută a ionilor și a moleculelor pe suprafață, sunt factorii determinanți în elaborări ale heterojoncțiunilor și dispozitivelor fotoelectronice în domeniul vizibil și UV [4,5], a detectorilor de raze X [6], de generare a undelor THz [7], a elementelor opticii neliniare [8], fotocatalizatori [9].

Monocristalele de  $GaSe$  dopate cu 0,025, 0,05, 0,5, 1,0 și 3,0% at. de  $Eu$  au fost obținute prin metoda Bridgman din componente elementare  $Ga$ ,  $Se$  și  $Eu$ . În intervalul concentrațiilor  $C \leq 3,0\%$  at.  $Eu$  este bine solubil în cristalele de  $GaSe$ . Prin difracție a razelor X și a spectrelor de difuzie Raman au fost studiate structura cristalină și modurile de vibrație a rețelei cristaline a cristalelor de  $GaSe:Eu$ . Ca rezultat al adoptării cu  $Eu$  a monocristalelor de  $GaSe$ , în acestea se formează cristalite de  $EuGa_2Se_4$ , densitatea volumică a cărora crește odată cu concentrația  $Eu$ . Procesul de formare a acestor cristalite, probabil, se petrece în câteva etape. Inițial sub influența atomilor de  $Eu$  din spațiul Van der Waals are loc formarea legăturilor  $EuSe$  și, totodată, translarea împachetărilor elementare  $Se-Ga-Ga-Se$ , astfel încât se formează cristalite de  $Ga_2Se_3$ . Cristalitele de  $Ga_2Se_3$  se combină cu perechea  $EuSe$  formând compusul stabil  $EuGa_2Se_4$ . Totodată, prezența acestor cristalite deformează rețeaua cristalină hexagonală a compusului  $GaSe$ , fapt care se manifestă prin deplasarea energetică și lărgirea benzilor monofonice de difuzie Raman. Aranjarea planelor atomare în cristalele  $EuGa_2Se_4$  este în așa mod încât în spectrele Raman sunt active vibrațiile longitudinal optice ale subrețelei  $EuSe$ .

De asemenea, au fost studiate spectrele de absorbție în regiunea marginii benzii fundamentale de absorbție și fotoluminescență în intervalul de temperaturi 78-300K de la cristalele de  $GaSe$  dopate cu  $Eu$  în concentrații de la 0,025% at. până la 3,0% at.  $Eu$  în cantități de la 0,025% at. până la 3,0% at. duce la majorarea coeficientului de absorbție în regiunea marginii benzii fundamentale de absorbție. În această regiune spectrală, se găsesc benzile de emisie a ionului  $Eu^{3+}$

din starea excitată  ${}^5D_j$  ( $j = 0-3$ ) în starea normală  ${}^7F_j$  ( $j' = 0-4, 6$ ) și de anihilare radiativă a excitonilor legați la centre impuritate ionizate. Marginea benzii de absorbție a cristalelor de *GaSe* dopate cu concentrații mici de *Eu* (0,025% at. și 0,05% at.) la temperatura camerei și la 78K este formată din aripa benzii excitonilor direcți în starea  $n = 1$ . Prezența atomilor impuritari de *Eu* duce la majorarea coeficientului de absorbție la energii din nemijlocita apropiere a benzii excitonice. Spectrele de FL a cristalelor de *GaSe* dopate cu *Eu* luat în concentrații de la 0,025% at. și 0,05% at. la temperatura 293K și la 78K sunt compuse din benzile de anihilare radiativă a excitonilor direcți localizați și din benzile de emisie a ionului  $Eu^{3+}$  obținute ca rezultat al tranzițiilor  ${}^5D_0-{}^7F_2$ ,  ${}^5D_1-{}^7F_4$  și  ${}^5D_2-{}^7F_6$ . În concentrații de 0,5% at. și 1,0% at. *Eu* ecranează legăturile excitonice în cristalele de *GaSe:Eu*, prin amplificarea FL în urma tranzițiilor  ${}^5D_0-{}^7F_2$ ,  ${}^5D_1-{}^7F_4$  și  ${}^5D_2-{}^7F_6$ . De asemenea, suplimentar apar benzile datorate tranzițiilor  ${}^5D_0-{}^7F_0$  și  ${}^5D_1-{}^7F_2$  în ionul  $Eu^{3+}$ . La concentrația *Eu* de 3,0% at. în *GaSe* suplimentar la tranzițiile observate la energii mai mici devin active și tranzițiile de la energii mai mari dintre nivelele  ${}^5D_1$ ,  ${}^5D_2$ ,  ${}^5D_3$  și nivelele  ${}^7F_1$  și  ${}^7F_3$ .

**Referințe:**

1. GAUTHIER, M., POLIAN, A., BESSON, J.M. Band gap variation of gallium selenide under high pressure. In: *Le Journal de Physique Colloques*, 1984, no. 45 (C8), p. 65.
2. KURODA, N., NISHINA, Y. Near-edge spontaneous photoluminescence in *GaSe<sub>1-xSx</sub>*. In: *Phys. Status Solidi B.*, 1975, no. 72, p. 81.
3. KUHN, A., CHEVY, A., CHEVALIER, R. Crystal structure and interatomic distances in *GaSe*. In: *Phys. Status Solidi A.*, 1975, no. 31, p. 469.
4. SCHWARZ, U. et.al. Effect of pressure on the structural properties and electronic band structure of *GaSe*. In: *Phys. Status Solidi B.* 2007, no. 244 (1), p. 244.
5. BASOL, B.M. Low cost techniques for the preparation of *Cu(In,Ga)(Se,S)<sub>2</sub>* absorber layers. In: *Thin Solid Films.* 2000, no. 361, p. 514.
6. CASTELLANO, A. *GaSe* detectors for X-ray beams. In: *Appl. Phys. Lett.* 1986, no. 48, p. 298.
7. GUO, D., SIE, D.D., ZHANG, L.M., SHAIIDUKO, A.V. Model study of the conditions of phase matching for THz generators of forward and backward waves in *GaSe* crystals. In: *Russ. Phys. J.*, 2014, no. 56 (11), p. 1262.

8. FENG, Z. S., et. al. SHG in doped *GaSe:In* crystals. *In: Opt. Express.*, 2008, no. 16(13), p. 9978.
9. ZHUANG, H.L., HENNIG, R.G. Single-layer group-III monochalcogenide photocatalysts for water splitting. *In: Chem. Mater.* 2013, no. 25, p. 3232.

## ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ В СЛОЯХ ГРАФЕНА

*Артур АСКЕРОВ*

Современная микроэлектроника создаёт микросхемы, содержащие неимоверное множество транзисторов, и их количество продолжает расти, определяя в конечном итоге функциональность устройств. Размеры микросхем при этом меняются мало, но всё более возрастает плотность упаковки элементов. Характерные размеры элементов микросхем составляют порядка 10 нм, при этом они работают на частотах более 1 ГГц. С увеличением плотности упаковки элементов уменьшаются их размеры и поперечные размеры соединяющих их проводников. Это ведет к затруднению теплоотвода от электронных устройств. Для улучшения теплоотвода нужны материалы с высокой теплопроводностью и электропроводностью. Одним из таких материалов является графен. Теплопроводность этого материала – одна из самых высоких, а обнаруженная у него нулевая эффективная масса носителей заряда делает его кандидатом на замену традиционных полупроводников в микросхемах.

Наше исследование посвящено изучению теплопроводности в однослойном и многослойном графене. Для расчёта теплопроводности принимались во внимание два механизма рассеяния: фон-фонное  $Umklapp$ -рассеяние и поверхностное рассеяние, причиной которого являются несовершенства поверхностей [1-3].  $Umklapp$ -рассеяние очень слабо проявляется при малых значениях энергии фононов, которым соответствуют малые значения модуля волнового вектора.  $Umklapp$ -рассеяние – это трёхфононное рассеяние с забрасыванием фонона в соседнюю зону Брюллиена [4]. Поэтому длинноволновый фонон с малым  $q$  и малой

энергией не может участвовать в Umklapp-процессе из-за закона сохранения энергии и импульса.

Учет только Umklapp-рассеяния ведет к завышенным значениям теплопроводности. Для более реалистичного расчёта необходимо принимать во внимание наличие других механизмов рассеяния фононов при малых  $q$ . Для этого в расчётах учитывается поверхностное рассеяние, эффективно проявляющееся при малых значениях  $q$ , когда скорость  $v$  велика для акустических мод. Учёт поверхностного рассеяния позволяет избежать искусственного ограничения пределов интегрирования. Umklapp-рассеяние будет возрастать как квадратичная функция от энергии фононов и модуля волнового вектора  $q$ . Поэтому при малых  $q$  поверхностное рассеяние будет играть доминирующую роль, а при больших  $q$ , которым соответствуют большие значения энергии фононов, доминирующая роль будет принадлежать Umklapp-рассеянию. Рассеяние отсутствует на верхней и нижней поверхностях графенового листа, потому что он представляет собой одноатомную плоскую структуру и поток фононов направлен в плоскости этой структуры параллельно этим поверхностям. Рассеяние фононов происходит только на границах листа графена.

В плоскостях графена атомы углерода образуют жёсткую кристаллическую решётку. В результате теплопроводность графена в плоскости достигает рекордных значений 5000-6000 Вт/(м\*К) [5-6], а время жизни фонона таково, что его средняя длина свободного пробега достигает 700-800 нм. В графене сильно влияние поверхностного рассеяния: это связано с тем, что длина свободного пробега фонона на порядок больше, чем в кремнии, что сравнимо с размерами рассмотренной пластины графена. С возрастанием температуры усиливается влияние Umklapp-процессов, приводящих к уменьшению теплопроводности.

Эти эффекты открывают новые возможности в регулировании фононных и тепловых свойств электронных устройств, построенных не только на основе стандартной полупроводниковой элементной базы, но и на основе новых перспективных материалов,

в частности графена.

**Литература:**

1. ZIMAN, J. *Electrons and Phonons: The Theory of Transport Phenomena in Solids*. New York: Oxford University Press, 2001, p.463.
2. BALANDIN, A., WANG, K. Significant decrease of the lattice thermal conductivity due to phonon confinement in a free-standing semiconductor quantum well. In: *Physical Review B.*, 1998, vol.58, p.1544-1549.
3. KLEMENS, P. *Thermochimica Acta*, 1993, p.218-247.
4. TAMURA, S., TANAKA, Y., MARIS, H. Phonon group velocity and thermal conduction in superlattices. In: *Physical Review B*, 1999, vol. 60, p. 2627-2630.
5. BALANDIN, A. Thermal properties of graphene and nanostructured carbon materials. In: *Nature Materials*, 2011, vol. 10, p.569-581.
6. NIKA, D., ASKEROV, A., BALANDIN, A. Anomalous Size Dependence of the Thermal Conductivity of Graphene Ribbons. In: *Nano Letters*, 2012, vol.12, p.3238-3244.

*Работа выполнена при финансовой поддержке исследований в рамках институционального проекта 15.817.02.29F.*

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ЭЛЕКТРОНОВ В КВАНТОВОЙ НИТИ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ Si/SiO<sub>2</sub>**

*Сергей БОЛДЫРЕВ, Калина ИСАКОВА, Денис НИКА*

В последние годы исследованию физических свойств наноразмерных полупроводниковых структур уделяется большое внимание [1-3]. Характерной их чертой является конфайнмент, вызывающий квантование энергетического спектра носителей заряда и фононов [3-5]. Нами рассмотрена квантовая нить, состоящая из проводящего кремниевого канала переменного сечения в диэлектрической оболочке SiO<sub>2</sub> (см. рис. 1). Электронный энергетический спектр данной нити был определен численным решением уравнения Шредингера в одноэлектронном приближении с использованием метода эффективной массы. Была учтена анизотропия эффективной массы в кремнии, а также разница эффективных масс между каналом и обкладкой. Для решения уравнения

Шредингера, был применен метод конечных разностей и задача сводилась к решению однородной системы линейных алгебраических уравнений относительно значений электронной волновой функции в рассматриваемых дискретных точках координатного пространства периодического элемента нити переменного сечения. Расчеты проводились при шаге дискретности 0.10 нм, одинаковом в направлениях X, Y, Z. Значения эффективных масс брались равными  $m_x=0.916 m_0$ ,  $m_y=m_z=0.19 m_0$  [6], где  $m_0$  – масса свободного электрона в вакууме. Эффективная масса оксида кремния изотропна и равна  $m=m_0$ . Значения потенциальных барьеров на границах Si/SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>/вакуум, Si/вакуум брались равными  $V_1=3.2$  эВ,  $V_2=5$  эВ,  $V_3=4.2$  эВ [6], соответственно.

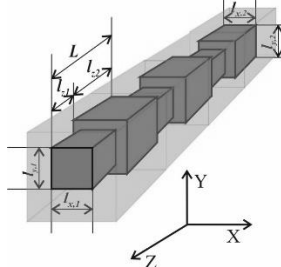


Рис. 1. Схематическое изображение исследуемой квантовой нити

Сравнение дисперсионных зависимостей энергий нижайших размерно-квантованных состояний, приведенных на рис. 2, иллюстрирует влияние обкладок и размеров нити на энергетический спектр. Из рис. 2а и 2б видно, что обкладки практически не влияют на дисперсию уровней, а понижают ее на величину 100-200 мэВ, что объясняется более низким потенциальным барьером на границе Si/SiO<sub>2</sub> по сравнению с SiO<sub>2</sub>/вакуум. Расчеты показали, что дальнейшее увеличение толщины обкладки слабо влияет на энергетический спектр электрона. На рис. 2б и 2с приведены энергетические спектры при различных соотношениях широкого и «узкого горла» проводящего кремниевого канала. При небольшом значении ширины «узкого горла», электрон локализован в основном, в широком сегменте нити, и наблюдается слабая дисперсия уровней энергии. С увеличением ширины «узкого горла» волновая функция электрона больше прони-



кает в узкий сегмент квантовой нити, и дисперсия энергии электрона вдоль оси Z возрастает. При этом уровни энергии понижаются, а их дисперсия увеличивается.

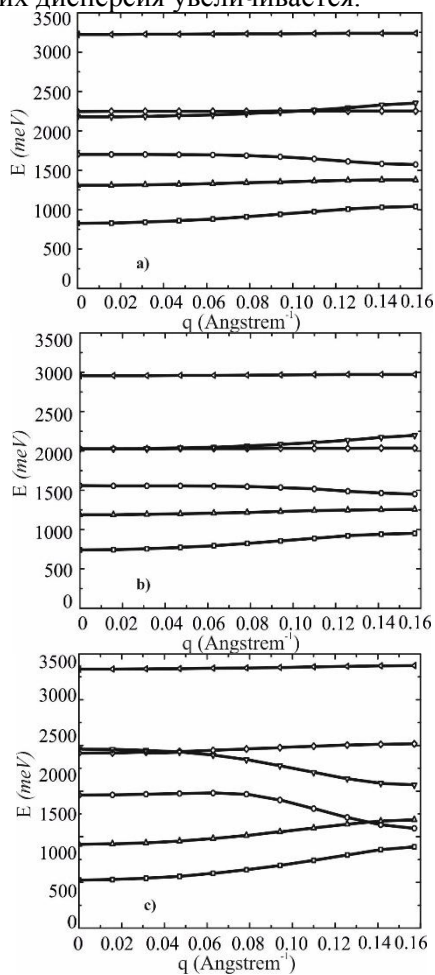


Рис. 2. Нижайшие уровни энергии электрона в нити переменного сечения (обозначения соответствуют рис. 1)

- a)  $L_x=2$  нм,  $L_{x1}=1$  нм,  $L_z=2$  нм,  $L_{z1}=1$  нм,  $d=0$  нм;
- b)  $L_x=2$  нм,  $L_{x1}=1$  нм,  $L_z=2$  нм,  $L_{z1}=1$  нм,  $d=4$  нм;
- c)  $L_x=2$  нм,  $L_{x1}=1.4$  нм,  $L_z=2$  нм,  $L_{z1}=1$  нм,  $d=0$  нм.

Наши результаты показывают, что изменение размеров и геометрии нити переменного сечения позволяет существенно влиять на свойства ее электронных состояний.

**Литература:**

1. KAHILL, D.G., FORD, W.K., GOODSON, K.E., MAHAN, G.D., MAJUMDAR, A., MARIS, H.J., MERLIN, R., PHILLPORT, S.P. Nanoscale thermal transport. In: *J. Appl. Phys*, 2003, 93, p.793.
2. BALANDIN, A.A., POKATILOV, E.P., NIKA, D.L. Phonon engineering in hetero- and nanostructures In: *J. Nanoelectron. Optoelectron*, 2007, 2, p.140.
3. BALANDIN, A.A. Thermal properties of graphene and nanostructured carbon materials. In: *Nature Materials*, 2011, 10, p.569.
4. NIKA, D.L., POKATILOV, E.P., SHAO, Q., BALANDIN, A.A. Charge-carrier states and light absorption in ordered quantum dot superlattices. In: *Phys. Rev. B*, 2007, 76, p. 125417.
5. POKATILOV, E.P., NIKA, D.L., BALANDIN, A.A. Acoustic-phonon propagation in rectangular semiconductor nanowires with elastically dissimilar barriers. In: *Phys. Rev. B*, 2007, 72, p. 113311.
6. YASSIEVICH, I.N., MOSKALENKO, A.S., PROKOFIEV, A.A. Confined electrons and holes in Si nanocrystals: Theoretical modeling of the energy spectrum and radiative transitions. In: *Materials Science and Engineering C*, 2007, 27, p. 1386-1389.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке в рамках исследовательских проектов Республики Молдова 15.817.02.29F.*

**ТОНКИЕ СЛОИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ  $CdSe_xTe_{1-x}$  И  
ГЕТЕРОПЕРЕХОДЫ  $CdS-CdSe_xTe_{1-x}$  на ИХ ОСНОВЕ**

*Л. ГАГАРА, П. ГАШИН, К. АНТОНЮК,  
В. ФЁДОРОВ, И. ИНКУЛЕЦ*

Соединения  $A_2B_6$  широко известны как достаточно высокофоточувствительные материалы для всего видимого спектра солнечного излучения и поэтому большинство из них широко используются для создания тонкопленочных солнечных элементов. Отличительной особенностью этих соединений является их монополярность, поэтому данные материалы используются в виде гетеропереходов (ГП). Наиболее известны тонкопленочные гетеропереходные солнечные элементы  $CdS-CdTe$ , но возмож-

ность создания других пар гетеропереходных систем на базе  $A_2B_6$  и солнечных элементов, в частности  $CdS-CdSe_xTe_{1-x}$ , представляет научный интерес. Особенностью твердых растворов  $CdSe_xTe_{1-x}$  является их нелинейная зависимость ширины запрещенной зоны от состава твердого раствора. При малых концентрациях Se (до 20%) слои имеют р-тип проводимости, и ширина запрещенной зоны этих слоев меньше ширины запрещенной зоны  $CdTe$  [1].

Гетеропереходы (ГП)  $nCdS-pCdSe_xTe_{1-x}$  были изготовлены последовательным осаждением тонких слоев  $CdS$  и  $CdSe_xTe_{1-x}$  на стеклянные подложки  $(2 \times 2) \text{ см}^2$ , покрытые проводящим ( $\sim 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{см}$ ) и прозрачным ( $T \sim 80\%$ ) тонким слоем  $SnO_2$ , с использованием метода квазизамкнутого объема. При осаждении слоев  $CdS$  температура источника составляла  $T_{\text{и}}=600^\circ\text{C}$ , а подложки  $T_{\text{п}}=300^\circ\text{C}$ . Для слоев  $CdSe_xTe_{1-x}$   $T_{\text{и}}=550^\circ\text{C}$ , а  $T_{\text{п}}=285^\circ\text{C}$ . Толщина слоев  $CdS$  0,5-0,7  $\mu\text{м}$ , а слоев  $CdSe_xTe_{1-x}$  – 8÷10  $\mu\text{м}$ . В качестве контактов к слоям  $CdS$  служил слой  $SnO_2$ , а к слоям  $CdSe_xTe_{1-x}$  использовались тонкие слои  $Ni$ , осажденные термическим испарением в вакууме. Для увеличения фоточувствительности ГП  $nCdS-pCdSe_xTe_{1-x}$  обрабатывались в растворе  $CdCl_2:CH_3OH$  в течение 2 часов, затем подвергались температурному отжигу при  $400^\circ\text{C}$  в течение 30 минут на воздухе. Микрофотографии слоев показывают, что слои получаются мелкозернистыми, зёрна размером 2-4  $\mu\text{м}$  (рис. 1а) равномерно распределены по поверхности слоя.

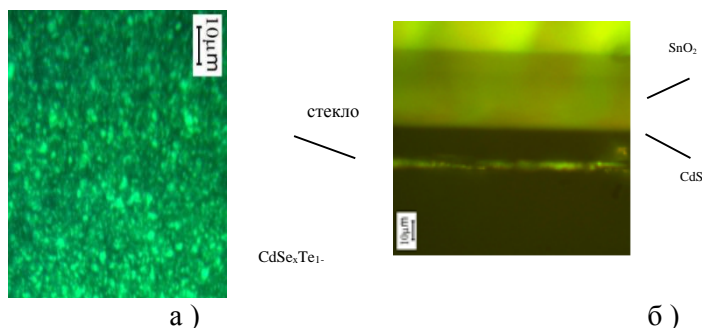


Рис 1. Микрофотографии поверхности слоев  $CdSe_xTe_{1-x}$  (а) и поперечного скола ГП  $CdS-CdSe_xTe_{1-x}$  (б)

Изображение поперечного скола ГП  $\text{CdS-CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  (рис.1.6) показывает, что граница раздела между материалами резкая, а толщина слоев  $\text{CdS}$  и  $\text{CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  однородна.

Удельное сопротивление слоев  $\text{CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$ , осажденных на стеклянных подложках, составляет  $1,2 \div 2,3 \cdot 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$  и они обладают малой фоточувствительностью. После обработки в  $\text{CdCl}_2$  удельное сопротивление уменьшается до  $1,3 \div 1,8 \cdot 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$  и фоточувствительность увеличивается. Спектр фотопроводимости обработанных слоев (рис.2), охватывает область длин волн  $0,5-0,87 \mu\text{m}$ . Состав слоев  $\text{CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$ , определенный по максимуму фоточувствительности, составляет  $x=0,15$ .

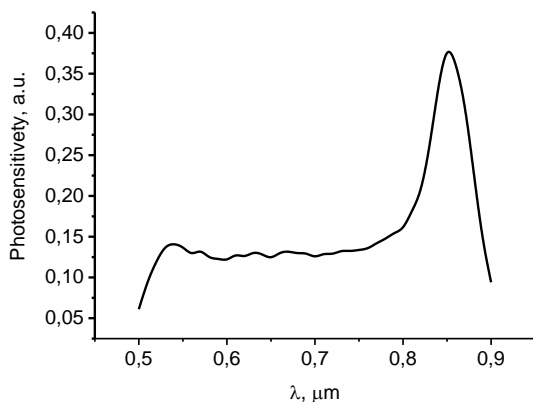


Рис. 2. Спектральное распределение фотопроводимости слоев  $\text{CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$

При прямых смещениях ток, протекающий через ГП  $n\text{CdS-pCdSe}_{0,15}\text{Te}_{0,85}$ , зависит экспоненциально от приложенного напряжения (рис.3а) и описывается выражением:  $I=I_s(\exp^{eV/nkT}-1)$ , где  $I_s$  – ток насыщения, равный  $2 \cdot 10^{-9} \text{ A}$  для данного образца,  $n$  – фактор идеальности, равный 1.9, что указывает на преобладание рекомбинации в области объемного заряда. При освещении ГП  $n\text{CdS-pCdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  возникает фотоэдс, которая с ростом энергии светового потока стремится к насыщению, а ток короткого замыкания увеличивается пропорционально световому потоку.

ГП  $\text{CdS-CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  имеют достаточно высокие энергетические параметры:  $I_{\text{кз}}=20\text{-}22 \text{ mA/cm}^2$ ;  $U_{\text{хх}}=620\text{-}685 \text{ mV}$ . В таблице приведены параметры 5 образцов ГП  $\text{CdS-CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  при  $300^\circ\text{C}$  и  $100 \text{ mW/cm}^2$ , а нагрузочная характеристика образца №1 представлена на рис 3.б.

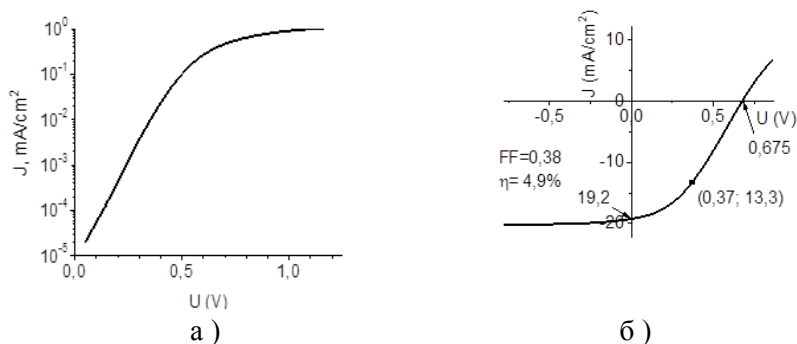


Рис.3. Зависимость прямого тока ГП  $\text{CdS-CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  от напряжения (а); нагрузочная характеристика ГП  $\text{CdS-CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  (б)

Таблица

Proba N	$I_{\text{кз}}, \text{mA/cm}$	$U_{\text{хх}}, \text{mV}$	FF	$\eta, \%$
1	19,2	675	0,38	4,9
2	22	620	0,391	4,54
3	18,2	685	0,445	4,32
4	20,4	640	0,424	5,24
5	22	675	0,378	4,84

Низкий коэффициент заполнения  $FF = 0,37\text{-}0,45$  свидетельствует о высоком последовательном сопротивлении изготовленной гетероструктуры, а также неоптимизированной толщине слоя  $\text{CdSe}_x\text{Te}_{1-x}$  в данном гетеропереходе.

Область спектральной чувствительности охватывает интервал длин волн  $0,5\text{-}0,87 \mu\text{m}$  и связана с генерацией электронно-дырочных пар в материалах-компонентах ГП.

#### Литература:

1. БЕРЧЕНКО, Н.Н., БРЕВС, В.Е., СРЕДИН, В.Г. *Полупроводниковые твердые растворы и их применение*. Под ред. В.Г.Средина. Москва: Воениздат, 1982. 208 с.

## ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ ZnSe, ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ Gd И Mn

*Евгений ГОНЧАРЕНКО, Константин СУШКЕВИЧ,  
Дмитрий НЕДЕОГЛО*

Бинарное полупроводниковое соединение ZnSe является перспективным материалом в области оптоэлектроники. Легирование элементами переходных металлов позволяет расширить область его применения [1], а легирование редкоземельными элементами – улучшить эффективность его излучательных свойств [2]. Представляет интерес изучение влияния одновременного легирования кристаллов ZnSe элементами как переходных, так и редкоземельных металлов.

Монокристаллы ZnSe с концентрацией гадолиния 0.02 ат.% и марганца 0.01 и 0.03 ат.% были выращены методом химического переноса пара, с использованием I<sub>2</sub> в качестве агента переноса. Фотолюминесценция (ФЛ) возбуждалась лазерным излучением с длинами волн 473, 532, 637 и 785 нм. Исследования проводились в диапазоне длин волн от 500 до 2500 нм при температуре жидкого азота.

На рисунке 1 представлены спектры ФЛ исходного нелегированного кристалла и легированного Gd и Mn в видимой области спектра при  $\lambda_{\text{возб}} = 473$  и 532 нм. Как видно из рисунка, интенсивность излучения нелегированного кристалла ZnSe превосходит на порядок интенсивности полос легированных кристаллов (рис. 1а) и характеризуется максимумами при 530 и 635 нм, которые обусловлены переходами на уровни ионов Cu<sup>2+</sup> и Cu<sup>+</sup> соответственно [3]. Перегиб при 590 нм в спектре ФЛ соотносят в литературе с донорно-акцепторной парой (ДАП) на основе вакансии цинка (V<sub>Zn</sub>) [3]. При уменьшении энергии возбуждения, спектры ФЛ исходного кристалла характеризуются только полосой при 635 нм (рис. 1б).

Легирование кристаллов ZnSe примесями Gd и Mn приводит к уменьшению эффективности излучения при  $\lambda_{\text{возб}} = 473$  нм (рис. 1а), слабо зависящей от концентрации ионов Mn<sup>2+</sup>. Широкая

полоса ФЛ с полушириной 315 мэВ локализована при 610 нм и обусловлена ДАП рекомбинацией в паре  $[I_{Se}-V_{Zn}]$ [3]. При возбуждении легированных кристаллов ZnSe излучением с  $\lambda = 532$  нм, наблюдается полоса ФЛ с максимумом при 635 нм (рис. 1б), как и в случае исходного кристалла, полуширина которой равна 200 мэВ. Интенсивность полосы излучения при этом увеличивается с добавлением примесей Gd и Mn в кристалл и гасится с дальнейшим увеличением концентрации ионов Mn.

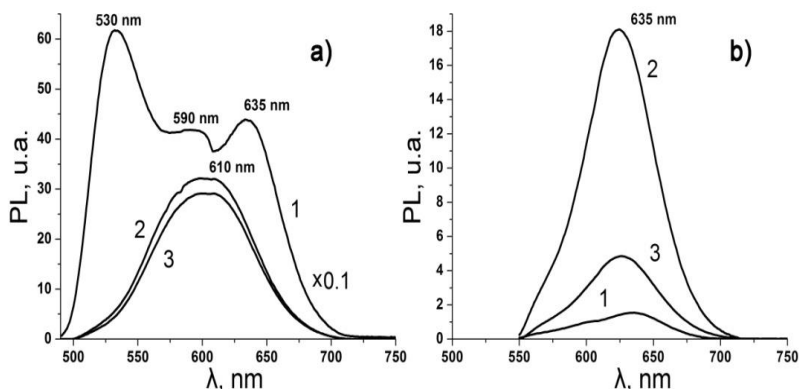


Рис. 1. Спектры ФЛ в видимой области спектра:

a)  $\lambda_{\text{возб}} = 473$  нм; б)  $\lambda_{\text{возб}} = 532$  нм.

1 – исходный кристалл ZnSe;

2 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.01 % at.);

3 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.03 % at.)

Облучение кристаллов излучением с длинами волн 637 и 785 нм не генерирует полосы ФЛ в видимой области спектра. В инфракрасной (ИК) области спектра использование лазера с  $\lambda = 785$  нм также не выявило полосы излучения. Однако увеличение энергии возбуждения стимулировало излучение в этой области длин волн. В ближней ИК области спектра появилась полоса с максимумом при 980 нм (рис. 2), положение которой не изменяется с изменением энергии возбуждения. Добавление легирующей примеси в кристалл уменьшает интенсивность ИК полосы, а увеличение концентрации примеси Mn приводит к ее возгоранию. В средней ИК области спектра наблюдаются полосы ФЛ

(рис. 3), интенсивность которых на порядок ниже полос в ближней ИК области длин волн. В спектре ФЛ исходного кристалла присутствуют максимумы при 1660 и 2050 нм (рис. 3а). По мере уменьшения энергии возбуждения, излучение исчезает при 2050 нм,

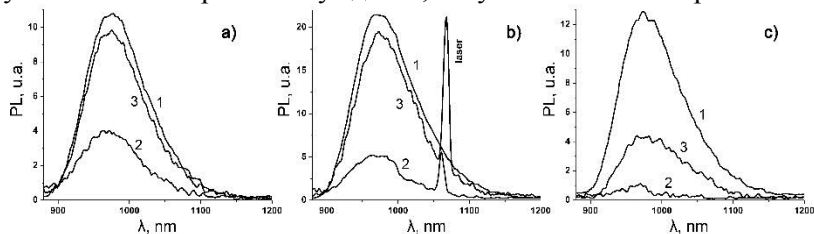


Рис. 2. Спектры ФЛ в ближней ИК области спектра:

а)  $\lambda_{\text{возб}} = 473$  нм; б)  $\lambda_{\text{возб}} = 532$  нм; в)  $\lambda_{\text{возб}} = 637$  нм.

1 – исходный кристалл ZnSe;

2 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.01 % at.);

3 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.03 % at.)

а затем и при 1660 нм. В случае с легированными кристаллами ZnSe, полоса излучения при 2050 нм присутствует в спектре ФЛ кристалла с наибольшей концентрацией Mn и  $\lambda_{\text{возб}} = 637$  нм (Рис. 3с), в то время как максимум при 1660 нм регистрируется в спектре кристалла с меньшим содержанием марганца и облучении с большей энергией фотона (рис. 3а, б).

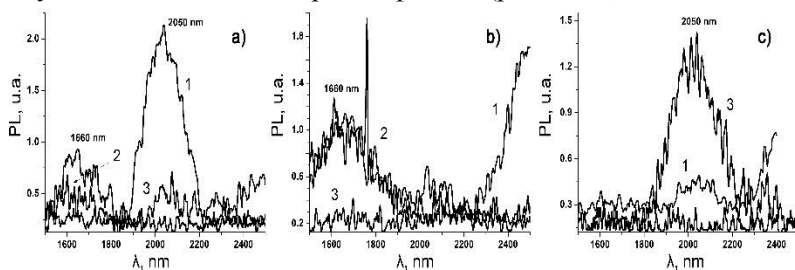


Рис. 3. Спектры ФЛ в средней ИК области спектра:

а)  $\lambda_{\text{возб}} = 473$  нм б)  $\lambda_{\text{возб}} = 532$  нм; в)  $\lambda_{\text{возб}} = 637$  нм.

1 – исходный кристалл ZnSe;

2 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.01 % at.);

3 – кристалл ZnSe:Gd(0.02 % at.):Mn(0.03 % at.)

Определение центров, ответственных за полосы ФЛ, в ИК



области спектра затруднительно. Учитывая спектры ФЛ в видимой области длин волн, можно предположить, что за полосу 1660 нм ответственны внутрицентровые переходы в пределах ионов меди [2]. Полосы излучения при 980 и 2050 нм впервые были отмечены в [1], где показана их взаимосвязь и принадлежность их к внутрицентровым переходам внутри иона  $\text{Cr}^{2+}$ . Там же продемонстрировано температурное гашение интенсивности полосы в ближней ИК области.

Из всего ряда переходных металлов марганец является легкорастворимой примесью для ZnSe, что приводит к конкуренции с фоновой примесью меди в заполнении  $V_{\text{Zn}}$ . Ионы гадолиния, внедряясь в  $V_{\text{Se}}$  и имея зарядовое состояние  $3+$ , генерируют  $V_{\text{Zn}}$  и притягивают ионы фоновых примесей в свое окружение. Поэтому в видимой области спектра ФЛ в легированных кристаллах отсутствуют полосы излучения, относящиеся к фоновой примеси меди, но присутствуют излучательные переходы на основе ДАП. В ИК области спектра наблюдается аналогичная ситуация, когда ионы  $\text{Mn}^{2+}$  уменьшают концентрацию фоновых примесей, что приводит к гашению интенсивности полос ФЛ.

#### ***Литература:***

1. COLIBABA, G. et.al. *In: J. of Luminescence*, 2014, 145, p. 237-243.
2. AVEN, M., PRENER, J.S. *Physics and Chemistry of II-VI compounds*. North-Holland, Amsterdam, 1967, p. 862.
3. GAVRILENCO, V.I., GREHOV, A.M., CORBUTIAC, D.V., LITOV-CENCO, V.G. *Opticeskie svoistva poluprovodnikov*. Kiev: Наукова думка, 1987, с. 607.

*Работа выполнена в рамках институционального проекта 15.817.02.27F.*

## Cuprins

### Biologie și Pedologie

<i>Aurelia CRIVOI, Iurie BACALOV, Elena CHIRIȚA, Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI, Iulian PARA, Ana COJOCARI, Doina CASCO, Irina BACALOV, Ilona POZDNEACOVA, Adriana DRUȚĂ, Victor CIOCÎRLAN</i>	
Substanțele biologice active ca bază a tratamentului dereglărilor metabolice	3
<i>Yaacoubi SALEH, Aurelia CRIVOI, Elena CHIRIȚA, Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI</i>	
Fitoterapia în tratamentul dereglărilor endocrine	7
<i>Iurie BACALOV, Irina BACALOV, Aurelia CRIVOI</i>	
Modificările nivelului de estradiol în diabetul alloxanic pe fundalul administrării fitopreparatului MASP IV	10
<i>Mihai LEȘANU</i>	
Obținerea de metaboliți secundari în cultura izolată de <i>Mentha piperita</i> L.	14
<i>Victor ȘALARU, Vladislav GRATI</i>	
Condițiile ecologice pentru dezvoltarea vegetației forestiere din cadrul entității silvice „Manta-V”	16
<i>Irina STRATULAT, Sergiu DOBROJAN, Victor ȘALARU</i>	
Analiza variațiilor indicatorilor morfologici și biochimici ai algei cianofite <i>Nostoc flagelliforme</i> la cultivare periodică pe mediul nutritiv de proveniență naturală	20
<i>Natalia DONȚU, Victor ȘALARU, Sergiu DOBROJAN, Irina STRATULAT, Galina DOBROJAN</i>	
Structura taxonomică și ecologică a algoflorei edafice din serele satului Bardar	25
<i>Vitalie SOCHIRĂ</i>	
Considerații privind procesele geodemografice din Regiunea Geografică de Nord a Republicii Moldova	28
<i>Gheorghe NOVAC, Mihai MÂRZA, Vitalie SOCHIRĂ</i>	
Contribuții la cunoașterea fenologiei speciei <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	32

<i>Gheorghe JIGĂU</i>	
Antropodogeneza: concept, criterii de diagnosticare	35
<i>Alina TROFIM</i>	
Stimularea procesului de germinare a semințelor de tomate cu extractul algelor cianofite	39
<i>Natalia CIUBUC</i>	
Rolul plantelor ca element de bază în amenajările peisajere	42
<i>Valentina BULIMAGA, Angela RUDAKOVA, Ludmila RUDI, Maria PISOVA, Liliana ZOSIM, Natalia CLIMOVA</i>	
Capacitatea antioxidantă a fracțiilor de peptide obținute din ficocianină la hidroliza enzimatică	46
<i>Irina BACALOV</i>	
Nivelul glicemiei și starea funcțională a pancreasului endocrin la administrarea fitopreparatului <i>MASP IV</i> pe fondul diabetului experimental	49
<i>Iulian MAMAI</i>	
Particularitățile cercetărilor dendrocronologice efectuate în cadrul Rezervației Naturale „Pădurea Domnească”	53
<i>Dionisie BOAGHIE</i>	
Aspecte privind evaluarea uscării cvercineelor din cadrul spațiului geografic al fl. Nistru și fl. Prut	55
<i>Dionisie BOAGHIE</i>	
Unele aspecte privind evaluarea fenomenului de uscare a ecosistemelor forestiere de cvercinee din diferite zone ale arealului de răspândire	59
<i>Dumitru MAȚENCU</i>	
Changes of rabbits' urea and creatinine serum treated with the autochthonous product BioR	62
<i>Dumitru MAȚENCU</i>	
Influența remediei BioR asupra unor indici ai metabolismului proteic la iepuroaice	66
<i>Eugeniu DUDNIC, Natalia DUDNIC</i>	
<i>Juglans regia</i> – remediu biologic în profilaxia gușei endemice în Republica Moldova	70
<i>Ala CHERDIVARĂ, Serghei RUDAKOV, Angela RUDAKOVA</i>	
Proteoliza limitată ca modalitate de reducere a alergenicității globulinei de rezervă 7S din semințele de arahide	74

<i>Ecaterina ERHAN, Liuba TURUTA</i> Estimarea saturației sângelui arterial cu oxigen la sportivii halterofili în repaus și după efort fizic efectuată pe veloergometru	77
<i>Ecaterina ERHAN, Inga DELEU, Liuba TURUTA</i> Aprecierea indicilor antropometrici la sportivii înotători de înaltă calificare	81
<i>Stela CURCUBĂȚ</i> Istoricul primelor cartografieri pedologice din Moldova	86
<i>Ina DIDILICĂ</i> Dinamica conținutului aminoacizilor glicogeni și cetogeni în plasma seminală de cocoș	90
<i>Valeria VRABIE, Valentina CIOCHINĂ, Aliona GLIJIN</i> Gândirea vizuală în predarea și învățarea biochimiei și fiziologiei	93
<i>Larisa BOGDEA, Andrei MUNTEANU, Nicolai ZUBCOV, Ludmila BUCIUCEANU</i> Diversitatea avifaunei în diferite zone de ecoton și habitatele adiacente din zona Codrilor Centrali	97
<i>Marcela STAHİ</i> Caracteristica comparativă a particularităților solurilor cenușii (griziomurilor) virgine și arabile din Moldova Centrală	101
<i>Ludmila CORLATEANU, Sergey MASLOBROD, Anatolie GANEA</i> Influence of millimeter radiation on germinability of seeds of tobacco <i>Nicotiana tabacum</i> L. after <i>ex situ</i> conservation	105
<i>Ludmila CORLATEANU, Sergey MASLOBROD, Anatolie GANEA</i> Change of physiological, biochemical and genetic parameters of <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench seeds and seedlings under the influence of millimeter radiation on seeds	107
<i>Angela NEVOIA, Tatiana BEȘETEA</i> Rolul emoțiilor în formarea sănătății psihice	111
<i>Alexandr CORLĂȚEANU, Eugeniu ȘTIRBU, Andrei TROSINENCO, Nicoleta TACU</i> Influența suprasolicității intelectuale asupra activității bioelectrice a creierului	115

<i>Veaceslav SÎTNIC, Anatolie SAVIN, Victoria NISTREANU, Alina LARION</i>	
Unele aspecte ale dinamicii efectivului numeric al populațiilor speciilor de mamifere mici în agrocenozele Republicii Moldova	118
<i>Mihail COȘCODAN</i>	
Étude sur l'effet de certains micro-organismes phytostimulateurs en termes de l'augmentation de la fertilité des sols	122
<i>Sava GRIȚCAN, Zinaida DADU, Lidia POLIHOVICI, Parascovia CRIVAIA</i>	
Studiul privind fertilizarea foliară la cultura mărului	124
<i>Dumitru BULAT, Denis BULAT</i>	
Zonarea ecologică piscicolă a fluviului Nistru (limitele Republicii Moldova) în condiții ecologice actuale	127
<i>Maxim BÎRSA, Yulia BEREZIUK, Anastasia VASILICIUC, Svetlana BURȚEVA</i>	
Utilizarea preparatelor de origine streptomicetă în ecologie, fitotehnie și zootehnie	131
<i>Aliona GLIJIN, Valeria VRABIE, Elena BEREZOVSCAIA, Ina DIDILICĂ, Lilia ȘAVDARI</i>	
Particularitățile manifestării comportamentului sanogen uman	134
<i>Gheorghe STEGARESCU</i>	
The characteristics of the alluvial soils from the Inferior Dniester River floodplain	138
<i>Tamara LEAH</i>	
Caracteristica comparativă a compoziției chimice a solurilor cenușii tipice virgine și arabile din Moldova Centrală	142
<i>Oleg CHIHAI, Dumitru ERHAN, Nina TĂLĂMBUȚĂ, Ștefan RUSU, Victoria NISTREANU, Alina LARION, Galina MELNIC, Nicolai BOTNARU, Maria ZAMORNEA, Tudor ANGHEL</i>	
Helmintofauna la rozătoarele mici ( <i>apodemussp</i> ) în Rezervația Naturala „Plaiul Fagului”	145

<i>Erii PROSII</i>	
Reglementarea procesului de bioprotecție și bioproducție lemnoasă din fondul forestier al Întreprinderii pentru silvicultură Edineț în perioada 2016-2025	147
<i>Татьяна СТЕПУРИНА, Андрей ШУТОВ</i>	
11S глобулин семян гинкго: структурно обусловленный ограниченный протеолиз	151
<i>Елена ПЕЛЯХ, Виктор МЕЛНИК, Василий ЧОБАНУ, Марина БЕЖИНАРЬ</i>	
Сравнительная характеристика компонентного состава эфирного масла некоторых тысячелистников	154
<i>Ион БАЛАН, Георгий БОРОНЧУК, Юлия КАЗАКОВА, Николай РОШКА, Милания БУКАРЧУК, Ион МЕРЕУЦА, Владимир БУЗАН</i>	
Криогенные изменения содержания продуктов перекисного окисления липидов гамет сельскохозяйственных животных	157
<i>Георгий БОРОНЧУК, Ион БАЛАН, Юлия КАЗКОВА, Николае РОШКА, Милания БУКАРЧУК, Ион МЕРЕУЦА, Владимир БУЗАН</i>	
Изменение содержания гликолипидных комплексов под влиянием факторов криоконсервации гамет сельскохозяйственных животных	160
<i>Елена БЕРЕЗОВСКАЯ, Ольга БУЛАТ, Лилия ШАВДАРИ, Андрей ТРОСИНЕНКО</i>	
Феномен девиантного поведения с точки зрения психосанокреатологии	163
<i>Александр КОРЛЭТЯНУ</i>	
Превращение стереотаксического метода в концепцию нейробиологии	166
<i>Ольга БУЛАТ</i>	
Пищевое поведение и его расстройства	169
<i>Tatiana NAGACEVSCI</i>	
Diminuarea compactării solurilor din livezi prin diferite metode de întreținere	173

<i>Constantin COJAN, Mariana COJAN</i> Particularitățile biologice inflamatorii în cazul infestării cu helmintiaze la om <i>Mariana COJAN</i>	177
Fazele evolutive ale helmintozoonozelor la om <i>Mariana COJAN</i>	179
Interacțiunea parazitului asupra gazdei în bolile infecțioase parazitare	180

### **Chimie și Tehnologie Chimică**

<i>Viorica GLADCHI, Elena BUNDUCHI, Nelly GOREACEVA</i> Compoziția chimică a apelor din bazinul Nistrului Inferior (anul 2015)	183
<i>Maria GONȚA, Gheorghe DUCA, Vera MATVEEVICI,</i> <i>Viorica IAMBARTEV, Larisa MOCANU</i> Metode de înlăturare a agenților de emoliere prin coagulare și electroflotare	187
<i>Elena BUNDUCHI, Viorica GLADCHI, Nelly GOREACEVA</i> Procese redox de autopurificare în ape naturale <i>Vasile GUȚANU</i>	191
Compozite în baza polimerilor ionici reticulați cu grupe puternic bazice și compuși metalici – precursori pentru obținerea unui nou tip de sorbenți și catalizatori	194
<i>Maria COJOCARU-TOMA, Mariana COSTIN</i> Produse vegetale cu acțiune antioxidantă din colecția Centrului Științific de Cultivare a Plantelor Medicinale USMF „Nicolae Testemițanu”	195
<i>Natalia MITCHEVICI, Aliona COTOVAIA,</i> <i>Victor ȚAPCOV, Aurelian GULEA</i> Compuși coordinați ai unor metale 3d cu 4-(metoxifenil)-tiosemicarbazonele 2-formilpiridinelor substituie	199
<i>Larisa MOCANU, Maria GONȚA,</i> <i>Vera MATVEEVICI, Viorica IAMBARȚEV</i> Influența compușilor auxiliari textili asupra procesului de electroflotare	202

<i>Oleg PALAMARCIUC, Tatiana PALAMARCIUC, Ion CORJA, Elena STRATULAT, Angela SÂRBU</i> Activizarea tiosemicarbazonei aldehidei salicilice pentru sinteza materialelor inovative	206
<i>Tatiana PALAMARCIUC, Ion CORJA, Oleg PALAMARCIUC, Rodolphe CLERAC</i> Sinteza, structura și proprietățile compușilor coordinativi ai Fe(III) cu derivații tiosemicarbazidei	207
<i>Nelea POPA, Ion BULIMESTRU</i> Combinatii coordinative Pr(III)-Bi(III)-aminopolicarboxilat în calitate de precursori moleculari pentru materiale anorganice	209
<i>Mihai SECU, Rodolphe CLERAC, Oleg PALAMARCIUC</i> Design-ul materialelor moleculare magnetice în baza precursorilor de mangan	211
<i>Angela SÎRBU, Oleg PALAMARCIUC</i> Sinteza și proprietățile compușilor coordinativi ai cuprului(II) cu tiosemicarbazona aldehidei 5-sulfosalicilice	213
<i>Mariana DÎRU</i> Impactul naturii polimerului asupra performanței electrozilor ion-selectivi	214
<i>Elena STRATULAT, Sergiu ȘOVA, Aurel PUI, Oleg PALAMARCIUC</i> Asamblarea compușilor binucleari ai cuprului(II) cu derivați ai tiosemicarbazonei imidazolului	216
<i>Angela LIS</i> Transformări fotochimice ale glutationului în ape	218
<i>Irina PRISĂCARU, Maria BÎRCĂ, Maria ZACUȚELU</i> De la rezolvarea problemelor de calcul la chimie spre o carieră de chimist	221
<i>Руслан БОРОДАЕВ, Кристина ГЕРАСИМ</i> Миграция металлов переменной валентности в нижнем Днестре и его бассейне	224
<i>Нелли ГОРЯЧЕВА, Виорика ГЛАДКИЙ, Елена БУНДУКИ, Руслан БОРОДАЕВ, Анжела ЛИС</i> Оценка состояния водного стока трансграничного участка Днестра	228



## Fizică și Inginerie

<i>Valentina NICORICI, Victor SUMAN</i> Obținerea straturilor subțiri $Cd_{1-x}Zn_xTe$ și parametrii lor	233
<i>Alisa MOȘNEAGA, Petru LOZOVANU, Carolina UNTILĂ, Corina CHIRUȚĂ</i> Particularitățile influenței factorilor fizici asupra culturilor agricole	234
<i>Iuliana CARAMAN, Dumitru UNTILA, Igor EVTODIEV</i> Proprietățile optice ale monocristalelor de <i>InSe</i> tratate termic în vapori de <i>Cd</i>	238
<i>Victor CIOBU, Igor BOGUȘ, Florentin PALADI</i> Modelarea spectrului de oscilație în sisteme simetrice cu multe grade de libertate	242
<i>Natalia ENI, Victor CIOBU, Florentin PALADI</i> Proiectarea formelor pentru introducerea documentelor în sistemul informatic „e-Admiterea” la USM	245
<i>Vasile BOTNARIUC, Petru GAȘIN, Leonid GORCEAC, Ion INCULEȚ, Boris CINIC, Andrei COVAL, Simion RAEVSCHI</i> Celule fotovoltaice cu homojoncțiune din pInP	249
<i>Natalia MUNTEANU (GUBCEAC), Petru LOZOVANU, Gabriel LAZAR</i> Effects of electromagnetic field on environment: a wide review	252
<i>Denis NIKA</i> Phonon engineering in graphene materials	257
<i>Tatiana PISLARI, Nicolae ENAKI</i> Single- and two photon interaction in three q-bits via cavity vacuum field	258
<i>Galina SPRINCEAN</i> Calcularea parametrilor în dispozitivele semiconductoare utilizând metoda parametrilor Chebyshev	261
<i>Dumitru UNTILA</i> Structura și unele proprietăți optice ale cristalelor de <i>GaSe</i> dopate cu <i>Eu</i>	265
<i>Артур АСКЕРОВ</i> Теплопроводность в слоях графена	268

<i>Сергей БОЛДЫРЕВ, Калина ИСАКОВА, Денис НИКА</i> Энергетический спектр электронов в квантовой нити переменного сечения Si/SiO <sub>2</sub>	270
<i>Л. ГАГАРА, П. ГАШИН, К. АНТОНЮК,</i> <i>В. ФЁДОРОВ, И. ИНКУЛЕЦ</i> Тонкие слои твердых растворов CdSe <sub>x</sub> Te <sub>1-x</sub> и гетеропереходы CdS-CdSe <sub>x</sub> Te <sub>1-x</sub> на их основе	273
<i>Евгений ГОНЧАРЕНКО, Константин СУШКЕВИЧ,</i> <i>Дмитрий НЕДЕОГЛО</i> Излучательные свойства кристаллов ZnSe, легированных ионами Gd и Mn	277

**Conferința științifică  
națională cu participare internațională  
„Integrare prin cercetare și inovare”**

**28-29 septembrie 2016**

**Rezumate ale comunicărilor  
Științe ale naturii și exacte**

Redactori literari:  
*Antonina Dembișchi*  
*Valentina Mladina*

*Procesare computerizată: Tatiana Bulimaga*  
*Marianna Savva*  
*Ana Baltag*  
*Margareta Prohin*



Semnat pentru tipar 16.08.2016  
Formatul 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Coli de tipar 18,0. Coli editoriale 18,0.  
Comanda. Tirajul 120 ex.

Centrul Editorial-Poligrafic al USM  
str. Al.Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009