



**Universitatea de Stat din Moldova**

# **Sesiune națională de comunicări științifice studentești**

*25-26 aprilie 2013*

**Rezumatele comunicărilor**



*Chișinău, 2013*



**Universitatea de Stat din Moldova**

# **Sesiune națională de comunicări științifice studentești**

*25-26 aprilie 2013*

## **Rezumatele comunicărilor**

- Științe ale naturii
- Științe exacte

*CEP USM  
Chișinău, 2013*

CZU

**Sesiune națională de comunicări științifice studențești**

*25-26 aprilie 2013*

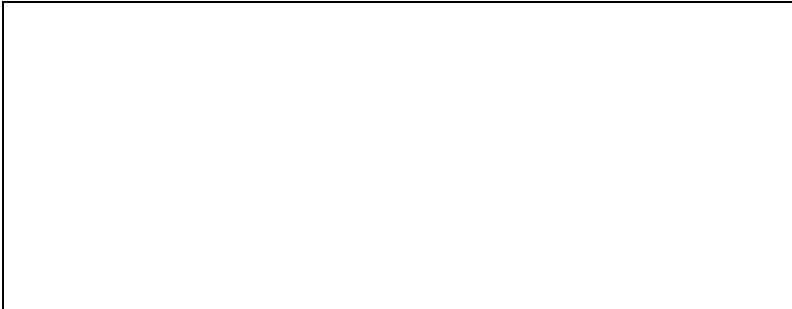
**Rezumatele comunicărilor**

- **Științe ale naturii**
- **Științe exacte**

Responsabil de ediție:

*Tatiana BULIMAGA*, sef secție PVEȘ, DCI

\*\*\*



**Responsabilitatea asupra conținutului  
rezumatelor revine în exclusivitate  
autorilor și conducătorilor științifici**

ISBN:

© Universitatea de Stat

## **BIOLOGIE ȘI PEDOLOGIE**

### **MANIFESTĂRILE CLINICE ALE DIABETULUI EXPERIMENTAL PE FONDUL ADMINISTRĂRII TINCTURII DE PROPOLIS**

*Ana MĂRJINEANU, Facultatea de Biologie și Pedologie*

Diabetul zaharat este o boală de metabolism cu evoluție cronică, determinată genetic sau câștigată, caracterizată prin perturbarea metabolismului glucidic, însoțită sau urmată de perturbarea metabolismului lipidic, proteic și mineral, care se datorează insuficienței absolute sau relative de insulină în organism [1].

În studiul de față ne-am propus să argumentăm prezența diabetului zaharat prin testarea mai multor indici. Astfel a fost adunat materialul și efectuate anumite testări ale lui pentru descrierea următorilor indici clinici și de laborator: dinamica zilnică a manifestărilor clinice la animalele experimentale; pierderile de masă; alimentația; consumul de apă (polidipsia); eliminarea urinei (poliuria); analiza calitativă a urinei la glucoză (glucozuria); analiza calitativă a urinei la cetone; determinarea proteinuriei; nivelurile glicemiei.

În prezent, se studiază tratarea diabetului prin metode naturiste, cum ar fi: plantele medicinale autohtone și tinctura de propolis. La ora actuală, propolisul este utilizat pe scară largă în diferite forme de medicamente (îndeosebi în Europa răsăriteană), suplimente sau aditivi alimentari și băuturi pentru a îmbunătăți starea de sănătate și pentru prevenirea unor afecțiuni: inflamatorii, boli cardiace, hepatice, diabetul și chiar unele forme de cancer. Ce-a mai eficientă metodă de administrare a propolisului este tinctura de propolis. Tinctura de propolis se obține prin introducerea propolisului fin mărunțit în alcool de 90%. Pentru ca propolisul să poată fi ușor mărunțit, trebuie ținut în congelator. La 100 ml alcool de 90% s-a adăugat 20 g de propolis. Se păstrează la întuneric timp de 7-10 zile și se agită de 3-4 ori pe zi [3].

Triada clasică a simptomelor clinice ale diabetului zaharat este poliuria, polidipsia și polifagia. Întreținerea animalelor în cuști de construcție specială a permis înregistrarea cantitativă zilnică a acestor simptome. Injectarea diabetogenului are efecte diferite asupra diferitelor animale, provocând diabet de diferită intensitate. La injectarea intraperitoneală a alloxanului la unele animale am observat convulsii. Dacă introducerea diabetogenului este efectivă, simptomele clinice – polidipsia și poliuria apar chiar după 24 de ore și animalele își schimbă comportamentul. E cunoscut că șobolanii cu diabet experimental, ca de altfel și pacienții cu diabet insulinodependent, demonstrează o hiperfagie extremă mai ales dacă sunt menținuți pe o dietă predominant glucidică. Acest simptom apare însă aproximativ la 2 săptămâni de la injectarea diabetogenului fiind precedat de o perioadă de hipofagie. Experimentele au

durat 20 de zile și am înregistrat anume această hipofagie care s-a presupus că este o consecință a nefrotoxicității alloxanului.

Aceste pierderi în greutatea corporală sunt înregistrate în primele 10 zile după injectarea diabetogenului, după ce are loc stabilizarea acestuia. Investițiile experimentale efectuate în lotul cu diabet experimental denotă o scădere treptată a greutății șobolanilor în ziua a patra și a noua. Prezintă interes rezultatele obținute în lotul mixt unde masa corporală se menține practic constantă, ceea ce demonstrează acțiunea pozitivă a tincturii de propolis.

Polidipsia are ca efect o poliurie abundentă, proporțională cu cantitatea de lichide ingerate. Poliuria diabetică reprezintă o poliurie osmotică de necesitate, determinată de cantitatea de glucoză care trebuie eliminată și capacitatea rinichiului de a o concentra [2]. În urma analizei datelor obținute în cadrul cercetărilor, observăm că în cazul diabetului alloxanic se înregistrează un consum excesiv de apă în comparație cu lotul martor. La administrarea tincturii de propolis pe fondul diabetului alloxanic, această diferență în prima și a noua zi nu este așa de evidentă, ceea ce prezintă rezultate extrem de convingătoare în favoarea acestui remediu natural.

În cercetările efectuate la animalele supuse experimentului la administrarea tincturii de propolis pe fondul diabetului alloxanic, se observă o tendință de normalizare a conținutului de glucoză în urină până la  $6,61 \pm 0,51$  în lotul mixt, în comparație cu lotul alloxan care atinge valori de  $17,02 \pm 1,55$ , ceea ce ne vorbește despre efectul biostimulator al acestui preparat.

În concluzie, putem menționa că: valoarea diagnostică a fiecărui indice studiat de noi este diferită, însă luați împreună aceștia documentează convingător prezența unui diabet zaharat experimental alloxanic. Tinctura de propolis, datorită complexului de vitamine, a microelementelor și aminoacizilor, exercită o acțiune de normalizare relativă a stării organismului și menținerea acestuia într-o stare satisfăcătoare.

#### **Referințe:**

1. CRIVOI, A., BACALOV, Iu. ș.a Pancreasul endocrin în diabetul experimental și fitoterapia. În: *Fiziologia și sănătatea: Materialele Congresului VII al Fiziologilor din Republica Moldova*, 27-28 sept. 2012. Chișinău: Academia de Științe a Moldovei, 2012, p-220-226.
2. CRIVOI, A., BACALOV, Iu. *Caracteristica diabetului experimental sau alloxanic*. Chișinău: CEP USM, 2004, p.45-67.
3. MATEESCU, C. *Apiterapia – sau cum să folosim produsele stupului pentru sănătate*. București: Fiat Lux, 2008, p. 45-56.

*Recomandat  
Aurelia CRIVOI, dr. hab., prof. univ.,  
Elena CHIRIȚA, dr.*

## INTERRELAȚIA PANCREASULUI ENDOCRIN-SUPRARENAL ÎN DIABETUL EXPERIMENTAL PE FONDUL ADMINISTRĂRII PLANTELOR MEDICINALE

Maria SURDU, *Facultatea de Biologie și Pedologie*

Fitoterapia folosită din timpuri străvechi a pierdut mult, ca să nu spunem întreg terenul pe care îl ocupa odinioară în registrul terapeutic al medicului. Astăzi cadrul larg al fitoterapiei este ignorat. Planta este abandonată, pentru a putea face loc moleculei unice, bine identificată, cu efectele sale în general cunoscute, dar nu în totalitate stăpânite. Așadar, nimic nu va putea înlocui bogățiile terapeutice ale unei plante folosite în întregime. Planta, contrar medicamentului numit clasic, prezintă avantajul unui număr mare de proprietăți farmacologice, care permit tratarea multor simptome în același timp. Acțiunea sa este în profunzime, fiind în același timp pur fiziologică, respectând astfel echilibrele interioare. În acest spirit de respect, persoana tratată va beneficia de tot ce are mai bun planta. Desigur că alegerea plantei sau a plantelor va fi în strânsă legătură cu diagnostic precis, în urma simptomelor descrise [2, 4].

**Păpădia** (*Taraxacum officinale*) – reprezintă o plantă medicinală apreciată pentru proprietățile ei terapeutice: curăță organismul, stimulează activitatea ficatului, vindecă diabetul.

**Dudul negru** (*Morus nigra*) – frunzele sunt ușor hipoglicemiente, anti-diabetice, alcalinizante etc. Ele se folosesc împotriva diareei, enteritei cronice, gastritei, ulcerului, bolilor de ficat etc. Datorită proprietăților lor hipoglicemiente, frunzele de dud reduc absorbția zaharului și a grăsimilor și inhibă transformarea în glucoză a altor glucide.

**Coadă-calului** (*Equisetum arvense L*) – este folosită pentru vindecarea contuziilor (umflături, vânătăi), cicatrizarea rănilor, ulcerului varicos, bubelor, edemelor la picioare atât de frecvente în *climacterium*, degerăturilor, exemelor, neurodermitelor, combaterea transpirației excesive a picioarelor. De asemenea, datorită acțiunii diuretice a ceaiului, acesta este indicat în prevenirea calculozei renale (spală rinichii și căile urinare).

**Coadă-șoricelului** (*Achillea millefolium*) – ajută în afecțiunile măduvei osoase în care orice alt medicament clachează și chiar în osteoporoză, dacă se fac cure de ceai, băi și frecții cu tinctură. De asemenea, coada-șoricelului, este un mijloc hemostatic (oprește hemoragiile), și poate vindeca, împreună cu rădăcina de obligeana cancerul pulmonar. Fie că este vorba de ciclu neregulat, menopauza, cancer al organelor pelviene, inflamații ale ovarelor, leucoree, miomuri, mâncărimi vaginale, balonări, crampe, tulburări hepatice, hemoroizi, inflamații ale traiectului stomacal sau intestinal, ceaiul de coada-șoricelului este un ajutor rapid.

**Coacaza neagră** (*Ribes nigrum*) – coacăzele negre facilitează digestia, stimulează funcționarea ficatului, pancreasului, splinei și a rinichilor. Elibe-

rează organismul de deșeuri și toxine și contribuie la scăderea acidului uric și a colesterolului. De asemenea, coacăza neagră este foarte bogată în vitamina C, ceea ce poate completa alimentația noastră zilnică. Coacăza neagră este un izvor de sănătate pentru organismul uman, tot timpul anului [5-7].

Diabetul zaharat este o boală metabolică cu evoluție cronică, determinată genetic sau câștigată, caracterizată prin perturbarea metabolismului glucidic, urmată de perturbarea metabolismului lipidic, protidic și mineral, și care se datorează insuficienței absolute sau relative de insulină în organism. În majoritatea cazurilor, debutul este insidios sau atipic, ajungând la deplina sa manifestare după ani de evoluție tăcută. Acest fenomen nu este caracteristic în diabetul secundar, determinat de unele boli endocrine (hipersuprarenalism, hiperpituitarism, hipertiroidism etc.), de extirparea chirurgicală a pancreasului, de anihilarea lui traumatică sau tumorală. Dar acestea sunt prea rare pentru a forma o problemă socială [1].

Cauzele, pentru care diabetul zaharat reprezintă o boală gravă, ridicând probleme de aspect social: este o boală cronică nevindecabilă, în unele cazuri cu caracter ereditar (35-45%), morbiditatea sa este în continuă creștere, datorită prelungirii mediei de viață a acestor bolnavi, medicației administrate, depistării precoce și îngrijirilor corecte, nota de gravitate a bolii este subliniată de faptul că diabetul zaharat apare la vârste active (40-60 de ani). De aici decurge și aspectul social al bolii [3].

Astfel putem deduce că: extrasul de plante medicinale fiind de origine vegetală și manifestând acțiune endocrină asupra proceselor metabolice poate fi recomandat bolnavilor în perioada de debut a diabetului zaharat pentru a înlătura simptomele primare ale bolii.

#### **Referințe:**

1. BALABOLKIN, M. *Endocrinologie*. Chișinău: Universitas, 1992, p.236-242.
2. BORUNDEL, C. *Manual de medicina internă*. București: All, 1996, p.88, 166.
3. BACALOV, Iu., CRIVOI, A. *Diabetul alloxanic (experimental)*. *Îndrumar metodic*. Chișinău, 2007.
4. BACALOV, Iu., CRIVOI, A. *Fitoterapia în dereglările metabolismului glucidic*. Chișinău, 2009.
5. FLOREA, V. *Plante medicinale ierboase*. Chișinău: Cartea Moldovenească, 1973, p.325.
6. ANDREI, M. *Să cunoaștem plantele medicinale*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1971, p. 123-130.
7. THIERRY, T. *Ceaiurile vindecătoare. Infuzii și decocturi*. București, 2007, p.115-130.

*Recomandat  
Aurelia CRIVOI, dr. hab., prof. univ.,  
Constantin CROITORI, drd.*

**STAREA MORFOFUNCȚIONALĂ A GLANDEI TIROIDE  
ÎN HIPOTIREOZĂ EXPERIMENTALĂ PE FONDUL  
ADMINISTRĂRII EXTRACTULUI APOS  
DIN PERICARPUL FRUCTELOR DE NUC (*JUGLANS REGIA*)**

*Rodica GOMANIUC, Facultatea de Biologie și Pedologie*

Actualmente, numărul persoanelor de pe glob, care se află în condiții de insuficiență a aportului de iod este estimat la 1,5 mld, dintre care cca 800 mil. suferă de maladii ioddeficitare. Prezența gușii endemice este atestată la 36,7% dintre copii și 40% dintre femeile cu vârsta de procreare din R.Moldova. Cauza acestui fenomen rezidă în faptul că mediul natural al R.Moldova se caracterizează prin valori reduse ale conținutului de iod: 4,5-5,3 mg/kg sol, 40mg/l apă și 0,03-0,22 mg/kg vegetație [1].

Activitatea funcțională a tiroidei depinde de asigurarea organismului cu iod – microelement indispensabil pentru biosinteza hormonilor tiroidieni. Organismul obține iodul prin alimentație și respirație. Aproximativ 90% din necesarul zilnic în iod este asigurat din conținutul produselor alimentare, 3-5% din apă și cca 3-5% pătrund în organism cu aerul inspirat [2].

Corectarea aportului de iod cu ajutorul sării iodate prezintă un procedeu utilizat la scară internațională, dar care nu poate satisface necesitățile tuturor categoriilor populației. Iodul fiind un element liposolubil, administrarea sa în produsele de origine lipidică prezintă un interes deosebit, deoarece asimilarea iodului din alimentele de origine lipidică se produce treptat, în funcție de necesitățile organismului [3].

În ultimii ani, a sporit interesul pentru plantele medicinale, printre care nucul ocupă un loc aparte în cadrul mijloacelor naturiste de tratament. Despre nuc (*Juglans regia*) se poate spune, fără a exagera deloc, că este o adevărată farmacie verde, aproape tot ceea ce produce putând fi folosit în scopuri medicinale. Cojile verzi care învelesc fructele până la maturitate sunt foarte bogate în iod și tanine, având efecte antiinfecțioase, depurative și stimulative ale activității tiroidei. Cojile verzi sunt foarte bogate în iod, având efecte stimulative ale activității tiroidei. Extractul de coji verzi de nucă este cel mai activ preparat din nuc, fiind foarte bogat în iod, flavanoide și taninuri și poate fi recomandat pentru tratarea stării ioddeficitare la om și animale [4].

Tiocianatul este capabil să blocheze transportul și procesele de organificare a iodului [5].

În urma cercetărilor experimentale proprii, am observat că administrarea tiocianatului șobolanilor albi de laborator a induce diminuarea activității lor funcționale, animalele devin molatice, scade pofta de mâncare. Analiza concentrației în plasma sangvină la șobolani a hormonilor tiroidieni iodați a demonstrat că tiocianatul micșorează sinteza și secreția lor. Diminuarea



concentrației tiroxinei ( $T_4$ ) și triiodtironinei ( $T_3$ ) corelează cu doza și durata acțiunii tiocianatului.

*Tabelul 1*

Dinamica acțiunii extractului din *Juglans regia* asupra concentrației  $T_4$  în plasma sanguină la șobolanii albi de laborator

DOZA	MARTOR	DURATA ACȚIUNII, 10 zile
Tiocianat 20 mg/100g	81,51 ± 5,22	56,95 ± 3,21
Extract din coji verzi (1 ml/100g)	81,51 ± 5,22	69,94 ± 2,83
	$T_4$ , nmol/l	

$P < 0,05$

*Tabelul 2*

Dinamica acțiunii extractului din *Juglans regia* asupra concentrației  $T_3$  în plasma sanguină la șobolanii albi de laborator

DOZA	MARTOR	DURATA ACȚIUNII, 10 zile
Tiocianat 20 mg/100g	2,03 ± 0,09	1,54 ± 0,17
Extract din coji verzi (1 ml/100g)	2,03 ± 0,09	2,63 ± 0,12
	$T_3$ , nmol/l	$P < 0,05$

Conform datelor obținute, administrarea încontinuu a extractului din coji verzi de nucă determină apariția tendinței de micșorare a concentrației TSH în plasma sanguină la șobolanii albi. Nivelul TSH în plasma sanguină se restabilește și în a 10-a zi este de 2,3 ori mai mică în raport cu lotul injectat cu KSCN, apropiindu-se de indicii inițiali.

#### **Concluzii:**

1. Acțiunea extractului apos din pericarpul fructelor verzi de nuc se manifestă prin mărirea conținutului de hormoni tiroidieni  $T_3$ ,  $T_4$  și TSH.

2. Impactul extractului din coji verzi de nucă are drept rezultat restabilirea activității secretorii a glandei tiroide și normalizarea nivelului de hormoni tiroidieni în plasma sanguină la șobolanii albi de laborator.

#### **Referințe:**

1. UNICEF. *Deficiența de iod în starea de nutriție în Republica Moldova*. Chișinău: Știința, 2002, p.8-14.
2. NICOLESCU, E. *Fiziologia glandelor endocrine*. București: Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, 1995.
3. POP, A., MARCUS, I. *Lucrări experimentale de fiziopatologie*. Cluj-Napoca: Agronomia, 1996.
4. ȚURCANU, I., COMANICI, I. *Nucul*. Chișinău, 2004. 196 p.
5. PEREZ-CASTILLO, A. et al. Multiple regulation of S14 gene expression during brown fat differentiation. In: *Endocrinology*. 1993, vol. 133, p.545- 552.

*Recomandat*

*Eugen DUDNIC, dr., conf. univ.*

## ASPECTE MORFOFIZIOLOGICE ALE MAMIFERELOR SUBTERANE (*SPALAX LEUCODON* NORDMANN ȘI *TALPA* *EUROPAEA* LINNAEUS) PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Egor CIMPOIEȘU, *Facultatea de Biologie și Pedologie*

Această lucrare reprezintă o cercetare amplă ale aspectelor comparative fiziologice și morfologice ale animalelor subterane – *Spalax leucodon* Nordmann și *Talpa europaea* Linnaeus pe teritoriul Republicii Moldova în condiții de habitate naturale și antropizate.

Deoarece aceste două specii subterane sunt adesea confundate, ne-am propus să realizăm o analiză comparativă mai aprofundată a aspectelor morfologice și fiziologice, aspectelor trofice, densității și activității sezoniere ale acestora. În urma cercetărilor efectuate, putem menționa că arealul orbetelui și al cârțiței pe teritoriul Republicii Moldova, în mare măsură, se suprapun; densitatea medie a cârțiței este de cca 1-2 indivizi/ha, iar a orbetelui – 5-6 indivizi/ha. Asupra aspectelor morfo-fiziologice, diferențe esențiale scheletale se observă în structura craniului, a sectorului cervical, a membrilor anterioare și posterioare, în structura formulei dentare. Din punctul de vedere al nutriției, cârțița este preponderent carnivor, pe când orbetele – preponderent ierbivor.

**Actualitatea temei.** Din punct de vedere ecologic, atât cârțița cât și orbetele au un rol bine determinat, stabilit prin evoluție și adaptare. Ambele specii sunt verigi absolut necesare, lipsa cărora ar putea să amenințe bunăstarea altor componente biologice ale naturii, atât a celor vii, cât și celor nevie.

Pornind de la aceasta, am considerat că un efort de cunoaștere mai profund, din aspecte diferite, inedite și mai ales în contextul concret al teritoriului Republicii Moldova, al răspândirii, modului de viață, rolului și ecologiei cârțiței și orbetelui este absolut necesar.

**Materiale și metode.** Studiul morfofiziologic al reproducerii, repartiției în habitatele naturale și antropizate a fost efectuat conform cerințelor zoologice clasice.

**Rezultate și discuții.** Ambele specii, în marea majoritate a cazurilor, populează habitate comune sau învecinate. Ocupând aceeași nișă ecologică, speciile se deosebesc prin tipul nutriției: orbetele este preponderent fitofag, pe când cârțița – carnivor.

Modul de viață subteran are ca urmare aspecte adaptive comune. Astfel, pentru ambele specii este caracteristic modul de viață subteran, în galerii săpate pe parcursul dobândirii hranei. Sectoarele subterane de galerii pot fi divizate în dependență de utilizare: zona cuibului; zona de tranzit (verticală, orizontală); zona trofică.

În urma analizelor comparative a scheletelor acestor două specii putem menționa că se observă diferențe esențiale în forma și structura craniului: orbetele cârțiței sunt amplasate lateral, pe când la orbetele acestea se situează

dorso-lateral; la cârțița sunt mai bine dezvoltăți caninii superiori, pe când la orbete – incisivii, în special cei inferiori ( $\approx 15$  mm) și cei superiori ( $\approx 8$  mm).

*Tabelul 1*

Analiza comparativă a aspectelor morfofiziologice a orbetelui și cârțiței

<i>Talpa europaea</i>	<b>Criterii</b>	<i>Spalax leucodon</i>
113-159 mm	<b>Lungimea corpului</b>	164-240 mm
25-40 mm	<b>Lungimea cozii</b>	5-7 mm
72- 128 g	<b>Masa corporală</b>	180-300 g
Cenușiu-închis, negru	<b>Culoarea corpului</b>	Cenușiu, cenușiu-roșcat
Păduri de foioase, văi umede înțelenite, terenuri agricole	<b>Habitatul</b>	Grădini, livezi, vii, pășuni, terenuri agricole, rareori – în graminee
1-2 indivizi	<b>Densitatea medie (ha)</b>	4-5 (silvostepă); 10-13 (stepă)
Nevertebrate	<b>Nutriția</b>	Vegetală (tuberculi, rizomi)
Mai-Iunie	<b>Perioada de reproducere</b>	Martie-Aprilie
3-6, rareori 7-9 pui	<b>Prolificitate</b>	În medie – 3 pui
4-5 ani	<b>Longevitate</b>	2-3 ani

Membrele anterioare ale cârțiței sunt mai mari, înzestrate cu gheare lungi și ascuțite, orientate lateral, pe când la orbete membrele anterioare sunt mai mici, lipsesc ghearele lungi. Regiunea caudală la orbete, în comparație cu cea a cârțiței nu poate fi văzută la exterior, fiind alcătuită din 4-5 vertebre puternic reduse și concrescute.

#### **Concluzii:**

1. Arealul orbetelui și al cârțiței, în mare măsură, pe teritoriul Republicii Moldova se suprapun, ocupând habitate învecinate, intersectându-se la hotarele acestora.
2. Densitatea medie a cârțiței pe teritoriul R. Moldova este aproximativ de 1-2 indivizi/ha, pe când densitatea medie a orbetelui este de aproximativ 5-6 indivizi/ha.
3. Particularități esențiale scheletale se observă în structura craniului, sectorului cervical, a membrilor anterioare și posterioare, în structura formulei dentare. Aceste particularități sunt legate de modul săpător, aruncare a substratului și nutriție.
4. Cârțița (*Talpa europaea*) este preponderent carnivor, procentajul hranei vegetale este foarte mic alcătuind 1-5% față de 95-99% hrană animală. Orbetele (*Spalax leucodon*) este preponderent ierbivor, procentajul hranei animale alcătuind 1-3%, față de 97-99% hrană vegetală.
5. Reprezentanții ambelor specii au influență atât pozitivă, cât și negativă. Contribuie la îmbunătățirea fertilității solului prin afânare și aerație. Orbetele însă poate fi considerat un adevărat dăunător, aducând prejudicii economice prin distrugerea culturilor agricole.

*Recomandat*

*Victor CIOCĂRLAN, dr., conf. univ.*

## ASPECTE METABOLICE ALE INFLUENȚEI SPIRULINEI CRESCUTĂ PE APE REZIDUALE ÎN DIABETUL EXPERIMENTAL

*Cristina RACU, Facultatea de Biologie și Pedologie*

Una din formele cele mai răspândite ale dereglărilor metabolismului glucidic, lipidic și proteic, este boala numită diabet zaharat [3].

Diabetul zaharat (6%) ca o cauză a mortalității ocupă locul trei, după bolile cardiovasculare (51%) și cele de cancer (17%). În Republica Moldova sunt înregistrați peste 38 000 de bolnavi de diabet zaharat, iar pe glob peste 300 mil. de bolnavi [2].

În pofida multilelor cercetări efectuate în domeniul endocrinologiei, problema tratamentului diabetului zaharat rămâne una dintre cele mai principale. În cadrul diabetului zaharat este utilizată pe larg fitoterapia reprezentată de plantele medicinale cu proprietăți hipoglicemice și diuretice [3]. Acțiunea hipoglicemică a diferitelor plante este legată de activitatea substanțelor insulिनice pe care le conțin. Printre multitudinea de plante cu acțiune hipoglicemiantă se află și renumita algă *Spirulina Platensis*. Datorită diversității substanțelor din compoziția spirulinei [1], ea contribuie la restabilirea funcțiilor celulelor și organelor-cheie, îmbunătățind posibilitatea de funcționare a acestora, în ciuda agresiunilor provenite de la toxinele din mediul înconjurător și de la agenții infecțioși [1]. Scopul acestor cercetări constă în studiul proceselor metabolice în diabetul experimental pe fondul administrării spirulinei crescute pe ape reziduale.

**Materiale și metode de studiu.** Cercetările date au avut loc în cadrul laboratorului Ecofiziologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova în colaborare cu laboratorul „Algologie” de la Catedra de Ecologie, Botanică și Silvicultură.

Studiile experimentale s-au efectuat pe 60 șobolanii albi de laborator divizați în 4 loturi: una de control (martor) și experimentale (trei). *Lotul I de control* – se administrează intraperitoneal câte 1 ml soluție fiziologică (0,9%); *lotul II Alloxan* – se administrează soluție de alloxan de 5% în doză de 1 ml, în regiunea intraperitoneală; *lotul III spirulină* – se administrează câte 1 ml soluție de spirulină; *lotul IV alloxan+spirulină* – se administrează spirulină și alloxan.

**Testarea glucozei în sânge.** Concentrația glucozei în sânge se determină cu ajutorul glucometrului „EZ-Smart” (Thailanda).

**Rezultate și discuții.** La injectarea intraperitoneală a alloxanului, la unele animale am observat convulsii. Dacă introducerea diabetogenului este efectivă, simptomele clinice – polidipsia și poliuria apar chiar după 24 de ore și animalele își schimbă comportamentul. Ele devin mai puțin active, urechile în loc de roze devin palide, iar blana li se zburlește. E cunoscut că șobolanii

cu diabet experimental, ca de altfel și pacienții cu diabet insulinodependent, demonstrează o hiperfagie extremă, mai ales dacă sunt menținuți pe o dietă predominant glucidică. În experiențe s-a lucrat cu un diabet de o durată de 10 zile și am înregistrat anume această hipofagie care s-a presupus că este o consecință a nefrotoxicității alloxanului.

În urma cercetărilor, s-au obținut date referitoare la cantitatea de glucoză în sânge în baza cărora s-a constatat – cantitatea de glucoză în sânge, la lotul martor atinge valoarea de 5,6 mmol/l, iar în lotul cu diabet experimental, unde a fost administrată soluție de alloxan de 5% încadrează cifra de 12,76 mmol/l. Un aspect important se observă în lotul extraselor din spirulină pe fondul diabetului alloxanic ce evidențiază o scădere a nivelului de glucoză până la 7,27 mmol/l. Așadar, în acest caz se poate vorbi despre efectul hipoglicemiant al acestui extras.

Diagramă. Nivelul glicemiei (mmol/l) în diabetul experimental pe fondul administrării spirulinei crescută pe ape reziduale

**Concluzii.** Rezultatele obținute estimează că la șobolanii cu diabet zaharat experimental se înregistrează pierderi mari în greutatea corpului, în urma mai ales a catabolismului exagerat al proteinelor, această situație fiind ameliorată la administrarea extrasului din spirulină, crescută pe ape reziduale datorită conținutului sporit de micronutrienți și vitamine.

În urma cercetărilor, s-a evidențiat efectul hipoglicemiant al spirulinei crescute pe ape reziduale. Deoarece, la administrarea ei se observă o reducere a nivelului de glucoză în sânge.

**Referințe:**

1. BACALOV, I., CRIVOI, A., CUREA, N., PRODAN, M. Monitoringul agenților chimici asupra stării de sănătate a copiilor. *Revista științifică, nr.1. Seria științe ale naturii*. Chișinău: Phoenix SRL, 2007, p.3-7.
2. CRIVOI, A., BACALOV, Iu. ș.a. Fitoterapia dereglărilor metabolice. *Materialele congresului al VI al fiziologilor din Moldova cu participare internațională*. Chișinău: CEP USM, 2005, p.39-41.
3. HÂNCU, N., VEREȘIU, I.A. *Diabetul zaharat, nutriția în bolile metabolice*. București: Ed. Națională, 1999, p.338-502.

Recomandat  
Aurelia CRIVOI, dr. hab., prof. univ.

## REPARTIȚIA ȘI COMPONENTA ACTUALĂ A IHTIOFAUNEI LACULUI BELEU

*Vasile DROZDOVSCHI, Facultatea de Biologie și Pedologie*

Obiectul cercetării – hidrografia, hidrologia și ihtiofauna lacului Belev din r. Cahul, parte componentă a rezervației „Prutul de Jos”. Noutatea științifică – an de an, odată cu variația regimului hidrologic și hidrografic, ihtiofauna lac. Belev își modifică structura și se adaptează la condițiile oferite de acest regim natural, cât și cel influențat de om. Datele prezentate pot fi utilizate și în scopul de îmbunătățire a condițiilor acestui ecosistem. În fiecare an, hidrografia și hidrologia lac. Belev se modifică sub regimul anual al râului Prut ce înconjoară lacul din partea de nord la vest, până la sud-est la frontieră cu România. O influență majoră asupra hidrografiei și hidrologiei lacului are și fluviul Dunărea, care în anumite perioade ale anului, când debitul de apă îl depășește pe cel normal, produce inundații, iar lacul Belev își lărgeste hotarele. Diferite specii pot ocupa aceleași teritorii, sau anumite specii pot domina numeric. În perioada secetelor de vară-toamnă și a înghețului de iarnă, numărul peștilor în lac se reduce considerabil, fie că aceștia migrează în Prut și Dunăre, fie că sunt consumați de avifauna acvatică. Această dinamică, cândva naturală, în prezent este influențată și de factorul antropic: numai pe Dunăre sunt construite cca 24 de hidrocentrale și pe Prut una singură (Costești-Stânca), care influențează în mod direct regimul hidrologic în lac.

Ihtiofauna și ecologia peștilor lac. Belev cuprinde 25 specii de pești. În documentațiile mai vechi pot fi atestate în jur de 30 de specii, iar în cercetarea noastră 13 specii au fost confirmate ca fiind prezente în vara anilor 2010-2011. Repartizarea peștilor pe teritoriul lac. Belev este una heterogenă, dar se întâlnesc unele regiuni mai mici populate de o anumită specie într-un număr mai mare. O abundență și o repartizare teritorială mult mai mare are carasul (*Carassius auratus gibelio*), care populează toate regiunile lac. Belev. Crapul (*Cyprinus carpio*), de asemenea, populează o bună parte a teritoriului, dar cu o densitate mai mare în partea de sud – regiunea Covrea, gârlele de alimentare a lacului, cele de scurgere și în râul Prut – regiunea ce înconjoară lacul. Batca (*Blicca bjoerkna*) și roșioara (*Scardinius erythrophthalmus*) populează regiunile mai luminoase, precum regiunea centrală a lacului și pe cursul râului Prut. Somnul (*Silurus glanis*), foarte răspândit în râul Prut, se întâlnește în regiunile de nord-vest-sud, cu sălcășuri. Șalăul (*Stizosteidon lucioperca*) populează în apropierea malurilor pe timp de noapte, după care se retrage pe timp de zi în locurile mai umbrite și în râul Prut. Bibanul cu o densitate mai mare se întâlnește în preajma stufărișurilor zonei de sud a lacului. Ghiborțul (*Acerina cernua*) este unul dintre cei mai răspândiți pești, populând toate zonele lacului, gârlele și râul Prut. Mai puțin

răspândită este știuca (*Esox lucius*), care se întâlnește doar în regiunea Covrea, la sud-vest de lac, pe timp de iarnă, iar vara – în partea centrală și de nord a lacului. Cosașul (*Ctenopharyngodon idella*) la fel se întâlnește mai rar, doar în regiunea de vest a lacului, însă mai multe exemplare pot fi întâlnite în Prut. În regiunea nou-formată, întretăiată de calea ferată, se întâlnesc doar câteva specii de pești printre care cele mai numeroase sunt: carasul, crapul, șalăul și bibanul. Mai rar se întâlnesc somnul și roșioara.

În dependență de condițiile hidrologice oferite de lacul Belev, variază și numărul de indivizi și specii în lac. Odată cu inundațiile de primăvară, pe câmpiile din partea de sud, o diversitate mare de specii migrează în acele regiuni din râul Prut și Dunăre, devenind astfel un „incubator” natural pentru speciile ce depun icrele pe vegetația acvatică. Vara regiunea devine uscată, peștii se retrag în bălțile din apropiere sau în râul Prut, însă dacă aceste mici bălți care se formează după retragerea apelor vor seca complet, atunci puietul rămas riscă să fie consumat de păsările răpitoare ce populează zona. Aceste fenomene au loc des în micile bălți din apropierea lac. Belev, fapt ce constituie o pierdere majoră pentru ihtiofaună. Odată cu retragerea apelor, se retrag și peștii mari, iar puietul este transportat în Prut, reînnoind astfel ihtiofauna râului, sau unii indivizi nereușind la timp să părăsească bălțile ce vor seca, mor, sau sunt consumați de păsări.

Starea actuală a ihtiofaunei lacului Belev se caracterizează printr-o dominanță a speciilor din fam. *Cyprinidae* – crapul, carasul, babușca ș.a.; fam. *Percidae* – bibanul, șalăul și ghiborțul; fam. *Siluridae* – somnul. Mai puțin se întâlnesc reprezentanții din fam. *Esocidae* – știuca și din fam. *Centrarcidae* – soretele. Asupra stării actuale a lacului Belev mai influențează și factorul antropic: pescuit excesiv pe tot parcursul anului, inclusiv în Fig. Repartiția teritorială a celor mai principale perioade de depunere a icrelor, amplasarea speciilor de pești din lacul Belev a 4 gunoiști în apropierea lacului, construcția căii ferate Giurgiuleștii-Cahul, care nu este una ecologică, producând fum și deșeuri menajere, extragerea de petrol, poluarea cu detergenți. Toate acestea influențând și repartiția teritorială a peștilor în lac.

#### **Bibliografie:**

1. BĂNĂRESCU, P.M. *Fauna Republicii Populare Române*. București: Editura Academiei Republicii Populare Române, vol. XIII, 1964.
2. Rezervația Științifică Prutul de Jos. În: *Tacis, ONG, inqua Moldova*. Chișinău, 2003.
3. CĂRĂUȘU, S.I. *Tratat de ihtiologie*. București: Editura Academiei R.P.R., 1952.

*Recomandat*

*Ludmila CEPURNOVA, dr. hab., prof. univ.*

## RAPORTUL PEISAJELOR CU REȚEAUA DE AȘEZĂRI RURALE DIN CADRUL BAZINULUI RÂULUI ICHEL

Liliana URSU, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei

Apariția satelor este legată de favorabilitatea cadrului natural. Așezările reprezintă creații umane durate de-a lungul timpului în diverse condiții social-economice, în procesul neîntrerupt de valorificare a spațiului geografic [1]. Caracteristica antropică esențială a peisajului rural este reprezentată de așezările omenești, ele sunt marcate strict de modul în care locuitorii exploatează resursele mediului în care trăiesc (pentru a-și asigura mijloacele de trai și o evoluție în sensul creșterii prosperității materiale și spirituale) [3].

Actualitatea temei este dată de viteza de schimbare a peisajelor existente, ceea ce duce la dezechilibru atât în natură, cât și în cadrul comunităților. Bazinul râului Ichel este caracterizat printr-o mare diversitate de peisaje și o densitate mare a așezărilor rurale.

Bazinul râului Ichel, prin poziția sa favorabilă și prin calitățile sale naturale, deține un potențial destul de favorabil pentru populație. Pe o suprafață de 814 km<sup>2</sup> se regăsesc 57 de localități, unei localități revenindu-i în medie 14 km<sup>2</sup>, în timp ce media pe republică este de cca 20 km<sup>2</sup> per localitate.

Realizând o analiză a principalelor tipuri de peisaje existente în cadrul bazinului r. Ichel, observăm în diagrama alăturată predominarea plantațiilor – 48%, cea mai mică pondere o dețin lacurile și construcțiile – ambele cu 1%.

Dezvoltarea terenurilor arabile obținute prin îndepărtarea vegetației naturale a atras din cele mai vechi timpuri populația [3]. Astfel observăm în Fig.2 o mare concentrare a localităților în văile râurilor (Hîrbovăț, Frumoașa, Țigănești, Codreanca etc.) și pe interfluvii

(Dereneu, Hoginești, Palanca, Bravicea etc.), suprafețe care au permis valorificarea terenurilor existente și transformarea acestora în plantații sau terenuri arabile. Suprafețele împădurite au constituit un impediment în amplasarea localităților, motiv pentru care acestea se întâlnesc doar la periferiile așezărilor.

În cadrul bazinului, peisajele au influențat și fizionomia vetrelor localităților. În luncile râurilor pot fi puternic dispersate, cu case complet dispersate,

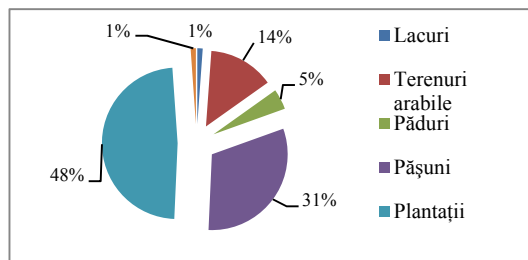


Fig.1. Ponderea peisajelor în cadrul bazinului r. Ichel

Sursa: Elaborată de autor



izolate în interiorul proprietății private sau sub formă de crânguri, mărturie a unui proces continuu de defrișare a pădurilor sau de disociere a marilor proprietari de pământ [2].

Fig.2. Principalele tipuri de peisaje și vetrele localităților din bazinul r. Ichel

*Sursa:* Elaborată de autor

În cadrul bazinului se observă o dispersie a vetrelor localităților din cauza terenului accidentat, din care cauză în multe localități se observă predominarea terenurilor arabile în centru localității și dispunerea caselor în formă de amfiteatru (Curtoaia, Greblești, Drăgușeni etc.).

În condițiile actuale de schimbare continuă a suprafețelor peisajelor, putem menționa importanța majoră a studiului impactului acestora asupra așezărilor rurale și, respectiv, asupra situației socio-economice în general. Soluția optimă ar fi elaborarea strategiilor de păstrare și protecție a peisajelor existente, ceea ce ar diminua dezechilibrele existente în natură.

***Referințe:***

1. SURD, V. *Geografia așezărilor*. Cluj: UBB, 2003. ISBN. 973-610-051-0.
2. VERT, C. *Geografia populației și așezărilor umane*. Timișoara: UVT, 2000.
3. TOMA S. *Dinamica structurilor agrare și proiecția lor în ecologia peisajelor rurale din câmpia română* / Autoreferat al tezei de doctor în geografie. București, 2008.

*Recomandat  
Iurie BEJAN, dr.*

## EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON MORPHO-PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF SUNFLOWER PLANTS

*Adriana ACCIU, Maria GORCEAG, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei*

Nowadays, sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the most widely cultivated oil crop with significant impact for rational side of human nutrition (Robinson, 1975). In connection with production process of sunflower Brandt et al. (2003) stated that forming of achene yield and quality is a complex process, conditional by function and frequency of many factors, which in their interactions make complex structure of growth, physiological and biochemical processes.

Considering the environmental and health problems arising from chemical fertilizers usage, much attention has been drawn to the application of biological fertilizers in agriculture. Fertilizers administration can increase sunflower growth and yield substantially (Cechin, 2004). Generally, the biostimulants are the organic substances used in low concentrations, involved in physiological processes of growth and plant development, which produce favorable effects, both quantitative and qualitative on crops while reducing losses due to transport and storage products (Anton, 1995). Growth and development of sunflower are a combination of many events at many different levels, from biophysical and biochemical to tissue and organ levels. The biostimulants and their combinations significantly affect growth analysis and some growth attributes and some agronomic characters as well as yield and its components (Bakht, 2010).

Considering the economic importance and yield potential of the crop, this study was conducted to investigate the effect of biostimulant "Fertileader Gold" application on growth indices of *Helianthus annuus* L. under field conditions.

The investigations were carried in experimental field of Institute of Genetics and Plant Physiology, which was prepared for the "International Symposium on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower", Chisinau, Republic of Moldova, August 25-27, 2011. Seeds of sunflower of 15 commercial hybrids (*Sandrina*, *ITC-06*, *ITC-09*, *Procera 2*, *Super 5*, *Super 3*, *Super 1*, *Performer*, *Sensibil 1*, *Novi Sad 1*, *Novi Sad 2*, *Novi Sad 3*, *Limagrain 3*, *Limagrain 4*, *Limagrain 5*) were obtained from National Agricultural Research and Development Institute, Fundulea, Romania and other European Sunflower Seed Producers.

In order to rich our aim, the biofertilizer applied was "Fertileader Gold" (1%), produced by S.C. Timac AGRO România S.R.L. It is a foliar biostimulant which is a complex of specially selected and extracted natural plant phytohormones, macro- and microelements used to boost the potential of normal plant physiological processes, like root development, photosynthesis and mineral movement within the plant. It was directly sprayed on the field. The plants were harvested at maturity and traits such as plant height and head diameter were

recorded on 80 randomly selected plants in each plot. Control plants were grown without biofertilizer application.

The application of biostimulant was found to be beneficial for the growth of sunflower seedlings. Data analysis showed that the morphological and growth traits including plant height and head diameter was positively affected by organic fertilization. The highest plant height (206,55 cm) were observed at hybrid Sensibil 1, and the minimum plant height recorded in control was attested at sunflower genotype Sandrina (142,48 cm). Application of "Fertileader Gold", increased the plant height by 12,65% (ITC-06), compared to control. These results are in line with the findings of other researchers (Aowad and Mohamed, 2009). Another growth trait was the head diameter, which contributes considerable share in final achene yield as it influences both the number and weight of achenes. The head diameters of sunflower plants varied with each genotype and these differences were found to be significant. Moreover, the maximum values of head diameter (29,29 cm), was recorded at genotype Novi Sad 3. The minimum head diameter was noticed in control at hybrid Limagrain 3 (19,93 cm). The plants that were treated with this biostimulant showed about 22,35 % more head diameter (Novi Sad 3), than non-treated plants. The results for head diameter were in concordance with results obtained by Asad et al. (2003). Also, simple correlation analysis between percent of effect of biostimulant on sunflower plant height and its influence on head diameter indicated a negative significant correlation ( $r = - 0,6662$ ) between mentioned traits. This information may be useful for selecting higher yielding varieties for sunflower production.

Results obtained from this study clearly indicated that biostimulant treatment had significant effects on growth stages of sunflower. Its application represents an important measure to correct nutrient deficiencies and to replace elements removed in the products harvested, and has been shown to be particularly effective with respect to yield formation.

#### **References:**

1. ANTON, N.A., BASSEIM M.M. et al. *Response of sunflower plant to some growth regulators and different levels of nitrogen fertilizer under sandy soil conditions*. In: *Annals of Agric. Sci., Moshtohor*. 1995, 33 (3), p.921-932;
2. AOWAD, M.M., MOHAMED, A.A. *The effect of bio, organic and mineral fertilization on productivity of sunflower seed and oil yields*. In: *Journal of Agricultural Research*. Kafir El Sheikh Univ. 2009, 35, p. 1013-27.
3. ASAD, A., BLAMEY, F.P.C., EDWARDS, D.G, *Effects of boron foliar applications on vegetative and reproductive growth of sunflower*. In: *Annals of Botany*. 2003, 92, p. 565-570.
4. BAKHT J., *Physiology, phenology and yield of sunflower (autumn) as affected by npk fertilizer and hybrids*, In: *Pakistan Journal of Botany*. 2010, 42, p.1902-1908.

*Recomandat  
Aliona GLIJIN, dr., conf.univ.*

## INFLUENȚA BIOFERTILIZANȚILOR ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII FLORII-SOARELUI

Maria GORCEAG, Adriana ACCIU, Universitatea Academiei

de Științe a Moldovei

Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) reprezintă una dintre cele mai importante plante oleaginoase cultivate, atât la nivel mondial, cât și în Republica Moldova, totodată ea oferă avantaje în sistemele de rotație a culturilor, cum ar fi capacitatea de adaptare ridicată. Producția de semințe este influențată de durata de la semănat la maturitate, înălțimea plantei, diametrul calatidiului, diametrul tulpinii, suprafața foliară, numărul de semințe per plantă ș.a.

Pentru a valorifica la maximum potențialul productiv al florii-soarelui, este necesară aplicarea de îngrășăminte minerale și organice. Atât din rațiuni economice, cât și din exigențe de protecție a mediului, o alternativă ar fi utilizarea de biofertilizatori, biostimulatori sau fitostimulatori. Biostimulatorii conțin substanțe biologic-active, hormoni, enzime, extrase din plante, macro- și microelemente, și alți compuși care stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor (Borlan ș.a., 1994). Biofertilizanții cresc capacitatea de absorbție a apei și substanțelor minerale a florii-soarelui, stimulează dezvoltarea rădăcinilor și fotosinteza, mărind vigurozitatea acesteia și respectiv potențialul de productivitate [3,5]. Astfel, în mod semnificativ, sunt influențate anumite caractere agronomice, inclusiv parametrii de creștere [9].

Din aceste considerente, scopul prezentei lucrări constă în studiul acțiunii biostimulatorului „*Fertileader Gold*” asupra productivității diferiților hibrizi comerciali de floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.).

Metodologia lucrării a inclus studiul a 16 genotipuri de floarea-soarelui (*Sandrina*, *Favorit*, *ITC-06*, *ITC-09*, *Procera 2*, *Super 5*, *Super 3*, *Super 1*, *Performer*, *Sensibil 1*, *Novi Sad 1*, *Novi Sad 2*, *Novi Sad 3*, *Limagrain 3*, *Limagrain 4*, *Limagrain 5*), hibrizi oferiți cu amabilitate de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, România. Pentru realizarea scopului propus, s-a utilizat fertilizantul menționat (3 l/ha, concentrația 1%) prin aplicare foliară la faza ontogenetică de 4-8 frunze. Biofertilizantul utilizat a fost furnizat de către S.C. Timac AGRO SRL, România. Hibridii crescuți până la maturitate au fost supuși investigațiilor privind determinarea masei de semințe per calatidiu și diametrului acestuia la câte 80 de plante selectate din fiecare sector. Lotul experimental demonstrativ a fost pregătit pentru manifestarea științifică „International Symposium on Broomrape (*Orobanche* spp.) in Sunflower”, desfășurat la 25-27 august, 2011, Chișinău. Materialul biologic colectat a fost supus analizelor gravimetrice în Laboratorul Proteomică, Centrul Universitar de Biologie Moleculară, UnAȘM.

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că aplicarea biostimulatorului „*Fertileader Gold*” a influențat semnificativ pozitiv parametrii morfologici de

creștere, respectiv diametrul și masa semințelor per calatidiu. Un indicator important de apreciere a productivității florii-soarelui îl reprezintă masa de semințe per calatidiu. Cea mai mare valoare a acestui parametru s-a atestat la genotipul Favorit (170,05 g), iar cea minimă – la plantele control ale hibridului Super 3 (67,18 g). Aplicarea biostimulatorului a determinat creșterea cu 103% (Novi Sad 2) a masei de semințe per calatidiu, comparativ cu controlul. Aceste rezultate sunt în concordanță cu rezultatele obținute și de alți cercetători [6,8].

De asemenea, s-a remarcat că utilizarea fertilizantului menționat are o acțiune semnificativă asupra unui alt caracter productiv, cum este diametrul calatidiului, față de varianta martor, nefertilizată. Astfel, de valorile acestui caracter agronomic depinde numărul și masa semințelor, parametri care determină productivitatea florii-soarelui. În acest sens, s-a constatat că diametrul calatidiului a crescut semnificativ la toate cele 16 genotipuri. Valoarea maximă (29,29 cm) s-a înregistrat la genotipul Novi Sad 3, pe când valoarea minimă (19,93 cm) s-a atestat la plantele control ale genotipului Limagrain 3. Efectul aplicării foliare ale fertilizantului asupra diametrului calatidiului genotipurilor investigate a indus o creștere medie de peste 20% comparativ cu plantele netratate.

Rezultatele obținute denotă faptul că aplicarea biostimulatorului „Fertileader Gold” a avut un efect stimulator semnificativ asupra indicatorilor de productivitate, și pot fi utile pentru selectarea soiurilor, care să ofere un randament maxim pentru producția de floarea-soarelui.

#### **Referințe:**

1. ASGHARZADEH, A. Biofertilizers and their application in bioagricultural. *Proceeding of the first workshop on bioagricultural*. Tehran, ShahidBeheshti Univ., 2006.
2. FARAMARZI, A., KHORSHIDI, M-B. Planting date effect on yield and yield components of sunflower in Miyaneh region. *Proc. 17th Int. Sunflower Conference*. Cordoba, Spain, 8-12 June, 2008, vol.2, p. 325-328.
3. KANG, B.T., JUO, A.S.R. Balanced phosphate fertilization in humid West Africa. *PHOSPHORUS AGRIC*. 1979, p.75-85.
4. BORLAN, Z. ș.a. *Fertilitatea și fertilizarea solurilor*. Compendiu de Agrochimie. 1994.
5. KUEPPER, G. Foliar fertilization 2003. (Accesat 13.03.2013) [http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/-\\_foliar.pdf](http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/-_foliar.pdf)
6. MEHRAN, M., ARDAKANI, M.R., MADANI, H., ZAHEDI, M., AMIRABADI, M., MAFAKHERI, S. *Annals Biol. Res.*, 2011, 2(6), p. 425-430.
7. MOHAMMADI, M. The biological effects of phosphate fertilizers and Neitragein on winter barley yield and yield components. Master's thesis Tabriz Univ., 2009.
8. SOLEIMANZADEH, H., ARDAKANI, M.R., PAKNEJAD, F., REJALI, F. *American- Eurasian J. Agri. Env. Sci.*, 2010, 7(3), p.265-268.
9. WATANABE, K. A new fertilizer for foliar application, phosphite fertilizer. *Fertilizer*. 101, 2005, p.91-96.

*Recomandat  
Aliona GLIJIN, dr., conf. univ.*

## GEOLOGIA ZĂCĂMÂNTULUI DE CALCAR DIN MINA CHIȘINĂU-1

*Alexandr BERGAN, Facultatea de Biologie și Pedologie*

Zăcământul Chișinău-1 de calcar a fost descoperit prin lucrările de explorare, realizate de întreprinderea geologică din sudul Republicii Moldova în 1966. În anul 1968, în urma lucrărilor efectuate de aceeași întreprindere, au fost calculate rezervele de calcare, pe categoriile B și C<sub>1</sub>, în cantitate de 4385,7 mii m<sup>3</sup>. În anul 1981 mina a fost dată în exploatare.

Zăcământul este situat în nordul or. Chișinău, fiind dispus în direcție meridianală de-a lungul automagistralei Chișinău–Orhei și a raionului Râșcani până la marginea satului Stăuceni, la 2 km de la stația feroviară Visterniceni [1].

Zăcământul de calcar Chișinău-1, din punct de vedere geologico-structural, prezintă o parte componentă a terenului industrial-minier Chișinău-Cricova, constituit din varietăți litologice calcaroase. Perimetrul zăcământului are o extindere nord-estică, iar adâncimea depozitului calcaros de vârstă sarmațiană medie, este de circa 55 m. Formațiunea sarmațianului mediu în cadrul teritoriului Republicii Moldova a fost traversată de forajele efectuate în urma diferitelor cartări, prospecțiuni, explorări geologice și este reprezentată în Figură.

Fig. Schema litofacială a subetajului sarmațian mediu  
(După V.H. Roșca, 1969) [2].

- 1 – argile aleuritice și nisipoase cu intercalații de nisipuri;
- 2 – argile;
- 3 – calcare;
- 4 - intercalații de argile și calcare;
- 5 – argile nisipoase cu stratificații subțiri de cărbune;
- 6 – lanțuri de recife;
- 7 – foraje, grosimea sarmațianului mediu în m

Depozitul de calcar Chișinău-1 este format din două stive de roci: inferioară și superioară.

Stiva inferioară este reprezentată de calcare oolitice, detritico-nubiculare și detritico-organogene, aranjate succesiv în secțiune geologică. Aceste varietăți litologice formează o structură tabulară; rareori, poziția stratelor se caracterizează prin dezvoltarea structurilor pseudocutate. Originea lor este legată de dezvoltarea formațiunilor de recif și se manifestă printr-o legătură reciprocă dintre procesele de sedimentogeneză și recifogeneză. Grosimea acestei

stive de roci calcaroase variază de la 3 până la 38 m. În stratele cu calcar oolitic se evidențiază două nivele productive: superior și inferior.

Nivelul superior, cu excepția flancului sud-vestic, este caracterizat printr-o extindere relativ mare, ocupă 80% din totalul zăcămintelor minerale utile și are o grosime variabilă de la 2,6 până la 14,8 m. Podul nivelului superior fiind situat la adâncimile 41,8-60,4 m este format preponderent din roci dure și foarte dure.

Nivelul inferior se evidențiază în zona centrală și sud-vestică a perimetrului minier și constituie 20% din totalul zăcămintelor minerale utile. Podul se remarcă la adâncimi 41,6-48,6 m în regiunea sud-vestică, 44,0-50,9 m în regiunea centrală și de la 44,4-49,9 m în zona nord-vestică a depozitului. Calcările componente au o duritate medie de 35-75 kg/m<sup>2</sup>. În podul nivelului sunt așezate calcările detritico-organogene cu o grosime de 1m.

Discordant, după o lacună stratigrafică, pe stiva de roci inferioară este dispusă stiva superioară, caracterizată printr-o alternanță complicată formată din calcare detritico-oolitice, detritico-nubeculare, detritico-organogene și calcare recifale. Grosimea ei variază de la 1,4 m până la 14 m.

Din punct de vedere hidrogeologic, în zăcământ au fost depistate 3 orizonturi acvifere. În comparație cu primele două (superior și mediu), formate în complexul depunerilor cuaternare (argilă nisipoasă) și complexul formațiunilor sarmațianului superior-meoțian (nisipoase-argiloase nediferențiate) care nu influențează asupra minei, cel de al treilea orizont acvifer (inferior) cu o răspândire relativ mai largă este atribuit formațiunilor calcaroase a sarmațianului mediu și are un impact negativ asupra lucrărilor miniere. În anul 1998, întreprinderea SA „Inmacomproiect” a estimat parametrii optimali ai rețelei de scurgere a apei și a întocmit un proiect experimental privind organizarea pomparei apei din mina Chișinău-1.

În concluzie, este de remarcat că calcarul a fost și va fi unul dintre cele mai importante zăcămintele minerale utile exploatare în Republica Moldova. După părerea specialiștilor, el prezintă principalul material utilizat în construcții și în alte ramuri industriale. Impactul asupra mediului ambiant al exploatării în subteran a calcarelor, în comparație cu exploătările la zi în cariere, este mult mai mic. Din punctul de vedere al economiei naționale, se recomandă a rezolva problema exportului calcarelor din Republica Moldova în țări în care astfel de zăcămintele lipsesc; de exemplu, Belarus, Letonia, Lituania.

#### **Referințe:**

1. ПОЛЕВ, А.Е. *Твердые полезные ископаемые Молдавской ССР*. Киев, 1977.
2. Геология СССР. Том XLV. Молдавская ССР/Ред. А.Сидоренко, 1969. Москва: Недра.

*Recomandat  
Evgeny BONDARENKO, dr., conf. univ.*

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ СТРАШЕНСКИХ БОЛОТ И ВОДОХРАНИЛИЩА ГИДИГИЧ**

*Константин ДЕГТЯРЕВ, биолого-почвенный факультет*

Современное ведение охотничьего хозяйства в Республике Молдова требует постоянного контроля за биоразнообразием и численностью представителей охотничьей фауны для рационального использования данных природных ресурсов. В Республике Молдова самыми распространенными объектами охоты являются водоплавающие птицы, поэтому изучение данных видов является актуальным. Страшенские болота и водохранилище Гидигич являются местами гнездования для большинства видов водоплавающих.

Для наибольшей эффективности исследования были поставлены следующие цели:

- изучение биоразнообразия и численности видов водоплавающих на Страшенских болотах и водохранилище Гидигич;
- выявление факторов, влияющих на получаемые данные;
- изучение биотехнических мероприятий, проводимых Обществом охотников и рыболовов Молдовы на данных охотничьих угодьях.

Страшенские болота являются искусственно созданной, достаточно обширной и устойчивой экосистемой, местом гнездования для многих видов мигрирующих водоплавающих. Данная экосистема представляет собой водно-болотистые охотничьи угодья площадью порядка 65 га, почти полностью покрытые густыми зарослями рогоза, тростника, камыша. Лишь небольшая площадь представлена участками открытой воды в виде каналов, отходящих от реки Бык и заливных озёр. Учет биоразнообразия и численности водоплавающих птиц проводится индивидуально, на трех микроэкосистемах, стационарным и маршрутным визуальными методами. В таблице 1 представлены повидовые данные результатов учета за световой день. На данных водно-болотистых охотничьих угодьях ежегодно проводятся биотехнические мероприятия по отстрелу вредных хищников (бродячих собак, лис) и по сооружению искусственных гнездовий.

Гидигичское водохранилище построено на р.Бык; площадь водной глади составляет 800 га; в верховьях водоема располагается обширная водно-болотная экосистема, являющаяся репродуктивной зоной для водоплавающих. Учет их численности проводится коллективно, сотрудниками ООиРМ. В биотехнических мероприятиях участвуют охотоведы и члены ООиРМ. Ведётся интродукция искусственно выращенных особей *Anas platyrhynchos* в охотничьи угодья, отстрел вредных хищников и сооружение гнездовий.



Проанализировав биоразнообразие и численность видов вышеуказанных экосистем, а также факторы, влияющие на эти данные, мы пришли к следующим выводам:

- Страшенские болота и водохранилище Гидигич являются динамично развивающимися экосистемами с возрастающим уровнем бонитета.
- Фактор беспокойства для водоплавающих почти отсутствует ввиду сильной заболоченности данных экосистем.
- Присутствуют отрицательные факторы (выпас скота в период высиживания кладок и весенний пал зарослей камыша, а также влияние животных-вредителей).
- Комплекс биотехнических мероприятий способствует улучшению пригодности и условий обитания водоплавающих, а также уменьшению влияния отрицательных факторов, и, как результат, ведет к увеличению численности водоплавающих, что особенно важно в ведении охотничьего хозяйства.

Таблица 1

Общая численность видов на Страшенских болотах

No.	Виды	Численность представителей		
		2011 год	2012 год	2012-август
1	<i>Anas platyrhynchos</i>	166	157	181
2	<i>A. acuta</i>	21	16	25
3	<i>A. penelope</i>	6	9	11
4	<i>A. clypeata</i>	9	14	17
5	<i>A. strepera</i>	9	16	21
6	<i>A. crecca</i>	9	13	17
7	<i>A. querquedula</i>	4	8	14
8	<i>Aythya ferina</i>	2	11	9
9	<i>Anas fuligula</i>	9	21	26
10	Вид утки не определен	169	172	179
11	<i>Anser albifrons</i>	4	6	2
12	Вид гуся не определен	50	43	12

Таблица 2

Динамика численности водоплавающих на вдхр.Гидигич

Год	Выпущено особей	Построено гнезд	Учено особей
2007	500, окольцованы	0	Данных нет
2008	2000	80	Данных нет
2009	0	78	400
2010	0	94	700
2012	Планируется	161	Планируется

*Recomandat*

*Veaceslav PURCIC, dr., conf.univ.*

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЕРСТИ ОСНОВНЫХ ПОРОД *FELIS CATUS*

*Ольга КОМАРОВА, биолого-почвенный факультет*

Судить о принадлежности волос можно только по совокупности всех признаков: длина и толщина волос, характер рисунка кутикулы, количество свободных краев чешуек кутикулы на единицу расстояния, форма поперечного среза и цвет на протяжении всего волоса, характер сердцевины, мощность коркового вещества, форма свободного конца и наличие посторонних веществ. Решение же вопроса о принадлежности волоса конкретному таксону возможно при наличии целых волос, а иногда и при наличии отдельных их частей [1].

Основу настоящего исследования составило изучение шерсти кошек шести пород: ангорская, персидская, сиамская, корниш-рекс, шоттиш-фолд или шотландская вислоухая, метис ангорская и персидская. Эти породы были выбраны по признаку наибольшей распространенности в крупных городах (по данным среднестатистического исследования фелинологических клубов за последние 5-8 лет).

Изучение шерстяного покрова названных шести пород *Кошки домашней* позволило разделить их на две группы: *длинношерстные* и *короткошерстные*. Дальнейшие исследования параметрического ряда выявили значительные различия длины и толщины волос, а также соотношение их коркового и мозгового слоев на разных участках тела. Неодинаковыми величинами были и параметры волос с одних и тех же участков тела разных пород. Наиболее стабильные результаты демонстрировали остевые волосы.

Цилиндрическая форма стержня остевых волос преобладает у персидской и ангорской пород, веретенообразная и ланцетовидная форма характерна для сиамской, шотландской вислоухой и метисов. Остевые волосы «персов», «сиамов» и метисов изогнуты, прямые волосы преобладают у «ангоры» и шотландской вислоухой. Извиты остевые волосы на всем протяжении у персидских кошек, у ангорских и метисов – извиты слабо в нижней трети, у сиамской и шотландской вислоухой волосы не извиты.

У всех изученных пород домашних кошек обнаружены различные типы окраски волос: одноцветная и разноцветная, равномерная и неравномерная. В то же время у персидской, ангорской, сиамской пород кошек и у метисов встречается так называемый «концевой» тип окраски волос (когда кончик волоса имеет более темный либо светлый оттенок), у шотландской вислоухой и корниш-рекса этот тип окраса не встречается.

Такой своеобразный «набор» отличий волос различных пород *Кошки домашней* позволил нам разработать нижеследующий алгоритм диагностического поиска (см. схему).

Схема. Алгоритм исследования волос *кошки домашней*

Макро- и микроморфологические свойства волос *Кошки домашней* имеют конкретную специфику строения, что позволяет не только устанавливать их видовое происхождение, но и ориентироваться в отношении таксона животного-носителя [2].

Методами световой микроскопии представляется возможным диагностировать только таксон животного; региональное происхождение волоса определить не представляется возможным.

***Литература:***

1. СИДОРОВ, С.М. *Волосы человека и животных в судебно-медицинском отношении*. Москва, 1944.
2. БАШКИРЕВА, Е.А. *Особенности морфологии волос кошки домашней в судебно-медицинском отношении*. Москва, 2003.

*Recomandat  
Veaceslav PURCIC, dr., conf.univ.*

## ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКЦИИ БЫЧКОВ (*Perciformes, Gobiidae*)

*Наталья КАМЕНЩИК, биолого-почвенный факультет*

Изучены особенности воспроизводства группы бычковых рыб (*Gobiidae*), занимающих по численности одно из ведущих мест в водоемах Республики Молдова. До нас в этом вопросе изучены половой деморфизм (Васильева, 1989), половое поведение (Дмитриева, 1966), условия нереста (Троицкий, 1983), строение икринок некоторых видов (Куликова, 1985). Чрезвычайно мало известно о гаметогенезе и половых циклах бычков. Совершенно не изучена зависимость полового созревания самцов и самок в связи с темпом пластического роста на фоне высокой экологической валентности.

Работа основана на репрезентативном материале (более 300 особей за несколько лет) и выполнена на основе методов экологической гистофизиологии (Гербильский, 1936), а также общепринятых ихтиологических методов (Правдин, 1966).

Показана видоспецифичность достижения половой зрелости, но в пределах 1-2 лет. Все бычки относятся к рыбам с коротким жизненным циклом, строение гонад у представителей изученных видов сходное: парные, удлинённые, иногда симметричные, соединённые общим яйцеводом в каудальной части. Асинхронность развития половых клеток у всех выражена по-разному. Возрастная структура популяций не превышает 2-х лет.

Новизна работы заключается в исследовании видоспецифичности достижения бычками половой зрелости и созревания половых продуктов, механизма порционности икротетания, основанном на асинхронности.

*Recomandat  
Ludmila CEPURNOV., dr. hab., prof. univ.*

**ПЕРИВИТЕЛЛИНОВОЕ ПРОСТРАНСТВО, ДРОБЛЕНИЕ  
И ПЕРИБЛАСТ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ БОЛЬШЕРОТОГО  
БУФФАЛО (*Ictiobus Cyprinellus VAL.*)**

*Виктория БЕКБЕРГЕНОВА, биолого-почвенный факультет*

Изучение раннего онтогенеза рыб актуально как с теоретической точки зрения, так и для познания закономерностей развития рыб разных таксонов, для понимания эволюции рыб и построения их систематики и проведения экологических и зоологических исследований (Игнатъева, 1979; Коблицкая, 1978).

С практической точки зрения изучение раннего онтогенеза рыб необходимо в рыбоводстве.

Была изучена и просмотрена серия гистофизиологических срезов икры, предличинок и личинок буффало (*Ictiobus cyprinellus Val.*).

В нашем распоряжении были препараты от 91 пробы икры, предличинок и личинок большеротого буффало (Кубрак, 1981).

Обработка и анализ проводились с позиции экологической гистофизиологии (Гербильский, 1936).

В работе показаны особенности протекания раннего онтогенеза у буффало – широкое перивителлиновое пространство, меробластический характер дробления в бластомерах, образование перибласта после 5 деления перидермы, многослойной бластомерной шапочки; функциональные особенности при движении перибласта по желтку.

Работа иллюстрирована оригинальными микрофотографиями, сделанными на микроскопе марки Ортома.

Использование данных работы возможно при искусственном воспроизводстве буффало.

*Recomandat  
Ludmila CEPURNOV., dr. hab., prof. univ.*

## MICOPLASMELE – AGENȚI PATOGENI LA PLANTE, ANIMALE, OM ȘI MĂSURILE DE PROTECȚIE

*Elena CROITOR, Universitatea de Stat din Tiraspol*

Micoplasmele reprezintă grupe particulare de microorganisme cu un larg areal de răspândire în natură, cu proprietăți patologice și virulente.

Un rol deosebit în studierea acestor grupe de microorganisme a fost stabilirea diagnosticului etiologic în infecțiile produse, izolarea și identificarea taxonomică a speciilor de micoplasme. Paralel s-au efectuat cercetări bacteriologice pentru stabilirea aspectului morfoanatomic, cultural, biochimic, fiziologic și reproducerii lor în condiții de laborator.

Actualmente sunt evidențiate peste 200 specii de micoplasme izolate din organismul uman, animal și al plantelor. Un rol deosebit în cercetarea lor este studiul etiologiei și infectării gazdelor cu acești paraziți, unde agentul patogen poate inocula frecvent omul prin apă, sol umed, contact cu animale bolnave, unde în mod direct se pot produce focare contagioase cu un areal larg de răspândire prin localități. Animalele se infectează foarte vigilent prin pășuni, ape, de insectele vectori cu aparatul bucal înțepător, care la rândul lor infectează în cea mai mare parte atât păsările cât și mamiferele, oamenii, plantele.

Scopul investigațiilor respective este studierea particularităților morfoculturale, biotaxonomice și diagnosticul speciilor de micoplasme din flora microbială patogenă. Aspectul metodologic de investigație a micoplasmelor cultivarea lor pe medii nutritive specifice după compoziția chimică, dependente de anumiți factori de temperatură, umiditate, PH, atmosferă etc. S-au utilizat mediile acelulare semisintetice și sintetice lichide, solide (cu agar) sau bifazice, deoarece acestea oferă condiții optime pentru izolarea, subcultivarea și diagnosticul speciilor de micoplasme și permit o rapidă diferențiere a lor de alte microorganisme.

Diagnosticul rapid al micoplasmelor l-am realizat cu ajutorul testelor preliminare: caracterele de cultivare, fermentarea glucozei, hidroliza argininei sau ureei, sensibilitatea la digitonină, hemadsorbția, hemoliza și reducerea tetrazoliului. Pentru identificarea definitivă, am utilizat teste obligatorii (inhibarea creșterii cu seruri specifice și imunofluorescența directă a coloniilor) și opționale (inhibiția metabolică, fermentarea glucidelor, activitatea proteolitică, testul fosfatazei etc.). În diagnosticul de rutină al micoplasmozelor, după izolarea micoplasmelor urmează identificarea genului cu ajutorul a două teste: sensibilitatea la digitonină și hidroliza ureei și identificarea speciei cu ajutorul: inflorescenței, inhibarea creșterii, inhibarea metabolică, PCR ELISA, și cu ajutorul anticorpilor monoclonali.

Micoplasmozele diagnosticate la animale, om și plante reprezintă un pericol pentru sănătatea organismelor vii. Cele mai periculoase micoplasmo-

ze, ce afectează grav organismul animal și uman, sunt: Pleuropneumonia contagioasă a bovinelor, Mamita micoplasmică a vacilor, Agalaxia contagioasă a caprelor și oilor, Pleuropneumonia contagioasă a caprelor, Pneumonia enzootică a porcului, Micoplasmoza respiratorie aviară, Sinuzita infecțioasă a curcilor, Aerosaculita micoplasmică a curcilor, Sinovita infecțioasă aviară, Pneumonia atipică la animale și om, Infecția urinară, Uretrita, Pielonefrita.

La plantele de cultură, micoplasmozele deteriorează grav organismul vegetal și sunt identificate ca maladii: stolburul solonaceelor (tomatelor, vinetelor, ardeiului), proliferarea și aspermia cepei, proliferarea lăstarilor de măr, răsucirea clorotică a frunzelor.

Sporadic sunt semnalate, în ultimii ani, cazuri de micoplasmoze la păsările domestice și agalaxia la capre și la oi. La plantele de cultură, s-au depistat afecțiuni grave în cenoze legumicole de stolbur la tomate, ardei, vinete și aspermii grave la semințele de ceapă.

În concluzie, putem estima că din ordinul micoplasmelor fac parte o varietate semnificativă de specii patogene ce afectează grav organele respiratorii, urogenitale, articulațiile la animale și om; și țesuturile conducătoare și asimilatoare la plantele agricole. Unele specii de micoplasme pot provoca maladii ce decurg asimptomatic și atipic, astfel limitând posibilitatea diagnosticului și măsurilor curative. S-a constatat că zoomicoplasmozele sunt vectori ai maladiilor la om, precum sunt: tumorile, leucemiile, tuberculoza și diverse tipuri de pneumonii etc.

#### **Bibliografie:**

1. ANGHELESCU, E., LAZĂR, Z. *Bacteriologie medicală*. Timișoara, 1999.
2. BĂDĂRĂU, S., BIVOL, A. *Fitopatologia agricolă*. Chișinău: UASM, 2007, 438 p.
3. BĂDĂRĂU, S. *Microbiologia fitopatogenilor*. Curs de lecții. Chișinău: UASM, 2009. 58 p.
4. DOROBĂȚ, OLGA-MIHAELA. *Microbiologia fitopatogenilor*. Curs de lecții. Chișinău: UASM, 2009. 58 p.; *Bacteriologie medicală*. București 2009. 123-130 p.
5. JOSAN, N. *Microbiologie și imunologie*. Chișinău: AȘM, 2002. 638 p.
6. MARIAN, L. *Parazitologie și micologie medicală*. București: Editura medicală. 2003, p.157-160.
7. *Informația actuală a Centrului Republican de Diagnostic Veterinar*. Chișinău, 2013.

*Recomandat*

*Elena IURCU-STRĂISTARU, dr., conf. univ., Universitatea de Stat din Tiraspol  
Alexei BIVOL, dr., conf., cercet., Dumitru ERHAN, dr. hab., prof. univ.,  
Institutul de Zoologie, AȘM*

# CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ

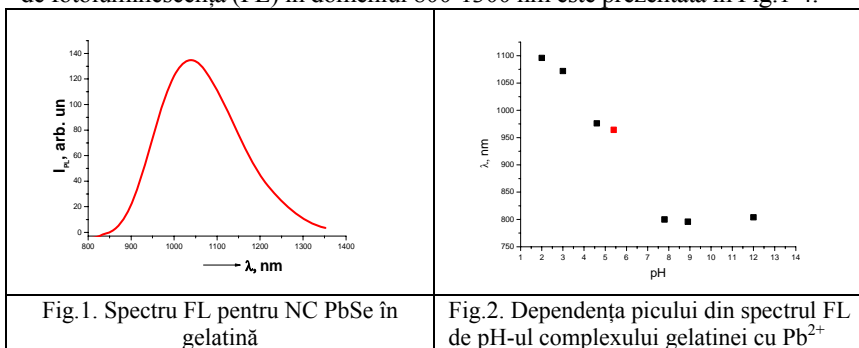
## PREPARAREA ȘI APLICAȚIILE ANALITICE ALE PUNCTELOR CUANTICE DE PbSe

*Petru APOSTOL, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Nanocristalele semiconductoare coloidale au atras o mare atenție în ultimul deceniu prin proprietățile lor remarcabile. Una din problemele de bază în sistemele nanometrice este găsirea unor metode de obținere în condiții de laborator a nanoparticulelor de calcogenuri de plumb, care ar fi în același timp simple, reproductibile, dar cu un randament înalt și cu o calitate bună a materialului.

Printre diferite metode de obținere a nanocristalelor, metodele chimice sunt unele dintre cele mai utilizate în condiții de laborator. Punctele cuantice formate din elemente din grupele IV-VI, mai cu seama PbSe, au o confinare cuantică mai puternică, în comparație cu cele formate de elementele din grupele II-VI (de exemplu, CdSe). Sulfurile și seleniurile de plumb au maximele în spectrele de emisie în domeniul 700-2800 nm; iar fenomenul de multiplicare a purtătorilor de sarcină se manifestă cel mai bine. În lucrarea de față, se propune o metodă de sinteză a nanocristalelor de PbSe, precum și unele aplicații ale lor. Punctele cuantice de PbSe au fost preparate folosind în calitate de precursori nitratul de plumb și hidrogeno-seleniura de sodiu într-un mediu inert (argon) prin metode similare cu cele descrise în [1, 2]. În calitate de stabilizator a fost utilizată gelatina. La o temperatură respectivă, în soluția de nitrat de plumb și gelatină a fost injectată hidrogeno-seleniura de sodiu. La o agitare constantă, a fost obținută o soluție coloidală de PbSe, stabilizată în gelatină.

Prin metoda descrisă au fost obținute mai multe probe, pentru temperaturi diferite de injectare, pentru diferite concentrații și pentru diferite valori ale pH-ului soluției de stabilizator. Influența variației acestor parametri asupra spectrelor de fotoluminescență (FL) în domeniul 800-1300 nm este prezentată în Fig.1-4.





Intensitatea fotoluminescenței soluțiilor care conțin puncte cuantice de PbSe este afectată de prezența unor ioni metalici. Efecte vizibile au fost înregistrate pentru ionii  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ .

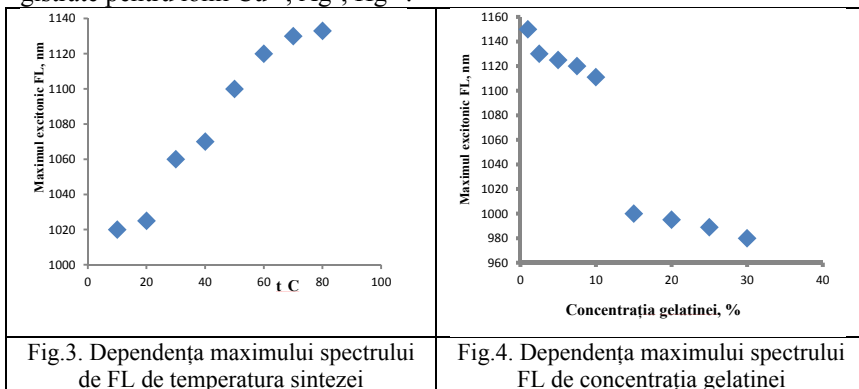


Fig.3. Dependența maximului spectrului de FL de temperatura sintezei

Fig.4. Dependența maximului spectrului FL de concentrația gelatinei

În Fig.5 este reprezentată influența concentrației  $C_{(Me)}$  acestor ioni asupra intensității fotoluminescenței soluțiilor coloidale de PbSe. Acest efect poate fi folosit în scopuri analitice pentru determinarea concentrației ionilor care pot produce stingerea luminescenței [3].

Fig. 5. Dependența intensității FL de  $C_{(Me)}$

Din Fig.5 se poate remarca precum că determinarea ionului de  $\text{Cu}^{2+}$  prin metoda dată ar prezenta un interes deosebit, deoarece stingerea FL are loc la concentrații de ordinul  $10^{-7}$  mol/l, cu o sensibilitate vădit superioară, comparativ cu cea a ionilor de  $\text{Hg}^{2+}$  și  $\text{Ag}^+$ .

### Referințe:

1. BADR, Y., MAHMOUD, M.A. Size-dependent spectroscopic, optical, and electrical properties of PbSe nanoparticles. *Cryst. Res. Technol.* 2006, 41, no.7, p.658-663.
2. CHOMOUCKA, J., DRBOHLAVOVA, J., Businova, P. et al. Synthesis of Glutathione Coated Quantum Dots. *State-of-the-Art of Quantum Dot System Fabrications*, p.1-18.
3. WANG, Y., LU, J. et al. A Fluorescence Quenching Method for Determination of Copper Ions with CdTe Quantum Dots. *J. Chil. Chem. Soc.* 2009, no.3, p.54-65.

Recomandat Mihail REVENCO, dr.hab., prof. univ., m.c. al AȘM

## UTILIZAREA ELECTRODULUI TETRAFENILBORAT-SENZITIV PENTRU DETERMINAREA CONȚINUTULUI DE POTASIU ÎN PREPARATE FARMACEUTICE

*Andrei CEBAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Asigurarea calității preparatelor medicamentoase este o problemă medico-farmaceutică și social-economică de importanță majoră și, în acest context, rolul analizei și al controlului medicamentului la toate etapele producerii, păstrării și utilizării sale (cercetare-dezvoltare, producție, eliberare, acțiune, metabolizare, eliminare etc.) este bine cunoscut. Acest aspect impune cu necesitate stringentă utilizarea unor metode și metodologii de analiză și de control al medicamentelor, validate în conformitate cu legislația internă și cea internațională în domeniu, deci verificarea lor în baza unor standarde și cu utilizarea unor teste și analize statistice obiective, care pot asigura calitatea medicamentului.

Pentru satisfacerea acestor cerințe, în majoritatea cazurilor, sunt necesare metode rapide, exacte, selective, sensibile și cheltuieli minime pentru realizarea lor. Una dintre metodele care corespunde necesităților sus-menționate este metoda potențiometrică ce demonstrează cererea mereu crescândă pe piața mondială [1].

Pentru confecționarea senzorului studiat în această lucrare, ca material electroactiv a fost folosit pivalatul trinuclear al cromului(III) ce are în sfera externă ionul tetrafenilborat.

Electrodul confecționat este caracterizat de următorii parametri funcționali: domeniul optim de pH de funcționare este 3-11; panta curbei de calibrare este  $52 \pm 2$  mV/decadă de activitate a ionului tetrafenilborat, funcția  $E = f(-\lg Ph_4B)$  este liniară în domeniul de concentrații  $10^{-2}$ - $10^{-5}$  mol/L, iar limita de detecție e de ordinul  $10^{-5}$  mol/L.

Comparând valorile constantelor de selectivitate, se observă că cele mai serioase interferențe sunt prezentate de perclorați, ioduri, nitrați. Mai tolerată este prezența sulfatilor, hidrofosfaților, acetaților, prezența cărora nu împiedică determinarea potențiometrică a ionilor de tetrafenilborat [2].

Anionul tetrafenilborat formează cu ionii de potasiu un precipitat ce are produsul de solubilitate  $5,03 \cdot 10^{-8}$ . Astfel, electrodul confecționat poate fi utilizat ca indicator pentru analiza titrimetrică a conținutului acestor cationi în obiecte reale (printre care și preparatele medicamentoase) prin reacții de precipitare cu tetrafenilborat de sodiu. Aspectul curbei de titrare este influențat de concentrațiile soluțiilor cu care se operează și trebuie să fie  $\geq 0,03$  mol/L [2].

Preparatele ce conțin potasiu se recomandă pentru completarea deficitului de potasiu din organism, care pot apărea și datorită consumului insuficient de produse care îl conțin. Potasiul este necesar pentru transmiterea excitației la terminațiile nervoase ale organelor refectoare reglând astfel activitatea neuro-

musculară. De asemenea potasiul reglează ritmul cardiac. Cantitatea totală de potasiu aflată în organism reprezintă 0,3% din greutatea acestuia, iar necesarul zilnic este de 3-5 g, exprimat în clorură de potasiu.

Pentru studiu au fost analizate următoarele medicamente: *Asparkam comprimate* (asparaginat de potasiu 175 mg/comp.), *Adonis-brom comprimate* (bromura de potasiu 250 mg/comp.), *Kaliu orotat comprimate* (Orotate de potasiu 500 mg/comp.). Conținutului substanței active, în preparatele sus-menționate, a fost determinat paralel conform metodelor validate propuse de producător și cele date de Farmacopeea Europeană.

În cazul preparatelor medicamentoase ce au în compoziție ioni, a căror prezență ar împiedica mersul corect al analizei, este nevoie de aplicat în prealabil o metodă de separare sau mascare a acestor specii, ca drept rezultat să se obțină o soluție de lucru a cărei compoziție nu ar genera titrarea potențimetrică a ionilor de tetrafenilborat.

În tabelul de mai jos, sunt prezentate rezultatele determinării conținutului ionilor de potasiu în preparatele medicamentoase supuse studiului, ce prezintă veridicitatea metodei titrării potențimetrice, în raport cu metodele standard propuse de producător și Farmacopeea Europeană.

*Tabel*

**Rezultatele determinării conținutului de potasiu în preparate medicamentoase**

Denumirea preparatului (substanța activă)	Dozarea substanței active – titrarea potențimetrică	Dozarea substanței active – metoda alternativă
<b>Asparkam</b> (asparaginat de potasiu)	169,1±0,4 mg/comp.	<i>Titrimetria acido-bazică</i>
		169,7±0,5 mg/comp.
<b>Adonis-brom</b> (bromura de potasiu)	253,2±0,5 mg/comp.	<i>Titrarea excesului de Ag<sup>+</sup> cu rodanură de potasiu</i>
		251,9±0,6 mg/comp.
<b>Kaliu orotat</b> (orotat de potasiu)	495,6±0,4 mg/comp	<i>Spsectrofotometrie, (λ=285nm)</i>
		496,2±0,3 mg/comp

Rezultatele obținute sunt foarte apropiate și atestă valabilitatea metodei potențimetrice cu utilizarea senzorului confecționat pentru determinarea ionilor de potasiu în probe medicamentoase.

**Referințe:**

1. POPESCU, I.C. *Senzori electrochimici*. Cluj-Napoca: Universitatea „Babeș-Bolyai”, 1996. 93 p.
2. DÎRU, M. *Senzori potențimetrici pe baza pivalatilor trinucleari ai cromului(III)*. Autoreferat al tezei de doctor în chimie. Chișinău, 2012.

*Recomandat*

*Mihail REVENCO, dr.hab., prof. univ., m.c. al AȘM*

## КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ 3d-МЕТАЛЛОВ С ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА, ПОЛУЧЕННЫМИ ИЗ 2-АМИНО-2-МЕТИЛПРОПАН-1,3-ДИОЛА И 2-АМИНО-2-(ГИДРОКСИМЕТИЛ) ПРОПАН-1,3-ДИОЛА

*Кирилл ПАХОЛКО, факультет химии и химической технологии*

Известно, что соли меди образуют с алканоламиновыми основаниями Шиффа разнообразные по составу и строению биологически активные координационные соединения. Строение, физико-химические и биологические характеристики этих веществ определяются одновременным присутствием в их составе соответствующего центрального атома и его внутрисферного окружения. Однако поскольку при синтезе комплексов в качестве исходных веществ в основном использовались незамещенные альдегиды и кетоны, моноэтаноламин и монопропаноламин, то представляет интерес выяснить, как повлияет на состав, строение и свойства этих соединений введение в состав оснований Шиффа различных по природе заместителей и более сложных аминоспиртов.

В связи с этим целью нашего исследования являлось нахождение условий синтеза координационных соединений меди, никеля и кобальта с продуктами конденсации 2-амино-2-метилпропан-1,3-диола и 2-амино-2-(гидроксиметил)пропан-1,3-диола с пиридин-2-карбальдегидом, а также установление их состава, строения и физико-химических свойств.

Эксперимент показал, что при взаимодействии горячих этанольных растворов солей меди с растворами аминоспиртов и пиридин-2-карбальдегидом, взятыми в молярном соотношении 1:1:1, образуются мелкокристаллические вещества различных оттенков зеленого цвета, для которых на основе данных элементного анализа был установлен состав  $\text{CuLX}_2$ , где L – соответствующий азометин; X –  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

Бромидный комплекс на основе 2-амино-2-(гидроксиметил)пропан-1,3-диола и пиридин-2-карбальдегида имеет димерное строение, координационным многогранником каждого центрального атома является тетрагональная пирамида. Три координационных места занимает тридентатное основание Шиффа, которое координируется посредством пиридинового и азометинового атомов азота, а также спиртового атома кислорода, образуя два пятичленных металлоцикла. Четвертое и пятое место занимают два атома брома, которые выполняют мостиковую функцию. Во внешней сфере также находятся еще два бромид-иона.

В продолжение был проведен темплатный синтез координационных соединений меди, никеля и кобальта с молярным соотношением металла и лиганда 1:2. В случае соединений меди образуются мелкокристаллические осадки синего цвета, для которых был установлен состав

$ML_2X_2$ , где М – соответствующий металл, L – лиганд; X –  $NO_3^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $CH_3COO^-$ .

При постепенном выпаривании маточного раствора после отделения осадка, образуется смесь двух кристаллических веществ синего и зеленого цвета. Элементный анализ показал, что они имеют тот же состав, что и выделенный осадок.

Магнетохимические исследования показали, что соединения меди являются мономерами ( $\mu_{эф}=1,74-1,81$  МБ), а никелевые имеют октаэдрическое строение ( $\mu_{эф}=2,8-3,2$  МБ).

Для нитратного комплекса меди на основе 2-амино-2-метилпропан-1,3-диола и пиридин-2-карбальдегида были получены монокристаллы зеленого и синего цвета. Они были исследованы рентгеноструктурным анализом, показавшими что оба соединения представляют собой комплекс октаэдрического строения с двумя тридентатными лигандами. Такое строение несколько необычно, так как ввиду действия эффекта Яна-Теллера достаточно редко образуются соединения с двумя тридентатными лигандами. Отличительной особенностью двух форм является тот факт, что зеленое соединение имеет меридиональное строение, а синее – фасиальное, к тому же лиганд находится не в форме азометина, а в форме производного оксазолидина, которое образуется в ходе циклоконденсации на матрице ионов металла. Ацетатный комплекс синего цвета имеет аналогичное строение. Лиганд находится в форме замещенного оксазолидина.

В ходе исследования методом рентгеноструктурного анализа были выделены и исследованы три комплекса никеля и одно соединение кобальта.

В случае всех комплексов никеля и кобальта также образуется смесь веществ. Для нитратных комплексов никеля на основе исследуемых аминок спиртов были получены монокристаллы оранжево-коричневого цвета. Эти соединения, которые в качестве лиганда содержат азометин, имеют меридиональную структуру, а строение – аналогичное вышеописанным комплексам меди.

Для хлоридного комплекса никеля были выделены монокристаллы розового цвета, а для нитратного соединения кобальта – темно-оранжевого цвета. Оба соединения имеют октаэдрическое фасиальное строение, лиганды находятся в форме замещенного оксазолидина. Во внешней сфере находятся два хлорид-иона и одна молекула воды для комплекса никеля. Во внешней сфере соединения кобальта находятся нитрат-ионы.

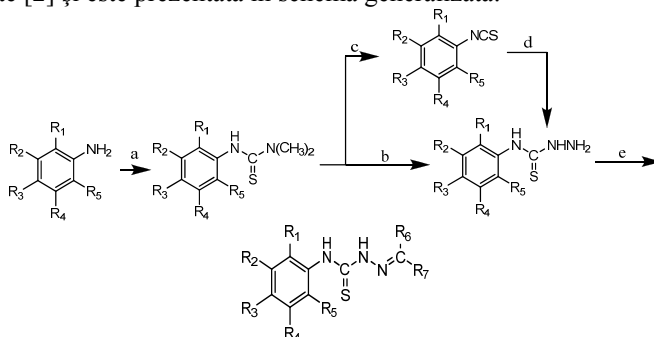
*Рекомендовано  
Аурелиан ГУЛЯ, докт. хаб., проф. унив., академик*

# INHIBITORI DE PROLIFERARE A CELULELOR DE CANCER ÎN BAZA 4-(DIMETILFENIL)TIOSEMICARBAZONELOR ȘI A COMPUȘILOR COORDINATIVI

*Artur SARGUN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

În scopul completării arsenalului de agenți antitumorali cu activitate clinică îmbunătățită, selectivitate sporită și toxicitate generală redusă au fost sintetizate 30 de combinații 4-(dimetilfenil) tiosemicarbazone ale diferitelor aldehide aromatice carbo- și heterociclice, precum și 45 combinații complexe ale acestora cu Cu(II), Co(III), Ni(II) și Zn(II) [1].

Sinteza tiosemicarbazonelor a fost realizată în conformitate cu metodele publicate [2] și este prezentată în schema generalizată:



### Sinteza tiosemicarbazonelor

(a) disulfură de tetrametiltiuram (DTMT), benzen, 83°C, randament 93-98%; (b) hidrat de hidrazină, benzen, 85°C, randament 90-95%; (c) HCl-H<sub>2</sub>O (1:1), toluen, 112°C, randament 82%; (d) hidrat de hidrazină, eter dietilic, etanol, 30°C, randament 84%; (e) 2-formilpiridină, 3-formilpiridină, 4-formilpiridină, 2-acetilpiridină, 2-benzoilpiridină, 2-formiltiofen, 3-formiltiofen, 2-formilchinolină, 2-hidroxibenzaldehidă, 2-hidroxi-5-nitrobenzaldehydă, 2-hidroxi-3-metoxibenzaldehidă, etanol, acid acetic, 75°C, randament 85-98%

Compoziția chimică și structura potențialilor agenți de inhibiție sintetizați au fost stabilite cu ajutorul analizei elementale, spectroscopiei IR, <sup>1</sup>H și <sup>13</sup>C RMN, difracției razelor X, cercetărilor magnetochimice și de conductibilitate electrică molară a soluțiilor. Studiul experimental comparativ al activității anticancer *in vitro* a fost realizat în cadrul Centrului de Oncologie și Endocrinologie Moleculară de pe lângă Universitatea Laval, Canada.

În spectrele IR ale complexelor de cupru în baza azometinelor 2-formilpiridinei, se observă dispariția benzilor de vibrație  $\nu(\text{NH})$  și  $\nu(\text{C}=\text{S})$ , care în tiosemicarbazonele libere se situează între 1540-1535 și 1125-1120  $\text{cm}^{-1}$ , corespunzător. De asemenea, se observă apariția benzii de absorbție  $\nu(\text{C}-\text{S})$  în regiunea 750-740  $\text{cm}^{-1}$ , scindarea benzii  $\nu(\text{C}=\text{N})$  în două componente și

deplasarea ei cu  $25-20\text{ cm}^{-1}$  în domeniul cu frecvență mai mică, comparativ cu tiosemicarbazonele necoordinate. În regiunea  $1570-1560\text{ cm}^{-1}$ , este prezentă o bandă de absorbție atribuită vibrațiilor de valență ale fragmentului  $>C=N-N=C<$ , fapt care indică enolizarea tiosemicarbazonei în momentul coordinării. Astfel, se poate concluziona că tiosemicarbazonele se comportă ca liganzi tridentati, coordinând-se la generatorul de complex prin intermediul atomilor de azot piridinic și azometinic, precum și a atomului de sulf deprotonat, cu formare de două metalocicluri pentaatomice.

Fig. Structura moleculară a 4-(2,4-dimetilfenil) tiosemicarbazonei 2-formilchinolinei

Rezultatele analizei de difracție cu raze X a monocristalelor pentru 11 compuși organici (tiourei, tiosemicarbazide și tiosemicarbazone) au demonstrat că în fază solidă acestea se află preponderent în formă tionică, lungimile legăturii C-S fiind apropiate de valoarea teoretică pentru legătura C=S de  $1.62\text{ \AA}$  (Fig.).

Cercetarea activității antiproliferative *in vitro* (HL-60, LNCaP, HepG-2 și MCF-7) în soluțiile de concentrație  $10^{-5}-10^{-8}\text{ M}$  a unora dintre compușii organici și coordinați sintetizați a demonstrat că atât liganzii necoordinați, cât și unii complecși ai cuprului(II) manifestă o activitate antiproliferativă netrivială și selectivă. Cea mai înaltă rată de inhibare a proliferării a fost înregistrată în cazul celulelor de leucemie mieloidă umană HL-60, urmând cancerul mamar MCF-7, cancerul hepatic HepG-2 și cancerul de prostată LNCaP. Complecșii de cupru cu 4-(dimetilfenil) tiosemicarbazonele 2-formil- și 2-acetilpiridinei prezintă cea mai mică selectivitate în acțiunea sa biologică, fiind foarte activi față de toate cele 4 tipuri de celule studiate. De aici se poate presupune mecanismul diferit de acțiune a tiosemicarbazonei necoordinate, mai selectivitate în comparație cu complecșii de cupru în baza acelorași tiosemicarbazone.

#### **Bibliografie:**

1. SARGUN, A. et al. Synthesis and biological activity of copper(II) complexes of 2-formylpyridine 4-(dimethylphenyl)thiosemicarbazones. In: *Physical Methods in Coordination and Supramolecular Chemistry. Book of Abstracts*, 2012, p.181-182;
2. БАРБА, Н. *Азотсодержащие виниларены*. Кишинев: ШТИИЦА, 1985. УДК 547.538 + 547.546 + 547.551

*Recomandat*

*Aurelian GULEA, dr. hab., prof. univ., academician*

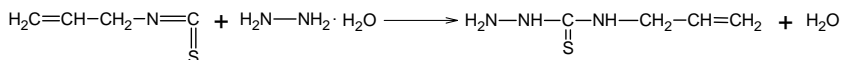
## СИНТЕЗ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПЛЕКСОВ НЕКОТОРЫХ БИОМЕТАЛЛОВ С 4- АЛЛИЛТИОСЕМИКАРБАЗОНАМИ АЦЕТИЛАЦЕТОНА И 5-НИТРО-2-ФУРАЛЬДЕГИДА

*Нина БАРБА, Анастасия ЧУНЯЕВА, факультет химии  
и химической технологии*

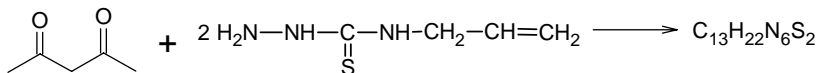
Тиосемикарбазоны альдегидов и кетонов образуют с биометаллами широкий спектр координационных соединений, отличающихся по составу, строению и свойствам. Некоторые из этих веществ проявляют биологическую активность. В связи с этим синтез координационных соединений с тиосемикарбазонами представляет как научный, так и практический интерес. Ранее на химическом факультете были исследованы координационные соединения ряда d-металлов с 4-аллил-тиосемикарбазоном салицилового альдегида. Установлено, что некоторые из этих координационных соединений ингибируют рост и размножение раковых клеток лейкемии, рака молочной железы и простаты. Кроме того, комплексы меди с этим лигандом обладают селективной противомикробной и противолейкемической активностью. Установлено, что биологическая активность этих веществ зависит от состава и строения тиосемикарбазонов, используемых при синтезе комплексов.

В связи с этим целью данной работы явилось нахождение условий синтеза, строения и свойств координационных соединений переходных металлов с тиосемикарбазонами 5-нитро-2-фуральдегида и ацетилацетона.

Для реализации поставленных целей был синтезирован 4-аллил-тиосемикарбазид. Он получается в результате реакции конденсации 4-аллил-изотиоционата с гидрозином:

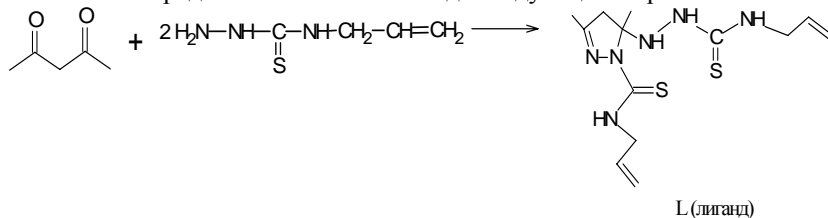


Затем полученный 4-аллилтиосемикарбазид конденсируется по приведенной ниже схеме с 5-нитро-2-фуральдегидом и ацетилацетоном.





В результате перекристаллизации нами были получены монокристаллы обоих лигандов, структура которых была установлена методом рентгеноструктурного анализа. Молекула первого соединения является практически плоской, за исключением аллильного радикала; кроме того, в элементарной ячейке вещества присутствует одна молекула диметилсульфоксида, в котором были выращены кристаллы. Второй лиганд не является бис-тиосемикарбазоном ацетилацетона, а является производным пиразол-карбатионида, поэтому вышеприведенная схема синтеза может быть представлена в полном виде следующим образом:



В дальнейшем, используя вышеприведенные вещества в качестве лигандов, была проведена реакция взаимодействия солей кобальта, никеля, меди и цинка с этими лигандами. Синтезированы 15 координационных соединений, для которых на основании данных элементного анализа установлен состав  $ML_2X_2$  и  $ML^1X_2$ , где М – вышеуказанные ионы-комплексобразователи, L и  $L^1$ -тиосемикарбазон 5-нитро-2-фуральдегида и 3,5-диметил-N-проп-2-ен-1-ил-5-[2-(проп-2-ен-1-илкарбамотионил)гидразино]-4,5-дигидро-1-пиразол-1-карбатионид соответственно, X – кислотный остаток. На основании магнетохимического исследования выявлена стереохимия синтезированных веществ и высказано предположение о их строении.

Поскольку из литературы известно, что как тиосемикарбазоны, так и комплексы биометаллов с ними обладают биологической активностью, то представляло интерес изучить ее для некоторых синтезируемых нами веществ. Установлено, что исходный тиосемикарбазид не проявляет противомикробной активности. В то же время синтезированные координационные соединения проявляют бактериостатическое и бактерицидное действие (0,25-0,5 мг/мл >10 г). Кроме того, тиосемикарбазид и комплексы меди ингибируют рост и размножение раковых клеток миелойдной лейкемии человека HL-60, при концентрации  $10^{-5}$  моль/л.

*Рекомендовано  
Виктор ЦАПКОВ, докт., конф.,  
Алена КОТОВАЯ, докт., конф.*

## КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ(II) С 4-АЛЛИЛ-S-МЕТИЛТИОСЕМИКАРБАЗОНИМИ ПИРИДИН-2- КАРБОКСИ- И САЛИЦИЛОВОГО АЛЬДЕГИДОВ

*Ирина ТРУХИНА, факультет химии и химической технологии*

Несмотря на значительные успехи в синтезе новых веществ, обладающих противомикробной активностью, остается актуальной проблема синтеза новых веществ, обладающих более высокой активностью. Это связано с тем, что повсеместно распространяются резистентные формы болезнетворных микроорганизмов. Из биологически активных веществ особого внимания заслуживают тиосемикарбазоны различных альдегидов и кетонов, а также координационные соединения биометаллов с этими лигандами. Среди этих веществ выявлены соединения, обладающие противораковой, противомикробной, противотуберкулезной и другими видами активности. Синтез изучение состава, строения и свойств новых комплексов этого класса соединений является актуальным направлением современной химии. Ранее были синтезированы координационные соединения переходных металлов с 4-аллилтиосемикарбазонами, замещенных пиридин-2-карбокси- и салициловым альдегидами. Эти вещества обладают селективной противораковой, противотуберкулезной, противогрибковой активностью. Представляет интерес изучить, как повлияет на состав, строение и свойства алкилирование тиосемикарбазидного фрагмента данных тиосемикарбазонов.

Целью настоящего исследования явилось нахождение условий синтеза координационных соединений меди(II) с 4-аллил-S-метилтиосемикарбазонами пиридин-2-карбальдегида и салицилового альдегида, а также установление их состава, строения и физико-химических свойств.

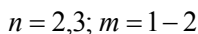
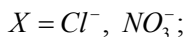
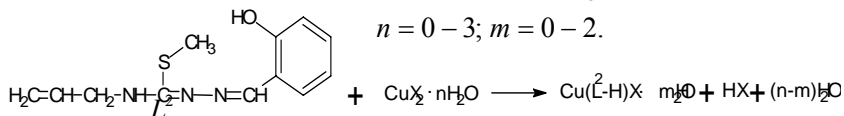
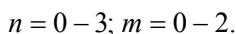
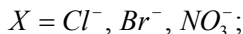
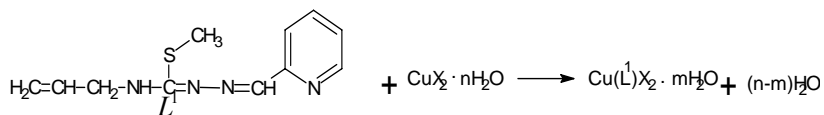
Для выполнения поставленной цели был синтезирован 4-аллилтиосемикарбазид в результате взаимодействия аллилтиотиоцианата с гидразин-гидратом. При перекристаллизации синтезированного 4-аллилтиосемикарбазид из этилового спирта были получены монокристаллы, строение которых установлено методом рентгеноструктурного анализа.

В дальнейшем было проведено алкилирование тиосемикарбазида йодметаном, с последующим прибавлением в реакционную смесь пиридин-2-карбальдегида или салицилового альдегида. Полученные йодгидраты 4-аллил-S-метилтиосемикарбазонов были нейтрализованы карбонатом натрия.

Было проведено ЯМР – спектроскопическое исследование полученных 4-аллил-S-метилтиосемикарбазонов. В спектре ЯМР  $H^1$  появился пик при 2,6 м.д., соответствующий метильной группе, который отсутствует в спектре 4-аллилттиосемикарбазона пиридин-2-карбальдегида. В спектре ЯМР  $C^{13}$  исчез пик при 178 м.д. и появился новый при 170 м.д., что доказывает отсутствие двойной связи  $C=S$ . Кроме того, появился пик при 14 м.д., который соответствует углероду метильной группы.

Также были получены монокристаллы синтезированных лигандов, строение которых было установлено методом РСА.

При взаимодействии вышеуказанных лигандов с солями меди в молярном соотношении 1:1 образуются мелкокристаллические вещества с различными оттенками зеленого цвета, для которых на основании элементного анализа установлен состав.



Магнетохимическое исследование синтезированных веществ при комнатной температуре показало, что комплексы галогенидов меди с 4-аллил-S-метилтиосемикарбазон пиридин-2-карбальдегидом имеют величины эффективных магнитных моментов, заниженные по сравнению с чисто спиновым значением для одного неспаренного электрона. Эти экспериментальные данные указывают на полямерное строение данных комплексов. Остальные координационные соединения меди имеют значения эффективных магнитных моментов, характерные для одного неспаренного электрона, и имеют мономерное строение. Данный вывод подтверждается результатами рентгеноструктурного анализа монокристаллов комплекса нитрата меди с 4-аллил-S-метилтиосемикарбазона салицилового альдегида.

*Рекомендовано  
Аурелиан ГУЛЯ, докт. хаб., проф. унив., академик*

## PRECURSORI HETEROMETALICI PENTRU MATERIALE OXIDICE NANOSTRUCTURATE

*Radu STAFI, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Cercetarea a fost efectuată în cadrul colaborării cu Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” București, România și USM. Tendința mondială în evoluția sau dezvoltarea SOFC este de a reduce temperaturile de operare la 550-800°C, care ar implica un număr de avantaje, cum ar fi lărgirea domeniului de materiale pentru interconectări, conexiuni electrice, perioada de exploatare mai lungă a celei, reducerea prețului de cost al pilei de combustie.

Pentru sinteza materialelor oxidice tri- (Sr-Ln-Co-O) (SLC) sau tetrametalice (Sr-Ln-Co-Fe-O) (SLCF) (Ln = La(III), Nd(III), Sm(III)) pentru catodii pilor de combustie cu electrolit oxid solid, au fost folosiți diferiți aminopolicarboxilați (APC) în calitate de agenți de chelatare a speciilor metalice în precursorii heterometalici (APC = ionii nitrilotriacetat ( $\text{nta}^{3-}$ ), etilendiamintetraacetat ( $\text{edta}^{4-}$ ), ciclohexan-1,2-diamintetraacetat ( $\text{cdta}^{4-}$ ) și dietilentriaminpentaacetat).

Oxizii micști au fost obținuți la piroliza precursorilor tri- sau tetrametalici. Ținând cont de rezultatele studiului termogravimetric, tratamentul termic al precursorilor a fost efectuat după cum urmează: 20-150°C – 2°C/min (65 min); 150°C – palier (90 min); 150°C-350°C – 1,7°C/min (120 min); 350°C-800°C – 2°C/min (175 min); 800°C – palier (360 min).

Pe baza difracției razelor X din analiza XRD a reziduurilor anorganice obținute s-a demonstrat că compoziția lor depinde puțin de natura ligandului APC din precursori (Fig.1), cei mai potriviți pentru obținerea sistemelor oxidice cu rețea cubică perovskitică, dovedindu-se a fi complecșii cu liganzii  $\text{cdta}^{4-}$  și  $\text{dtpa}^{5-}$ . În toate probele au fost înregistrate cantități mici (~2%) de  $\text{Co}_3\text{O}_4$ .

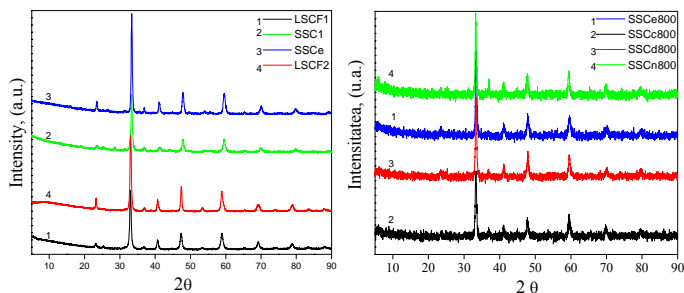


Fig.1. Imaginile de difracție a razelor X la analiza XRD pentru reziduurile obținute la calcinarea precursorilor la 800°C

Analiza elementală a materialelor oxidice obținute, efectuată cu ajutorul spectroscopiei EDX, a demonstrat că conținutul de carbon este la nivel de impurități (Fig.2).

Fig.2. Spectrul EDX demonstrând analiza elementală pentru proba SLCF2  
Analiza SEM a materialelor anorganice obținute la calcinarea precursorilor evidențiază o morfologie globulară având dimensiunile granulelor cuprinse în intervalul 50-250 nm (Fig.3).  
Cele mai mici și omogene granule au fost înregistrate pentru oxizii heterometalici rezultați la calcinarea precursorilor cu liganzii  $cdta^{4-}$  și  $dtpa^{5-}$ .

Fig.3. Imagini SEM ale reziduurilor obținute din precursorii trimetalici cu liganzi  
(a) NTA, (b) DTPA și (c) CDTA

**Bibliografie:**

1. BULIMESTRU, I., MENTRE, O., TANCRET, N. et al. *J. Mater. Chem.* 20, 47 (2010) 10724-10734.
2. SOBANSKA, S., WIGNACOURT, J.-P., CONFLANT, P. et al. *Eur. J. Solid State Inorg. Chem.*, 1996, 33, 701-712.
3. UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA. Inventatori: GULEA, A., STAVILA, V., BULIMESTRU, I. et al. Brevet de invenție MD1559. Publ. BOPI, nr.11, 2000.
4. UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA. Inventatori: GULEA, A., CECAL, A., PARASCHIVESCU, A. et al. Brevet de invenție MD 2476. Publ. BOPI, nr. 6, 2004.

*Recomandat*  
*Ion BULIMESTRU, dr., conf. univ.*

## TESTAREA SORBENTULUI AV-17 (Cr) ÎN PROCESE DE ELIMINARE A NITRIȚILOR ȘI NITRAȚILOR DIN APE

Vladimir BULICANU, *Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Se știe că multe surse de apă potabilă din Moldova conțin un exces de nitrați, care dăunează sănătății populației și animalelor. Eliminarea nitraților și a nitriților din ape este o problemă actuală, iar rezolvarea ei este foarte dificilă. Problema constă nu în eliminarea nitraților și nitriților, ci în eliminarea selectivă a lor. Eliminarea selectivă a nitraților și nitriților din ape poate fi efectuată doar cu utilizarea sorbenților selectivi.

În lucrare se pun în discuție rezultatele cercetării eliminării ionilor de nitriți și nitrați cu utilizarea sorbentului AV-17 (Cr). Acest sorbent este un polimer comercial AV-17 (Cl), care conține în sine grupe  $R_4NCl$ , în faza căruia se sintetizează particule ultradisperse de compuși ai  $Cr^{3+}$  [1]. Acești compuși sunt de tipul mineralului *Jarosit*:  $R_4N [Cr_3(OH)_6(SO_4)_2]$ . Ei pot reține selectiv ioni de nitriți din apă, în urma substituirii ionilor  $SO_4^{2-}$ , ulterior a complexării cu cationul metalic [2]. Cercetările cu utilizarea spectroscopiei IR au demonstrat că ionii  $NO_2^-$  coordonează cu ionul de  $Cr^{3+}$  în două moduri diferite [3].

Pentru a elimina ionii  $NO_3^-$  din apă, cu utilizarea sorbentului AV-17 (Cr), mai întâi ei se reduc până la  $NO_2^-$ . Cu utilizarea metodei matematice de planificare a experimentului, a fost modelat procesul de eliminare a ionilor  $NO_3^-$  din soluții în formă de ecuații regresionale. A fost determinat gradul de influență a concentrației  $NaNO_3$ ,  $KCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $NaHCO_3$  și pH-ul soluției, viteza procesului asupra parametrilor sorbției.

### **Referințe:**

1. UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA. Inventatori: GUȚANU, V., DRUȚĂ, R. *Procedeu de modificare cu Cr (III) a polimerilor ionogeni reticulați*. Brevet de invenție MD 1027, BOPI, 1998, nr.9, p.23.
2. DRUȚĂ, R., GUȚANU, V., RUSU, V. Sorption of Cr(III)-containing cations on strongly basic anion exchangers. *I. App. Polym. Sci.* 2006, vol.102, p.3978.
3. BULICANU, V., GUȚANU, V. *Secondary processes on ion-exchanging polymers*. Saarbrücken: LAP, 2012.

*Recomandat*

*Vasile GUȚANU, dr. hab., prof. univ.*

## COMBINATII COORDINATIVE HETEROMETALICE DE TIP Co(III)-Bi(III) CU LIGANZI POLIAMINOCARBOXILAT

Irina BADICICA, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Activitatea biologică a multor substanțe organice poate fi îmbunătățită prin coordonarea lor la ioni de metale. Foarte frecvent, combinațiile coordinative ale cobaltului cu diferiți liganzi organici au efect stimulator, un exemplu concludent fiind vitamina B<sub>12</sub>. Și compușii bismutului sunt folosiți în medicină pentru tratarea diferitelor boli, bismutul fiind cel mai puțin toxic dintre metalele grele. Recent, a fost demonstrat că, la concentrații de 0,01 și 0,001 mg/L, complexii heterometalici din sistemul Co(III)-Bi(III) cu liganzi poliaminopolicarboxilat (PAPC) pot fi buni agenți stimulatori pentru producerea culturilor *Paramecium caudatum* în sistemele acvatică [1].

Ținând cont de cele menționate, scopul lucrării date a fost sinteza și studiul complexelor noi din sistemul Co(III)-tiosemicarbazidă-Bi(III)-PAPC în calitate de potențiali agenți biologic activi.

Pentru atingerea scopului, au fost propuse următoarele obiective:

- optimizarea metodelor de sinteză a combinațiilor coordinative ale Bi(III) și Co(III) cu diferiți liganzi poliaminocarboxilat și anioni anorganici;
- studiul proprietăților fizico-chimice ale combinațiilor obținute utilizând spectroscopia IR, analiza termică și difracția cu raze X;
- studiul proprietăților stimulative ale complexelor sintetizate.

Pentru a determina posibilitatea influenței ligandului poliaminopolicarboxilat, precum și a anionului anorganic din componența combinațiilor heterometalice asupra proprietăților lor biologice, a fost sintetizat un șir de complecși în baza acizilor etilendiamintetraacetic (H<sub>4</sub>edta), ciclohexan-1,2-diamintetraacetic (H<sub>4</sub>cdta) și dietilentriaminpentaacetic (H<sub>5</sub>dtpa) cu formula generală [Co(tsc)<sub>3</sub>]<sub>y</sub>[Bi(PAPC)]<sub>z</sub>(X)<sub>m</sub>·nH<sub>2</sub>O (y = 1, 2; z = 1, 2; m = 3-11; X = OH<sup>-</sup>, SCN<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PAPC = edta<sup>4-</sup>, cdta<sup>4-</sup>, dtpa<sup>5-</sup>; tsc = tiosemicarbazida).

Cercetările efectuate anterior au demonstrat că, la dizolvarea sulfatului de tris-tiosemicarbazidcobalt(III) în apă, în spectrul RMN <sup>1</sup>H se înregistrează mai multe semnale decât sunt așteptate pentru complexul pur, fapt ce a permis presupunerea prezenței a mai multor specii complexe în soluția apoasă. Același lucru a fost depistat și pentru doi complecși heterometalici ai cobaltului cu bismutul. Ținând cont de aceste rezultate, s-a încercat a stabili condițiile optime pentru sinteza complexelor heterometalici puri.

Astfel, la interacțiunea soluțiilor apoase de BaBidtpa și [Co(thios)<sub>3</sub>]<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, se obține mai întâi, ca compus majoritar (70-75%), o specie foarte puțin solubilă în apă, și anume, [Co(thios)<sub>3</sub>][Bi(dtpa)]OH·3H<sub>2</sub>O. După separarea acestuia, din soluția rămasă, la concentrarea prin vaporizare,

cu un randament relativ mic (20-25%), se obține omologul cu ionul sulfat,  $[\text{Co}(\text{thios})_3]_2[\text{Bi}(\text{dtpa})_2]\text{SO}_4 \cdot 10,5\text{H}_2\text{O}$ , bine solubil în apă.

Ca rezultat al reacției dintre specia cu ionul sulfat și percloratul, azotatul sau tiocianatul de bariu, în prezență de  $\text{BiH}_2\text{dtpa}$  ca acidulant (pH~2-3), pot fi obținuți complecșii omologi cu ionii respectivi.

În încercările de a găsi aplicații pentru specia puțin solubilă, a fost propusă o metodă alternativă de sinteză a complecșilor cu resturile acide menționate. Pentru aceasta, complexul puțin solubil cu ioni  $\text{OH}^-$  a fost tratat cu soluții foarte diluate (1:300) de acizi sulfuric, azotic și percloric sau cu acidul HNCS, proaspăt preparat, cu concentrația de 0,1 N.

Pentru complecșii solubili în apă, a fost testată activitatea stimulatorie pe câteva familii de albine. Rezultatele au demonstrat că siropul tratat cu soluția ce conține 0,01mg/L de complecși, are acțiune benefică asupra majorității indicilor morfoproductivi la albine.

**Referințe:**

1. TODERAȘ, I., ARCAN, E., GULEA, A., BULIMESTRU, I. *Bulet. Acad. Științe Mold.* 2009, 3(309), 161.

*Recomandat  
Aurelian GULEA, dr. hab, prof. univ., academician*



**COMPUȘII COORDINATIVI AI CUPRULUI(II) CU 4-FENIL ȘI 4-  
PIRIDINTIOSEMICARBAZONE 1-FENIL-3-METIL-4-  
BENZOILPIRAZOLONEI-5**

*Felicia JULEA, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

**Introducere.** Tiosemicarbazonele aldehydelor și cetonelor formează cu metalele de tranziție o gamă largă de compuși coordinativi, ce se deosebesc prin compoziție, structură și proprietăți. Unii din acești compuși manifestă o activitate biologică, fapt ce permite de a-i folosi în calitate de dezinfectanți și antiseptici [1]. S-au studiat complexii care se obțineau din sărurile de cupru(II) cu 3-metil-1-fenil-4-formilpirazolonei-5 [2].

**Materiale, metode și reactivi chimici.** 1-fenil-3-metil-4-benzoilpirazolonei-5 ( $\beta$ -dicetona),  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  și  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ . Pentru obținerea spectrelor  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  RMN ale substanțelor, s-a folosit spectrometrul BRUCKER AC-400 și solventul DMSO-d<sub>6</sub>. Spectrele IR au fost realizate cu ajutorul spectrofotometrului M-80. Cercetarea cu raze X s-a realizat cu defractometrul Bruker P4/Smart. Cercetările antimicrobiene și antiproliferative au fost efectuate conform metodei descrise [3-4].

**Partea experimentală.** Pentru determinarea comportării diferitelor grupări funcționale din 1-fenil-3-metil-4-benzoilpirazolonei-5 în soluție au fost scoase spectrele :  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  RMN, care au confirmat că-n compoziția substanței este prezentă forma enolă. Pentru sinteza liganzilor ( $\text{HL}^{1-2}$ ), s-a folosit 1-fenil-3-metil-4-benzoilpirazolonei-5, 4-fenil și 4-piridintiosemicarbazonă, luate în raport molar de 1:1 în metanol. Precipitatul s-a spălat cu metanol și s-a filtrat. Sinteza complexilor cu compoziția:  $[\text{CuL}^{1-2}\text{Cl}] \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $[\text{CuL}^{1-2}\text{NO}_3]$  și  $[\text{Cu}(\text{L}^{1-2})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$  s-a realizat. Pentru confirmarea compoziției, s-au determinat unele proprietăți reprezentate în Tab. I.

*Tabelul 1*

**Proprietățile fizico-chimice ale compușilor coordinativi sintetizați**

Nr.	Compoziția	Formula brută	Rand., %	Deter./calc.		$\mu_{\text{ef.}}$ , m.B (293K)
				Me, %	N, %	
1.	$[\text{CuL}^1\text{Cl}] \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_{26}\text{H}_{26}\text{CuClN}_3\text{O}_2\text{S}$	75	11,32/11,19	12,31/12,24	1,97
2.	$[\text{Cu}(\text{L}^1)_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_{48}\text{H}_{42}\text{CuN}_{10}\text{O}_3\text{S}_2$	72	6,88/6,85	14,85/14,98	1,89
3.	$[\text{CuL}^1\text{NO}_3]$	$\text{C}_{24}\text{H}_{20}\text{CuN}_6\text{O}_4\text{S}$	68	11,65/11,59	15,31/15,21	1,98
4.	$[\text{CuL}^2\text{Cl}] \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_{25}\text{H}_{25}\text{CuClN}_6\text{O}_2\text{S}$	71	11,21/11,17	14,62/14,67	1,82
5.	$[\text{Cu}(\text{L}^2)_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_{46}\text{H}_{40}\text{CuN}_{12}\text{O}_3\text{S}_2$	74	6,94/6,83	17,99/17,94	1,85
6.	$[\text{CuL}^2\text{NO}_3]$	$\text{C}_{23}\text{H}_{19}\text{CuN}_7\text{O}_4\text{S}$	76	11,59/11,57	17,78/17,72	1,79

**Rezultate și discuții.** Structura complexilor  $[\text{CuL}^{1-2}\text{Cl}] \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $[\text{CuL}^{1-2}\text{NO}_3]$  reprezintă un tetraedru deformat, în sfera internă a atomului central se află o moleculă de tiosemicarbazonă monodeprotonată. Aceasta se comportă ca ligand tridentat, coordonând cu atomul central prin oxigen monodeprotonat, azot azometinic și sulf tiocarbamic formând metalocicluri din 5 și 6 atomi respectiv. Structura complexului  $[\text{Cu}(\text{L}^{1-2})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$  reprezintă un tetraed-

ru deformat, în sfera internă se află două molecule de tiosemicarbazonă monodeprotonată, care se comportă ca ligand bidentat coordonând cu atomul de cupru prin azot azometinic și sulf tiocarbamidic, formând metalocicluri din 5 atomi respectiv. S-a realizat cercetarea activității antiproliferative față de celulele cancerului leucemic HL-60. Datele experimentale ne indică că HL<sup>1-2</sup> nu manifestă activitate, în schimb [CuL<sup>2</sup>Cl]·C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH și [Cu(L<sup>2</sup>)<sub>2</sub>]·H<sub>2</sub>O la 10<sup>-5</sup> mol/l inhibă 100% de celule canceroase. Rezultatele studiului proprietăților antimicrobiene ale complexelor sunt reprezentate în Tab.2, manifestând activitate selectivă în limitele 0,0015-10 mg/ml.

Tabelul 2

Concentrația minimă de inhibare (CMI) și concentrația bactericidă minimală (CMB) a compușilor coordinativi față de microorganismele gram-pozitive, gram-negative și fungi (mg/ml)

Compusul	Microorganismele gram - negative				Microorganismele gram-pozitive				Fungi	
	Escherichia coli ATCC 25922		Salmonella abony ГИСК 03/03		Staphylococcus aureus, ATCC 25923		Bacillus cereus, ГИСК 8035		Candida albicans	
	CMI	CMB	CMI	CMB	CMI	CMB	CMI	CMB	CMI	CMB
HL <sup>1</sup>	>10	>10	0,03	0,06	0,03	0,12	0,12	0,25	0,03	0,12
HL <sup>2</sup>	>10	>10	0,25	1	0,25	1	0,12	0,25	0,25	1
[Cu(L <sup>1</sup> ) <sub>2</sub> ]·H <sub>2</sub> O	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10
[Cu(L <sup>2</sup> ) <sub>2</sub> ]·H <sub>2</sub> O	>10	>10	0,06	0,06	>10	>10	0,0015	0,003	0,0015	0,0015
[CuL <sup>1</sup> Cl]·C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	>10	>10	0,06	0,05	>10	>10	0,003	0,015	0,03	0,06
[CuL <sup>2</sup> Cl]·C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10
[CuL <sup>1</sup> NO <sub>3</sub> ]	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10
[CuL <sup>2</sup> NO <sub>3</sub> ]	>10	>10	0,0015	0,003	>10	>10	0,03	0,03	0,003	0,007

**Referințe:**

1. ШУЛЫГИН, В.Ф., ПЕВЗНЕР, Н.С. Синтез и исследование строения координационных кобальта (II) и меди(II) с 3-метил-1-фенил-4-формилпиразолоном-5. *Серия „Биология и химия”*. 2011, том 24 (63), № 1, с. 225-231.
2. SUBRATA, K. D., BAPPADITYA, B., KUMAR, D. Synthesis and characterisation of copper(II) and zinc(II) complexes containing 1-phenyl-3-methyl-4-benzoyl-5-pyrazolone, *Naturforsch*, 2003, 58b, p.1009-1014.
3. ПЕРШИИ, Г.Н. *Методы экспериментальной химиотерапии*. Москва: Медицина, 1971, с.357-359.
4. GULEA, A., POIRIER, D., ROY, J. In vitro antileukemia, antibacterial and antifungal activities of some 3d metal complexes: Chemical synthesis and structure-activity relationships. *J. Enz. Inhib. Med. Chem.* 2008, 23(6):806-818.

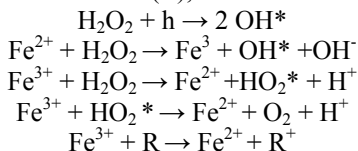
*Recomandat  
Aurelian GULEA, dr. hab., prof. univ., academician*

## STUDRAIUL PROCESULUI DE DIMINUARE A CONCENTRAȚIEI AMESTECULUI DE COLORANȚI TEXTILI ȘI SURFACTANT ANIONIC DIN SOLUȚIILE-MODEL LA OXIDAREA LOR FOTOCATALITICĂ CU PEROXIDUL DE HIDROGEN

*Elena PROCA, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Varietatea de culori a produselor ce le utilizăm a devenit indispensabilă pentru omul modern și de aceea coloranții sintetici sunt esențiali pentru satisfacerea cerințelor, mereu crescânde, de varietate a nuanțelor rezistente și strălucire a culorilor. Pentru a corespunde din punct de vedere tehnologic, coloranții trebuie să prezinte stabilitate chimică și fotolitică ridicată, iar eforturile chimiștilor au făcut ca o bună parte dintre coloranții utilizați în acest moment să întrunească aceste caracteristici. Din păcate, drept consecință a înaltei lor stabilități, coloranții cu utilizare textilă sunt în mică măsură degradați în condițiile aerobe prezente în instalațiile uzuale de epurare, ceea ce face ca, în absența unor tratamente terțiare de epurare, o cantitate semnificativă de colorant să părăsească stația de epurare odată cu apa epurată.

În această lucrare, ne-am propus să studiem eficacitatea metodelor de oxidare avansată cu aplicarea peroxidului de hidrogen, care poate fi descompus la iradierea cu razele UV, în prezența ionilor de fier (II) (metoda Fenton) sau la acțiunea concomitentă a ionilor de fier (II) și a razelor UV (metoda Foto-Fenton). Aplicarea metodei Foto-Fenton reprezintă un interes atât teoretic, cât și practic, din motivul că concentrația radicalilor OH\* se mărește în procesul de fotocataliză datorită faptului că o parte din radicalii OH\* se obțin și din moleculele de peroxid la descompunerea lor cu ajutorul razelor UV, iar altă parte de radicali se obțin ca rezultat al interacțiunii moleculelor de peroxid de hidrogen cu ionii de fier (II), conform mecanismului:



Cu acest scop, a fost studiat procesul diminuării concentrației amestecului de coloranți activi: portocaliu activ (PA), roșu activ (RA), albastru activ (AA), auriu activ (AuriuA), roșu acid antrachinonic (RAA) și surfactantul anionic laurilsulfat de sodiu din soluțiile model la oxidarea lor cu peroxidul de hidrogen, catalizat de ionii de fier (II) și la iradierea cu razele UV în prezența ionilor de fier (II), în funcție de concentrația peroxidului și ionilor de fier (II), concentrația și natura coloranților și de timpul oxidării fotocatalitice.

Ca rezultat al cercetărilor, am determinat că gradul de oxidare și de mineralizare depinde, pe de o parte, de concentrația radicalilor OH\*, care, la rândul ei depinde de concentrația peroxidului, ionilor de fier (II) și de lungimea de undă, iar pe de alta, de concentrația componentelor organici din amestec și timpul de oxidare. Cu mărirea concentrației peroxidului și a ionilor de fier (II), gradul de mineralizare se mărește până la o valoare optimă, care depinde de raportul dintre concentrația peroxidului și a componentelor organici. S-a stabilit, că acest raport este de 5:1 .

S-a obținut, că în urma oxidării fotocatalitice, concentrația compușilor organici din soluțiile-model se micșorează datorită oxidării moleculelor de coloranți și surfactant cu ajutorul radicalilor OH\*, până la compuși organici mai simpli, iar o parte dintre ei se oxidează până la dioxid de carbon și apă. În Tabel sunt reprezentate rezultatele obținute în urma tratării soluțiilor-model cu reagentul Fenton și Foto-Fenton, timp de o oră pentru diferiți coloranți:

*Tabel*

Diminuarea concentrației amestecului de coloranți activi și surfactantul anionic la oxidarea soluțiilor-model cu peroxidul de hidrogen prin metoda Fenton și Foto-Fenton în funcție de timpul oxidării și natura colorantului  $[H_2O_2]= 3 \cdot 10^{-3}M$ ,  $[Fe]= 3 \cdot 10^{-4}M$   $[col]=200 \text{ mg/l}$ ;  $[surf.] = 60 \text{ mg/l}$ ;  $pH=2,5$ ,  $\Lambda=365nm$

T.oxid., min	Oxidarea cu reagentul Fenton			Oxidarea cu reagentul Foto-Fenton		
	CCO-Cr <sub>rem.</sub> , după oxidare	CCO-Cr <sub>rem/ads.</sub>	E <sub>dim.</sub> , %	CCO-Cr <sub>rem.</sub> , după oxidare	CCO-Cr <sub>rem/ads.</sub>	E <sub>dim.</sub> , %
	<b>Colorantul RA CCO init. 375mgO/l</b>					
<b>60</b>	20,01	16,87	95,50	18,00	14,14	96,30
	<b>Colorantul PA CCO init. 355mgO/l</b>					
<b>60</b>	21,65	12,00	96,61	26,26	14,34	95,96
	<b>Colorantul AA CCO init. 212mgO/l</b>					
<b>60</b>	12,12	5,02	97,64	10,15	4,05	98,11
	<b>Colorantul Auriu A CCO init. 257mgO/l</b>					
<b>60</b>	15,00	6,00	97,66	12,00	5,00	98,05
	<b>Colorantul RAA CCO init. 307mgO/l</b>					
<b>60</b>	40,00	5,00	98,37	39,00	4,50	98,53

Analizând rezultatele obținute, constatăm că cel mai eficient se mineralizează coloranții AA și AuriuA, iar cel mai greu, amestecul de coloranți RA, PA și RAA.

*Recomandat  
Vera MATVEEVICI, dr., conf. univ.*

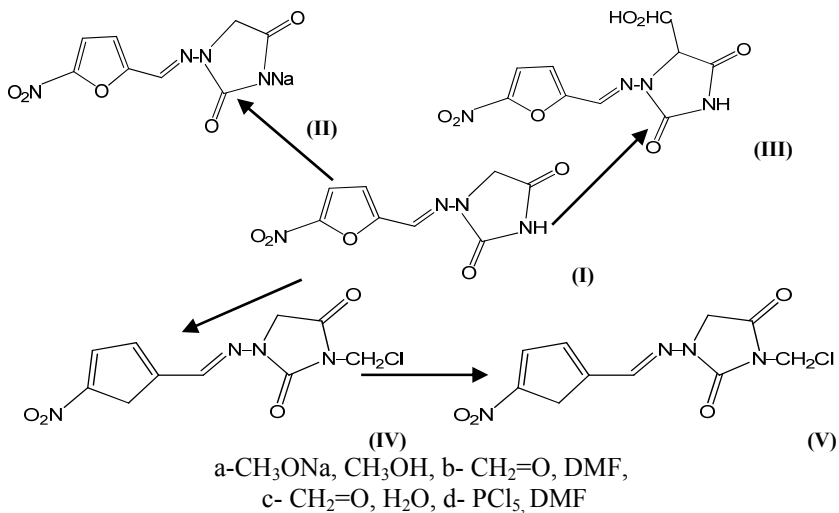
## SINTEZA COMPUȘILOR BIOLOGIC ACTIVI PE BAZA UNOR DERIVAȚI AI NITROFURANTOINEI

*Mihaela HARUȚA, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

În ultimii ani, o însemnătate tot mai mare se acordă sintezei substanțelor cu activitate biologică, ce pot fi utilizate ca erbicide, fungicide, nematocide, bactericide, sau ca preparate medicinale la tratarea diferitelor maladii. Printre substanțele propuse pentru tratarea unor afecțiuni ale aparatului renal, cele mai efective s-au dovedit a fi derivații 5-nitrofuranului, la care grupa  $-\text{NO}_2$  (nitro) este esențială pentru activitatea farmacologică. Studiul literaturii de specialitate arată că derivații 3-N-alchilați ai 1-[(5-nitrofuran-2-ilmetilen)-amino]-imidazolidin-2,4-dionei(nitrofurantoină) manifestă activitate biologică sporită [1, 2]. Preparatele pe baza 5-nitrofurfuralului se caracterizează printr-o toxicitate mică, sunt stabili și se obțin prin metode relativ simple din materii prime ușor accesibile și răspândite în Republica Moldova.

Prezintă interes sinteza unor compuși noi pe baza nitrofurantoină în care se păstrează partea activă a moleculei, ceea ce ar mări șansele de a obține compuși cu activitate biologică pronunțată.

Conform Schemei, din furantoină (I) au fost obținuți compușii (II-V) utilizați ca substanțe inițiale pentru sinteza unui șir de compuși potențial biologic activi.



Substanța inițială – nitrofurantoina (I) a fost obținută în stare pură din medicamentul „Furadonin” comercializat în farmacii.

Aceste transformări ale nitrofurantoinii au fost posibile, deoarece ea conține gruparea NH care manifestă proprietăți slab acide, similară cu gruparea NH din ftalimidă.

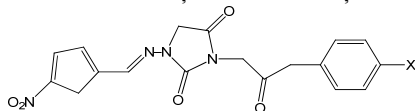
Sărurile alcaline ale furantoinii (**II**) se obțin în mediu inert la tratare cu hidroxid sau alcoxid de sodiu la temperatura camerei [3].

La tratarea (I) cu formalina în dimetilformamidă în prezența piperidinei și prelucrarea ulterioară cu o cantitate echivalentă de acid acetic glacial se obține derivatul 5-hidroximetil (**III**).

Efectuarea acestei reacții în mediu apos schimbă mecanismul reacției și condensarea decurge la atomul de azot, cu formarea derivatului 3-hidroximetil (**IV**).

La tratarea (IV) cu pentaclorură de fosfor în DMF la temperatura camerei, are loc reacția de substituție cu formarea derivatului halogenat (**V**).

În scopul obținerii unor noi compuși potențial biologic activi, cu păstrarea părții active a moleculei, a fost studiată reacția dintre sarea de sodiu a furadoninei cu unele bromuri de fenacil *para*-substituite. Ca rezultat al reacțiilor efectuate s-au obținut noi derivați ai nitrofuradoninei (**VI**), cu structura:



(**VI**) X= NCS, H, Br, Cl, NO<sub>2</sub>

Un interes deosebit prezintă derivatul ce conține grupa -NCS, deoarece permite sinteza unui număr mare de compuși noi din clasa tioureelelor care pot avea activitate biologică foarte pronunțată.

Alchilarea derivatului furadoninei cu unii compuși heterociclici ce conțin grupa -NH<sub>2</sub> care ușor poate fi transformată în -NCS decurge cu formarea compușilor cu următoarea structură:



### Referințe:

1. MICHELS, J. C3- Substitued-1-(5-nitrofurfurilidenamino) hydantoinis. Brevet de invenție US 3097202; *Chem. Abstr.*, vol. 57:16625 c. (1962).
2. SPENCER, C. 1-(5-nitrofurfurilidenamino) hydantoinis. Brevet de invenție US 3157645, C.A.60:10691c. (1964).
3. CIORBA, D., BOTNARU, M., GUȚU, I. ș.a. Sinteza și activitatea biologică a unor 3-[2-aryl-2-oxoetil]-1-[(5-nitrofuran-2-ilmetilen)-amino]-imidazolidin-2,4-dionei. *Anale USM, Științe chimico-biologice*, Chișinău, 2005.

*Recomandat  
Maria BOTNARU, dr., conf. univ.*

## **STUDIUL DIMINUĂRII CONCENTRAȚIEI COLORANȚILOR DIRECTI ȘI A SURFACTANTULUI NEIONOGEN DIN SOLUȚIILE- MODEL PRIN APLICAREA METODELOR FIZICO-CHIMICE**

*Silvia GUȚU, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

Apele reziduale textile conțin mai mulți componente organice, cum ar fi coloranți, surfactanți, substanțe auxiliare textile (alcooli, polialcooli, fenoli, aldehide, stabilizatori, fixatori, dispergători etc.). Surfactanții joacă un rol important în vopsirea țesăturilor și nimeresc în apele reziduale împreună cu coloranții și alte substanțe auxiliare. Ei sunt substanțe nebiodegradabile și toxice pentru viețuitoarele din bazinele acvatice.

Pentru înlăturarea surfactanților din apele reziduale se aplică diferite metode fizico-chimice, chimice și biochimice. Metoda de coagulare se aplică cu succes pentru înlăturarea concomitentă a coloranților și surfactanților în etapa de pretratare a soluțiilor, care duce la o concentrare a componentelor organici pe suprafața coagulantului de aluminiu. Efectul înlăturării depinde de concentrația colorantului și a surfactantului, care în soluții mai concentrate, când se atinge concentrația critică de formare a micelilor, se formează micelile mixte dintre colorant și surfactant, care duc la dispersarea particulelor asociate de colorant.

Cu mult mai greu se înlătură surfactanții din apele reziduale textile, unde ei sunt împreună cu coloranții textili și sunt stabiliți de alte substanțe auxiliare textile. Pentru aceste ape reziduale, aplicarea metodelor de adsorbție cu ajutorul cărbunilor activi este limitată din motivul că numai în jurul de 2-4% de surfactanți și coloranți sunt înlăturați, deoarece o parte mare din micropori și mezoporii cărbunilor activi nu sunt accesibili pentru particulele asociate ale acestor poluanți organici. De aceea, la prima etapă de tratare a apelor reziduale textile de poluanți organici menționați se aplică metoda de coagulare cu ajutorul sărurilor de fier sau aluminiu, care prin dizolvarea lor în apa tratată, formează particule coloidale, capabile să neutralizeze și să sedimenteze surfactanții și coloranții, sau metoda de oxidare Fenton și FotoFenton care cu ajutorul radicalilor OH\* distrug structura colorantului și surfactantului formând substanțe cu masa moleculară mai mică care pot fi adsorbite cu ajutorul cărbunilor activi la etapa a doua de tratare.

Cu acest scop, a fost studiat procesul de înlăturare a coloranților textili direcți, și anume, albastru-aprins direct în prezența surfactantului neionogen la tratarea I cu coagulantul de aluminiu (Fig.1 – oxidarea catalitică și fotocatalitică cu peroxidul de hidrogen și adsorbție a lor de către cărbunii activi.

În Fig.1 observăm că prin coagulare nu se ajunge la normele sanitare, dar după cum a fost menționat mai sus, numai prin combinarea metodei de coagulare și adsorbție se pot eputa soluțiile până la normele admisibile.

Surfactanții se oxidează și degradează cu participarea radicalilor OH\*, care se formează la descompunerea fotocatalitică a peroxidului de hidrogen în prezența ionilor de fier (II). Gradul de degradare depinde de natura substituenților (grupa metil, etil etc.) de la atomul cuarternar de azot și de natura anionului exterior (clorură, bromură). Gradul de mineralizare al surfactanților

Fig.1. Dependența concentrației remanente a amestecului de surfactant neionogen cu colorant, AAD, de concentrația ionilor de aluminiu

Fig.2. Dependența concentrației remanente de timpul oxidării surfactantului prin metoda Fenton și FotoFenton la lungimi de undă diferite. Cinit=60 mg/l

Fig.3. Efectul de mineralizare în funcție de timpul oxidării și adsorbția amestecului de colorant AAD cu surfactant neionogen. Cinit=265 mg/l. V H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>=1,2 ml adăugat la începutul oxidării

Fig.4. Efectul de mineralizare în funcție de timpul oxidării și adsorbției amestecului de colorant AAD și surfactant neionogen. Cinit=265 mg/l. V H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>=1,2; ½ adăugat la începutul oxidării, ½ la 30 min

ajunge până la 60-80% (Fig.2). La adăugarea întregii cantități de peroxid la începutul oxidării (Fig.3), efectul de mineralizare este mai mare ca în cazul adăugării la început și după 30 min (Fig.4). Prin oxidare și adsorbție pe cărbuni activi se pot epura soluțiile de coloranți în amestec cu surfactant, și efectul epurării depinde de metoda de oxidare aleasă, (metoda Fenton sau FotoFenton). Gradul de oxidare și de mineralizare este mai mare în cazul aplicării metodei FotoFenton, fiindcă concentrația radicalilor OH\* se mărește din motivul că la iradierea cu razele UV peroxidul de hidrogen se descompune cu formarea acestor radicali.

**Concluzii.** S-a obținut, că prin metoda de oxidare FotoFenton, gradul de oxidare a colorantului și surfactantului este mai mare, în comparație cu metoda Fenton și mai eficient decât la coagulare.



## DIMINUAREA CONȚINUTULUI DE COLORANȚI ACTIVI DIN SOLUȚIILE-MODEL PRIN APLICAREA METODELOR FIZICO-CHIMICE

*Cătălina AGHENIE, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

În Republica Moldova, cele mai importante unități economice, la care se formează ape reziduale, sunt: fabricile de prelucrare a produselor agricole, de produse alimentare, textile, uzinele industriale electronice și constructoare de mașini. Din ramurile industriei ușoare, rezultă apele reziduale de la băile de vopsire a țesăturilor textile, ele având un impact negativ grav asupra mediului și apelor din bazine.

Întreprinderile și fabricile textile folosesc o cantitate mare de apă naturală în procesul tehnologic pe care apoi o evacuează în sistemul de canalizare. Principalii poluanți ai apelor reziduale textile sunt surfactanții și diferiți coloranți textili, precum și o serie de compuși auxiliari textili, aplicați în procesul tehnologic de vopsire al țesăturilor de diferită natură. Pentru înlăturarea surfactanților din apele reziduale se aplică diferite metode fizico-chimice, chimice și biochimice. Cele mai utilizate în ultimul timp sunt metodele de oxidare avansată, care duc și la micșorarea deșeurilor formate în urma tratării apelor reziduale textile.

Cu acest scop, a fost studiată diminuarea conținutului de coloranți Roșu Activ (RA) și Portocaliu Activ (PA) (concentrația inițială de 50 mg/l și 100 mg/l) în amestec cu etilenglicolul ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  – substanță auxiliar textilă cu  $C_0=60$  mg/l), la oxidarea catalitică cu peroxidul de hidrogen prin următoarele metode: Fenton, FotoFenton 254 nm, FotoFenton 365 nm, UV+TiO<sub>2</sub> 365 nm, UV+TiO<sub>2</sub> 254 nm.

Portocaliu activ 16 (PA) : $\lambda_{\max} = 490$ nm M = 605 g/mol	Roșu activ(RA): $\lambda_{\max} = 510$ nm, M= 1381 g/mol

<p>Fig.1. Dependența gradului de oxidare și mineralizare la oxidarea catalitică a colorantului PA, în prezența etilenglicolului cu peroxidul de hidrogen, de timpul oxidării.  <math>\text{pH}=2,0-2,5</math> <math>C_{0\text{ Col.}}=50\text{ mg/l}</math>,  <math>C(\text{Fe}^{2+})=3*10^{-4}</math>, <math>C(\text{H}_2\text{O}_2)=3*10^{-3}</math>,  <math>C_0(\text{Etilglic})=60\text{mg/l}</math>. <math>\text{CCO}_{\text{ini}}=140\text{ mgO/l}</math></p>	<p>Fig.2. Dependența gradului de oxidare și mineralizare la oxidarea catalitică a colorantului RA în prezența etilenglicolului cu peroxidul de hidrogen, de timpul oxidării  <math>C_{0\text{ Col.}}=50\text{ mg/l}</math>; <math>C(\text{Fe}^{2+})=3*10^{-4}</math>;  <math>C(\text{H}_2\text{O}_2)=3*10^{-3}</math>; <math>C_0(\text{Etilglic})=60\text{mg/l}</math>.  <math>\text{CCO}_{\text{ini.}}=142,5\text{ mgO/l}</math></p>
	<p>Fig.3. Comparație între coloranți la concentrația inițială 100 mg/l  <math>C(\text{Fe}^{2+})=3*10^{-4}</math>; <math>C(\text{H}_2\text{O}_2)=3*10^{-3}</math>;  <math>C_0(\text{Etilenglicol})=60\text{mg/l}</math> <math>\text{CCO}_{\text{ini.}}=142,5\text{ mgO/l}</math></p>

Cel mai eficient se oxidează amestecul de colorant PA și etilenglicol prin metoda FotoFenton la 254 nm.

**Concluzii:**

1. Cele mai bune rezultate au fost observate în urma oxidării cu peroxid de hidrogen prin metoda FotoFenton la lungimea de undă 254 nm.

2. S-a constatat că cel mai eficient se oxidează amestecul de colorant PA și etilenglicol prin metoda FotoFenton la lungimea de undă de 254 nm.

*Recomandat*

*Vera MATVEEVICI, dr., conf. univ.*

## FIZICĂ ȘI INGINERIE

### SISTEMELE FOTOVOLTAICE PE BAZĂ DE CdTe – O ALTERNATIVĂ ENERGETICĂ

*Petru DUMITRIU, Facultatea de Fizică și Inginerie*

Elementele fotovoltaice cu semiconductori solizi pot fi folosite ca sursă independentă de energie electrică, atât în spațiul extraterestru, cât și pentru aplicații terestre. Însa pentru a deveni competitive cu alte forme de energie, convenționale sau alternative, celulele solare trebuie, în primul rând, să aibă un randament cât mai mare combinat cu un preț de cost cât mai scăzut.

Scăderea costului de fabricare a celulelor solare, utilizând tehnologiile mai simple, suporturi și materiale mai ieftine este extrem de importantă. De aceea continuă dezvoltarea producerii materialelor noi și elaborarea noilor tehnologii de fabricare a celulelor solare. În ultimii ani, cunosc o dezvoltare rapidă celulele solare în baza straturilor subțiri. Dintre compușii binari telurura de cadmiu s-a dovedit a fi candidatul cel mai serios dintre noile materiale semiconductoare, destinate obținerii celulelor solare cu randamente mari.

Prin metoda volumului cvasiînchis s-a atins un randament de conversie a celulelor solare CdS/CdTe de  $\approx 10\%$  la Facultatea de Fizică și Inginerie a USM. Cei mai principali parametri funcționali ai unei celule solare sunt: densitatea curentului de scurtcircuit  $J_{sc}$ ; tensiunea circuitului deschis  $U_{cd}$ ; factorul de umplere FF; randamentul de conversie al energiei solare în energie electrică; rezistența serie  $R_s$  și rezistența șunt  $R_{sh}$ . Dimensiunea și puterea unei singure celule solare sunt prea mici pentru generarea unei energii suficiente aplicațiilor uzuale, motiv pentru care a apărut necesitatea creării unor module fotovoltaice alcătuite din două sau mai multe celule fotovoltaice conectate împreună, în funcție de puterea necesară. La conectarea în paralel a două sau mai multe celule, tensiunea echivalentă de circuit deschis este minimul tensiunilor de pe fiecare celulă la circuit deschis, iar curentul echivalent de scurtcircuit este suma curenților de scurtcircuit debitat de fiecare celulă, la conectarea în serie a două sau mai multe celule solare, tensiunea echivalentă de circuit deschis este suma tensiunilor de pe fiecare celulă din grup, iar curentul echivalent de scurtcircuit este minimul curenților debitat de fiecare celulă în mod individual conectată în scurtcircuit. De aceea s-au ales 12 celule fotovoltaice pe bază de CdTe cu parametri aproape identici care, fiind conectate mixt, au fost unite într-un modul fotovoltaic cu tensiunea fixă de 2,5 V.

Astfel a fost obținut un sistem de iluminare cu modul fotovoltaic care funcționează independent, fără a se alimenta de la rețeaua din exterior. Avantajele acestor sisteme de iluminat sunt principiul simplu de asamblare,

automatizarea funcționării, lipsa oricărei deserviri tehnice, iar datorită folosirii panourilor fotovoltaice în baza straturilor subțiri de CdTe avem o economisire considerabilă a resurselor materiale.

*Tabel*

Parametrii celulelor fotovoltaice unite în modul

<i>Celule solare</i>	<i>Jsc, mA/cm<sup>2</sup></i>	<i>Ucd, V</i>	<i>FF</i>	<i>η, %</i>	<i>Rs, Ω·cm<sup>2</sup></i>	<i>Rsh, Ω·cm<sup>2</sup></i>
P1	23.4	0.79	0.46	8.6	3.2	1000,4
P2	22.8	0.77	0.39	6.91	4.8	998,7
P3	23.1	0.76	0.42	7.4	3.6	1248
P4	22.9	0.74	0.44	7.45	15.1	1056
P5	23.1	0.789	0.46	8.4	3.9	1000
P6	24.1	0.79	0.34	6.5	31.2	789,8
P7	22.9	0.8	0.45	8.3	3.26	1060,2
P8	23,2	0.79	0.41	7.5	8.9	1500
P9	22.7	0.78	0.402	7.2	7.3	1045.8
P10	21.5	0.77	0.38	6.3	16.7	1346
P11	22.1	0.79	0.43	7.5	7.4	987,6
P12	21.6	0.779	0.41	7.0	9.5	1678

Principiul de funcționare al sistemului de iluminat cu modul fotovoltaic este destul de simplu. Ziua, în timp ce razele solare nimeresc pe suprafața modului fotovoltaic, are loc generarea energiei electrice care, prin intermediul convertorului (dispozitiv de convertire a energiei furnizată de modulul fotovoltaic sau de unitatea de stocare în energie electrică), încarcă bateria de acumuloare pentru a stoca energia solară pentru utilizarea ei și pe timp de noapte. Când acumulatorul a atins nivelul de încărcare maximal, convertorul automat oprește trecerea curentului spre acesta, evitând astfel supraîncărcarea lui care i-ar reduce considerabil timpul de viață. Pe timp de noapte, iarăși cu ajutorul convertorului, are loc descărcarea acumulatorului prin alimentarea lămpii cu LED-uri. Dacă acumulatorul ajunge la un nivel critic de descărcare, atunci convertorul închide circuitul, evitând astfel descărcarea completă care la fel va reduce cu mult timpul de viață al bateriei de acumuloare. Puterea maximă se poate obține de la un modul solar, dacă razele de lumină cad perpendicular pe suprafața sa. Acest lucru nu este totdeauna posibil, ținând cont de deplasarea zilnică și anuală a soarelui. De aceea, la calculul eficienței unei instalații fotovoltaice trebuie luate în considerare aceste pierderi. Unghiul ideal de instalare al unui modul fotovoltaic este determinat de latitudinea localității. Un unghi de instalare sub 15° trebuie evitat, pentru că la ploaie, ninsoare efectul de autocurățire nu se va produce. Iarna este necesar de utilizat un unghi de instalare de 60° pentru ca zăpada să alunece.

*Recomandat*

*Tamara POTLOG, dr., conf.univ.*

## PROPRIETĂȚILE OPTICE ALE STRATURILOR DE ZnTe ȘI STRUCTURI PE BAZA LOR

*Alexandra MÎRZAC, Facultatea de Fizică și Inginerie*

Telurura de zinc este un material semiconductor cu lățimea benzii interzise de 2,25 eV, conductibilitate de tip  $p$  și prezintă interes pentru dispozitivele electronice și optoelectronice. Au fost aplicate numeroase metode pentru a obține straturi subțiri de ZnTe de calitate înaltă: epitaxie prin fascicul molecular, evaporarea termică în vid, depunerea în volum cvasiînchis, depunerea chimică metal-organică din vapori. Straturile ZnTe studiate în această lucrare au fost obținute prin metoda volumului cvasiînchis. Printr-o serie de depuneri efectuate la diferite temperaturi ale substratului și sursei, au fost obținute straturi policristaline de ZnTe. Temperatura substratului și sursei a fost 420°C și 590°C, respectiv. Un set de patru straturi subțiri de ZnTe, obținute la temperatura suportului de 420°C de diferite grosimi, a fost depus pe substrat de sticlă. Pentru aprecierea proprietăților optice ale straturilor de ZnTe, s-au măsurat spectrele reflexiei ( $R$ ) și transmitanței ( $T$ ) la incidența normală a luminii pe suprafața probelor cu spectrofotometrul JASCO V-670. Rezoluția energetică a măsurărilor nu depășește 2 meV. Spectrul de transmitanță este ilustrat în Figura 1. Curbele de transmitanță ale straturilor subțiri de ZnTe prezintă maxime și minime caracteristice interferenței. De asemenea, din aceste curbe, putem observa variația transmitanței straturilor de la 60% până la 80%, transmitanța maximă fiind atinsă pentru ZnTe cu grosimea de 0,83  $\mu\text{m}$ . Cu creșterea grosimii de la 0,83  $\mu\text{m}$  până la 2,59  $\mu\text{m}$  spectrul arată o descreștere a transmitanței în apropierea absorbției fundamentale, care ne permite să spunem că straturile de grosime mai mare au o cristalinitate destul de bună. Coeficientul de absorbție ( $\alpha$ ) a fost determinat în baza relației:  $T = (1 - R)e^{-\alpha d}$ , unde  $R$  – reflexia și  $d$  – grosimea stratului. Cunoașterea lui  $\alpha$  ne-a permis să construim dependența  $\alpha^2 = f(h\nu)$  din care să determinăm lățimea benzii interzise și tipul tranziției. Regiunea liniară a dependenței  $\alpha^2 = f(h\nu)$  (Fig.2) în preajma pragului de absorbție vorbește despre faptul că tranzițiile sunt directe. Extrapolarea acestei regiuni liniare până la  $\alpha = 0$  ne oferă valoarea lărgimii benzii interzise ( $E_g$ ), care variază în grosime de la 2,237 eV până la 2,243 eV. Este bine-cunoscut faptul că absorbția optică în semiconductorii policristalini poate fi rezultatul a trei procese diferite: tranzițiile interbandă, absorbția pe impurități și efectul Franz-Keldysh. Pe de altă parte, efectul Franz-Keldysh reprezintă tunelarea electronilor asistată de foton, pe stări localizate și este deseori observat în semiconductori policristalini la frontierele dintre cristalite. În acest caz, coeficientul de absorbție în semiconductor este caracterizat prin

modelul Redfield. La lungimi de undă mari, se poate de observat că absorbția este mai mare în straturile cu transmitanța cea mai bună, altfel spus, în straturile cele mai subțiri. Este important de subliniat că straturile depuse pe sticlă suportă efecte de nanonivel, care joacă un rol-cheie în spectrul de absorbție în apropierea marginii de absorbție.

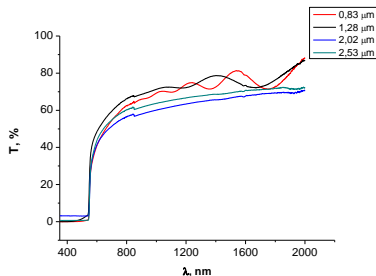


Fig.1. Transmitanța straturilor de ZnTe

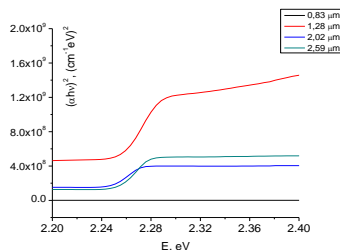


Fig.2. Dependența  $\alpha^2=f(h\nu)$  a straturilor ZnTe

Deoarece straturile de ZnTe au rezistență mare, ele au fost tratate în soluție de  $\text{AgNO}_3:\text{H}_2\text{O}$  și tratate termic în vid la temperatura de  $400^\circ\text{C}$  timp de 30 min. În baza straturilor dopate de ZnTe s-au obținut heterojuncțiunile (HJ) ZnSe-ZnTe. Caracteristicile curent-tensiune ale HJ ZnSe-ZnTe au fost studiate la iluminare prin stratul de ZnSe depus pe suportul de sticlă acoperit cu  $\text{SnO}_2$ . Caracteristicile curent-tensiune au fost măsurate la iluminarea  $100 \text{ mW}/\text{cm}^2$  la temperatura camerei. În prezența iluminării, caracteristica curent-tensiune este descrisă de relația:  $J=J_s(\exp(eU/nkT-1)) - J_L$ , unde  $J_s$  – reprezintă curentul de saturație,  $J_L$  – fotocurentul,  $n$  –factorul de idealitate. Curbele din cadranul IV corespund funcționării HJ în regim de celulă solară (CS).

În Tabel sunt prezentați parametrii fotovoltaici ai CS ZnSe/ZnTe, din care observăm că rezistența seriei scade în cazul când stratul de ZnTe este dopat, iar rezistența crește. Însă randamentul de conversiune al energiei solare în energie electrică este destul de modest, chiar și în cazul HJ ZnSe/ZnTe cu straturi de ZnTe dopate cu Ag.

Tabel

Parametri fotovoltaici ai CS ZnTe/ZnSe

Proba	$J_{sc}$ , $\text{mA}/\text{cm}^2$	$U_{oc}$ , V	FF	$\eta$ , %	$R_s$ , $\Omega$	$R_{sh}$ , $\Omega$
ZnTe	7	0.46	0.34	1.1	400	412
ZnTe:Ag	19	0.33	0.27	1.69	178	896

Recomandat

Tamara POTLOG, dr., conf. univ.

## **PROBLEMS AND SOLUTIONS OF CHOOSING THE BEST CMF**

*Tatiana TITUSHKINA, Facultatea de Fizica și Inginerie*

Content Management Framework (CMF) – is a framework to design content management systems (CMS), as well as web-based applications.

The majority of people are using Drupal, WordPress and Joomla as the three best Open source Content Management Systems, but more and more Commercial Open Source Content Management Systems are launched, too. So, what is the difference between all of them?

Commercial Open Source systems are build on open source technology and bundled as a software service in a service platform with a large amount of standard features embedded in the platform. They eliminate the proprietary licensing fees and lower the cost of ownership by simplifying development and support efforts. These systems also are delivering a scalable solution, which meets the demands of small and large enterprises. Commercial Open Source platforms have a strong tolerance towards service and servicing the end-user.

In my opinion, the biggest advantage of Commercial Open Source platforms is the time to market and the implementation time for your website. If you use one of the many available standard templates, implementation time for the standard modules is a matter of hours. Even more complicated modules can be configured in days and be online within a week, not weeks. There are other advantages of these systems: the friendliness for all types of users – Designers, Developers, Administrators, Content Managers or end-users, the use of standard HTML and CSS coding.

The disadvantages of such a system would be no access to the open source code, a community of designers that is growing slower then the Joomla community and that developers and designers have to rethink in terms of Business Drivers – not Code or Modules.

The other one, WordPress is very easy to use and few modifications are needed. And the biggest advantage of it is that it's excellent for blogging or sharing thoughts in a sequential.

The disadvantages of WordPress consist in that it's not friendly for developers and upgrades bring more bugs than fixes.

Joomla is very easy to use, so anyone with the knowledge could override the core of the CMS without actually modifying the original code.

The advantages of Joomla are that it is friendly for most types of users – Designers, Developers, Administrators, but not Content Managers or end-users. Its huge community assists with creation of websites and has been rapidly growing and improving itself for the past years.

The disadvantages of Joomla are that it is still not user-friendly and there are still many out there sticking to the old versions in it.

Drupal is more a developer platform than a traditional CMS. It's developer friendly and can be used to create some really powerful websites that can outstrip a majority of other sites out there. The another advantage is that you have a strong community to help distinguish the hundreds of functions and tags available.

The disadvantages of Drupal are that it is not very designer and user-friendly, themes are made by developers, not designers, and, unfortunately, to publish a Drupal website could cost you more time, and thus more money, than another one, made on otherwise CMF.

The currency of Drupal consists in that it's a free open-source CMF written in PHP. It is used for knowledge management, business collaboration and as a back-end system for at least 2,1% of all sites worldwide ranging from personal blogs to corporate, political and government sites including whitehouse.gov and data.gov.uk. The Drupal core installation can be used as a brochureware website, a single- or multi-user blog, an Internet forum or a community website providing for user-generated content. Drupal runs on any computing platform that supports both a web server capable of running PHP and a database to store content and settings. It isolates core files from contributed modules and themes, so that increases flexibility and security and allows administrators to cleanly upgrade to new releases without overwriting their site's customizations. The Drupal theming system utilizes a template engine to separate HTML/CSS from PHP. As of January 2013, there are more than 20100 free community-contributed modules, available to alter and extend Drupal's core capabilities and add new features or customize Drupal's behavior and appearance.

After analysis I can make some conclusions.

Commercial Open Source systems are enticing both the Business owner and the Web Developers alike. But they have no access to the open source code, and even so they are commercial.

WordPress is considered the underdog in the CMS war, but it is the king of blogging software, because Joomla and Drupal don't realize it efficiently.

Designers will choose Joomla because of the amazing capabilities that its engine has in making websites look so fantastic. But it is not as flexible for developers as Drupal is and it is not as user-friendly as WordPress.

Drupal is the best platform, if you enjoy tweaking the code that makes up the framework of a website. Unfortunately, being more developer friendly doesn't automatically make it more user friendly. So, the developer has to work hard to make the end-product in that way that he needs.

*Recomandat  
Victor CIOBU, lector superior*



## STUDIUL INDICILOR DE CALITATE A PRODUSELOR ALIMENTARE PRIN METODA FLUORIMETRICĂ

Mihaela MOGOREAN, Alexandru BURLACU, Facultatea de Fizică și Inginerie

O importanță majoră în asigurarea conformității produselor alimentare le revine indicilor de calitate a produselor. Stabilirea indicilor de calitate printr-o metodă expres de determinare ar duce la diminuarea prezenței produselor contrafăcute pe piața comercială, deoarece fenomenul falsificării deocamdată mai persistă. În lucrare au fost stabiliți indicii de calitate a produselor alimentare prin metoda fluorimetrică, întrucât aceasta este o metodă cu un nivel înalt de sensibilitate, exactitate și nu necesită mult timp [1].

Datorită specificului fenomenului de luminiscentă care are loc la nivel de atomi și molecule, metoda fluorimetrică se utilizează în cadrul încercărilor experimentale, deoarece pot fi determinate impurități luminescente în substanțe de la microcantități până la 10% , fiind însoțite de o eroare de 5-7% [2].

Pentru determinarea *indicilor de calitate* a următoarelor produse: unt, făină de grâu, ouă cu coajă albă, ouă cu coajă întunecată, mandarine, lămâie, cașcaval, ceapă, cartofi etc., a fost utilizat fluoroscopul. În fluoroscop excitarea se realizează cu ajutorul radiației UV care se obține datorită unei lămpi cu descărcare în vapori de mercur. Rezultatele experimentale obținute sunt prezentate în Tab.1.

Tabelul 1

Indicii de calitate a produselor supuse examinării

Nr.crt.	Denumirea produsului	Culoarea luminiscentei	Calitatea probei
1.	Făină de grâu	Albastru intens	Calitate bună: sortul II
2.	Cartofi	Alb	Înghetați
3.	Ceapă	Palidă	Calitate bună
4.	Lămâie	Galben cu nuanță albastruie (slab)	Conservanți
5.	Portocale	Luminiscentă slabă	Conservanți
6.	Mandarine	Luminiscentă slabă	Conservanți
7.	Cașcaval	Albastru-violet	Calitate bună-maturizat
8.	Unt de vacă	Albastru	Contrafăcut
9.	Ouă cu coajă întunecată	Roșu intens	Calitate bună
10.	Ouă cu coajă albă	Roșu-cafeniu intens	Calitate bună

Din analiza rezultatelor obținute, s-a constatat că conform criteriilor de determinare a indicilor de calitate prin metoda fluorimetrică, nu corespund următoarele produse: cartofii care după culoarea luminiscentei s-au dovedit a fi înghetați, ceea ce rezultă că nu au fost respectate condițiile de păstrare [3], lămâile, portocalele și mandarinele sunt caracterizate de o luminiscentă slabă, dat fiind faptul că concentrația de substanțe conservante a fost în exces, untul fiind contrafăcut, iar făina de grâu nu corespunde cu indicațiile de pe ambalaj, unde era indicat calitate superioară.

Prin metoda fluorescentă a fost determinat gradul de proapețime a cărnii și a peștelui. În scopul sporirii certitudinea rezultatelor încercării, au fost pregătite probele pentru produsele din carne ce se deosebesc după specie. Încercările au fost efectuate timp de 3 zile consecutive, iar pentru a putea observa schimbările gradului de proapețime a produselor, probele au fost păstrate în aceleași condiții de cameră. Ca rezultat al desfășurării încercării și determinării criteriilor de luminiscentă a produselor cercetate, s-a stabilit că carnea de vită denotă schimbări pronunțate ale gradului de proapețime, comparativ cu carnea de porc și peștele. Rezultatele experimentale obținute sunt prezentate în Tab.2.

*Tabelul 2*

Indicii de calitate a cărnii și a peștelui

Nr.crt	Denum. prod.	1 zi		a 2-a zi		a 3-a zi	
		Culoarea lumin.	Calitatea probei	Culoarea lumin.	Calitatea probei	Culoarea lumin.	Calitatea probei
1.	Carnea de porc	Galben-verzuie	Proaspătă	Galben-verzuie slab	Prospețime discutabilă	Verde-albăstrie	Prospețime discutabilă
2.	Carnea de vită	Verde-albăstrie	Prospețime discutabilă	Albastru-deschis	Stătută o perioadă de timp	Albastru-deschis	Stătută o perioadă de timp
3.	Pește	Violet-verzuie	Proaspăt	Violet-verzuie slab	Prospețime discutabilă	Violet-albăstrie	Prospețime discutabilă

Din analiza încercărilor efectuate, am stabilit că metoda fluorimetrică este una dintre cele mai exacte metode, cu ajutorul căreia pot fi determinați indicii de calitate ai produselor atât în regim de laborator, cât și în regim expres.

**Referințe:**

1. КОЩЕЕВ, А.К., ЛИВШИЦ, О.Д., ДОБРОСЕРДОВА, И.И. *Люминесцентный анализ пищевых продуктов*. Пермь: Пермское книжное издательство, 1974.
2. LOZOVANU P. *Metode fizice de determinare a indicilor de calitate a produselor*. Chișinău: CEP USM, 2011.
3. ГИРЕНКО, В.Н., ГОЛЛАНД, М.И. *Люминесцентный анализ картофеля, овощей, плодов и других товаров*. Москва, 1954.

*Recomandat*

*Petru LOZOVANU, dr., conf. univ.*

## DETERMINAREA DIMENSIUNILOR CAPILARELOR ÎN MATERIALE COMPOZITE CU CLUSTERI DE CARBON

*Alisa MOȘNEAGA, Diana GUBCA, Facultatea de Fizică și Inginerie*

Tendința actuală de miniaturizare a tehnologiilor moderne a extins limitele domeniilor industriale către dimensiuni nanometrice, domeniu în care cercetările asupra nanostructurilor carbonice ocupă un loc prioritar. O perspectivă de utilizare a nanoclusterilor de carbon de ordin inferior fullerenelor este elaborarea materialelor compozite poroase, cu dimensiunile capilarelor programate pentru confecționarea membranelor și elementelor de filtru pentru gaze și lichide.

Studiul influenței adsorbționale și al dimensiunilor capilarelor, formate în funcție de concentrația nanoclusterilor de carbon în materialul compozit, a fost realizat pentru eșantioanele confecționate din argilă, dispersată inițial până la dimensiuni micronice și umezită până la starea comodă de prelucrat. Din materialul compozit au fost preparate membrane cu diferite concentrații de clusteri de carbon. Aprecierea caracteristicilor membranelor poroase s-a realizat utilizând metoda bulei, care constă în măsurarea presiunii la trecerea gazului prin capilarele membranei [1]. Pentru încercări, instalația experimentală permite ca partea superioară a membranei să fie în contact cu un strat de apă, iar partea inferioară – în contact cu gazul sub presiune și cu o creștere treptată a presiunii. Are loc trecerea gazului prin membrană, care se manifestă prin apariția unor bule de aer. A fost înregistrată acea presiune la care are loc formarea abundentă a bulelor de gaz. Raportul dintre presiune și raza porilor este dat de ecuația lui Laplace:  $P_{cap} = (2 \cdot \sigma \cdot \cos \theta) / r$ , unde:  $P_{cap}$  – presiunea în capilare;  $\sigma$  – coeficientul de tensiune superficială;  $\theta$  – unghiul de adhezie;  $r$  – raza porilor, având forma capilarelor.

S-a stabilit că în limitele concentrațiilor de la 0,5 până la 20% de nanoclusteri de carbon, raza poate fi variată de la 0,9  $\mu\text{m}$  până la 10  $\mu\text{m}$ . Pentru probele, a căror conținut de nanoclusteri de carbon constituie 2%, a fost determinată valoarea razei de 0,4  $\mu\text{m}$ .

Din rezultatele cercetărilor efectuate în lucrare observăm că membranele cu nanoclusteri de carbon pot fi utilizate în calitate de elemente de filtru în diferite tehnologii și procese de prelucrare a produselor alimentare și industriale.

### **Referințe:**

1. ДАВЫДОВ, В.Я., КАЛАШНИКОВА, Е.В. Термодинамические характеристики адсорбции органических соединений на молекулярных кристаллах фуллерена  $C_{60}$ . *ЖФХ*. 2000, т.74, №4, с. 712-717.

*Recomandat  
Petru LOZOVANU, dr., conf. univ.*

## DINAMICA CREȘTERII CULTURILOR AGRICOLE STIMULATE CU RADIAȚIE LASER

*Rada BEJAN, Victor GARABAJIU, Facultatea de Fizică și Inginerie*

Pentru excluderea preparatelor chimice din tehnologiile de creștere a produselor agricole, efectiv se folosesc metodele fizice de stimulare a culturilor agricole la diferite etape de dezvoltare [1].

În lucrare, sunt prezentate rezultatele obținute referitor la stimularea procesului de germinare a semințelor și dinamicii creșterii plantelor. Semințele de grâu și ceapă au fost expuse radiației laser (radiații cu lungimea de undă  $\lambda=632$  nm, densitatea energiei iradiate  $\rho=0,5$  mw/cm<sup>2</sup>) cu durata expunerii timp de un minut și expunerii de trei ori a câte 30 s cu interval de un minut [2]. Dinamica creșterii plantelor și gradul de germinare a semințelor sunt prezentate în Tabel.

*Tabel*

Dinamica creșterii și gradul de germinare a boabelor  
de grâu și semințelor de ceapă

Boabe de grâu							
Nr.	Perioada	Boabe probă		Boabe expuse iradierii laser 1 min		Boabe expuse iradierii multiple	
		h,cm	N,buc	h,cm	N,buc	h,cm	N,buc
1	Ziua a 4-a	1,5	2	3,2	6	0,5	3
2	Ziua a 5-a	6	6	4,5	7	7	7
3	Ziua a 6-a	10	6	12	7	10	7
4	Ziua a 8-a	12	7	16	8	15	8
5	Ziua a 11-a	15	7	18	8	20	8
Semințe de ceapă							
1	Ziua a 6-a	0,5	1	1	2	0,5	3
2	Ziua a 8-a	1	5	3	7	5	7
3	Ziua a 11-a	5	6	6	8	6	8

Pentru boabele de grâu stimulate cu radiație laser, a fost obținută dinamica creșterii cu 40% mai mare, în comparație cu lotul de control, și germinare sporită cu aproximativ 10-15%, iar pentru semințele de ceapă, a fost obținut o dinamică de creștere cu 60% și germinare cu aproximativ 25% mai mare. Pentru loturile care au fost alimentate cu apă prelucrată termic, gradul de germinare a fost de 83%, cu apă supusă influenței câmpului magnetic 76 și cu apă stătută de 91%.

### **Referințe:**

1. БУКАТЫЙ, В.И., КАРМАНЧИКОВ, В.П. *Воздействие лазерного излучения на семена сельскохозяйственных культур*. В кн. *Лазер и урожай*. Барнаул: Изд-во АТУ, 1999.
2. ДЕВЯТКОВ, Н.Д., ЗУБКОВА, С.М. и др. *Физико-химические механизмы биологического действия лазерного излучения. Успехи современной биологии*. 1987, т.103, вып. 1.

*Recomandat*

*Petru LOZOVANU, dr., conf. univ.*

## DETERMINAREA CORECȚIEI ACCELERAȚIEI LA CĂDEREA LIBERĂ ÎN RAPORT CU POZIȚIA LUNII

Ion VRABIE, Vasile CODREANU, Facultatea de Fizică si Inginerie

În metrologie, deseori apare necesitatea determinării valorilor exacte ale constantelor fizice ce caracterizează locul dat și, în special, mărimile gravimetrice [1]. În acest scop, în lucrare este prezentată metoda de determinare a variației accelerației la căderea liberă în raport cu poziția Lunii față de Pământ.

Pentru determinarea accelerației căderii libere, s-a utilizat pendulul Foucault care prezintă o sferă omogenă cu masa de 53 kg, suspendată de un fir inextensibil din inox cu lungimea de 19,547 m, perioada de oscilație a căruia s-a înregistrat cu o instalație care constă dintr-un modul electronic cu precizie în a 3-a cifră și exactitate 0,001 s.

Măsurările au fost efectuate pe parcursul lunii februarie în fazele de luna nouă, semilună și lună plină. În Figură sunt prezentate datele referitor la accelerația căderii libere obținute în faza de lună plină, efectuate la 28 februarie în intervalul 18.30 până

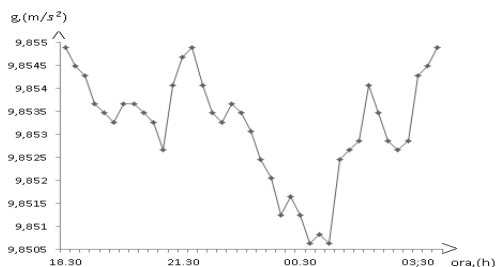


Fig.1 Dependenta variației accelerației căderii libere de timp

pe data de 01 martie ora 04.15. Din datele experimentale s-a stabilit că odată cu schimbarea poziției lunii, variază valoarea accelerației gravitaționale, și anume, când luna se află la înălțimea maximă se observă valoarea minimă a accelerației căderii libere, fapt ce demonstrează influența unor factori asupra accelerației gravitaționale. Cu toate că teoretic este determinată valoarea variației accelerației căderii libere, ea fiind de ordinul 0,1645 (mgal) [2], valoarea fluctuației obținute experimental depășește cu mult valoarea teoretică. Aceasta poate fi cauzată de influența unor factori specifici locului dat.

Luând în considerație datele obținute pe durata lunii februarie, se poate afirma cu certitudine că utilizarea constantei gravitaționale normale nu satisface necesitățile calculului exact, aceasta fiind explicată prin faptul că nu se iau în considerație variațiile accelerației la căderea liberă cauzată de factorii de influență caracteristici locului dat.

### Referinte:

1. БРОВАР, В.В. *Гравиметрия и Геодезия*. Москва: Научный мир, 2010, с.559.
2. ГРУШИНСКИЙ, Н.П. *Основы Гравиметрий*. Москва: Наука, 1983, с.353.

Recomandat

Petru LOZOVANU, dr., conf. univ.

## PROBLEME PRIVIND CORELAȚIA DINTRE FIZICĂ ȘI MATEMATICĂ

*Veaceslav PÎRȚAC, Liceul Teoretic „V.Aleksandri”, Chișinău*

O legătură evidentă există între fizică și matematică, această legătură fiind determinată de însuși conținutul disciplinelor nominalizate. În predarea fizicii, la studierea multor noțiuni și mai ales la rezolvarea unor probleme, se aplică pe larg metode și modele matematice, iar la lecțiile de matematică – se apelează tot mai frecvent la exemple concrete din fizică.

În cele ce urmează, vom aduce câteva sugestii privind aplicarea unor noțiuni matematice în predarea fizicii.

*Dependența funcțională dintre mărimi.* În fizică mărimile au caracter concret, iar în matematică – abstract. Aceasta implică o serie de dificultăți și greșeli la înțelegerea sensului noțiunilor fizice. Astfel, când se începe studierea mișcării uniforme, se dă condiția de viteză prin formula:

$$v = \frac{s}{t}$$

Matematic, această relație s-ar putea expune astfel: „Viteza este direct proporțională cu spațiul și invers proporțională cu timpul”. Însă, din punct de vedere fizic viteza la mișcarea uniformă prezintă coeficientul de proporționalitate dintre  $s$  și  $t$ . Deci  $s = vt$ , unde  $v$  este o constantă pentru mișcarea dată:

$$\frac{s}{t} = v = \text{const.}$$

Acești coeficienți sunt mărimi dimensionale și se masoară în unități cu totul diferite de cele ale mărimilor pe care le leagă, și, prin urmare, dacă la matematică se folosesc asemenea exemple, este necesar să ținem cont de sensul fizic al noțiunilor în cauză.

*Derivata.* La studierea unor mărimi fizice variabile, se cere să se determine valoarea momentană prin trecerea la limita valorilor medii prin derivare și integrare. Viteza medie se află luându-se raportul dintre deplasare și timpul, în care s-a înfăptuit deplasarea:

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

În cazul mișcării variate,  $v$  crește odată cu creșterea lui  $t$ . Se observă că valoarea acestui raport se schimbă, dacă micșorăm intervalul de timp, deci și deplasarea. Cu cât acest interval de timp este mai mic, cu atât raportul caracterizează mai bine mișcarea pe porțiunea dată a traiectoriei mișcării.

Dacă această porțiune a traiectoriei o vom reduce, în cele din urmă la un punct  $M_0$ , iar intervalul de timp – la un moment, atunci viteza medie devine viteza momentană. Pentru a determina viteza momentană în punctul  $M_0$ ,

afăm vitezele medii în intervalele de timp din ce în ce mai mici. În acest caz vom avea:  $\frac{\Delta s_1}{\Delta t_1}, \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2}, \dots, \frac{\Delta s_n}{\Delta t_n} \rightarrow \frac{ds}{dt}$ , ceea ce se scrie astfel  $v_{M_0} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$ .

O deosebită importanță are studierea proiecției vectorului pe o axă, la lecțiile de geometrie, când se definește proiecția unui vector pe axa  $OX$  prin relația  $x_a = x - x_0$ .

Adeseori la fizică și la matematică se exprimă în felul următor: „Un vector este mai mare decât altul”, ceea ce este greșit, fiindcă se pot compara modulii a doi factori.

În lucrare se indică că se comit greșeli și la definirea unor mărimi vectoriale, în deosebi la înscrierea prin formule a relațiilor dintre ele.

*Recomandat*  
*Boris CONSTANTINOV, dr.*

## **DISPOZITIV PENTRU STUDIUL COMPUNERII FORȚELOR CONCURENTE**

*Diana COTELNIC, Colegiul Tehnic al UTM*

S-a elaborat un dispozitiv pentru studiul privind compunerea forțelor concurente în condiții de laborator. Dispozitivul poate fi aplicat la demonstrarea regulii paralelogramului.

Forțele concurente se compun după regula paralelogramului. Rezultanta a două forțe concurente  $F_1$  și  $F_2$  este egală cu diagonala paralelogramului determinat de aceste forțe:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Valoarea rezultantei se calculează din relația:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha}$$

Dacă se aplică o forță  $\vec{F}_3$  egală și de sens contrar cu rezultanta  $\vec{R}$ , atunci forțele  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  și  $\vec{F}_3$  se echilibrează.

**Descrierea aparatului.** Aparatul este format din doi suporturi transversali, pe care sunt fixați doi scripeți, care se pot roti ușor. Peste scripeți este trecut un fir subțire și rezistent, cu ochi la mijloc. De capetele firului și de ochiul de la mijloc se atarnă cârlige cu corpuri cu mase marcate. Unghiul  $\alpha$  dintre forțele  $\vec{F}_1$  și  $\vec{F}_2$  se măsoară cu un raportor.

În lucrare se fac propuneri cu privire la modul de lucru cu dispozitivul și se aduc exemple de calcul numeric.

*Recomandat*  
*Boris CONSTANTINOV, dr., Ion CORCODEL, ing., Gheorghe CODREANU, ing.*

## **DISPOZITIV PENTRU DEMONSTRAREA PRINCIPIULUI I AL DINAMICII**

*Diana COTELNIC, Colegiul Tehnic al UTM*

Dispozitivul elaborat este destinat pentru demonstrarea principiului inerției a lui Galilei în baza studiului experimental al influenței diferitelor corpuri asupra mișcării concomitente a două bile identice pe două uluce fixate pe un plan înclinat comun.

Bila care nu va întâlni în calea sa corpuri de diferită natură (ca nisip, materie de postav, peliculară cu lipici...) va parcurge o distanță mai mare, – ceea ce și trebuie să se demonstreze elevilor la enunțarea principiului I al dinamicii.

Pentru înțelegerea profundă al principiului I al dinamicii, se propune studiul deplasării concomitente a bilelor pe o serie de uluce identice, fixate pe același plan înclinat.

*Recomandat  
Boris CONSTANTINOV, dr.*

## **DISPOZITIV PENTRU DETERMINAREA COEFICIENTULUI DE FRECARE LA ALUNECARE PE BAZA LEGII CONSERVĂRII ȘI TRANSFORMĂRII ENERGIEI MECANICE**

*Alexandru CARAFIZI, Ana MÎRZAC, Alexandrina COVTUN,  
Colegiul Tehnic al UTM*

În curriculum-ul modernizat de liceu disciplina *Fizica. Astronomie* la unitatea de învățare „Lucrul și energia mecanică” nu este prevăzută nici o lucrare de laborator. Pentru o mai bună înțelegere a materialului studiat de elevi la unitatea dată, este rațional să se efectueze o lucrare practică de laborator cu aplicarea legii conservării și transformării energiei mecanice.

Din cauza dotării insuficiente a laboratoarelor de fizică din licee cu utilajul necesar, lipsesc condițiile ce ar permite efectuarea lucrărilor de laborator utile.

În prezenta lucrare s-a proiectat schița tehnică a unui dispozitiv, în baza căruia s-a confecționat un tribometru orizontal și modul de lucru pentru calculul coeficientului de frecare la alunecarea unui corp pe suprafața orizontală în baza legii conservării și transformării energiei mecanice. Pentru realizarea lucrării, mai este necesar să dispunem de un dinamometru și riglă milimetrică.

Acest dispozitiv reprezintă o soluție foarte avantajoasă, pentru înțelegerea profundă a legii conservării energiei mecanice și a lucrului efectuat de diferite forțe (forța de greutate, forța elastică, forței de frecare etc.).

*Recomandat  
Boris CONSTANTINOV, dr.*



## DETERMINAREA PERMITIVITĂȚII DIELECTRICE CU AJUTORUL BALANȚEI ELECTROSTATICE

Cătălina TOMULESCU, Liceul Teoretic „V. Alecsandri”, Chișinău

Înțelegerea și însușirea durabilă de către elevi a noțiunii de *permitivitate dielectrică a mediului* necesită ca în curriculumul modernizat de liceu la disciplina *Fizica. Astronomie* să se introducă o lucrare practică de laborator care ar avea ca obiectiv calculul cantitativ al acestei mărimi. Este importantă situația de investigație în care elevii vor avea posibilitatea să înainteze unele generalizări asupra legii lui Coulomb în studiul dependenței forței de interacțiune electrostatică dintre conductorii încărcăți cu sarcină electrică de natura mediului dintre ei. De asemenea, elevii vor obține și abilități de aplicare practică a expresiei pentru calculul forței electrice, capacității electrice, intensității câmpului electric și tensiunii electrice.

Spre deosebire de datele din manual [1] în care conductorii încărcăți cu sarcină electrică reprezintă două bile de formă sferică necesare deducerii legii lui Coulomb, lucrarea prezentă se poate realiza cu balanța din trusa de laborator printr-o modificare simplă – de pe un braț al balanței se scoate talgerul, care se înlocuiește cu un conductor de tip armătură de condensator de formă plană sau de o rază de 5 cm și grosimea 3-6 mm.

Conductorul armătură se fixează de brațul balanței. Sub conductorul plan se introduce un alt conductor de aceeași formă. Conductorii trebuie să fie destul de netezi. Pentru aceasta se recomandă confecționarea electrozilor circulari individual la strung cu șlefuirea lor ulterioară.

La armăturile balanței electrostatice, se fixează cu ciocanul de lipit câte o plăcuță de *Cu* cu clemă, de care se conectează conductorii conectați la sursa de tensiune înaltă. În așa conexiune sistemul de armături reprezintă un condensator plan.

Dacă între armături se introduce un film dielectric și se aplică o tensiune electrică, ei se vor atrage cu forța :  $\vec{F} = q\vec{E}$  (1)  
unde  $q$  – sarcina electrică a condensatorului;  $E$  – valoarea intensității câmpului electric.

Din formula capacității electrice a unui conductor  $C = \frac{q}{U}$  și a condensatorului plan  $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon \frac{S}{d}$  rezultă:  $\frac{q}{U} = \epsilon_0 \cdot \epsilon \frac{S}{d}$  (2)

unde:  $U$  – tensiunea electrică,  $S$  – aria unei armături a balanței electrostatice;  $d$  – grosimea filmului (*mediului*) dielectric;  $\epsilon$  – permitivitatea dielectrică a mediului;  $\epsilon_0$  – permitivitatea vidului.

Prin separarea mărimilor fizice obținem expresia pentru sarcina sistemului de conductori ai balanței electrostatice:  $q = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S \cdot \frac{U}{d}$  (3)

Deoarece  $E = \frac{U}{d}$  rezulta ca forța de interacțiune electrostatică definită cu ajutorul balanței:

$$F = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S \cdot \frac{U^2}{d^2} \quad (4)$$

În raport cu permitivitatea dielectrică a mediului dintre armături, obținem expresia finală:

$$\varepsilon = \frac{F \cdot d^2}{\varepsilon_0 \cdot S \cdot U^2} \quad (5)$$

Expresia dedusă poate fi aplicată la calculul permitivității în condiții de laborator prin investigarea de către elevi asupra dependenței dintre valorile  $F$

și  $U$ , pentru cazul  $S = \text{const}$ ,  $d = \text{const}$ ,  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$ .

Din cele menționate mai sus, vom remarca că se poate realiza consecutiv experimentul pentru diferite materiale dielectrice și la o tensiune constantă  $U = \text{const}$ , determinând dependența valorii forței electrice de natura dielectricului:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} \quad (6)$$

Modul de lucru recomandat cu balanța electrostatică se propune în lucrare.

#### **Bibliografie:**

1. ȚURCANU, Gh., *Manual de Fizică cl. 11*, Chișinău, 2005.

*Recomandat*

*Boris CONSTANTINOV, dr., Dumitru VENGER, ing.*

## BAZELE FIZICE ALE UNGERII ELASTOHIDRODINAMICE

Alexandru CARAFIZI, G. MOISEI, Colegiul Tehnic al UTM

Lucrarea prezintă preocupările aplicative și teoretice ale autorilor într-un domeniu nou de studiu, și anume, explicarea calitativă a unor fenomene fizice care însoțesc procesul de ungere a organelor de mașini, motoarelor precum cavitația care este responsabilă de *uzarea prin oboseala superficială* și *uzura prin ciupituri* a suprafețelor ce vin în contact direct la presiuni înalte.

Studiile și cercetările efectuate au stabilit că în prezența unor sarcini mari, funcționarea unor organe de mașini cu contact punctiform sau liniar (lagăre cu rostogolire, angrenaje etc.) are loc în condiții bune de frecare și antiuzare, aproximativ similare celor din regimul hidrodinamic, datorită menținerii în zona de contact a unor pelicule subțiri de lubrifianț. Acest fenomen complex a fost denumit lubrificație elastohidrodinamică și ia în considerare două elemente:

- deformațiile în zona de contact a suprafețelor;
- modificarea vâscozității lubrifianțului sub acțiunea presiunilor ridicate.

În procesul lubrifierii, există o problemă numită *uzarea prin oboseala superficială* care se produce în cazul în care acționează concomitent o forță alternativă și un mediu lichid care transmite forța pe suprafețele în contact și în mișcare relativă. Această forță de uzură se manifestă în mod deosebit la angrenajele cu roți dințate și la rulmenți. Formele de manifestare a uzurii la oboseală o reprezintă și *uzura prin ciupituri (pitting-ul)* – un proces de degradare intensivă a suprafețelor de contact aflate în mișcare și alunecare simultană. Principalele cauze sunt tensiunile pulsatorii de compresiune și forfecare, rugozitatea și duritatea suprafețelor, precum și acțiunea lubrifianților.

Ciupiturile sunt datorate așa-numitului „fenomen de pană” care presupune că inițial se formează fisurile principale (determinate de oboseală) în care pătrunde uleiul „pompat” care, la rândul său, acționează ca o pană ce determină desprinderi de material.

S-a constatat că la viteze și vâscozități mari sunt încă și în prezent importante neconcordanțe între ipotezele teoretice și experiment. De exemplu, teoretic, coeficienții de frecare sunt de 10-100 ori mai mari decât cei determinați experimental.

În baza celor expuse, este actuală studiul dependența vâscozității lichidului, grosimea filmului de presiunea aplicată suprafețelor de contact și timpul de relaxare a lubrifianțului.

**Modelul elementului Maxwell al curgerii lichidelor viscoelastice.** Maxwell a stabilit noțiunea de viscoelasticitate a fluidelor, arătând că dacă un lichid este tensionat suficient de rapid, acesta va arăta o reacțiune elastică, necesitând o cantitate finită de timp înainte de apariția curgerii vâscoase. Această cantitate de timp a fost denumită timp de relaxare ( $t_r$ ), iar perioada de

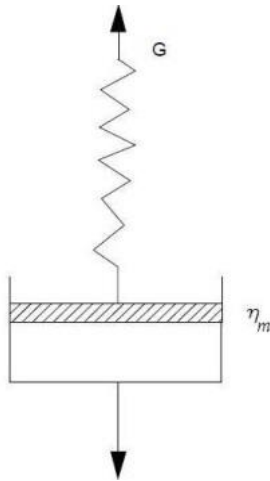


Fig. Element Maxwell

tranzitie de la reactia elastica la cea vâscoasă este numită fenomen de relaxare. Maxwell care a admis reactia elastica a unui lichid supus unei variatii rapide a unei tensiuni de forfecare, a conceput un aparat arc-piston (Fig.).

Originea proprietăților elastice ale unui fluid pot fi găsite în forțele de atracție intermoleculare, care asigură continuitatea acestuia. Dacă un fluid este supus unei deformații elastice, moleculele lui se mișcă relativ una față de alta, fără să aibă loc distrugerea continuității lui. În acest mod, o moleculă va fi deplasată numai temporar de la poziția ei de echilibru, deoarece după încetarea forței de deformare ea revine la poziția inițială. Dacă însă forța de frecare este aplicată un

timp mai îndelungat, suficient ca moleculele să se deplaseze de la poziția lor inițială la alta nouă, atunci fluidul va suferi o deformare permanentă.

În lucrare se propune un model nou de calcul analitic la așa parametri ca timpul de relaxare a lubrifiantului și, respectiv, al viscozității dinamice la presiuni înalte. S-a calculat  $t_r$  a lubrifiantului supus unor presiuni înalte conform metodei descrise în [1, p.105], și anume, calculul coeficientului viscozității dinamice din ecuația Navier-Stokes:

$$\eta_m = \alpha \cdot \frac{\pi}{h} \cdot \frac{1}{\omega}, \quad (1)$$

unde:  $\alpha$  coeficientul de tensiune superficială;  $h$  – grosimea filmului lubrifiant;  $\pi$  caracterizează aplatizarea suprafețelor prin deformare elastică (uniformizare prin turtire);

$\omega = \gamma/t_r$  – incrementalul evoluției deformației;  $\gamma = (x-x_0)/y$  – deformația de uniformizare prin turtire.

Timpul de relaxare în cazul numeric  $\gamma=1$  se exprimă prin relația:

$$1/t_r = \alpha \cdot \frac{\pi}{h} \cdot \frac{1}{\eta_m} \quad \text{și} \quad t_r = \frac{h}{\pi} \cdot \frac{\eta_m}{\alpha} \quad (2)$$

### Referințe:

1. CONSTANTINOV, B. *Evoluția structurilor disipative pe suprafața lichidului încărcată cu sarcină electrică* / Autoreferat al tezei de doctor în șt. fiz.-mat., p.105.

Recomandat  
Boris CONSTANTINOV, dr.

## DISPOZITIV PENTRU STUDIUL SISTEMELOR OPTICE DE LENTILE SUBȚIRI

G.MOISEI, R.COLESNIC, Al.GAMURARI, Colegiul Tehnic al UTM

S-a proiectat schița tehnică a unui sistem de lentile optice centrate. Dispozitivul elaborat reprezintă un banc optic multifuncțional și este destinat utilizării în calitate de material didactic la compartimentul *Optica geometrică*. Utilizarea unui asemenea banc optic în cadrul orelor de laborator și practicum asigură formarea unui sistem de cunoștințe integralizate ale elevilor la tema „Studiul sistemelor de lentile subțiri cu axul optic comun” și, îndeosebi, asigură o mobilitate înaltă și confort în transformarea unui sistem de lentile centrate de tip modelul unui microscop într-un model de tip telescopic; determinarea distanței focale a unei lentile prin metoda Bessel.

**Modul 1 de lucru: montarea modelului unui sistem de lentile tip telescopic.** În cazul când lentilele nu sunt lipite, dar focarul imaginii primei lentile  $f_1$  coincide cu focarul I celei de a doua lentile  $f_2$ , adică  $l = f_1 + f_2$  sistemul se numește *telescopic* sau *afocal*, deoarece distanța sa focală este *infinită*. Orice rază incidentă de lumină paralelă cu axul optic va părăsi sistemul de lentile, de asemenea, în direcția paralelă cu axul optic.

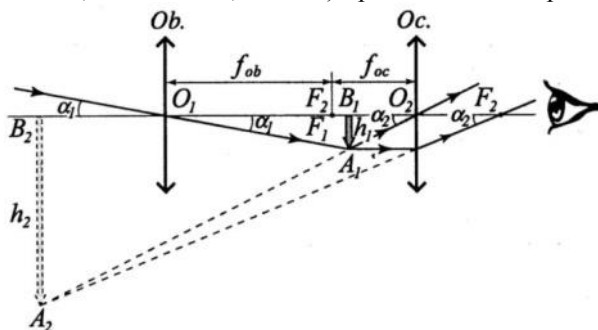


Fig.1. Mersul razelor de lumină în sistemul de lentile afocal

Un asemenea sistem optic centrat este destinat observărilor obiectelor foarte îndepărtate și este numit *lunetă* sau *telescopul refractor*. Ea este formată dintr-un obiectiv și ocular, care în cazul nostru cel mai simplu sunt *două lentile convergente*. Luneta formează imagini virtuale și răsturnate ale obiectelor îndepărtate. Răsturnarea imaginii este neesențială în cazul studierii obiectelor astronomice. De aceea luneta se mai numește și lunetă astronomică. Pentru studiul obiectelor terestre, în loc de obiectiv se folosește o lentilă divergentă, astfel imaginea finală va fi virtuală, mărită și dreaptă.

**Modul 2 de lucru: Montarea modelului unui sistem de lentile tip microscop.**

Pentru observarea obiectelor mici ce nu pot fi observate și cu lupa se montează un instrument optic numit microscop. Microscopul este format din două părți principale – din două sisteme optice centrate cu distanțe focale mici, numite *obiectiv* și *ocular*. Ele sunt montate la o distanță dintre ele cu mult mai mare decât distanța focală a fiecărui sistem optic. Distanța  $L$  dintre focarul imaginii obiectivului și focarul obiect al ocularului este numită *lungime optică* a microscopului.

În procesul de punere la punct a microscopului, imaginea cu înălțimea  $h_1$  formată de obiectiv este adusă în planul focal al ocularului. Din această cauză, imaginea virtuală  $A_2B_2$  (Fig. 2) a obiectului cercetat se află foarte departe, încât toate razele emergente din ocular sunt aproape paralele, formând cu axa optică aproximativ același unghi  $\alpha_2$ .

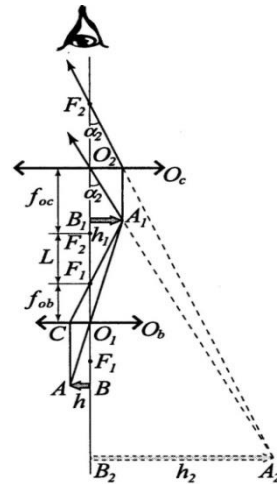


Fig. 2. Mersul razelor de lumină într-un microscop

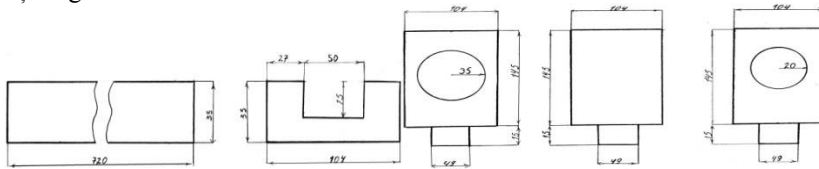


Fig. 3. Banc optic multifuncțional

Dispozitivul multifuncțional (Fig.3) propus este cel mai comod în exploatarea de către elevi la cercetarea sistemelor de lentile subțiri și, îndeosebi, ce-l mai precis la determinarea distanței focale a lentilelor prin metoda Bessel.

Așadar, în cazul lucrării de laborator propuse în cursul gimnazial de studii, trebuie de măsurat distanța până la mijlocul lentilei, – fapt neglijat de elevi la realizarea măsurărilor și care în consecință reprezintă o sursă puternică de erori. Deoarece lentila are o grosime finită, măsurând această distanță totdeauna comitem o a numită eroare. În metoda lui Bessel această eroare se exclude, deoarece în atare caz se măsoară nu distanța până la lentilă, ci deplasarea ei.

**Bibliografie:**

- MARINCIUC, M. *Fizica, manual pentru clasa XII*. Chișinău, 2012.

Recomandat  
Boris CONSTANTINOV, dr.

# MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

## T-QUASIGRUPURI CU ANUMITE PROPRIETĂȚI

Olga MIRONOVA, Facultatea de Matematică și Informatică

**Definiție** [1]. Un grupoid  $(Q, *)$  se numește quasigrup, dacă ecuațiile  $a * x = b$ ,  $a * x = b$  au câte o singură soluție, pentru  $\forall a, b \in Q$ .

**Definiție** [2]. Upla  $(Q, +, \varphi, \psi, c)$  unde  $(Q, +)$  este un grup abelian,  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(Q, +)$  și  $c \in Q$ , se numește T-forma a unui quasigrup  $(Q, *)$  dacă  $x * y = \varphi(x) + \psi(y) + c, \forall x, y \in Q$ . Un quasigrup  $(Q, *)$  se numește T-quasigrup, dacă există cel puțin o T-formă a sa.

Proprietăți generale ale T-quasigrupurilor sunt descrise în [2, 3]. În particular sunt date condiții necesare și suficiente ca un T-quasigrup să fie comutativ, unipotent, anticomutativ, idempotent. În lucrarea prezentă, sunt studiate condiții necesare și suficiente ca un T-quasigrup să verifice anumite condiții și sunt construite exemple de T-quasigrupuri cu proprietățile studiate.

**Propoziția 1.** T-quasigrupul  $(Q, *)$  verifică legea elasticității  $(x * y) * x = x * (y * x)$ , dacă și numai dacă orice T-formă a sa  $((Q, +), \varphi, \psi, c)$  satisface condițiile  $\varphi^2 + \psi = \psi^2 + \varphi, \varphi * \psi = \psi * \varphi$  și  $\varphi(c) = \psi(c)$ .

În exemplele construite în această lucrare cu  $(\mathbb{Z}_n, +)$  este notat grupul claselor de resturi modulo n.

Exemplul 1. T-quasigrupul  $(\mathbb{Z}_9, *)$  cu T-forma  $((\mathbb{Z}_9, +), \varphi, \psi, \bar{0})$ , unde  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(\mathbb{Z}_9, +)$ ,  $\varphi = (\bar{1}\bar{5}\bar{7}\bar{8}\bar{4}\bar{2})(\bar{3}\bar{6})$ ;  $\psi = (\bar{1}\bar{2}\bar{4}\bar{8}\bar{7}\bar{5})(\bar{3}\bar{6})$ , verifică legea elasticității.

**Propoziția 2.** Un T-quasigrup  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, +), \varphi, \psi, c)$  verifică identitatea  $x * (x * y) = y$ , numită „legea cheilor la stânga”, dacă și numai dacă au loc condițiile:  $\varphi\psi = -\varphi, \psi^2 = \varepsilon, \psi(c) = -c$ .

Exemplul 2. T-quasigrupul  $(\mathbb{Z}_8, *)$ , cu T-forma  $((\mathbb{Z}_8, +), \varphi, \psi, \bar{4})$ , unde  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(\mathbb{Z}_8, +)$ ,  $\varphi = (\bar{1}\bar{5})(\bar{3}\bar{7}\bar{6}), \psi = (\bar{1}\bar{7})(\bar{2}\bar{6})(\bar{3}\bar{5})$  verifică legea cheilor la stânga.

**Propoziția 3.** Un T-quasigrup  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, +), \varphi, \psi, c)$  verifică identitatea  $(y * x) * x = y$ , numită „legea cheilor la dreapta”, dacă și numai dacă au loc condițiile:  $\varphi\psi = -\psi, \varphi^2 = \varepsilon, \psi(c) = -c$ .

Exemplul 3. T-quasigrupul  $(\mathbb{Z}_{10}, *)$ , cu T-forma  $((\mathbb{Z}_{10}, +), \varphi, \psi, \bar{5})$ , unde  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(\mathbb{Z}_{10}, +)$ ;  $\varphi = \psi = (\bar{1}\bar{9})(\bar{2}\bar{8})(\bar{3}\bar{7})(\bar{4}\bar{6})$  verifică legea cheilor la dreapta.

**Propoziția 4.** Quasigrupul  $(Q, *)$  verifică legea alternativă la stânga  $x * (x * y) = x^2 * y$ , dacă și numai dacă în orice T-formă a lui  $((Q, +), \varphi, \psi, c)$

$\varphi = \psi = \varepsilon$  și  $c = 0$ , adică "\*" = "+", deci dacă și numai dacă  $(Q, *)$  este un grup abelian.

**Propoziția 5.** *Quasigrupul  $(Q, *)$  verifică legea alternativă la dreapta  $y * (x * x) = (y * x) * x$ , dacă și numai dacă în orice T-formă a sa  $((Q +), \varphi, \psi, c)$ ,  $\varphi = \psi = \varepsilon$  și  $c = 0$ , adică "\*" = "+", deci dacă și numai dacă  $(Q, *)$  este un grup abelian.*

**Propoziția 6.** *T-quasigrupul  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, +), \varphi, \psi, c)$  verifică identitatea  $x * (x * (x * y)) = y$  (adică este un  $C_3$ -T-quasigrup, dacă și numai dacă orice T-formă a sa  $((Q+), \varphi, \psi, c)$  verifică condițiile:  $\psi + \psi^2 + \psi^3 = \omega$ , unde  $\omega$  este operatorul nul al grupului  $(Q, +)$  și  $\psi^3 = \varepsilon$  este operatorul identic al grupului abelian.*

Exemplul 4. T-quasigrupul  $(\mathbb{Z}_7, *)$ , cu T-forma  $((\mathbb{Z}_7, +), \varphi, \psi, \bar{0})$ , unde  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(\mathbb{Z}_7, +)$ ,  $\varphi = (\bar{15}\bar{4}\bar{6}\bar{2}\bar{3})$ ;  $\psi = (\bar{1}\bar{2}\bar{4})(\bar{3}\bar{6}\bar{5})$  este un  $C_3$ -T-quasigrup.

**Propoziția 7.** *Un T-quasigrup  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, *), \varphi, \psi, c)$  verifică Prima Lege Stein  $x * (x * y) = y * x$ , dacă și numai dacă orice T-formă a sa verifică condițiile:  $c = 0, \psi^2 = \varphi, \varphi + \psi\varphi = \psi$ .*

Exemplul 5. T-quasigrupul  $(\mathbb{Z}_{11}, *)$ , cu T-forma  $((\mathbb{Z}_8, +), \varphi, \psi, \bar{0})$ , unde  $\varphi, \psi \in \text{Aut}(\mathbb{Z}_{11}, +)$ ,  $\varphi = (\bar{1}\bar{9}\bar{4}\bar{3}\bar{5})(\bar{2}\bar{7}\bar{8}\bar{6}\bar{1}\bar{0})$ ;  $\psi = (\bar{1}\bar{3}\bar{9}\bar{5}\bar{4})(\bar{2}\bar{6}\bar{7}\bar{1}\bar{0}\bar{8})$  verifică Prima Lege Stein.

**Propoziția 8.** *Un T-quasigrup  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, *), \varphi, \psi, c)$  verifică Legea a 2-a Schroder  $(x * y) * (y * x) = x$ , dacă și numai dacă orice T-formă a sa satisface condițiile:*

$$\varphi^2 + \psi^2 = \varepsilon, \varphi\psi + \psi\varphi = \omega, \varphi(c) + \psi(c) + c = 0.$$

**Propoziția 9.** *Un T-quasigrup  $(Q, *)$  cu T-forma  $((Q, *), \varphi, \psi, c)$  verifică Legea a 3-a Stein  $(x * y) * (y * x) = y$ , dacă și numai dacă orice T-formă a sa satisface condițiile:  $\varphi^2 + \psi^2 = \omega, \varphi\psi + \psi\varphi = \varepsilon, \varphi(c) + \psi(c) + c = 0$ .*

#### **Bibliografie:**

1. БЕЛОУСОВ, В. Основы теории квазигрупп и луп. Москва: Наука, 1967.
2. КЕРКА, Т., NEMEC, P. T-quasigroups. Part I. *Acta Universitatis, Carolinae Math. et Physica.* 1971, no.1/12, p.31- 39.
3. КЕРКА, Т., NEMEC, P. T-quasigroups. Part II. *Acta Universitatis, Carolinae Math. et Physica.* 971, no.1/12, p.39-49.

*Recomandat  
Parascovia SĂRBU, dr., conf. univ.*



## ASUPRA UNIVERSALITĂȚII UNOR IDENTITĂȚI ÎN BUCLE

Ianna TCACI, Facultatea de Matematică și Informatică

În lucrarea prezentă, sunt studiate criteriile de universalitate a proprietăților: legea alternativă la stânga (resp. la dreapta), legea cheilor la stânga (resp. la dreapta), sunt construite exemple și sunt demonstrate proprietăți ale buclelor cu alternativitate, respectiv cu legea cheilor, universale.

**Definiția 1.** Grupoidul  $Q(\cdot)$  se numește **quasigrup**, dacă, pentru  $\forall a, b \in Q$ , ecuațiile  $a \cdot x = b, y \cdot a = b$  au câte o soluție unică în  $Q$ . Quasigrupul  $Q(\cdot)$  se numește **buclă**, dacă există un element  $e \in Q$  cu proprietatea:  $a \cdot e = e \cdot a = a, \forall a \in Q$ .

Notăm cu " $\backslash$ " (resp. " $/$ ") împărțirea la dreapta (resp. la stânga) în quasigrupul  $Q(\cdot)$ .

**Definiția 2.** Fie  $A$  și  $B$  două operații de quasigrup definite pe  $Q$ . Operația  $B$  se numește **izotop** al operației  $A$ , dacă există trei substituții  $\alpha, \beta, \gamma \in S_Q$ , astfel încât:  $B(x, y) = \gamma^{-1}A(\alpha x, \beta y), \forall x, y \in Q$ , unde  $S_Q$  este grupul simetric pe mulțimea  $Q$ .

În acest caz, tripletul  $T = (\alpha, \beta, \gamma)$  se numește **izotopie**. Notăm:  $B = A^T$  sau  $B = A^{(\alpha, \beta, \gamma)}$ . Izotopia de forma  $T = (R_a^{-1}, L_b^{-1}, \varepsilon)$ , unde  $\varepsilon$  este substituția identică pe  $Q$ ,  $R_a$  este translația la dreapta cu elementul  $a$ , iar  $L_b$  este translația la stânga cu  $b$  în bucla  $Q(\cdot)$ , se numește **LP-izotopie**.

**Definiția 3.** Quasigrupul  $Q(\cdot)$  se numește **RIP-quasigrup**, dacă există o aplicație bijectivă  $\rho: Q \rightarrow Q$ , astfel încât  $yx \cdot \rho x = y, \forall x, y \in Q$ . Quasigrupul  $Q(\cdot)$  se numește **LIP-quasigrup** dacă există o aplicație bijectivă  $\lambda: Q \rightarrow Q$ , astfel încât  $\lambda x \cdot xy = y, \forall x, y \in Q$ . Dacă  $Q(\cdot)$  este în același timp RIP- și LIP-quasigrup, atunci el se numește **IP-quasigrup**.

O problemă importantă în Teoria Quasigrupurilor și a Buclelor este identificarea proprietăților, în particular a identităților, invariante la izotopie. O proprietate  $P$  este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă  $Q(\cdot)$  și orice buclă izotopă cu ea verifică  $P$ .

Universalitatea legii asociative  $(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$  a fost demonstrată în anii 50, sec. XX de savantul american Albert [1]. Proprietatea LIP (resp. RIP) este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă  $Q(\cdot)$  este Bol la stânga (resp. la dreapta). Proprietatea IP este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă  $Q(\cdot)$  este o buclă Moufang [1, 2]. Universalitatea legii flexibilității  $x \cdot yx = xy \cdot x$  a fost studiată în [3, 4].

**Definiția 4.** Spunem că un quasigrup  $Q(\cdot)$  este alternativ la stânga, (resp. la dreapta), dacă  $Q(\cdot)$  verifică identitatea  $x \cdot xy = x^2y$ , (resp.  $yx \cdot x = yx^2$ ).

**Teoremă 1.** Legea alternativă la stânga este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă bucla primitivă  $Q(\cdot, /, \backslash)$  verifică identitatea  $x \cdot [b \backslash (x \cdot y)] = \{[x \cdot (b \backslash (x \cdot a))] / a\} \cdot y$ .

*Demonstrație.* Fie că bucla  $Q(\cdot)$  verifică identitatea  $x \cdot xy = x^2y$ . Legea alternativă la stânga este universală în  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă orice LP-izotop al lui  $Q(\cdot)$  verifică

această identitate. Fie  $Q(\circ)$  un LP-izotop al lui  $Q(\cdot)$ . Atunci  $\exists a, b \in Q : (\circ) = (\cdot)^{(R_a^{-1}, L_b^{-1}, \varepsilon)}$ , deci  $x \circ y = R_a^{-1}(x) \cdot L_b^{-1}(y), \forall x, y \in Q$ , ce este echivalentă cu  $R_a(x) \circ L_b(y) = x \cdot y$ , dacă înlocuim:  $x \rightarrow R_a(x)$  și  $y \rightarrow L_b(y)$ . Legea alternativă la stânga e universală în  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă LP-izotopul arbitrar  $Q(\circ)$  verifică  $x \circ (x \circ y) = (x \circ x) \circ y, \forall x, y \in Q$ . Treceam în ultimă egalitate la operația  $(\cdot)$ :

$$R_a^{-1}(x) \cdot L_b^{-1}(R_a^{-1}(x) \cdot L_b^{-1}(y)) = R_a^{-1}(R_a^{-1}(x) \cdot L_b^{-1}(x)) \cdot L_b^{-1}(y). \quad (1)$$

Substituind în (1)  $x \rightarrow R_a(x)$  și  $y \rightarrow L_b(y)$ , obținem:  $x \cdot L_b^{-1}(x \cdot y) = R_a^{-1}(x \cdot L_b^{-1}(R_a(x))) \cdot y$ , de unde rezultă:  $x \cdot L_b^{-1}(x \cdot y) = R_a^{-1}(x \cdot L_b^{-1}(x \cdot a)) \cdot y$ . Utilizând egalitățile  $R_a^{-1}(x) = x/a, L_b^{-1}(x) = b \setminus x$  ultima identitate ia forma:  $x \cdot [b \setminus (x \cdot y)] = \{[x \cdot (b \setminus (x \cdot a))]\} / a \cdot y$ . ■

Analogic se demonstrează teorema.

**Teorema 2.** *Legea alternativă la dreapta este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă bucla primitivă  $Q(\cdot, /, \setminus)$  verifică identitatea  $[(y \cdot x) / a] \cdot x = y \cdot \{b \setminus [(b \cdot x) / a] \cdot x\}$*

**Propoziția 1.** *Orice buclă cu alternivitate universală la stânga este o LIP-buclă.*

*Demonstrație.* În orice buclă  $\exists e \in Q : e \cdot x = x \cdot e = x, \forall x \in Q$ . Din aceste egalități rezultă că există  $x^{-1}$  și  ${}^{-1}x$  în  $Q$ , astfel încât:  ${}^{-1}x \cdot x = e$  și  $x \cdot x^{-1} = e$ . Dacă în egalitatea  $x \cdot [b \setminus (x \cdot y)] = \{[x \cdot (b \setminus (x \cdot a))]\} / a \cdot y$ , luăm  $x = e$ , obținem  $b \setminus y = [(b \setminus a) / a] \cdot y$ . Substituind  $y \rightarrow by$  și  $a \rightarrow b$  în ultima egalitate, avem  $y = {}^{-1}b \cdot by, \forall b, y \in Q$ , deci  $Q$  este o LIP-buclă. ■

**Propoziția 2.** *Orice buclă cu alternivitate universală la dreapta este o RIP-buclă.*

*Exemple de bucle cu legea alternativă la stânga universală sunt  $\mathbb{Z}_2^3(\circ)$  și  $\mathbb{Z}_2^3(\circ)$ , unde  $(i, j, k) \cdot (p, q, r) \stackrel{\text{def}}{=} (i + p, j + q, k + r + ij + ij)$  și  $(i, j, k) \circ (p, q, r) \stackrel{\text{def}}{=} (i + p, j + q, k + r + ij)$ .*

**Teorema 3.** *Legea cheilor la stânga  $x \cdot xy = y$  (la dreapta  $yx \cdot x = y$ ) este universală în bucla  $Q(\cdot)$ , dacă și numai dacă  $Q(\cdot)$  este un grup abelian.*

**Propoziția 3.** *Bucla  $Q(\cdot)$  ce verifică identitatea  $x \cdot xy = y$  este o LIP-buclă.*

**Propoziția 4.** *Un grup  $Q(\cdot)$  verifică identitatea  $x \cdot xy = y$  dacă și numai dacă  $x^2 = e$ . Exemple de grupuri abeliene ce verifice identitatea  $x \cdot xy = y$  sunt grupurile  $(\mathbb{Z}_2^n, *)$ ,  $\forall n \in \mathbb{N}^*$ .*

**Referințe:**

1. БЕЛОУСОВ, В. Основы теории квазигрупп и луп. Москва: Наука, 1967.
2. ФЛОПЯ, И. Лупы с односторонней обратимостью. Изв. АН МССР. 1965, с.68-79.
3. SYRBU, P. On loops with universal elasticity. *Quasigroups and Related Systems*.3(1996),41-54.
4. SYRBU, P. On loops with universal elasticity. *Quasigroups and Related Systems*.1(1994),57-65.

*Recomandat  
Parascovia SĂRBU, dr., conf. univ.*

## STUDIAREA MATEMATICII ASISTATE DE CALCULATOR ÎN COLEGIU

*Olga JUMBEI, Universitatea de Stat din Tiraspol*

În Republica Moldova, la fel ca și în alte țări europene, este în plin procesul de reformă educațională. Necesitatea centrării procesului de învățământ pe elev presupune individualizarea acestui proces. Cunoașterea tehnologiilor informaționale și a modalităților de aplicare a lor în practica pedagogică rămâne un deziderat: există încă un decalaj între posibilitățile tehnice ale calculatoarelor și ale tehnologiilor moderne, pe de o parte, și aplicarea acestora în instruirea elevilor la disciplinele matematice, pe de altă parte.

Raportat la procesul de învățământ, calculatorul este utilizat: în predarea matematicii, mijlocind învățarea elevilor în utilizarea unor tehnici de comunicare, determinând o nouă formă de concepere, realizare și evaluare a rezultatelor învățării, denumită instruirea asistată de calculator [1].

Problema pe care ne-am propus-o spre soluționare în cercetarea dată: care sunt modalitățile de aplicare a tehnologiilor interactive în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii, ce ar conduce la satisfacerea cerințelor înaintate de societatea modernă?

Obiectul cercetării: implementarea tehnologiilor interactive în procesul de predare-învățare- evaluare a matematicii.

Există diverse mijloace de instruire care contribuie la realizarea obiectivelor unei cercetări didactice, profesorul fiind cel care ghidează elevul spre realizarea potențialului său intelectual, dezvoltarea capacităților, aptitudinilor și competențelor. Modelul de predare-învățare-evaluare, adoptat de către fiecare cadru didactic care se consideră un bun profesionist, este determinat de rezultatele obținute, precum și de un complex de factori mereu diferit. Așa, după cum preciza Ion Radu, sunt utilizate cu succes sisteme expert în domeniul matematicii și acesta poate fi Softul educațional [3].

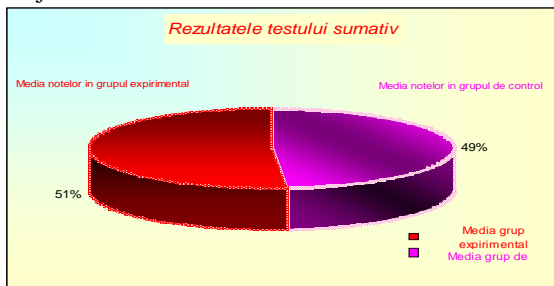
Modelul propriu de evaluare se conturează în urma realizării periodice, a unei analize și sinteze științifice a modelelor inovative de evaluare a conținutului materiei în studiu, și din tactici și strategii efective prin care s-ar înregistra progrese școlare [2].

Pentru a favoriza reflexia asupra necesității și promovării unui model inovativ, înalt performant, care să substituie modelele actuale de predare-învățare-evaluare, punem în prim-plan trecerea de la didactica tradițională la didactica modernă, ca un proces de autoevaluare realistă și de inovare sistematică și competentă a practicii educaționale. Este dovedit că inovația pedagogică benefică și eficientă presupune reevaluarea profesorului [3].

Cercetarea realizată are un caracter teoretico-aplicativ, iar în funcție de obiectivele propuse s-au apreciat rezultatele elevilor folosind două eșantioa-

ne: grupul de control – grupa I-302 cu 24 de elevi și grupul experimental – grupa I-301 cu 21 de elevi care își fac studiile în Colegiul de Informatică.

Elevii din cele două eșantioane au avut practic aceleași condiții de desfășurare a procesului instructiv-educativ, iar capacitatea intelectuală se aseamănă. Analizând rezultatele obținute de către ambele grupe la aceleași unități de conținut, observăm că media notelor este mai mare la grupul experimental. În baza rezultatelor din tabel am realizat diagrama areolară a rezultatelor testului sumativ de mai jos:



Această analiză demonstrează că în grupele experimentale, în care au fost aplicate tehnologii moderne de predare-învățare-evaluare, coeficientul de însușire este mai mare, comparativ cu cel din grupele de control, unde au fost aplicate metode tradiționale ale instruirii.

Curriculum-ul elaborat în colegiu face posibilă manifestarea creativității profesorului motivându-l să-și conceapă nu numai strategiile didactice proprii, ci și obiectivele și conținuturile avute în vederea realizării unui curs original care să-l reprezinte și să țină seama de caracteristicile elevilor săi [1]. Cât ține de calculator, după părerea noastră, trebuie utilizat la lecții foarte atent și numai în cazurile în care utilizarea lui sporește esențial calitatea instruirii.

Vom încheia cu citatul lui G.W. Leibnitz: „Nu merită ca un om cu talent să irosească, aiudoma unui sclav, ore întregi pentru efectuarea unor calcule, care ar putea fi încredințate oricărei persoane, dotate cu un dispozitiv de calcul”.

#### **Referințe:**

1. ADASCALIȚEI, A. *Instruire Asistată de Calculator*. Iași: IAC, Polirom, 2007.
2. BOBOILA, C. *Instruirea asistată de calculator. Note de curs și laborator*. Craiova: Sitech, 2006.
3. IONESCU, M., RADU, I. *Didactica Moderna. Ghidul profesorului*. București: Dacia, 2004.

*Recomandat*  
Nicolae SILISTRARU, dr.hab., prof. univ.

## ABORDĂRI DE MANIFESTARE A INSUCESULUI ȘCOLAR

*Rodica SILITRARI, Universitatea de Stat din Tiraspol*

„Insuccesul este cheia succesului,  
fiecare greșeală îl învață pe copil ceva.”

*Voltaire*

Actualmente, obiectivul primordial al politicilor educaționale din Republica Moldova îl constituie formarea unei personalități competente. Școala – factor activ al progresului social – trebuie să utilizeze cele mai eficiente tehnologii didactice care să asigure deja din clasele primare o dezvoltare complexă a elevului, însă aceasta presupunând și insucces școlar, e necesar a găsi procedee de includere cu succes a subiectului în orice activitate didactică.

Problema insuccesului este una din dilemele cu care se confruntă învățământul la etapa actuală. Fiind cauzată de mai mulți factori, esența insuccesului școlar este o problemă nu numai socială, dar totodată și pedagogică, și psihologică. Insuccesul școlar astăzi este văzut ca incapacitatea elevului de a progresa în ritmul colegilor, de a obține un randament în conformitate cu obiectivele stabilite, în final se sancționează în mod obișnuit prin repetarea clasei [1].

În practica școlară, insuccesul elevilor îmbracă o gamă variată de manifestări: dificultăți în asimilarea cunoștințelor predate, grad scăzut de adaptare și integrare, corigențe și repetenții [1].

Literatura pedagogică oferă o tipologie mai nuanțată asupra insuccesului școlar, acesta desprinzând anumite forme și etape, care au stat la bază, anumite criterii ce operează într-o asemenea tipizare: gradul de persistență (durata) și amplitudinea (insuccesul limitat).

I. Faza premergătoare – caracterizată prin apariția primelor diminuări ale prestației școlare față de exigențele formulate de cadrele didactice. Se caracterizează, în primul rând, prin sentimente de nemulțumire și printr-o motivație săracă, fie la o disciplină, lecție sau capitol. Este un insucces periodic, de scurtă durată, care poate fi recuperat fie în mod direct de către elevi, fie prin contribuția nemijlocită a cadrelor didactice.

II. Faza de retrapaj propriu-zis – caracterizată prin lacune mari, evitarea eforturilor de studiu individual, acompaniate de aversiunea față de învățătură, de cadrele didactice, de autoritatea școlară în general, de absentarea nemotivată.

III. Faza eșecului școlar (repetenția) – cu consecințe negative, virtuale profunde în dezvoltarea personalității și integrarea socială [1].

Cercetările experimentale le-am efectuat în r-nul Căușeni. Acțiunile experimentale au fost întreprinse pe un eșantion de 44 de elevi de vârstă școlară mică, cuprinzând grupa experimentală formată din 22 de elevi din clasa a II-a „A” și 23 elevi din clasa a II-a „C”.

În scopul stabilirii factorilor care duc la insucces, am utilizat metoda „convorbirea cu învățătorul și elevul” și am depistat că 2 copii din clasa experimentală și 3 copii din clasa de control dispun de situație familială și materială grea; 2 elevi lipsesc permanent de la lecții și au cunoștințe slabe, mai ales în cadrul lecțiilor de gândire logică; 3 – elevi cu unele probleme de sănătate nu chiar grave. După cum se vede, tabloul este destul de pestriț, ceea ce conduce la insucces școlar.

Pentru a ameliora insuccesul școlar, am desfășurat lecții adăugătoare în mod individual, în cadrul cărora le explicam cele desfășurate la lecție prin utilizarea tehnologiilor didactice eficiente. Analizând rezultatele obținute, am reușit să dobândim succes în scopul propus.

Suntem de părere că una din cerințele majore ale învățământului modern este de a forma la elevi deprinderi de studiu individual, care să valorifice capacitatea de a gândi și acționa liber și creativ. Se pornește de la ideea că ... „efectele instructive și educative ale procesului didactic se află într-o dependență directă cu nivelul de angajare și participare a elevilor la activitățile școlare”, ceea ce sporește valoarea acțiunilor profesorului, care prin intervențiile sale pedagogice va dirija învățarea și va stimula participarea conștientă și activă a elevilor la asimilarea cunoștințelor și formarea deprinderilor.

Ca rezultat, predarea și învățarea se vor realiza prin activarea și utilizarea celor mai adecvate metode, procedee și mijloace didactice care să provoace/să stimuleze gândirea și trăirile subiectului. Elevul trebuie să-și asume un rol activ, dezvoltându-și tehnici de învățare eficientă care să sporească șansele de reușită școlară și profesională. Activitatea școlii în scopul ameliorării situației ca elevii să nu manifeste insuccese trebuie să fie însoțită de spiritul umanismului, a stimei față de personalitate, încredere în forțele și posibilitățile proprii. Asemenea atitudine cere de la profesor înalte calități morale, competențe profesionale, un comportament pedagogic și, desigur, talent, deoarece nu oricine poate deveni un specialist bun dacă nu are har.

### **Referințe:**

1. CREȚU, C. Succesul și insuccesul școlar. Psihopedagogia elevilor cu aptitudini înalte. În: *Psihopedagogie*. Iași: Spiru Haret, 1994.
2. JUDE, I. *Psihologie școlară și optim educațional*. București: Didactică și Psihologică, 2002.
3. MIH, V. *Psihologie educațională*. Cluj-Napoca: ASCR, 2010.

*Recomandat*

*Nicolae SILISTRARU, dr. hab., prof. univ.*

## Cuprins

### BIOLOGIE ȘI PEDOLOGIE

<i>Ana MĂRJINEANU</i> Manifestările clinice ale diabetului experimental pe fondul administrării tincturii de propolis	3
<i>Maria SURDU</i> Interrelația pancreasului endocrin-suprarenale în diabetul experimental pe fondul administrării plantelor medicinale	5
<i>Rodica GOMANIUC</i> Starea morfofuncțională a glandei tiroide în hipotireoză experimentală pe fondul administrării extractului apos din pericarpul fructelor de nuc ( <i>Juglans regia</i> )	7
<i>Egor CIMPOIEȘU</i> Aspecte morfofiziologice ale mamiferelor subterane ( <i>Spalax leucodon</i> Nordmann și <i>Talpa europaea</i> Linnaeus) pe teritoriul Republicii Moldova	9
<i>Cristina RACU</i> Aspecte metabolice ale influenței spirulinei crescută pe ape reziduale în diabetul experimental	11
<i>Vasile DROZDOVSCHI</i> Repartiția și componența actuală a ihtiofaunei lacului Beleu	13
<i>Liliana URSU</i> Raportul peisajelor cu rețeaua de așezări rurale din cadrul bazinului râului Ichel	15
<i>Adriana ACCIU, Maria GORCEAG</i> Effect of biostimulants on morpho-physiological parameters of sunflower plants	17
<i>Maria GORCEAG, Adriana ACCIU</i> Influența biofertilizanților asupra productivității florii-soarelui	19
<i>Alexandr BERGAN</i> Geologia zăcămintului de calcar din mina Chișinău-1	21
<i>Константин ДЕГТЯРЕВ</i> Сравнительная характеристика биоразнообразия и численности водоплавающих птиц Страшенских болот и водохранилища Гидигич	23
<i>Ольга КОМАРОВА</i> Дифференциальная диагностика морфологических свойств шерсти основных пород <i>Felis catus</i>	25
<i>Наталья КАМЕНЩИК</i> Особенности репродукции бычков ( <i>Perciformes, Gobiidae</i> )	27

*Виктория БЕКБЕРГЕНОВА*

Перивителлиновое пространство, дробление и перибласт  
в раннем онтогенезе большеротого буффало  
(*Ictiobus Cyprinellus VAL.*) 28

*Elena CROITOR*

Місоплазмеle – агенти патогени la plante,  
animale, om și măsurile de protecție 29

## **CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ**

*Petru APOSTOL*

Prepararea și aplicațiile analitice ale punctelor cuantice de PbSe 31

*Andrei CEBAN*

Utilizarea electrodului tetrafenilborat-senzitiv pentru determinarea  
conținutului de potasiu în preparate farmaceutice 33

*Кирил ПАХОЛКО*

Координационные соединения некоторых 3d-металлов  
с основаниями Шиффа, полученными из 2-амино-2-метилпропан-  
1,3-диола и 2-амино-2-(гидроксиметил)пропан-1,3-диола 35

*Artur SARGUN*

Inhibitori de proliferare a celulelor de cancer în baza  
4-(dimetilfenil)tiosemicarbazonelor și a compușilor coordinativi 37

*Нина БАРБА, Анастасия ЧУНЯЕВА*

Синтез, строение и свойства комплексов некоторых  
биометаллов с 4-аллилтиосемикарбазонами  
ацетилацетона и 5-нитро-2-фуральдегида 39

*Ирина ТРУХИНА*

Координационные соединения меди(II)  
с 4-аллил-s-метилтиосемикарбазонами пиридин-2-карбоксо-  
и салицилового альдегидов 41

*Radu STAFI*

Precursori heterometalici pentru  
materiale oxidice nanostructurate 43

*Vladimir BULICANU*

Testarea sorbentului AV-17 (Cr) în procese de  
eliminare a nitriților și nitraților din ape 45

*Irina BADICICA*

Combinatii coordinative heterometalice de tip Co(III)-Bi(III)  
cu liganzi poliaminocarboxilat 46

*Felicia JULEA*

Compușii coordinativi ai cuprului(II) cu 4-fenil și 4-  
piridintiosemicarbazone 1-fenil-3-metil-4-benzoilpirazolonei-5 48



<i>Elena PROCA</i>	
Studiul procesului de diminuare a concentrației amestecului de coloranți textili și surfactant anionic din soluțiile-model la oxidarea lor fotocatalitică cu peroxidul de hidrogen	50
<i>Mihaela HARUȚA</i>	
Sinteza compușilor biologici activi pe baza unor derivați ai nitrofurantoiniei	52
<i>Silvia GUȚU</i>	
Studiul diminuării concentrației coloranților direcți și a surfactantului neionogen din soluțiile-model prin aplicarea metodelor fizico-chimice	54
<i>Cătălina AGHENIE</i>	
Diminuarea conținutului de coloranți activi din soluțiile-model prin aplicarea metodelor fizico-chimice	56

## **FIZICĂ ȘI INGINERIE**

<i>Petru DUMITRIU</i>	
Sistemele fotovoltaice pe bază de CdTe – o alternativă energetică	58
<i>Alexandra MÎRZAC</i>	
Proprietățile optice ale straturilor de ZnTe și structuri pe baza lor	60
<i>Tatiana TITUSHKINA</i>	
Problems and solutions of choosing the best CMF	62
<i>Mihaela MOGOREAN, Alexandru BURLACU</i>	
Studiul indicilor de calitate a produselor alimentare prin metoda fluorimetrică	64
<i>Alisa MOȘNEAGA, Diana GUBCA</i>	
Determinarea dimensiunilor capilarelor în materiale compozite cu clusteri de carbon	66
<i>Rada BEJAN, Victor GARABAJIU</i>	
Dinamica creșterii culturilor agricole stimulate cu radiație laser	67
<i>Ion VRABIE, Vasile CODREANU</i>	
Determinarea corecției accelerației căderii libere în raport cu poziția lunii	68
<i>Veaceslav PÎRȚAC</i>	
Probleme privind corelația dintre fizică și matematică	69
<i>Diana COTELNIC</i>	
Dispozitiv pentru studiul compunerii forțelor concurente	70
<i>Diana COTELNIC</i>	
Dispozitiv pentru demonstrarea principiului I al dinamicii	71
<i>Alexandru CARAFIZI, Ana MÎRZAC, Alexandrina COVTUN</i>	
Dispozitiv pentru determinarea coeficientului de frecare la alunecare pe baza legii conservării și transformării energiei mecanice	71

<i>Cătălina TOMULESCU</i>	
Determinarea permitivității dielectrice cu ajutorul balanței electrostatice	72
<i>Alexandru CARAFIZI, G. MOISEI</i>	
Bazele fizice ale ungerii elastohidrodinamice	74
<i>G.MOISEI, R.COLESNIC, A.GAMURARI</i>	
Dispozitiv pentru studiul sistemelor optice de lentile subțiri	76

## **MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

<i>Olga MIRONOVA</i>	
T-quasigrupuri cu anumite proprietăți	78
<i>Ianna TCACI</i>	
Asupra universalității unor identități în bucle	80
<i>Olga JUMBEI</i>	
Studierea matematicii asistate de calculator în colegiu	82
<i>Rodica SILITRARI</i>	
Abordări de manifestare a insuccesului școlar	84

**Sesiune națională de comunicări științifice studențești**

*25-26 aprilie 2013*

**Rezumatele comunicărilor**

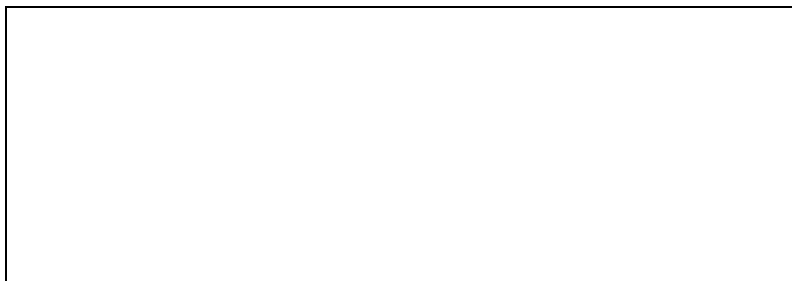
Științe ale naturii

Științe exacte

*Redactori: Antonina Dembițchi*

*Valentina Mladina*

*Procesare computerizată: Tatiana Bulimaga*



*Semnat pentru tipar 05.04.2013*

*Format 60x84 1/16*

*Coli de tipar 5,4. Coli editoriale 5,6.*

*Comanda . Tirajul 65 ex.*

*Centrul Editorial-Poligrafic al USM  
Str. Al.Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009*

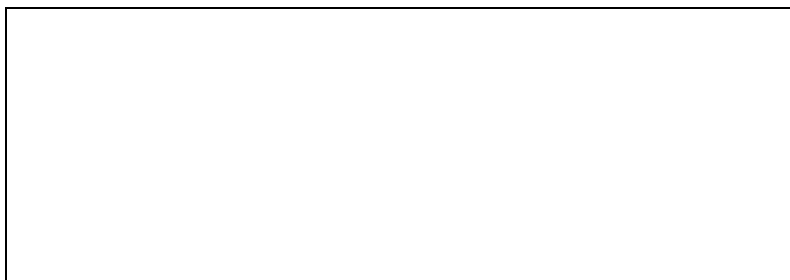
**Sesiune națională de comunicări științifice studențești**

*25-26 aprilie 2013*

**Rezumatele comunicărilor**  
Științe umanistice

*Redactori: Antonina Dembișchi*  
*Valentina Mladina*

*Procesare computerizată: Rodica Șoitu*  
*Tatiana Bulimaga*



*Semnat pentru tipar 05.04.2013*  
*Format 60x84 1/16*  
*Coli de tipar 5,4. Coli editoriale 5,6.*  
*Comanda . Tirajul 60 ex.*

*Centrul Editorial-Poligrafic al USM*  
*Str. Al.Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009*

**Sesiune națională de comunicări științifice studențești**

*25-26 aprilie 2013*

**Rezumatele comunicărilor**

Științe socioeconomice

Științe sociale

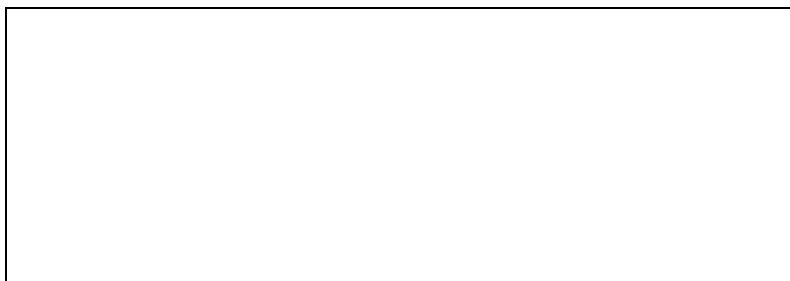
*Redactori: Antonina Dembișchi*

*Valentina Mladina*

*Procesare computerizată: Tatiana Bulimaga*

*Rodica Șoitu*

*Margareta Prohin*



*Semnat pentru tipar 05.04.2013*

*Format 60x84 1/16*

*Coli de tipar 5,4. Coli editoriale 5,6.*

*Comanda . Tirajul 60 ex.*

*Centrul Editorial-Poligrafic al USM  
Str. Al.Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009*