



Universitatea de Stat din Moldova

Sesiune națională de comunicări științifice studențești

4-5 mai 2017

Rezumatele comunicărilor



Chișinău, 2017



Universitatea de Stat din Moldova

Sesiune națională de comunicări științifice studentești

4-5 mai 2017

Rezumatele comunicărilor

Științe ale naturii și exacte

*CEP USM
Chișinău, 2017*

**Sesiune națională de comunicări științifice
studentești**

4-5 mai 2017

Rezumatele comunicărilor

Științe ale naturii și exacte

Responsabil de ediție:

Tatiana BULIMAGA, Șef secție PVEȘ, DCI

Sesiune națională de comunicări științifice studentești: Științe ale naturii și exacte, 4-5 mai 2017: Rezumatele comunicărilor / Univ. de Stat din Moldova; resp. ed.: Tatiana Bulimaga. – Chișinău: CEP USM, 2017. – 96 p.

Texte: lb. rom., rusă. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – 60 ex.

ISBN 978-9975-71-768-7.

082:378=135.1=111=161.1

S 50

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

ISBN 978-9975-71-768-7

© Universitatea de Stat
din Moldova, 2017

BIOLOGIE ȘI PEDOLOGIE

CONTRIBUȚII LA REINTRODUCEREA CERBULUI NOBIL (*Cervus elaphus*) ÎN REZERVAȚIA NATURALĂ „PĂDUREA DOMNEASCĂ”

Eliza SURDU, Facultatea de Biologie și Pedologie

Una din activitățile prioritare ale gestionării fondului cinegetic constă în popularea fondurilor de vânătoare cu specii noi de vânat. Reintroducerea cerbului nobil în fondul cinegetic este în sarcina Agenției Moldsilva [2]. Din datele istorice, se constată că cerbul nobil a dispărut la sfârșitul sec. al XIX-lea, după care reintrodus în Republica Moldova începând cu anii 1954-1961, fiind adus din diferite regiuni ale Europei [3]. Este de remarcat că, în prezent, cerbul nobil în Republica Moldova este o specie rară inclusă în Cartea Roșie.

În momentul actual, cerbul nobil este reintrodus în Rezervația Naturală „Pădurea Domnească”. Personalul din rezervație antrenat în această activitate dispune de experiența necesară, care a fost acumulată pe parcursul reintroducerii zimbrului (*Bison bonasus*) în Republica Moldova.

Pentru reintroducerea cerbului nobil în Rezervația Naturală „Pădurea Domnească”, au fost studiate condițiile naturale. Vegetația este caracteristică silvostepii de luncă, ceea ce denotă condiții optime pentru creșterea și dezvoltarea speciei de cerb nobil în zona dată [1]. Hrana, atât în perioada verii cât și în perioada rece a anului, va fi asigurată din belșug și constă din frunzari și fân.

Inițial, cerbul nobil va fi crescut în captivitate, după care va fi eliberat pe teritoriul rezervației. Astfel, a fost creat un volier pe o suprafață de 11,0 ha, în cuprinsul unităților amenajistice 54 N, 54 F, 54 E și 54 D. Vegetația din cuprinsul volierului este caracteristică tipului de pădure stejăreto-șleau de luncă.

Din Întreprinderea pentru Silvicultură Telenești vor fi aduse în Rezervația Naturală „Pădurea Domnească” 20 de exemplare de cerb nobil, dintre care 5 masculi și 15 femele. Este de menționat că perioada de reproducere (boncănitul) se desfășoară prin lunile septembrie-octombrie. Gestația la cerbul nobil durează de la 240 la 250 de zile. Femelele fată în luna mai 1-2 pui [4]. Conform acestor date, cele 15

femele vor fãta în primul an aproximativ 20 de pui, ceea ce reiese cã timp de 2-3 ani deja vor fi puse în libertate un numãr de aproximativ 40-50 de exemplare.

Cheltuielile pentru reintroducerea cerbului nobil sunt suportate atãt de Agenþia Moldsilva, cãt și de administraþia rezervaþiei. Pentru construirea volierului au fost cheltuite 300 mii lei. Anual pentru întreținerea celor 20 de exemplare, se planificã 134 mii lei. Acești bani vor fi utilizați pentru achiziþia hranei pe timp de iarnã, adausurilor alimentare, achitarea salariilor a doi angajați ce vor fi antrenați în această activitate și pentru unele cheltuieli neprevãzute.

În concluzie, este de remarcat cã condiþiile naturale ale rezervaþiei sunt prielnice pentru reintroducerea cerbului nobil pe aceste meleaguri. Reintroducerea cerbului nobil va oferi restabilirea densitații optime a efectivului numeric al acestei specii de vãnãt, cã ulterior vor fi asigurate cote maxime de recoltare prin folosirea raþionalã a resurselor naturale. În același timp, se va dezvolta mai mult turismul în zonã.

Pentru repopularea cu cerbul nobil a altor fonduri de vãnãtoare optimã din Republica Moldova, se recomandã de a utiliza experienþa acumulatã de personalul rezervaþiei antrenat în aceste activitați, de reintroducere a speciei vizate.

Referinþe:

1. Amenajamentul sectorului silvic Balatina, Rezervaþia Naturalã „Pãdurea Domneascã”. Chișinău, 2008. 177 p.
2. <http://www.moldsilva.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=327&t=/Despre-Agentie/Entitati-subordonate/Rezervatia-Naturala-Plaiul-Fagului/Citeste-mai-mult> (accesat la data 13.02.2017).
3. <https://www.facebook.com/VerdeEMoldova/posts/602417556450633> (accesat la data 13.02.2017).
4. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cerb#Reproducerea> (accesat la 13.02.2017).

Recomandat
Gheorghe FLORENÞĂ, dr., lector

ANALIZA EFICACITĂȚII PROTECȚIEI RESURSELOR FUNCIARE ALE RAIONULUI CAHUL PE BAZA REZULTATELOR INSPECTĂRII ECOLOGICE

Cristina MIRON, Facultatea de Biologie și Pedologie

Inspecția ecologică este una dintre formele analitice de evaluare a activității, un element al sistemului de protecție a mediului, de asigurare a utilizării raționale și de regenerare a resurselor naturale, de asigurare a securității ecologice, un mecanism social-juridic care menține un regim optim de folosire a resurselor naturale și apărare a dreptului populației la un mediu curat realizat prin verificarea respectării legislației ecologice în vigoare [1].

O direcție a activității de inspecție ecologică este și inspecția resurselor funciare, care constituie o modalitate de asigurare a protecției solurilor și joacă un rol important în dezvoltarea agriculturii și economiei Republicii Moldova. Astfel că inspecția ecologică a resurselor funciare, dar și a componentelor de mediu în ansamblu, realizată de inspectorii ecologici de stat contribuie la prevenirea, neadmiterea, sancționarea și educarea populației umane în spirit ecologic.

Un lucru de o importanță primordială este și analiza eficacității inspecției ecologice realizată prin aplicarea indicatorilor de monitoring specifici domeniului. Studiul dat se axează pe analiza indicatorilor inspecției ecologice cu scopul de a determina eficacitatea activității de protecție a mediului realizată prin control ecologic al resurselor funciare din r-nul Cahul.

Pentru realizarea cercetărilor date, au fost analizate Rapoartele Inspectoratului Ecologic de Stat (IES) din perioada 2008-2014 [2-8]. Pentru realizarea monitoringului inspecției ecologice, a fost aplicată metoda de determinare a eficienței protecției mediului indicată în literatura de specialitate [1].

Tabel

Eficiența protecției mediului obținută la aplicarea legislației
resurselor funciare din r-nul Cahul

Criterii analizate	Perioada monitorizată, ani						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Procese verbale întocmite	6	7	4	9	10	8	37

Controale ecologice realizate	126	116	105	105	102	50	91
Eficacitate, %	4,76	6,03	3,81	8,57	9,80	16	40,66

După cum observăm, din rezultatele prezentate în Tabel, activitatea de protecție a solurilor este implementată și respectată *bine, moderat* și *foarte rău* de către populația r-nului Cahul. Cele mai favorabile rezultate ale protecției solurilor au fost înregistrate în anii 2008-2012 (coeficientul de eficacitate variind de la 4,76% până la 9,80%) – obținând calificativul de eficacitate *bine*. În anul 2013, valoarea coeficientului de eficacitate constituia 16% – care corespundea calificativului *moderat*. O situație mai rea se înregistrează în anul 2014 (coeficientul de eficacitate fiind 40,66%), fiindu-i atribuit calificativul *foarte rău*. Astfel, pe toată perioada monitorizată, se atestă o tendință de înrăutățire a eficacității protecției solurilor din r-nul Cahul.

Pentru a îmbunătăți activitatea de protecție a resurselor funciare din r-nul Cahul, propunem ca IES să majoreze numărul de controale ecologice pentru protecția resurselor funciare, să realizeze controale ecologice de avertizare a publicului, să desfășoare unele campanii de informare în masă a populației r-nului Cahul privind necesitatea respectării legislației ecologice și sancțiunile aplicate la încălcarea acesteia, precum și să aplice mai stringent prevederile legislației ecologice în vigoare.

Referințe:

1. DOBROJAN, S., ȘALARU, V., DOBROJAN, G., SEMENIUC, E., CUHARSCAIA, L. *Inspectarea ecologică a componentelor de mediu*. Chișinău: CEP USM, 2013. 113 p.
2. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2014 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2015. 233 p.
3. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2013 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2014. 288 p.
4. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2012 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2013. 256p.
5. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2011 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2012. 248 p.

6. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2010 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2011. 227 p.
7. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2009 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2010. 320 p.
8. MINISTERUL MEDIULUI, INSPECTORATUL ECOLOGIC DE STAT. *Anuarul IES-2008 „Protecția mediului ambiant în Republica Moldova”*. Chișinău, 2009. 288 p.

Recomandat
Sergiu DOBROJAN, dr., lector

OPTIMIZAREA CONDIȚIILOR DE EXTRAȚIE A ADN DIN SÂNGELE INTEGRU COAGULAT PENTRU GENOTIPARE PRIN TEHNICA TAQMAN

Victoria CURLIUC, Facultatea de Biologie și Pedologie

Calitatea și cantitatea de ADN extras este factorul important al rezultatului aplicării metodei PCR. Totodată, procedurile de extracție într-un laborator contemporan presupun realizarea aceluiași etape, indiferent de sursă, calitatea și cantitatea materialului biologic obținut. În contextul utilizării tehnicii TaqMan pentru genotipare, insuccesul sau rezultatele false pot induce interpretări și asocieri eronate la studierea patologiilor sau a factorilor lor de risc. Astfel, **scopul** studiului dat a fost optimizarea condițiilor de extracție a ADN din sângele integru coagulat pentru genotipare prin tehnica TaqMan. Pe de o parte, a fost necesar de a obține extractul de ADN purificat de astfel de impurități precum hemina, care inhibă PCR, iar pe de altă parte, concentrația de ADN trebuia să fie suficientă pentru efectuarea genotipării. Pentru realizarea scopului, s-au analizat condițiile de extracție și a fost efectuată:

- evaluarea influenței cantității de proteinaza K;
- evaluarea influenței duratei proteolizei asupra calității și cantității ADN-ului.

Materialie și metode. În calitate de material au servit probe cu sânge integru coagulat de diferită cantitate și calitate: Pr 9 concentrația ADN de 7,4 ng/μl și A260/A280 – 1,68; Pr 13 concentrația ADN de 7,3 ng/μl și A260/A280 – 1,64; Pr 17 concentrația ADN 8,4 ng/μl și A260/A280 – 1,57; Pr 25 concentrația ADN 7,3 ng/μl și A260/A280 – 1,54.

Pentru extracție s-a utilizat setul de reactivi GeneJet K#0722.

În calitate de echipament au servit dozatoare de 100-1000 μl și 20 μl , incubator, centrifugă, vortex, spectrofotometru NanoDrop 2000c, frigider, congelator, QuantStudio 6.

Rezultate. În timpul coagulării sângelui are loc degradarea eritrocitelor și, respectiv, degradarea hemoglobinei, în urma căreia se formează hemina, un component ciclic care intrând în concurență cu nucleotidele inhibă PCR la etapa elongării catenei. Astfel, s-a analizat influența cantității de proteinaza K (20 și 40 μl) asupra cantității și calității ADN-ului extras și timpului de proteoliză (10 min sau 60 min).

În urma efectuării experienței, am constatat că, în comparație cu datele inițiale, concentrația ADN-ului a crescut. Astfel se observă că în urma proteolizei timp de 60 min, s-a obținut cea mai mare concentrație de ADN (Fig.,A), suficientă pentru realizarea genotipării.

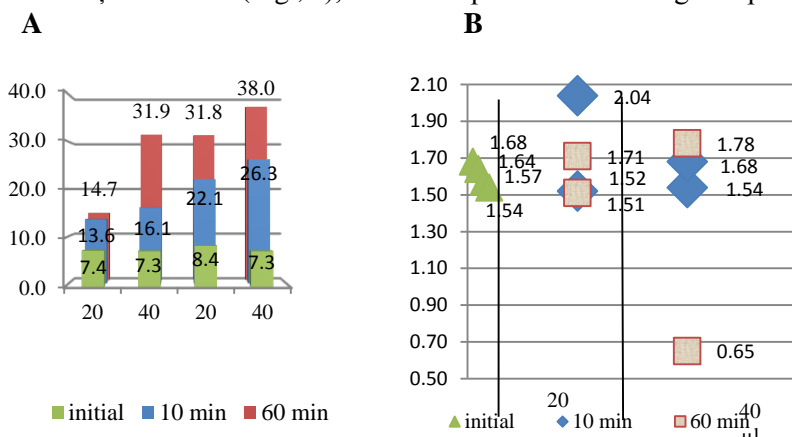


Fig. A – timpul de proteoliză;

B – cantitatea de proteinaza K

Totodată, tratarea materialului cu diferită cantitate de proteinaza K permite obținerea extractului de ADN de calitate acceptabilă, în limitele raportului $A_{260}/A_{230} = 1,7-2,0$ (Fig.,B). Astfel observăm că nu este necesar să mărim cantitatea de proteinaza K, deoarece aceasta nu influențează calitatea ADN-ului, pe grafic se observă că s-a obținut o bună calitate a ADN-ului la doar 20 μl de proteinaza K. În timpul experimentului, am obținut și o valoare negativă (0,65) a calității ADN-ului, cauza posibilă fiind impuritățile prezente în urma coagulării sângelui.

Concluzii. Astfel, pentru obținerea extractului de ADN calitativ pentru genotipare prin tehnica TaqMan, la etapa de extragere a ADN-ului din sânge întregu coagulat este necesar a mări timpul de proteoliză cu proteinaza K care s-a realizat la termostat, dar cantitatea de proteinaza K nu trebuie mărită.

Bibliografie:

1. LORENZ, T.C. Polymerase chain reaction: basic protocol plus troubleshooting. In: *Strategies J. Vis. Exp.*, e3998, 2012. (doi:10.3791/3998).
2. Thermo Scientific GeneJet Genomic DNA Purification Kit, #K0722. Product Information.

*Recomandat
Mihai LEȘANU, dr., conf. univ.*

EFECTE FIZIOLOGICE ALE SUBSTANȚELOR HUMICE ASUPRA PLANTELOR

Angela SLOGHIN, Facultatea de Biologie și Pedologie

Substanțele humice sunt reprezentate în sol prin acizi organici, denumiți humici, care constituie componentele majorate ale humusului și care se împart în acizi huminici, acizi fulvici și humine. Ele sunt definite ca polimeri de complexitate și compoziție variabilă, ceea ce face dificilă identificarea chimică a acestor substanțe [1]. Humaii se formează în sol prin degradare chimică și biologică a reziduurilor vegetale și animale și datorită activității microorganismelor.

Rolul substanțelor humice în viața plantelor a fost cercetat de către diferiți autori în legătură cu relațiile dintre diferite macroelemente, iar acțiunea lor pare a fi mai mult sau mai puțin selectivă, în funcție de pH-ul și concentrația acestora. Cu toate acestea, rezultatele cercetărilor sunt dificil de interpretat, deoarece în studii sunt utilizate substanțe humice de genă diferită, de multe ori slab caracterizate din punct de vedere chimico-molecular [2, 3].

Cercetările științifice au arătat că modificările produse de substanțele humice asupra plantelor sunt similare modificărilor induse de către fitohormoni [4]. Cu toate acestea, substanțele humice nu pot fi atribuite la grupul de fitohormoni reali. Efectele măsurabile asupra creșterii și dezvoltării plantelor nu s-au arătat întotdeauna în corelație directă cu conținutul auxinelor identificat în compoziția substanțelor

humice. De asemenea, nu poate fi exclus rolul unor substanțe din compoziția acestora care pot stimula metabolismul auxinic endogen al plantei. Unii autori susțin că componentele biologice active ale substanțelor humice nu sunt componente parentale, dar sunt moleculele derivate din neosinteză, formate prin activitatea microbiană din sol [5].

Cercetări recente au demonstrat că auxinele și substanțe humice acționează în mod similar asupra unor enzime cu rol-cheie în metabolismul plantelor. Aplicarea acizilor huminici și acizilor fulvici în concentrații mici majorează intensitatea proceselor de respirație și accelerează diviziunea celulară. Aceste procese respiratorii îmbunătățesc dezvoltarea meristemelor radicale și activează alte puncte de creștere în plantele.

Utilizarea compușilor fluorescenți a pus în evidență faptul că atât auxinele, cât și substanțele humice cu greutate moleculară mică ajung în aceleași zone ale celulelor [6]. S-a demonstrat că absorbția substanțelor humice în semințe are o influență pozitivă asupra germinației și dezvoltării plantelor. Totodată, concentrațiile mari de acizi huminici pot inhiba germinarea semințelor, iar concentrațiile excesive sunt toxice pentru plantele tinere.

Pornind de la cele menționate, scopul acestei cercetări a constat în evidențierea efectului humatului de potasiu asupra sistemului radicular al plantelor de soia.

Pentru realizarea scopului propus, a fost studiat efectul tratamentului cu humat de potasiu timp de 48 de ore asupra radiclelor plantelor de soia. S-a stabilit că concentrația de 0,05% de humat a stimulat substanțial creșterea rădăcinii principale a plantelor (Fig.1).

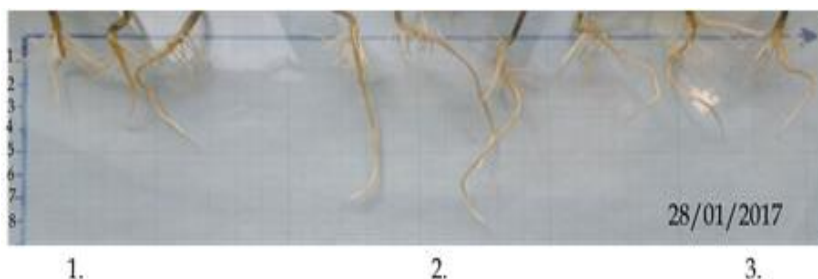


Fig. 1. Influența humatului de potasiu asupra sistemului radicular al plantelor de soia: 1 – martor (H_2O); 2 – humat 0,05%; 3 – humat 0,1%

De asemenea, humatul de potasiu a influențat pozitiv creșterea și dezvoltarea ulterioară a plantelor, efectul acestora observându-se asupra dezvoltării sistemului radicular, înălțimii plantelor (Fig.2) și acumulării de biomasă.



Fig. 2. Influența humatului de potasiu asupra creșterii și dezvoltării plantelor de soia: 1 – martor (H₂O); 2 – humat 0,05%; 3 – humat 0,1%

Astfel, a fost stabilit că tratamentul radicular cu humat de potasiu în concentrații de 0,05 și 0,1% este eficient pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de soia.

Referințe:

1. STEVENSON, F.J. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*. 2nd Edition. 1994. 512 p.
2. VAUGHAN, D., MALCOLM, R.E. Influence of humic substances on growth and physiological processes. In: VAUGHAN, D., MALCOLM, R.E., editors. *Soil Organic Matter and Biological Activity*. Dordrecht: Martinus Nijhoff/Junk W, The Netherlands; 1985, p. 37-76.
3. VARANINI, Z., PINTON, R. Direct versus indirect effects of soil humic substances on plant growth and nutrition. In: PINTON, R., VARANINI, Z., NANNIPIERI, P, editors. *The Rhizosphere*. Basel: Marcel Dekker; 2001. p. 141-158.
4. NARDI, S., PIZZEGHELLO, D., MUSCOLO, A., VIANELLO, A. In: *Physiological effects of humic substances on higher plants*. Soil Biol. Biochem, 2002. p. 1527-1536.
5. CLAPP, C.E., CHEN, Y., HAYES, M.H.B., CHENG, H.H. Plant growth promoting activity of humic substances. In. SEIFT, R.S., SPARKS, K.M. Eds., *Understanding and Managing Organic Matter in Soils, Sediments, and Waters*. IHSS. Madison, 2001, p. 243-255.

6. MUSCOLO, A., SIDARI, M., FRANCIOSO, O., TUGNOLI, V., NARDI, S. The auxin-like activity of humic substances is related to membrane interactions in carrot cell cultures. In: *J. Chem. Ecol.*, 2007, p.115-129.

*Recomandat
Ana BÎRSAN, dr., conf. univ.*

ANALIZA MOLECULARĂ A *CANDIDATUS PHYTOPLASMA SOLANI* LA ETAPE TIMPURI DE DEZVOLTARE A TOMATELOR ȘI LA INSECTE VECTOR

Aighiuni BAHȘIEV, Facultatea de Biologie și Pedologie

Fitoplasma reprezintă o bacterie fără perete celular care infectează floemul numeroaselor culturi agricole, ca de exemplu tomate, cartofi, vița-de-vie, porumb și altele. Printre simptomele infecției fitoplasmaticе se numără: nanismul, concreșterea separelor, înverzirea petalelor, scurtarea internodurilor ce, în final, duc la pierderea calității și a cantității producției. Aceasta este transmisă prin intermediul insectelor vector ale familiilor *Cicadellidae*, *Psyllidae*, *Cixiidae*, reprezentantul tipic fiind *Hyalostus obsoletus* [1].

Scopul principal al cercetării l-a constituit determinarea moleculară a infecției fitoplasmaticе la plantele de tomate în etape timpurii de dezvoltare și la potențiali vectori ai infecției. Pentru aceasta au fost utilizați primeri specifici genei Chaperonin pentru *Ca. P. solani* cpn421F/ cpn421R și cpn200F/cpn200R (2), aceștia permit efectuarea *nested*-PCR pentru identificarea patogenului cu o precizie mai înaltă.

Pentru cercetare au fost utilizate plante a trei soiuri de tomate (Elvira, Deșteptarea, Cerasus) din colecția Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Toate genotipurile au fost crescute în condiții de seră sau de câmp.

Inițial, am determinat prezența infecției fitoplasmaticе la plantele de tomate crescute în seră. Astfel, conform rezultatelor obținute, am stabilit că infecția fitoplasmatică este prezentă în probele analizate din seră (Fig.1, A). Din numărul total de plante analizate 33% au fost infectate cu *Ca. P. solani*. Dintre care circa 50% din plante infectate îi revin soiului Deșteptarea și doar 18% soiului Elvira (Fig. 1, B), ce reprezintă o diferență semnificativă după criteriul lui Fisher.

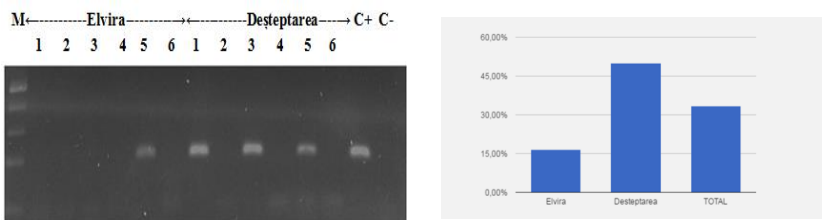


Fig. 1. Rezultatele detectării infecției fitoplasmatice la plante de tomate tinere (răsaduri) în condiții de seră;

A – rezultatele *nested*-PCR: M – markerul ADN „O’Gene Ruler 100 bp DNA Ladder Plus”, C+: control pozitiv; C-: control negativ;

B – raportul procentual de răsaduri infectate cu fitoplasmă în condiții de seră

Analiza moleculară a plantelor crescute în câmp (soiurile Elvira, Cerasus) nu a dat semne de infecție fitoplasmatică la etapa ontogenetică de „4-6 frunze”.

Considerăm că diferența dintre plantele crescute în condiții de seră și de câmp este asociată cu prezența sau lipsa insectelor vector infectate cu *Ca. P. solani* în seră, iar în câmp în luna iunie infecția nu a fost detectată din cauza condițiilor nefavorabile pentru dezvoltarea insectelor vector.









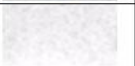

<i>Eupteryx collina</i>	<i>Empoasca vitia</i>	<i>Arboridia parvula</i>	<i>Philaenus spumarius</i>	<i>Empoasca vitia</i>
				
				

Fig. 2. Rezultatele determinării infecției fitoplasmatice la diferite specii de cicade

În continuare, ne-am propus analizele a cinci specii de cicade din seră pentru determinarea lor ca potențiali vectori ai fitoplasmiei pe teritoriul Republicii Moldova. Conform rezultatelor căpătate pe electroforeogramă, s-a determinat prezența fitoplasmiei în două specii de cicade analizate *Arboridia parvula* și *Empoasca vitis* (Fig. 2).

Referințe:

1. BERTACCINII, A., DUDUC, B. Phytoplasma and phytoplasma diseases: a review of recent research. In: *Phytopathol. Mediterr*, 2009, no. 48, p. 355-378.
2. ZAMORZAEVA, I., BAHȘIEV, A., MIHNEA, N. Testarea primerilor creați pentru diagnosticul molecular al infecției fitoplasmatică. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, nr. 2.(329), p.55-61.

Recomandat

Irina ZAMORZAEVA, dr., conf. univ.

STAREA FUNCȚIONALĂ A UNOR GLANDE ENDOCRINE ÎN DIABETUL EXPERIMENTAL PE FONDUL ADMINISTRĂRII TINCTURII DE PROPOLIS

Iлона POZDNEACOVA, Facultatea de Biologie și Pedologie

Numărul persoanelor afectate de diabet zaharat este în plină extindere, în fiecare an depistându-se cazuri noi pe toate nivelele sociale. Dintre toate bolile legate de sistemul endocrin și metabolism – jumătate din cazuri (50%) – îl ocupă diabetul zaharat. Combaterea diabetului zaharat și a complicațiilor acestuia prezintă pentru Republica Moldova o problemă atât medicală cât și socială, prin sporirea accentuată a numărului de bolnavi, modificarea structurii morbidității, afectarea persoanelor de diferite vârste cu pierderea semnificativă a capacității de muncă și, în final, invaliditatea.

În ultimul deceniu, propolisul a devenit obiectul de maximă atenție a numeroase cercetări din punct de vedere chimic, biologic și farmacologic. Propolisul este recunoscut astăzi ca fiind cel mai puternic antibiotic natural și se află printre cele mai bune remedii naturiste. Acesta reprezintă o soluție eficientă de prevenire și tratare la timp a diabetului zaharat, datorită efectelor sale multilaterale, ca: imunologic, antivirotic, antiinflamator, regenerativ și cicatrizant, precum și antitoxic, antiiradiant [3].

Experimentele au fost realizate în cadrul laboratorului de Ecofiziologie Umană și Animală din cadrul USM, ca obiect de studiu fiind folosiți șobolanii albi de laborator, împărțiți în patru loturi experimentale: Martor (lotul de control), Alloxan, Alloxan+Propolis și Propolis. Scopul acestei cercetări a constat în studierea stării funcționale a unor

glande endocrine în diabetul experimental pe fondul administrării tincturii de propolis. Obținerea diabetului zaharat în laborator a fost posibilă datorită utilizării unei substanțe organice sub formă cristalină cu efect toxic, numită alloxan, de 5% în doză de 1 ml, fiind administrată intraperitoneal (200 mg/kg). Pentru a obține tinctura de propolis, am parcurs următoarele etape: 1) introducerea a 20 g de propolis fin mărunțit în 100 ml de alcool de 90%; 2) păstrarea la întuneric timp de 7-10 zile și agitare de 3-4 ori pe zi; 3) filtrarea de 2 ori prin două tifoane cu vată la mijloc, obținându-se astfel un lichid clar de culoare maro. Tinctura de propolis a fost administrată per oral, fiind diluată în apă (raportul de 2:2 picături per șobolan). Ca materiale pentru cercetare s-au folosit: sângele, plasma sangvină și urina. Testarea hormonilor a fost determinată prin metoda imunofermenativă, bazată pe principiul „concurenței” [1].

După cum cunoaștem deja, glandele endocrine produc mesageri chimici, denumiți hormoni, care posedă mai multe efecte: metabolice, sexuale și de comportament, morfogenetice și de creștere. Acțiunea umorală adaptează în mod continuu și permanent activitatea endocrină prin mecanismul de feedback [2]. Instalarea diabetului experimental la animale a contribuit la modificări esențiale ale echilibrului hormonal. Anume stresul, un factor etiopatogenic cu rol declanșator al acestei boli, a determinat hipersecreția triiodtironinei (T_3) de către glanda tiroidă cu o valoare de $2,83 \pm 0,18$ nmol/l și a tiroxinei (T_4): $27,34 \pm 0,39$ nmol/l la lotul Alloxan, acest fenomen fiind strâns corelat cu creșterea marcată a glicemiei ($8,77 \pm 0,47$ mmol/l), ca urmare a distrugerii celulelor β producătoare de insulină. În schimb, la lotul Alloxan+Propolis am observat o scădere semnificativă a hormonului T_3 până la $2,17 \pm 0,11$ nmol/l, precum și la T_4 : $23,11 \pm 0,28$ nmol/l.

Testosteronul și estradiolul, hormoni sexuali masculini și feminini, participă în mod activ la creșterea ratei metabolismului proteic. Nivelul scăzut al acestor hormoni sexuali, aflându-se în interrelație cu factorul stresogen, a provocat la șobolanii din lotul Alloxan o perturbare a sintezei proteice, fiind în strânsă conexiune cu fenomenul de hipoinsulinemie ($1,22 \pm 0,04$ pmol/l). Datorită efectului biostimulator al tincturii de propolis, s-a dovedit o creștere relativă a nivelului de testosteron la masculi în valoare de $9,21 \pm 0,32$ nmol/l și a estradiolului la femele de până la $0,71 \pm 0,05$ nmol/l la lotul Alloxan+Propolis.

În urma cercetărilor efectuate, am concluzionat faptul că deshidratarea organismului animalelor a avut ca urmare micșorarea accentuată a rezistenței acestuia la diabet. În cazul de față, anume microelementele prezente în tinctura de propolis, ca cromul, fierul, zincul, cobaltul, precum și unele vitamine (A, B₁, B₂, B₅, B₆, C, E, PP), și nu în ultimul rând, cei doi aminoacizi de o importanță majoră (lizina și arginina) – au stat la baza ameliorării echilibrului hormonal și stimularea secreției de insulină. Astfel, putem spune ferm că propolisul acționează ca un bioreglator, stabilizator al homeostaziei, refăcând capacitatea de funcționare, apărare și adaptare a organismului.

Referințe:

1. CRIVOI, A., BACALOV, Iu. *Diabetul alloxanic (experimental): Îndrumar instructiv-metodic*. Chișinău: CEP USM, 2007, p.14-16.
2. CRIVOI, A., BACALOV, Iu., CHIRIȚA, E., GHERMAN, I., CROITORI, C., CASCO, D., PRODAN, M. *Sistemul endocrin*. Chișinău: CEP USM, 2011, p.7-9.
3. SPERANȚA, A. *Ghid terapeutic naturist*. București: Polirom, 2007, p.250-251.

Recomandat

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

Elena CHIRIȚA, dr., lector

INFLUENȚA TRATĂRII SEMINȚELOR DE VARZĂ CU BIOPREPARATUL GLIOCLADIN-SC ASUPRA DEZVOLTĂRII RĂSADULUI

Andrei LUNGU, Facultatea de Biologie și Pedologie

Introducere. Unul din cei mai importanți agenți patogeni ai verzei este *Rhizoctonia solani* Kühn, acest agent patogen este important prin faptul că atacă sistemul radicular al verzei la etapele inițiale de dezvoltare și poate duce la o pierdere în masă a acestuia, dacă nu sunt întreprinse măsuri de combatere. Alt factor este că dacă și la etapele inițiale acest agent patogen nu a avut o manifestare vădită, el poate aduce daune colosale în timpul păstrării căpășânilor, deoarece are capacitatea de a se dezvolta în condiții favorabile și pe căpășâni. Ceea ce este dificil de combătut, având în vedere că cel mai des varza este

consumată în stare proaspătă, mai ales soiurile extratimpurii cultivate în sol protejat și timpurii cultivate în câmp.

Utilizarea pe scară largă a pesticidelor duce la apariția rezistenței patogenilor la preparatele utilizate pe larg și înrăutățirea situației ecologice în agrobiocenoze. Aceste probleme pot fi rezolvate prin introducerea în sistemele de protecție a produselor biologice pe bază de microorganisme antagoniste, unul din genul *Trichoderma*, care inhibă activitatea patogenilor sau manifestă hiperparazitism pentru o gamă largă de patogeni, ceea ce duce la micșorarea ratei de îmbolnăvire ai plantelor, obținerea unei roade înalte și îmbunătățirea stării fitosanitare a agrobiocenozei.

Scopul acestui studiu a fost determinarea influenței preparatului Gliocladin-SC, al cărui producător este *Trichoderma virens* Miller, *Giddens and Foster tulpina 3X* asupra parametrilor biometrici ai răsadului de varză și dezvoltării rizoctoniozei al cărei agent patogen este *Rhizoctonia solani*.

Materiale și metode. Ca material pentru cercetare au fost utilizate semințele de varză timpurie, soiul *Dittmarscher* (Olanda). Influența tratării înainte de semănat a semințelor de varză a fost studiată în condiții de laborator. Temperatura 21-22°C până la germinarea semințelor și 16-17°C după germinare și perioada foto cu durata de 10 h. Semințele au fost semămate în tăvi alveolare a câte 50 de celule fiecare. Substrat – substrat universal (pH 5,5-6,5) și cernoziom obișnuit, în raport de 1:1. Semințele utilizate în experiment au fost prelucrate cu TMTD de către producător, de aceea martorul și etalonul chimic au fost comasate într-o variantă. Înainte de semănat, semințele au fost tratate cu suspensie apoasă a biopreparatului Gliocladin-SC de două concentrații. Variante: 1. suspensie de 5%; 2. suspensie 1%; 3. martor – apă. Udarea s-a efectuat la necesitate. Evidența ratei de germinare a semințelor a fost efectuată în ziua a 8-a, iar a parametrilor biologici – în a 60-a [2].

Proprietățile antagoniste ale ciupercii *T. virens 3X* în raport cu *Rhizoctonia solani* au fost studiate *in vitro*, în cutii Petri pe mediu agarizat (must de bere-agar) prin metoda culturii duble [1].

Rezultate și discuții. Cultura dublă *Trichoderma virens* inițial a inhibat dezvoltarea *Rhizoctonia solani*, după care a colonizat total zona de creștere a agentului patogen. Rata de germinare și parametrii

biologici măsurați la a-60-a zi de dezvoltare a răsadului obținut din semințe tratate cu Gliocladin-SC sunt reprezentate în Tabel.

Tabel

Parametrii biologici ai răsadului de varză timpurie sub influența Gliocladin-Sc

Concentrația preparatului, %	Rata de germinare, %	Numărul mediu al frunzelor adevărate	Înălțime plantule, cm	Lungime rădăcină, cm	Masa a 25 de plantule	
					partea aeriană, gr	rădăcini, gr
5,0	93	5,7	14,7	7,9	49,4	0,98
1,5	95	5,7	14,1	7,9	48,4	0,88
martor	93	5,4	14,4	6,0	47,1	0,83
DEM0,05		0,27	0,96	1,6	2,1	0,48

O diferență esențială față de martor s-a obținut doar la parametrul lungimea rădăcinii în varianta 5% de suspensie a preparatului, la ceilalți parametri și rata germinativă nu au fost înregistrate diferențe esențiale față de martor.

Concluzii. Producătorul biopreparatului *Gliocladin-SC* are acțiune antagonistă contra agentului patogen *Rhizoctonia solani*, iar la tratarea semințelor cu biopreparat a fost depistată o stimulare a dezvoltării plantulelor de varză, manifestată prin îmbunătățirea unor parametri biologici ai răsadului. Biopreparatul Gliocladin-SC de concentrație 5,0% poate fi recomandat pentru prelucrarea semințelor înainte de semănat.

Referințe:

1. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova.* Chișinău, 2002. 286 p.
2. ЕЗЕПЧУК, Л.Н. *Совершенствование технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в лесостепи и сухой степи Забайкалья*/Диссертация... докт. сельскохозяйств. наук. Улан-Удэ, 2015. 265 с.

Recomandat

*Leonid VOLOȘCIUC, dr. hab., prof. cerc.,
Tatiana ȘCERBACOVA, dr.*

SĂNĂTATEA PUBLICĂ ȘI FACTORII DE MEDIU

Corina LEAH, Facultatea de Biologie și Pedologie

De la apariția sa, omul a influențat mediul natural și implicit ecosistemele, în scopul satisfacerii necesităților sale. Odată cu creșterea populației, multe ecosisteme naturale s-au transformat în ecosisteme antropizate, cu consecințe, precum: distrugerea și afectarea biocenozelor naturale, introducerea unor noi specii de plante și animale ș.a. [2].

Sănătatea omului se formează sub influența factorilor interdependenți naturali și social-economici: apa, aerul, solul, factorii climatici, precum și condițiile de muncă, de alimentare, de trai [2]. Sănătatea populației este un indice integrat al dezvoltării sociale a unei țări și un element esențial al calității vieții și bunăstării la care trebuie să aspire orice ființă umană pentru a se putea realiza plenar [3]. Se consideră că starea de sănătate a populației este determinată de patru categorii majore de factori: modul de viață (50-55%), starea mediului înconjurător (20-25%), factorii genetici (15-25%) și activitatea instituțiilor medico-sanitare (8-10%) [4].

Starea ecologică din Republica Moldova nu poate fi caracterizată în prezent ca una care ar oferi omului un mediu de viață sănătos și durabil. Cercetările multiple referitoare la starea sănătății populației, în funcție de impactul factorilor de mediu, efectuate la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” și la Centrul Național de Sănătate Publică, au stabilit cu certitudine existența efectelor nefavorabile, exprimate prin creșterea morbidității și a mortalității, prin înrăutățirea dezvoltării fizice și creșterea nivelului de răspândire a stărilor premorbide [4].

În Republica Moldova, morbiditatea generală a populației se monitorizează din anul 1995. Morbiditatea generală se caracterizează prin totalul îmbolnăvirilor la 1000 de locuitori pentru bolnavii înregistrați și bolnavii aflați în evidență cu diagnosticul stabilit pentru prima dată. Studiul în domeniul sănătății publice arată că țara noastră se caracterizează prin indicatori scăzuți ai sănătății populației. Astfel, morbiditatea generală a populației se caracterizează printr-o continuă creștere, cu mici tendințe de descreștere în anii 2001 și 2006 (Fig. 1).

Începând cu anul 2000, morbiditatea populației se monitorizează și după clasele de maladii: tumori; tulburări mentale și de comporta-

ment; boli infecțioase și parazitare; boli endocrine, de nutriție și metabolism; boli ale sângelui, organelor hematopoietice și unele tulburări ale mecanismului imunitar; boli ale sistemului nervos și ale organelor de simț; boli ale aparatului circulator; boli ale aparatului respirator; boli ale aparatului digestiv; boli ale aparatului genito-urinar; complicații ale sarcinii, nașterii și lăuzei; boli ale pielii și țesutului celular subcutanat; boli ale sistemului ostio-articular, ale mușchilor și țesutului conjunctiv; malformații congenitale, deformații și anomalii cromozomiale; leziuni traumatice, otrăviri și alte consecințe ale cauzelor externe.

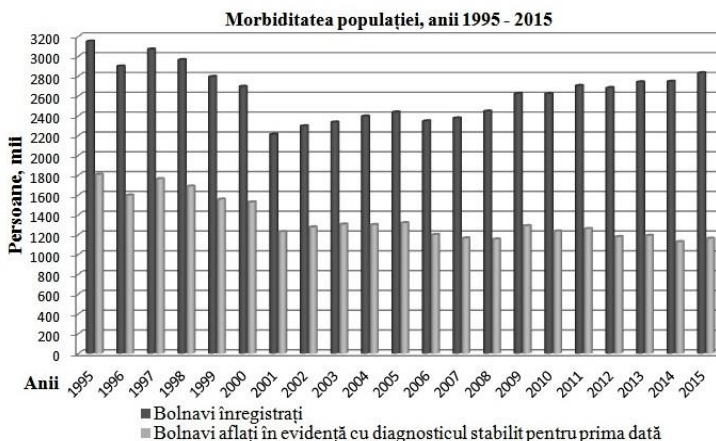


Fig. Morbiditatea generală a populației Republicii Moldova pentru anii 1995-2015 [5]

O populație sănătoasă înseamnă o națiune energetică și o forță de muncă productivă, ceea ce constituie o premisă indispensabilă pentru ascensiunea culturală și economică durabilă a țării [1].

Ameliorarea ecosistemelor naturale și antropizate, stabilirea unor proporții și relații optime între om și natură, precum și sporirea gradului de conștientizare al populației, pot contribui la reduceri semnificative ale morbidității, la fortificarea sănătății, sporirea capacității de muncă și prelungirea duratei de viață sănătoasă a populației.

Referințe:

1. ABABIL, I., CIOCANU, M., ȚURCANU, GH. Sistemul de sănătate în condițiile crizei economice. În: *Revista de știință, inovare, cultură și artă AKADEMOS*, 2009, nr. 3 (14)., p. 68-71.

2. AȘEVȘCHI, V., CRIVOI, A., et. al. Impactul poluării asupra sănătății. În: *Revista științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică NOOSFERA*, 2014, nr. 10, p. 217-227.
3. PLUGARU, L. Sănătatea populației în perioada transformărilor sociale. În: *Revista de știință, inovare, cultură și artă AKADEMOS*, 2012, nr. 1 (24), p. 112-116.
4. Raport Național: Starea Mediului în Republica Moldova în 2007-2010. Chișinău, 2011, p. 28-31.
5. http://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/30%20Statistica%20sociala/30%20Statistica%20sociala_08%20SAN_SAN020/SAN020100.px/table/tableViewLayout1/?rxid=9a62a0d7-86c4-45da-b7e4-fecc26003802 (accesat: 27.02.2017).

*Recomandat:
Vitalie SOCHIRĂ, dr., conf. univ.*

EVIDENȚIEREA EFECTULUI TINCTURII DE PROPOLIS ÎN DEREGLĂRILE METABOLICE

Adriana DRUȚA, Facultatea de Biologie și Pedologie

Propolisul este o substanță bioactivă, cu efect biostimulator și bio-reglator, care contribuie la micșorarea numărului crescut de leucocite în cazul diabetului zaharat. Flavonele ca material de bază constituie un grup de substanțe cu rol de vitamina P care favorizează efectele acidului ascorbic, protejându-l de oxidare, împiedică oxidarea catecolaminelor, crește rezistența și scade permeabilitatea capilarelor prin acțiunea directă asupra membranei celulare. Spectrul larg de activitate al bioflavonoizilor se datorează rolului de sisteme oxido-reducătoare în mecanismul transferului de hidrogen.

Pe parcursul sezonului activ (aprilie-septembrie) se produc schimbări cantitative ale aminoacizilor în componența propolisului și este recomandabil de colectat propolisul primăvara timpuriu, deoarece conține o cantitate maximă de aminoacizi. La ora actuală, propolisul este utilizat pe scară largă în diferite forme de medicamente, suplimente sau aditivi alimentari, și băuturi pentru a îmbunătăți starea de sănătate. Datorită complexului de vitamine, a microelementelor și aminoacizilor, tinctura de propolis ajută la îmbunătățirea imunității organismului și la menținerea acestuia într-o stare satisfăcătoare.

Ca obiect de studiu fiind folosiți șobolanii albi de laborator – în număr de 80 – au fost împărțiți în patru loturi experimentale: Martor (20), Alloxan (20), Alloxan+Propolis (20) și Propolis (20). Scopul acestei cercetări a constat în studierea influenței tincturii de propolis asupra unor indici metabolici în diabetul experimental. Investigațiile au avut loc timp de 30 de zile în perioada iarnă-vară. Ca material nativ pentru cercetare a fost utilizată: urina, sângele, plasma sangvină.

Experiențele efectuate pe șobolanii albi de laborator au evidențiat instalarea diabetului experimental care provoacă scăderea concentrației de insulină, ceea ce a dus la creșterea concentrației de glucoză. Evaluând cele patru loturi experimentale, s-a evidențiat o creștere marcată a nivelului de glucoză de $12,43 \pm 0,47$ mmol/l la lotul Alloxan. Aceasta denotă faptul că diabetul indus de alloxan dereglează sinteza de insulină de către celulele β și duce la o creștere semnificativă a nivelului de glucoză în sânge la animale. La administrarea tincturii de propolis pe fondul diabetului experimental, s-a observat o scădere relativă a nivelului de glucoză, atingând valoarea de $8,20 \pm 0,14$ mmol/l. La lotul Martor glucoza în sânge este de 6,12 mmol/l, iar la lotul Propolis glucoza în sânge este de 6,35 mmol/l. Comparând lotul Alloxan+Propolis cu lotul Alloxan, putem concluziona că tinctura de propolis provoacă o normalizare semnificativă a nivelului de glucoză la animale.

În viziunea noastră, anume microelementele și magneziul din propolis dețin rolul principal în scăderea nivelului glicemiei din sânge, și astfel duce la o normalizare a nivelului de insulină la șobolanii albi de laborator. De asemenea, microelementele din compoziția propolisului au capacitatea de a preveni complicațiile diabetului, precum microangiopatia, retinopatia diabetică și hipercolesterolemia. Datorită efectului biostimulator, tinctura de propolis a restaurat funcția celulelor β insulare de a produce insulina, care a scăzut nivelul glicemiei în sânge, fapt dovedit prin depistarea absenței glucozei în urină la șobolanii din lotul Alloxan+Propolis spre sfârșitul experiențelor. Instalarea diabetului experimental s-a dovedit atât prin creșterea marcată a glicemiei, cât și a numărului indicilor leucocitari. În urma administrării tincturii, s-a observat o normalizare relativă a indicilor leucocitari. După părerea noastră, flavonoidele pot fi acele substanțe care acționează asupra infecției din organism, sporind rezistența acestuia față de

diabetului zaharat. Propolisul este recunoscut astăzi ca fiind cel mai puternic antibiotic natural și se află printre cele mai bune remedii naturiste. Acesta reprezintă o soluție eficientă de prevenire și tratare la timp a diabetului zaharat, datorită efectelor sale multilaterale, ca: imunologic, antiinflamator, regenerativ. Aplicarea terapiei naturiste, cu tinctură de propolis în tratamentul diabetului zaharat, oferă șanse mari în medicina actuală de a reduce cu succes numărul morbidității populației de pe glob afectată de această boală.

Am concluzionat că administrarea tincturii de propolis, în cazul diabetului zaharat, conduce la ameliorarea situației și reducerea până la dispariția simptomelor primare și o tendință de normalizare relativă a concentrației de insulină. Tinctura de propolis are efecte benefice în detoxifierea și revitalizarea organismului, ajută la îmbunătățirea imunității organismului și la menținerea acestuia într-o stare satisfăcătoare.

Bibliografie:

1. CRIVOI, A., BACALOV, I.U., CHIRIȚA, E. *Sistemul endocrin. Suport de curs*. Chișinău: CEP USM, 2011. p. 150.
2. CRIVOI, A., BACALOV, I.U., ENACHI, T. *Diabetul alloxanic (experimental). Îndrumar instructiv-metodic pentru studenți*. Chișinău: CEP USM, 2007. p.47.
3. CRIVOI, A., BACALOV, I. *Fitoterapia în dereglările metabolismului glucidic*. Chișinău: CEP USM, 2009. p. 107.
4. CRIVOI, A., BACALOV, I.U., CHIRIȚA, E., PANĂ, S., MĂRJINEANU, A. Observațiile experimentale cu privire la efectul tincturii de propolis la șobolanii cu diabet alloxanic. În: *Buletin Științific, Revista de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie*. Chișinău, 2013.

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

RHIZOBACTERIA USED IN THE CULTIVATION OF MAIZE AS GROWTH PROMOTERS AND BIOCONTROL AGENTS

Maria-Bianca BULIMAGA
Life Sciences Faculty,
Rhein-Waal University of Applied Sciences

Introduction

Maize is an agriculturally significant plant, both for food production and industry. Being a very common crop, its global production reached 821 million tons in 2010/2011. The productivity of maize is affected by biotic factors, such as pests and pathogens, and abiotic factors, such as temperature, drought, sun radiation, and nutrient deficiency in soil. The latter is compensated by fertilizer usage, which is not only costly, but also hazardous for the environment, because it triggers soil erosion, contamination of water, and emission of harmful gases. To reduce it, various options are being researched, one of them being the harnessing of plant-beneficial rhizosphere bacteria.

Rhizosphere bacteria and factors influencing their growth and diversity

Rhizobacteria are „free-living bacteria that live close to plant roots”. Their effect on plants can be beneficial, neutral, or harmful. Bacteria that colonize roots and have a beneficial interaction with plants by promoting their growth are called plant growth promoting rhizobacteria (PGPR).

Several bacterial species can colonize a plant at the same time. Some of the genera that can be found on maize are *Arihrobacter*, *Azospirillum*, *Achromobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Gluconacetobacter*, *Herbaspirillum*, *Klebsiella*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas* and *Rhizobium*. Studies suggest that Proteobacteria are the most abundant in the soil microbiome.

Various biotic and abiotic factors influence the diversity of the rhizosphere microbiome. Soil type has a significant effect on bacterial population. For example, a study of *Paenibacillus* species on four different maize cultivars grown on two separate soils found similar

bacteria in cultivars grown on the same soil, while those grown on different soil types showed an important variation, proving that soil type was the determining influence. Soil pH is another major factor, most likely because only a small pH range is favourable for bacterial growth.

Root exudates also have an important effect on microbial communities. For example, a study showed that in soil with artificial exudates, the bacterial density was much higher than in soil with natural maize exudates, suggesting that exudates can manipulate the structure of the bacterial community. Some root secretions can even attract certain species of microbes.

Tillage, crop rotations and fertilizer usage influence rhizobacteria as well. According to some studies, in zero tillage soil, bacterial diversity is higher, but is lower for maize in comparison with wheat and for legumes in comparison with cereals.

Bacterial diversity is lower in soil fertilized with N than in non-fertilized soil. In one research, it was also observed that chemical nitrogen fertilizers have a negative effect on microbial diversity in comparison to organic manure and phosphorus-potassium fertilizers.

Mechanisms for promotion of plant growth

Among the genera identified in the maize rhizosphere, *Azospirillum* and *Burkholderia* have been proved to have a beneficial influence on growth.

Azospirillum, a nitrogen-fixing genus of α -proteobacteria, is a dominant maize rhizobacterium: it is found on maize regardless of soil type and location and it is used as a commercial inoculant in order to improve yield. Nitrogen fixation is not, however, the main way in which azospirilla promote the growth of plants. The mechanism of growth promotion is attributed to their ability to secrete phytohormones: auxins (indole-3-acetic acid, IAA), cytokinins, gibberellins, and nitric oxide. These substances induce a change in the morphology of the roots, namely they stimulate the growth of root hairs, as well as the elongation of primary and lateral roots. This effect is correlated to the concentration of IAA, suggesting that the production of IAA by azospirilla is the main explanation behind its beneficial effect on roots. Nitric oxide also contributes to boosting the development of lateral and adventitious roots. This was proved by comparing the effect on growth of a wild type *Azospirillum brasilense*

with a mutant lacking an enzyme involved in the nitric oxide production pathway: the mutant was unable to enhance root development, unlike the wild strain.

In another study, it was demonstrated that *A. brasilense* increases the respiration rate at the tip of the roots and enhances the activity of enzymes found in roots. This leads to an improvement in water and mineral absorption, which, in its turn, enhances the growth of the aerial parts of the plant. Therefore, *A. brasilense* is a promising PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria) for soils with reduced water and mineral content.

Burkholderia relevant as PGPRs are β -proteobacteria that fix nitrogen and live in association with plants. They are capable of promoting plant growth by providing plants with nitrogen, secreting IAA, solubilising phosphate (and thus making it easier to be absorbed by roots), and producing siderophores (which helps maize cope with iron deficiency).

Rhizobacteria as biocontrol agents

Figueroa-López et al. (2016) have analysed several rhizobacteria as agents for the biocontrol of *Fusarium verticillioides*, a fungal pathogen affecting maize, that causes stalk, ear, and root rot. It decreases the yield and can have a negative effect on grain quality. In this study, various *Bacillus* species have been shown to be effective against the pathogen, using different modes of action: competition for the same nutrients, secretion of lipopeptides and chitinases active against fungi, as well as siderophores and auxins. *B. cereus* was identified as the most promising species because it had no haemolytic properties (so it does not pose any danger to humans) and because it caused a reduction in the incidence of the disease and it decreased the severity of the affliction. However, in order to apply a biocontrol agent, one should try to find a microorganism that is native to a particular soil; otherwise, introducing a foreign species could cause disequilibrium. Another challenge in the implementation of biocontrol agents is determining the appropriate formulation and application method, since the success of the treatment is reduced if the bacteria do not reach the target in high enough concentrations or if they are affected by soil conditions.

Conclusion

In conclusion, PGPR usage appears to be a promising, economical, and sustainable method for yield increase. Understanding the effect of

biotic and abiotic factors on rhizobacteria can lead to selecting agricultural practices that stimulate PGPRs and consequently increase yield. PGPRs can also be used to control maize pathogens as an addition or an alternative to pesticides. Developing effective methods for the delivery of biocontrol agents or plant growth promoters is an important step towards reducing pesticide and fertilizer usage, thus making maize cultivation more sustainable and economical.

References:

1. ARRUDA, L., BENEDEZZI, A., LISBOA, B., PASSAGLIA, L. AND VARGAS, K.L. Diversity of plant-growth-promoting Rhizobacteria associated with maize (*Zea Mays* l.). In: MAHESHWARI, K.D. (ed.) *bacterial diversity in sustainable agriculture*. Cham: Springer International Publishing, 2014, p. 167-189.
2. FIGUEROA-LÓPEZ, A.M., CORDERO-RAMÍREZ, J.D., MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J.C., LÓPEZ-MEYER, M., LIZÁRRAGA-SÁNCHEZ, G.J., FÉLIX-GASTÉLUM, R., CASTRO-MARTÍNEZ, C., MALDONADO-MENDOZA, I.E. Rhizospheric bacteria of maize with potential for biocontrol of *Fusarium verticillioides*. In: *SpringerPlus*, 2016, 5, 330. Available at: <http://doi.org/10.1186/s40064-016-1780-x> (Accessed: 14 July 2016).
3. HELMAN, Y., BURDMAN, S. and OKON, Y. Plant Growth Promotion by Rhizosphere Bacteria Through Direct Effects. In: ROSENBERG, E. and GOPHNA, U. (eds.) *Beneficial microorganisms in Multicellular life forms*. Germany: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K, 2011, p. 89-103.
4. TAPADAR, S.A. and JHA, D.K. Disease Management in Staple Crops: A Bacteriological Approach. In: MAHESHWARI, D.K. (ed.) *Bacteria in Agrobiolology: Disease management*. United States: Springer Berlin Heidelberg, 2014, p. 111-152.

ДЕТОКСИКАЦИЯ ТРИФЛУРАЛИНА В ПОЧВЕ НАНОЧАСТИЦАМИ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА

Дарья ШАМУГИЯ, факультет биологии и почвоведения

Стойкие органические загрязнители, в частности пестициды, запрещены Стокгольмской и Роттердамской конвенциями к производству и использованию. В Молдове, несмотря на то, что использование пестицидов значительно сократилось, начиная еще с 90-х гг., почва остаётся сильно загрязнённой на территориях бывших складов пестицидов, что представляет существенный риск для здоровья людей, живущих поблизости.

Трифлуралин (2,6 – динитро – NN – дипропил – 4 – трифторметил – анилин) относится к группе замещенных 2,6-динитроанилинов, это системный гербицид почвенного действия. По причине экологической опасности трифлуралина, использование гербицидов, содержащих это вещество, запрещено в Евросоюзе с 2008 года, однако продолжается в США, многих азиатских странах и в России [1].

Начиная с 2000 года, широкое распространение получили нанотехнологии. Многочисленные исследования свидетельствуют о высокой эффективности наночастиц железа в трансформации и детоксикации разных загрязнителей окружающей среды, в том числе и пестицидов [2]. В соответствии с вышеизложенным, целью исследования являлось изучение способности наночастиц оксида железа Fe_3O_4 к детоксикации гербицида трифлуралина в почве.

Материалы и методы

Почва, загрязненная длительное время трифлуралином, концентрация которого составляла 30 мг/кг абсолютно сухой почвы (АСП), была отобрана на территории разрушенного склада пестицидов и органических удобрений вблизи г. Сынжера, мун. Кишинэу. Магнитные наночастицы оксида железа Fe_3O_4 ($Fe_2O_3 + FeO$) S23, размером 20-25 нм, были получены в лаборатории твердотельных структур ИЭИН им. Д. Гицу.

Детоксицирующее действие наночастиц оксида железа в почве, загрязненной трифлуралином, определяли методом почвенных пластинок [3]. Коллоидные растворы наночастиц оксида железа Fe_3O_4 в концентрациях 10, 50 и 100 мг/кг АСП вносили в

почву и инкубировали в ней в течение суток и в течение 4-х суток в термостате, t 25°C. По истечении указанного времени, на почвенных пластинках раскладывали и затем инкубировали в течение 3-х суток семена пшеницы *Triticum aestivum* L. На 4-е сутки в качестве тест-отклика учитывали длину корней и побегов пшеницы. Результаты измерений были обработаны в программе Excel, вычислены средние значения и их доверительный интервал.

Результаты и обсуждение

Внесение в загрязненную почву раствора наночастиц Fe_3O_4 S23 и инкубация в течение суток привели к незначительной стимуляции роста корней тест-растения, возрастающей с увеличением концентрации наночастиц. После инкубации почвы с раствором наночастиц Fe_3O_4 S23 в течение 4-х суток наблюдали выраженный эффект стимуляции роста как корней, так и ростков пшеницы. Максимальный эффект наблюдался при внесении наночастиц Fe_3O_4 S23 в концентрации 10 мг/кг АСП – до 77% к контролю.

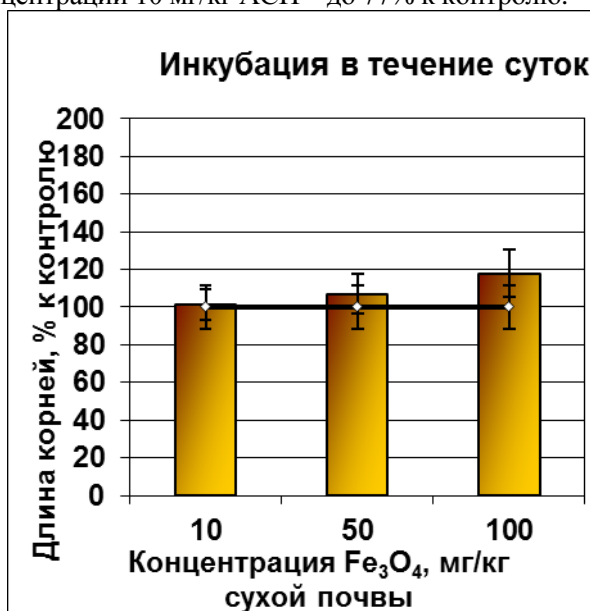


Рис. 1. Зависимость длины корней проростков пшеницы от концентрации наночастиц оксида железа после инкубации в течение суток

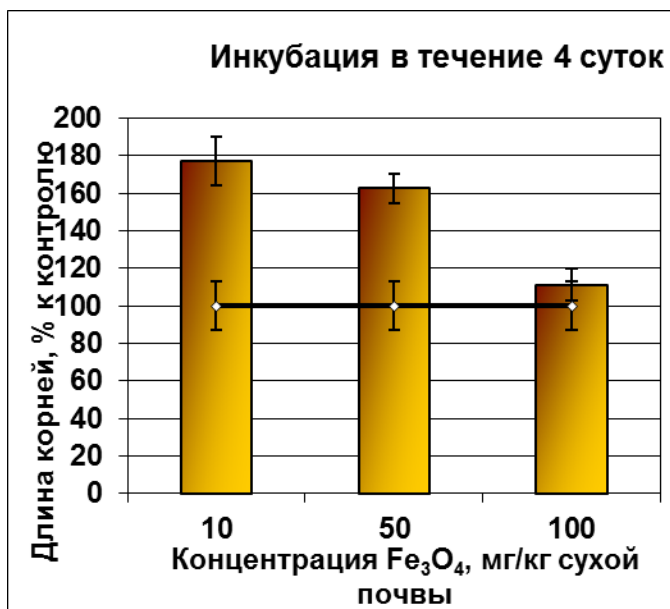


Рис.2. Зависимость длины корней проростков пшеницы от концентрации наночастиц оксида железа после инкубации в течение 4-х суток, в % к контролю

Таким образом, можно утверждать, что наночастицы Fe₃O₄ размером 20-25 нм, будучи внесены в загрязненную трифлураллином почву, снижают фитотоксическое действие гербицида. Эффективность действия наночастиц Fe₃O₄ находится в зависимости от времени инкубации. Наночастицы Fe₃O₄ могут быть рекомендованы как основа препарата для ремедиации почв, долговременно и в высоких концентрациях загрязненных трифлураллином.

Библиография:

1. ЗИНЧЕНКО, В.А. *Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность*. Москва: Колосс, 2012. 127 с.
2. ZHANG, W. Nanoscale iron particles for environmental remediation: An overview. In: *J. of Nanoparticle Res.*, 2003, vol.5, nr. 3-4, p. 323-332.
3. *Методы почвенной микробиологии и биохимии.* / Звягинцев Д.Г., ред. Москва: МГУ, 1991. 304 с.

*Рекомендовано
Инна РАСТИМЕШИНА, докт., конф. унив, АН Молдовы*

CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ

EVALUAREA IMPACTULUI EXTRACTELOR HORTICOLE ASUPRA STABILITĂȚII OXIDATIVE A COMPLEXULUI LIPIDIC DIN ALIMENTE

Violina POPOVICI, Facultatea Tehnologia Alimentelor, UTM

Una din cauzele principale ale degradării produselor alimentare complexe, precum sunt produsele pe bază de grăsimi vegetale, produsele de patiserie (biscuiți, napolitane, produse cu cremă) constă în oxidarea complexului lipidic. Drept consecințe pot fi apariția unui miros ranced, modificarea culorii, iar în unele cazuri și a texturii alimentelor, ceea ce influențează negativ calitățile senzoriale ale alimentelor.

Scopul prezentei cercetări constă în evaluarea impactului extractelor horticole asupra stabilității oxidative a complexului lipidic din alimente și caracterizarea potențialului antioxidant a extractelor uleioase din cătină albă, păducel și măceșe.

Extractele uleioase cu adaos de antioxidanți naturali obținute au fost supuse unor serii de determinări și analize în laborator, prin metode analitice de analiză.

Prin determinarea capacității de inhibare a peroxidului de hidrogen și conform rezultatelor obținute (Fig. 1), s-a stabilit că extractul de măceșe se caracterizează prin cea mai mare capacitate de a se opune proceselor de oxidare ulterioare care pot avea loc în produs, cu o valoare de 73,2% [3].

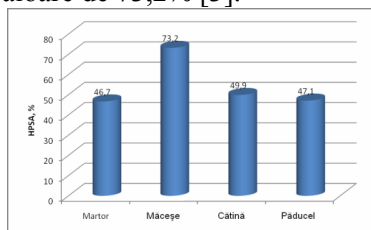


Fig. 1. Conținutul peroxidului de hidrogen inhibat (%):
Intervalul de certitudine HPSA $\pm 1,2\%$

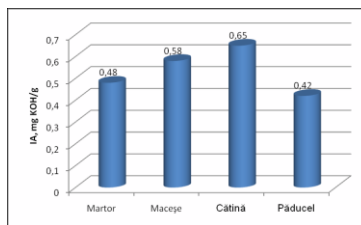


Fig. 2. Indicele de aciditate (mg KOH/g): Intervalul de certitudine
IA $\pm 0,04$ (mg KOH/g)

Extractele de cătină și păducel, la fel, se caracterizează prin capacitate antioxidantă mai ridicată comparativ cu proba-martor.

Astfel extractele uleioase prezintă un interes sporit pentru industria alimentară în vederea substituirii antioxidantilor sintetici cu antioxidanți naturali obținuți din resurse horticoale autohtone.

Indicele de aciditate pentru probele analizate (Fig. 2) depășește valoarea IA a probei-martor, ceea ce se explică prin majorarea cantității de acizi grași liberi [1]. Valoarea extractului de păducel este mai mică față de proba-martor, ce se explică prin faptul că datorită substanțelor active din sursele horticoale cu care a fost îmbogățit extractul, procesul de formare a acizilor grași are loc mai lent, respectiv procesul de oxidare este încetinit.

Indicele de peroxid pentru uleiul de floarea-soarelui se află în limitele admisibile (max 10 mechiv O₂/kg). În extractele examinate IP este considerabil mai redus – în cazul extractului de măceșe – cu 0,5 m_{echiv} O₂/kg, iar în cazul extractelor de cătină și păducel – cu aproximativ 1,0 unități mai puțin [2] (Fig. 3).

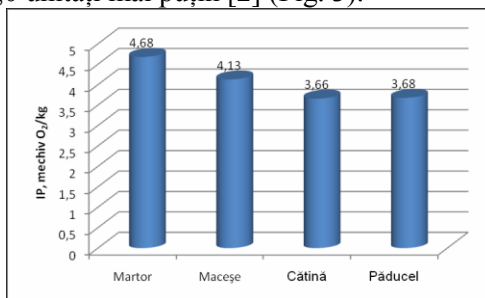


Fig. 3. Indicele de peroxid (m_{echiv} O₂ activ/kg):
Intervalul de certitudine IP±0,13 (m_{echiv} O₂/kg)

S-a constatat că probele îmbogățite cu antioxidanți naturali se caracterizează printr-o valoare a indicelui de peroxid mai mic, comparativ cu indicele de peroxid al probei-martor de ulei vegetal, ceea ce semnifică că substanțele active din sursele horticoale încetinesc considerabil formarea peroxidilor, respectiv are loc încetinirea procesului de oxidare a produsului cercetat. Extractul de cătină indică cea mai scăzută valoare a indicelui de peroxid (3,66), extractele de păducel și măceșe la fel prezintă o valoare scăzută, comparativ cu proba-martor, ceea ce demonstrează că atestă o activitate de încetinire a procesului de oxidare.

În urma cercetărilor efectuate, s-a evidențiat acțiunea substanțelor active din extractele horticoale asupra încetinerii procesului de oxidare

a produsului cercetat. S-a stabilit că extractele uleioase de cătină, păducel și măceșe se evidențiază printr-o capacitate antioxidantă sporită, comparativ cu proba-martor de ulei, iar cea mai înaltă valoare este caracteristică extractului de măceșe de 73,2%.

Referințe:

1. AcidValue, AOCS Official Method Cd 3d-63, Sampling and Analysis of commercial fats and oils, 1999.
2. Peroxyd value, Acetic Acid – Chloroform Method, AOCS Official Method 8-53, Sampling and analysis of commercial fats and oils, 2003.
3. SROKA, Z., CISOWSKI, W. Hydrogen peroxide scavenging antioxidant and antiradical activity of some phenolic acids. In: *Food and Chemical Toxicology*, June 2003, vol. 41, issue 6.

Recomandat

Rodica STURZA, dr. hab., prof. univ.

CERCETAREA ULEIURILOR VEGETALE ÎN VEDEREA UTILIZĂRII LOR ÎN PRODUSELE PENTRU ÎNGRIJIREA PIELII

Liudmila CRICOVAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Pielea este organul omului care îl protejează de acțiunea negativă a factoriilor de mediu. Ea necesită o îngrijire specială care să-i asigure aportul de substanțe nutritive și microelemente necesare unei bune funcționări. Actualmente există tendința populației de a prefera produsele biologic pure, de aceea și producătorii sunt orientați spre identificarea și formularea acestora.

Deși e un organ, pielea trebuie să fie privită pe secțiuni, deoarece în fiecare regiune structura sa anatomică cât și funcțiile variază. Multe regiuni unice ale corpului necesită o atenție specială, cum ar fi pielea din jurul ochilor, buzele, pielea gâtului, mâinile și tălpile, unghiile și cuticulele acestora, pielea scalpului și a subrațului, și nu în ultimul rând zona organelor genitale. Îngrijirea rațională a pielii are ca scop să prevină sau să înlăture urmările acțiunii factorilor de mediu. Un produs de bună calitate trebuie să posede o astfel de structură și compoziție, încât substanțele nutritive să poată fi ușor absorbite în piele [1].

Uleiul din germeni de grâu conține grăsimi și vitamine liposolubile, acizi grași esențiali în proporție de 72%, este bogat în vitamina A, B₁ și B₂, D, E, F, K, și lecitină. Conține substanțe minerale, precum: calciu, fier, magneziu, potasiu și zinc. Proteinele conținute de ulei în cantități mari sunt principalele elemente generatoare de țesut și constituie substanțe de bază ale celulelor țesutului muscular, părului, unghiilor și pielii.

Uleiul din semințe de struguri conține peptide, polipeptide, aminoacizi, acizi grași: linolei, oleic, linolenic, palmitic, stearic, vitamina E și F, minerale ca zincul, cuprul și seleniul. Are o putere mare de penetrare și este noncomedonogenic, are acțiune astringentă și efect cicatrizant, antiinflamator, antibacterian și regenerant, revigorează și tonifică tenul, netezește ridurile, îmbunătățește fermitatea și elasticitatea pielii. Catifelează, hidratează și înmoaie toate tipurile de piele. Încetinește procesele de îmbătrânire a pielii datorită conținutului sporit de antioxidanți.

Uleiul de porumb are o compoziție bogată în săruri de K și Ca, saponine, alantoină, flavonoide, steroli, vitaminele A, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₈, B₉, C, E, K, PP, substanțe minerale: fosfor, magneziu, fier, calciu. Aplicat pe ten hidratează și lasă o senzație catifelată a pielii.

Uleiul din soia conține multe vitamine importante, cum ar fi A, B₁, B₂, C, E, D. Soia conține până la 40% de proteide, toți aminoacizii esențiali, lipide, glucide, săruri minerale, enzime, ceruri, fitohormoni. Fitosterolii, lecitina, acizii grași ω-3 și alte substanțe din compoziția semințelor de soia împiedică dezvoltarea celulelor canceroase. Are efect revitalizant, calmant și cicatrizant [2].

Uleiurile s-au analizat organoleptic cu scopul de a determina autenticitatea (identitatea) lor, astfel s-a stabilit corespunderea cu normele standarde.

Tabelul 1

Rezultatele analizei organoleptice

Ulei vegetal din	Miros	Gust	Culoare
germeni de grâu	puternic, ca de aluat dospit	gust uleios	galben auriu
semințe de struguri	slab, specific semințelor	dulceag și plăcut	galben-verzui
semințe de porumb	slab	practic fără gust	galben-pal
semințe de soia	slab	slab	gălbui roșcat

Pentru identificarea completă a calității uleiurilor selectate, s-au determinat următorii parametri de calitate: indicele de aciditate, indicele de saponificare, indicele de iod; indicele de peroxid, rezultatele au fost comparate cu valorile standard [3].

Tabelul 2

Valorile principalilor indici de calitate determinați pentru uleiuri

Ulei vegetal din	I _A , mg/g	I _P , mmol peroxid/kg	I _S , mg/g	I _I , g/100g
germeni de grâu	0,53	2,4	190,2	130,48
semințe de struguri	0,28	1,5	188,6	132,6
semințe de porumb	0,37	1,7	189,4	121,1
semințe de soia	0,44	0,9	190,3	130,4

Indicatorii ne arată că uleiurile cercetate conțin puțini acizi grași liberi și peroxizi, și multe trigliceride formate din acizi grași cu multe legături duble în catenă.

Concluzii:

- Pielea necesită o îngrijire rațională și permanentă, pentru a-și menține sănătatea și funcțiile.
- Uleiurile vegetale sunt o bogată sursă de vitamine și substanțe nutritive pentru piele, iar datorită unei vâscozități mai mici uleiurile pătrund mai ușor în piele având efect mai profund.
- Uleiurile analizate corespund cerințelor de calitate și pot fi folosite la prepararea produselor cosmetice.

Referințe:

1. DRAELOS, Zoe Diana, THAMAN, Lauren A. *Cosmetic formulation of the skin care products, Cosmetic science and technology*. New York: Taylor and Francis, 2006, Vol. 30.
2. КЪОСЕВ, П.А. Полный справочник лекарственных растений. Москва: ЭКСМО-Пресс, 2001, с. 99-225.
3. IVANCIC, Albert. *Chimie parfumerică și cosmetică: Ghid de lucrări practice*. Chișinău: CEP USM, 2015, p. 39-43.

Recomandat

Valentin BOBEICĂ dr. hab., conf. univ.

TRANSFORMĂRI FOTOCHIMICE ALE CISTEINEI ÎN SISTEMELE ACVATICE

Vladislav BLONSCHI, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Apa este o componentă a mediului fără de care nu există viață, aceasta fiind un solvent ideal în numeroase procese chimice și biochimice, reprezintă mediu de viață pentru hidrobionți. Însă resursele de apă au un caracter limitat, din motivul poluării excesive a acestora.

Actualitatea temei. Apele naturale reprezintă un sistem multicomponent și dinamic care posedă o proprietate de autopurificare. Poluanții care sunt, de regulă, de natură reducătoare, cum sunt și tiolii, duc la inhibarea proceselor de autopurificare chimică a apelor, de aceea prezența lor în concentrații sporite este nedorită.

Scopul lucrării constă în cercetarea transformărilor fotochimice ale cisteinei și influența ei asupra calității sistemelor acvatice.

Rezultate și discuții. Pentru cercetarea calității sistemelor acvatice și impactul tiolilor asupra proceselor de autopurificare chimică ale acestora, s-au efectuat cercetări pe sisteme-model, iar în calitate de surse de iradiere s-au folosit: lampa DRT-400, lămpile monocromatice cu $\lambda=254$ nm și, respectiv, $\lambda=365$ nm, care au permis studiul influenței radiației asupra transformărilor fotochimice ale cisteinei.

Fotoliza directă. A fost modelat sistemul Cys-hv, variind concentrația de cisteină (Cys) în sistem. S-a constatat că cisteina se supune fotolizei directe, iar viteza acestui proces depinde de intensitatea și calitatea razelor emise. Cea mai mare viteză s-a dovedit a fi în cazul iradierii cu lampa DRT-400, de ordinul 10^{-8} M/s, iar constanta efectivă de viteză este $(2,59 \pm 0,11) \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

Fotoliza indusă

Unul din principalii oxidanți prezenți în apele naturale este peroxidul de hidrogen, care la iradiere generează radicali OH, de aceea H_2O_2 a fost utilizat în calitate de fotoinițiator în sistemele modelate:



unde: Me^{n+} – ionii de Cu (II) și Fe (III), metale de tranziție prezente în apele naturale.

În baza rezultatelor obținute, s-a constatat că viteza de oxidare crește considerabil la adăugarea H_2O_2 și Me^{n+} în sistem, dar s-a dove-

dit că ionii de Cu (II) catalizează mai eficient procesul de oxidare, comparativ cu Fe (III).

Fotoliza sensibilizată. Pe post de fotosensibilizatori au fost utilizați acizii humici. În baza rezultatelor s-a constatat că fotoliza decurge doar la variația concentrației tiolului, din motiv că la variația H₂O₂ sau a Me^{nt} acizii humici se descompun cu eliberarea grupelor –SH în sistem.

Au fost determinate ordinele parțiale de reacție și calculat timpul de înjumătățire pentru fiecare sistem:

Tabel

Ordine parțiale de reacție și timpul de înjumătățire

Sursa de iradiere	Ecuția	$\tau_{1/2}$
Lampa DRT-400	$W = \chi * [Cys]^{0.8} * [H_2O_2]^{0.2}$	1 h 9 min 11 s
	$W = \chi * [Cys]^{0.5} * [H_2O_2]^{0.1} * [Cu(II)]^{0.2}$	46 min 44 s
	$W = \chi * [Cys]^1 * [H_2O_2]^{0.1} * [Fe(III)]^{0.1}$	54 min 16 s
Lampa monocromatică cu $\lambda = 254$ nm	$W = \chi * [Cys]^{0.6} * [H_2O_2]^{0.2}$	2 h 50 min
	$W = \chi * [Cys]^{0.8} * [H_2O_2]^{0.7} * [Cu(II)]^{0.7}$	1 h 32 min 24 s
	$W = \chi * [Cys]^{1.3} * [H_2O_2]^{0.1} * [Fe(III)]^{0.4}$	3 h 16 min 11 s
Lampa monocromatică cu $\lambda = 365$ nm	$W = \chi * [Cys]^{0.8} * [H_2O_2]^{0.4}$	1 h 42 min 15 s
	$W = \chi * [Cys]^{0.8} * [H_2O_2]^{0.3} * [Cu(II)]^{0.5}$	45 min 24 s
	$W = \chi * [Cys]^{0.5} * [H_2O_2]^{0.2} * [Fe(III)]^{0.2}$	3 h 47 min 7 s

Așadar, cel mai mare aport în procesul de oxidare fotochimică îi revine cisteinei (Tab.1), iar valorile timpului de înjumătățire, care sunt cele mai mici pentru lampa DRT-400, încă o dată dovedesc că viteza de oxidare depinde de intensitatea și calitatea razelor emise. Valorile $\tau_{1/2}$ pentru sistemele cu ionii metalelor, iarăși dovedesc că ionii de Cu (II) sunt catalizatori mai eficienți.

Concluzii

1. Pornind de la valorile vitezelor de oxidare, care sunt de ordinul 10⁻⁹- 10⁻⁸ M/s, a constantelor de viteză, de ordinul 10⁻⁵- 10⁻⁴ s⁻¹, cisteina se oxidează la sursele de radiație folosite în ordinea:

lampa DRT-400> lampa monocromatică cu $\lambda=365$ nm > lampa monocromatică cu $\lambda=254$ nm.

2. Au fost determinate ordinele parțiale de reacție și s-a dedus că cel mai mare aport în procesul de fotooxidare îl are cisteina.

Referințe:

1. DUCA, Gh., GLADCHI, V., ROMANCIUC, L. *Procese de poluare și autoepurare a apelor naturale*. Chișinău: Centrul Editorial al USM, 2002. 145 p.

Recomandat

Viorica GLADCHI, dr., conf. univ.

PREPARAT FARMACO-COSMETIC ANTIOXIDANT PE BAZĂ DE FITOCOMPUȘI TRITERPENOIDI

Mihaela VARZARI, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

În ultimii ani, a crescut considerabil numărul de publicații dedicate studiilor activității biologice a betulinei, acidului betulinic și compușilor înrudiți, găsiți în scoarța și frunzele de mesteacăn într-o cantitate destul de mare. S-a demonstrat că toți acești compuși prezintă o varietate de activități biologice, inclusiv inhibarea virusului imunodeficienței umane (HIV), antibacteriene, antimalarie, antiinflamatoare, antihelmintice și antioxidante. De asemenea, acordăm atenție deosebită scualenului ($C_{30}H_{50}$) – un triterpenoid aciclic (Fig.1) răspândit atât în organismele vegetale, cât și în cele animale, inclusiv în pielea organismului uman. În plante scualenul este un intermediar de bază în biosinteza triterpenozilor pentaciclici și steroizilor, inclusiv a sapogeninelor.

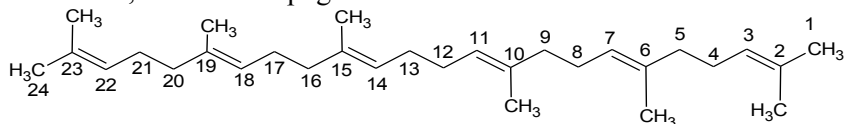


Fig. 1. Structura chimică a scualenului

Scualenul este un compus natural, care inițial, în scopuri comerciale, a fost obținut din uleiul ficatului de rechin (*Centrophorus*), însă cercetările moderne au demonstrat prezența

scualenului, în calitate de substanță însoțitoare a trigliceridelor și în multe uleiuri vegetale, cum ar fi uleiurile semințelor de amarant, soia și măslină. S-a constatat că uleiul din semințe de amarant conține 8-10% scualen. Scualenul izolat din sursele naturale s-a dovedit a fi un compus cu o mulțime de proprietăți farmacologice și cosmetologice foarte prețioase, cum ar fi: acțiune antiinflamatoare, antioxidantă și cicatrizantă. În reacțiile biochimice din organismele vii scualenul saturează celulele cu oxigen, îmbunătățind respirația și schimbul de substanțe. De asemenea, scualenul este implicat în controlul alergiilor, diabetului, candidozelor, inflamațiilor, și are o contribuție importantă la îmbunătățirea memoriei și a funcționării creierului în general.

Compușii betulinici se găsesc în multe plante, dar procentajul scăzut face alocarea neeconomică a finanțelor pentru obținerea producției din materialul vegetal. Pe când, în același timp, în coaja și frunzele de mesteacăn care se găsește în mare tonaj sub formă de deșeuri obținute în industria chimică și la combinatele de prelucrare a lemnului, se conține până la 35-45% compuși betulinici. Betulina a fost introdusă de către Ministerul Sănătății al Federației Ruse în Registrul de substanțe biologic active, recomandându-se zilnic pentru consum o doză de 40 mg, iar doza maximă admisă fiind de 80 mg. Efectul antioxidant crește termenul de valabilitate al produselor, permite excluderea din utilizare a aditivilor alimentari chimici. Datorită proprietăților antioxidante, se reduce oxidarea radicalilor liberi, încetinind astfel procesul de îmbătrânire. Datorită acestui fapt, cercetătorii caută noi surse de obținere a fitocompușilor triterpenoizi, precum și metode efective de izolarea acestuia din sursele identificate, fapt care a sugerat scopul prezentei cercetări – obținerea scualenului printr-o metodă simplificată din uleiul soiurilor locale de amarant, stabilirea conținutului său în acest ulei, extragerea și cercetarea scualenului ca materie primă pentru un potențial produs cosmetic, de asemenea în obținerea, prin modificarea metodei existente, a triterpenoidului pentaciclic betulina și a derivaților săi, examinarea proprietăților farmacologice și a perspectivelor de utilizare în farmaceutică.

Partea experimentală: conform schemei propuse, scualenul a fost izolat din fracția insaponificabilă a uleiului de amarant (lat. *Amaranthus*), iar compușii betulinici din frunzele de mesteacăn.

1. Obținerea uleiului de amarant din semințele de amarant s-a efectuat prin extragerea cu cloroform într-un balon dotat cu refrigerent, pe baia de apă, la temperatura de 75⁰C. 100 g semințe de amarant mărunțite s-au supus extracției cu câte 150 ml solvent și agitare periodică timp de 1 oră, procesul se repetă de 4 ori. Toate 4 extracte au fost unite obținând un volum total de 530 ml extract. După răcire și filtrare cloroformul s-a îndepărtat din extract prin distilare la un distilator rotativ cu vid, la temperatura de 50⁰C. După îndepărtarea întregii cantități de cloroform au rămas 9 ml de ulei.

2. Saponificarea uleiului de amarant și separarea fracției insaponificabile. La 8,5 g de ulei s-a adăugat 25 ml etanol (96%) într-un balon de 500 ml. La soluția obținută s-a adăugat timp de 1 oră 10 ml sol. de NaOH (40%) sub agitare continuă cu ajutorul agitatorului magnetic, la o temperatură de 50-55⁰C în baia de apă, după care agitarea a continuat încă 2 ore. După răcire fracția nesaponificabilă s-a separat de săpunul căzut în precipitat prin filtrare. S-au obținut 40 ml soluție.

3. Extragerea scuolenului din partea nesaponificabilă. Partea nesaponificabilă s-a supus extragerii cu câte 50 ml eter dietilic de 2 ori. Extractul dietilic s-a supus distilării la un rotor distilator cu vid pentru eliminarea etanolului și a eterului dietilic. În pâlnia de decantare s-a separat fracția organică prin adăugarea a 75 ml eter dietilic și 50 ml H₂SO₄ (10%), s-a agitat și s-a așteptat separarea fracției. Fracția organică s-a spălat cu soluție saturată de NaCl și s-a lăsat la uscare cu Na₂SO₄, apoi s-a supus distilării până la volumul de cca 1-2 ml.

4. Separarea și identificarea scuolenului. Separarea scuolenului de acizii grași din fracția organică (p.3) s-a efectuat prin cromatografierea pe o coloană de silicagel (h = 25 cm, d = 1,5 cm) și eluare cu eter de petrol. S-au colectat fracțiuni de câte 3 ml în eprubete. Controlul prezenței scuolenului în fracțiile colectate s-a efectuat pe plastine cromatografice în strat subțire (CSS), utilizând în calitate de eluent eterul de petrol, în prezența probei-martor de scuolen. Developarea spoturilor de scuolen pe plastinele CSS s-a efectuat prin imersarea acestora în soluție acidă de sulfat de ceriu (Ce (SO₄)₂). Petele de scuolen la imersare au apărut cu culoarea albastră. După unirea fracțiunilor cu conținut de scuolen și distilarea eluentului s-au obținut 275 mg scuolen cromatografic individual. Demonstrarea definitivă a faptului obținerii scuolenului s-a realizat cu spectroscopia RMN- H¹.

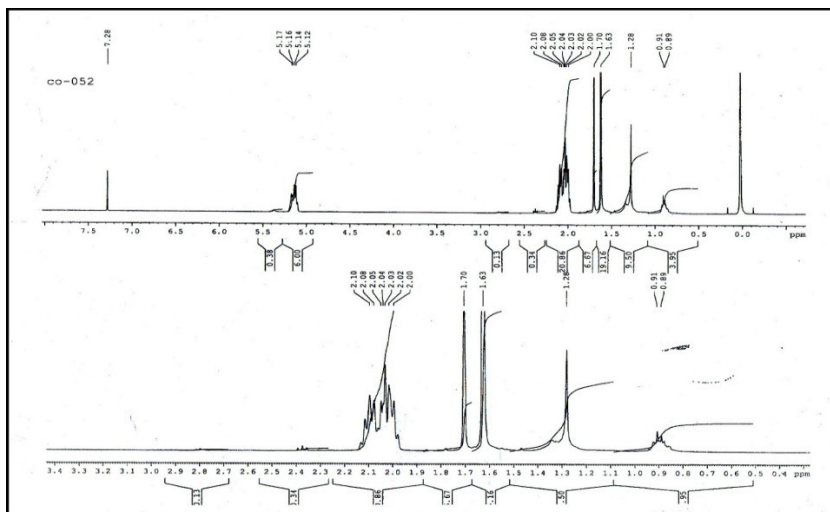


Fig. 2. Spectrul RMN- H^1 al fracției scualenice

În spectrul respectiv, au apărut semnalele corespunzătoare structurii scualenului. Primul semnal este un singlet care apare la $\delta=1,63$ ppm, el este caracteristic pentru 18H și conține 6 grupe $-CH_3$, aceste grupe sunt prezente la atomii de carbon: C(2); C(6); C(10); C(15); C(19); C(23). Următorul semnal de asemenea este un singlet situat la $\delta=1,70$ ppm, acestuia îi corespund 6H caracteristice pentru 2 grupe de $-CH_3$. Aceste grupe sunt situate la atomii de carbon: C(1); C(24). Semnalul situat la $\delta=2,03$ ppm este un multiplet, căruia îi revin 20H corespunzători pentru 10 grupe de $-CH_2$, acestea corespund atomilor de carbon: C(4); C(5); C(8); C(9); C(12); C(13); C(16); C(17); C(20); C(21). Următorul semnal situat la $\delta=5,15$ ppm este un multiplet, are în componența sa 6H, care corespund pentru 6 grupe de $-CH$. Aceste grupe sunt prezente la atomii de carbon: C(3); C(7); C(11); C(14), C(18); C(22).

5. Extragerea compușilor bioactivi din frunzele uscate de mesteacăn. *Modul de lucru:* s-a utilizat extracția în curent continuu – pe principiul aparatului SOXHLET. Aceste aparate efectuează distilarea continuă a solventului care intră automat în circuit, având un randament maxim. De asemenea, se utilizează pentru extracție cantități mici de solvent. Produsul vegetal mărunțit se introduce în

extractor, se adaugă solventul (cloroform) și se măcerează 24 de ore. Lichidul extractiv se scurge în evaporator, unde se încălzește. Vaporii de solvent pătrund în condensator, de aici în colector și mai departe în extractor, ca distilat. Circulația solventului se efectuează de 10-15 ori, până la epuizarea produsului vegetal, care se descarcă. Extractorul se umple din nou cu produs vegetal, în evaporator rămâne soluția extractivă concentrată în principii active.

6. Separarea și filtrarea soluției extractive. După dizolvarea extractivă, faza următoare o constituie separarea soluției extractive de produsul vegetal epuizat de principii active. Soluția extractivă se decantează și reziduul vegetal se presează.

Referințe:

1. BECKER, R. Compositional Study of Amaranth Grain. In: *J. Food Sci.*, 1981, vol. 46, no.4, p. 1175-1180.
2. DAVID, L. *Identificarea structurii moleculare prin metode spectroscopice*. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2004, p. 122-125.
3. RAYAS-DUARTE, P., MOCK, C., SATTERLEE, L. In: *Cereal Chem.* 1996, p. 381-387.
4. KOHNO, Y., EGAWA, Y., ITOH, S. Kinetic study of quenching reaction of singlet oxygen and scavenging reaction of free radical by squalene in n-butanol. In: *Biochimica et Biophysica Acta: Lipids and Lipid Metabolism*. 1995, vol. 1256, no. 1, p. 52-56.

Recomandat

Valentin BOBEICĂ, dr. hab., prof. univ.

METODE DE INHIBIȚIE ÎN FORMAREA NNC LA NITROZAREA MEDICAMENTELOR CU UTILIZAREA CHITOSANULUI FUNCȚIONALIZAT

Valeriana VÎRLAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Deși în ultimul timp medicina modernă prin serviciul ei oncologic a obținut anumite succese în combaterea cancerului, totuși această maladie crâncenă și necruțătoare rămâne o problemă majoră atât în plan național, cât și mondial. Omenirea este pusă în fața unor condiții dure de supraviețuire, deoarece, agricultura intensivă folosește aditivi și adaosuri alimentare care influențează asupra organismului uman.

Cancerul rămâne a fi una dintre cele mai grave probleme ale civilizației, un factor de risc în dezvoltarea cancerului reprezintă N-nitrozocompușii, care sunt formați la nitrozarea diferitelor amine sau amide cu diferiți agenți de nitrozare. N-nitrozoaminele se formează în apă, aer, sol, produse alimentare, cosmetice. Dar cel mai important este că ele se pot forma *in vivo* din nitriți și substrat de nitrozare. Formarea agenților de nitrozare are loc ca rezultat al interacțiunii ionilor nitriți cu protonii (H^+ sau H_3O^+) cu formarea acidului azotos (HONO). Protonarea ionilor nitriți este doar una în șirul mare de reacții ce au loc, deoarece în afară de N_2O_3 se formează și alți agenți de nitrozare, precum ionul acidului azotos (H_2O^+NO), tetraoxidul de azot (N_2O_4) și alții [1].

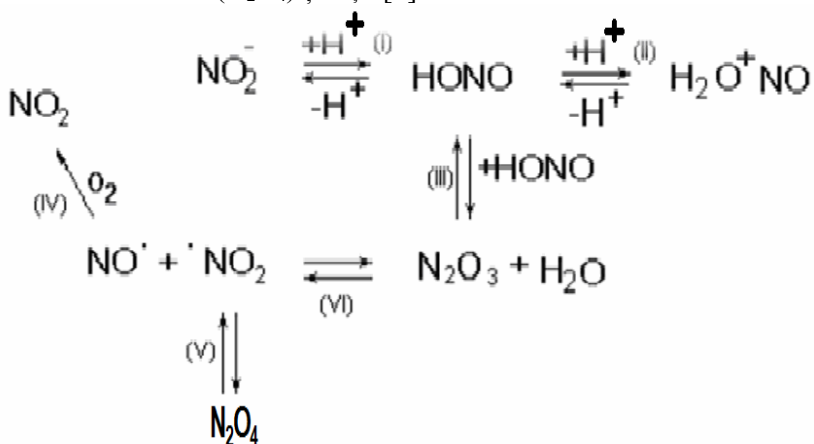


Fig.1. Formarea agenților de nitrozare la interacțiunea nitriților cu protonii

Pentru a reduce concentrația substanțelor cancerigene, la utilizarea produselor este necesară utilizarea diferiților inhibitori.

Așa cum cercetătorii sunt mereu în căutarea unor noi direcții de dezvoltare a industriei care au rolul de a reduce efectele toxice ale agenților de nitrozare și a inhiba reacții de formare a NNA farmaceutice, o direcție nouă este obținerea unor forme farmaceutice cu un efect terapeutic prolongat. Acest efect poate fi asigurat prin funcționalizarea polimerilor cu diferiți antioxidanți [2]. Chitosanul se obține în mod obișnuit prin deacetilarea α -chitinei, în Fig.2 este prezentată structura chimică a chitinei și chitosanului [3].

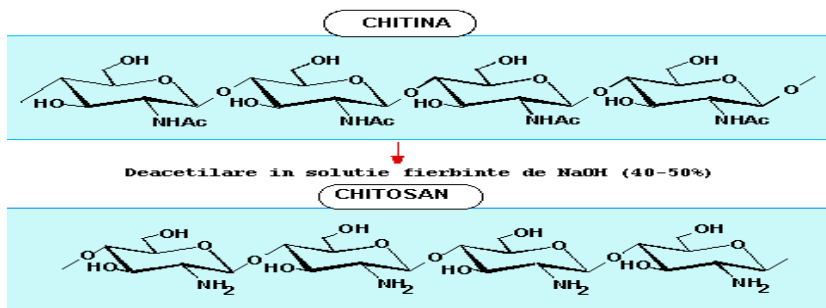


Fig. 2. Schema de obținere a chitosanului din chitină

A fost sintetizat chitosanul din chitină la interacțiunea cu NaOH (40-50%) în diferite intervale de timp și temperatură, astfel s-a obținut chitosan din chitină cu diferite mase moleculare:

Tabel

Date privind determinarea masei moleculare prin metoda viscozimetrică

Polimer	Chitosan industrial	Chitosan sintetizat					Chitosan funcționalizat cu acid lactic
		70 °C, 1h	70 °C, 1,5h	100 °C, 1h	100 °C, 1,5h	110 °C, 1h	
M, Da	549540,87	15488,16	177827,94	95960,25	119888,79	72073,42	15499,11

La fel a fost determinată activitatea antioxidantă a diferitelor forme de chitosan prin metoda Trolox obținând următoarele rezultate:

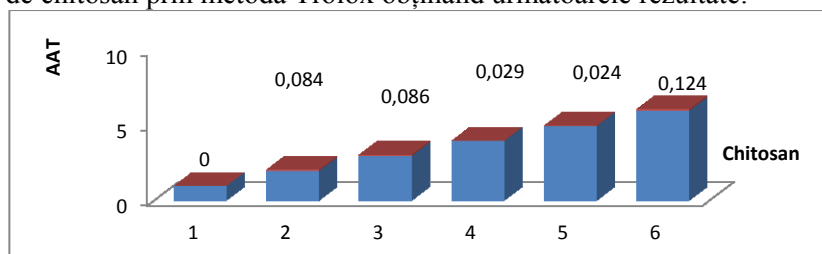


Fig.3 Activitatea antioxidantă a chitosanului prin metoda ABTS⁺: 1 – chitosan industrial; 2 –chitosan sintetizat la 70°C timp 1,5 h; 3 – chitosan sintetizat la 100 °C timp 1 h; 4 – chitosan sintetizat la 100 °C timp 1,5 h; 5 – chitosan sintetizat la 110°C timp 1,5 h și 6 – chitosan-lactat

În baza rezultatelor *supra* s-a constatat că toate formele sintetizate de chitosan și chitosanul-lactat nu posedă activitate antioxidantă foarte înaltă, de aceea în continuare chitosanul se va cupla cu acidul dihidroxifumaric.

Concluzii:

1. S-a constatat că puritatea chitosanului sintetizat depinde de gradul de deacetilare.

2. Prin metoda IR s-a constatat că la deacetilarea chitinei grupele acetil sunt înlocuite cu gruparea aminică.

3. S-a constatat că cea mai mare masă moleculară o posedă polimerul chitosan sintetizat la 70⁰C, timpul de reacție 1,5 h.

4. S-a constatat că chitosanul funcționalizat cu antioxidanți posedă proprietăți mai avansate de inhibiție comparativ cu chitosanul pur.

Referințe:

1. VAN LOON, A.J.M., BOTTERWEEK, A.A.M., GOLDBOHM, R.A. *Nitrate and nitrite intake and gastric cancer*, 2009, p. 129-135.
2. MORIMOTO, M., SAIMOTO, H., SHIGEMASA, Y. Control of functions of chitin and chitosan by chemical modifications. In: *Trends Glycosci Glycotech*, 2002, no.14, 205-22.
3. ILLUM, L., DAVIS, S. *In Polysaccharides. Structural diversity and functional versatility*, 2d ed. Edited by S. DUMITRIU, Marcel Dekker Publ., New York, 2005, p. 643-660.

Recomandat

Maria GONȚA, dr. hab., prof. univ.

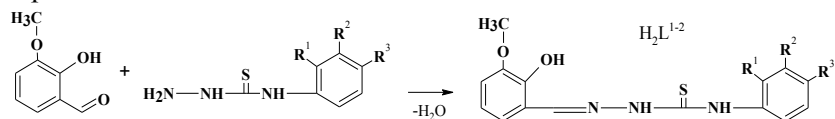
COMPUȘII COORDINATIVI AI METALELOR 3D CU 4-(DIMETILFENIL)TIOSEMICARBAZONE ALE 2-HIDROXI-3-METOXIBENZALDEHIDEI

Diana CEBOTARI, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Tiosemicarbazonele alchidelor și cetonelor formează cu metalele tranziționale o gamă largă de compuși coordinativi ce se deosebesc prin compoziție, structură și proprietăți. Unii din acești complecși manifestă activitatea biologică, fapt ce le permite de a-i folosi în calitate de dezinfectanți, inhibitori ai diferitelor celule de cancer, substanțe cu proprietăți antifungice și antituberculoase.

Anterior au fost sintetizați și investigați un șir de compuși coordinativi ai metalelor 3d cu 4-(dimetilfenil)tiosemicarbazone ale alchidei salicilice și s-a stabilit că ei inhibă creșterea și multiplicarea celulelor leucemiei, cancerului prostatei și celui mamar. Activitatea complecșilor sintetizați depinde de natura substituenților în tiosemicarbazonele aplicate pentru sinteza compușilor. În legătură cu aceasta, scopul lucrării date constă în găsirea condițiilor de sinteză, stabilirea proprietăților și structurilor compușilor coordinativi ai cobaltului, nichelului, cuprului cu 4-(2,4(H_2L^1) și 3,4(H_2L^2)-dimetilfenil)tiosemicarbazone ale 2-hidroxi-3-metoxibenzalchidei.

Pentru realizarea scopului, mai întâi, au fost sintetizate tiosemicarbazonele H_2L^{1-2} . Ele se obțin în urma reacției de condensare a o-vanilinei cu 4-(2,4; 3,4-dimetilfenil)tiosemicarbazide luate în raportul molar 1 : 1.



unde:

H_2L^1 : $R^1=R^3=CH_3$, $R^2=H$;

H_2L^2 : $R^2=R^3=CH_3$, $R^1=H$.

Experimentul a arătat că la interacțiunea soluției etanolice, clorurile, nitrații și acetatii de cobalt, nichel și cupru cu tiosemicarbazidele și o-vanilina luate în raportul molar 1 : 1 : 1 sau 2 : 2 : 1 se formează compuși coordinativi de diferite culori CDI 1-16. Pentru stabilirea

structurii probabile a compușilor coordinativi sintetizați, au fost utilizate magnetochimia și spectroscopia IR. Conform rezultatelor cercetării magnetochimice a compușilor sintetizați, s-a stabilit că compușii cobaltului sunt diamagnetici. Complecșii nichelului la fel sunt diamagnetici și au structură plan-pătratică. Compușii cuprului au structură monomerică, deoarece momentele efective magnetice se află în diapazonul (1,73-2,20 m.B) care corespunde valorii pur-spinice caracteristice pentru un electron necuplat.

Pentru determinarea modului de coordinare a liganzilor la ionii de metal menționați, a fost efectuată analiza comparativă a spectrelor IR a compușilor sintetizați CDI 1-16, tiosemicarbazonelor H_2L^{1-2} și compușilor coordinativi cu liganzii asemănători descriși în literatură. S-a stabilit că tiosemicarbazonele studiate se comportă în compușii coordinativi studiați ca liganzi tridentați monodeprotonați coordinând la ionul central prin intermediul oxigenului fenolic, azotului azometinic și atomului de sulf, formând două metalo-cicluri din șase și cinci atomi. În favoarea acestui fapt, vorbește dispariția în spectrele IR ale substanțelor sintetizate a benzilor de absorbție $\nu(C-OH)$ în domeniul $1270-1275\text{ cm}^{-1}$, deplasarea $\nu(C=N)$ cu $10-15\text{ cm}^{-1}$ în domeniul de frecvențe joase și deplasarea $\nu(C=S) \sim 15\text{ cm}^{-1}$ în domeniul de frecvențe înalte. În afară de aceasta, în domeniul $400-550\text{ cm}^{-1}$ apare un șir de benzi de absorbție care conform datelor din literatură sunt atribuite ca M-N, M-S și M-O ($M = Cu, Ni, Co$). În favoarea concluziilor trase cu privire la structura compușilor sintetizați vorbește și analiza cu raze X a compusului $Ni(H_2L^1)(L^1) \cdot C_2H_5OH$. În sfera internă a atomului central se află două molecule de liganzi. Neobișnuit în structura dată este că aceste molecule nu sunt echivalente. Una se comportă ca ligand tridentat dublu deprotonat, iar a doua moleculă coordonează la atomul central ca ligand monodentat, prin atomul de sulf, $d(C=S) = 1.710\text{ \AA}$.

Compușii sintetizați manifestă activitate antioxidantă selectivă în diapazonul concentrațiilor de $10^{-5} - 10^{-7}\text{ }\mu\text{g/mL}$.

Recomandat

Aurelian GULEA, dr. hab., prof. univ., acad.

ELECTROD FLUOR-SELECTIV CU PERSPECTIVA DE APLICARE ÎN ANALIZA IONILOR F⁻ ÎN PREPARATE FARMACEUTICE

Ecaterina VÎLCU, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Fluorul intră în componența sângelui și a creierului. El este prezent în țesuturile tuturor organelor, mai ales în dinți, oase, unghii. Rolul principal al fluorului este legat de formarea scheletului și a dinților. Păstrarea smalțului dinților, prevenirea cariei dentare depinde de prezența acestui element. Cantitatea principală de fluor nimereste în organism împreună cu apa potabilă. Necesitatea zilnică este de 3 mg.

Nivelul scăzut de fluor poate ajuta la prevenirea cariilor dentare, însă cresc șansele de osteoporoză și fracturi. Cu toate acestea, surplusul de fluor în organism conduce la apariția unei boli numite *fluoroză* – dinții bolnavilor se acoperă cu pietre, se distrug și se rod ușor până la gingii, care au colorația maro și/sau corodează dinții permanenți.

Metodele actuale de analiză a fluorului sunt:

- cromatografia ionică [1];
- potențimetria directă cu utilizarea electrodului F⁻- selectiv [2];
- spectrofotometrie [3];

Cea mai eficientă și avantajoasă metodă de analiză a fluorului este potențimetria directă.

Avantajele metodei potențimetrice. Electrozii ion-selectivi:

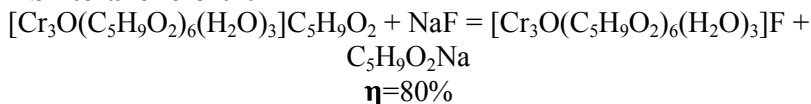
- sunt de dimensiuni mici;
- sunt simpli în manipulare;
- durată scurtă pentru analiză;
- eroarea relativ mică a determinărilor;
- confecționarea și menținerea lor este ieftină;
- nu necesită echipamente sofisticate pentru exploatare;
- modificarea suprafeței sensibile a electrodului;
- posibilitatea automatizării proceselor de analiză.

În literatura de specialitate este descris electrodul F-selectiv utilizat pentru analiza cantitativă a ionilor F⁻ în componența pastei de dinți pe baza membranei solide LaF₃, dopată cu EuF₂. Echilibrul ionic se asigură prin locurile vacante din membrana cristalină;



Electrodul prezentat în această sursă este caracterizat de parametri: panta 55-59 mV/decadă, domeniul optim de pH: 5-7, interferenți: anionul hidroxil [2].

Sinteza ionoforului



Au fost obținute monocristale, analiza lor a fost efectuată cu ajutorul radiațiilor IR.

Prepararea membranei polimerice

Componentele membranei:

PVC-clorură de polivinil (polimer), matricea în care se înglobează celelalte componente – 0,300 g

Plastifiant – eterul 2-nitrofeniloticilic (proprietăți maleabile) – 0,300 g

Nitrobenzen–solvent pentru ionofor în interiorul membranei – 0,900 g

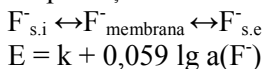
$[\text{Cr}_3\text{O}(\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2)_6(\text{H}_2\text{O})_3]\text{F}$ - ionofor (material electroactiv) – 0,020 g

4,4'-bipiridil – 0,007 g

THF- tetrahidrofuran solvent pentru toate componentele.

Utilizând elementul galvanic format din electrodul asamblat și cel de referință Ag/AgCl, au fost măsurate tensiunile electromotoare pentru soluții de F^- cu diferite concentrații.

Consecința proceselor de schimb ionic de la interfaza membrană/soluție este apariția unei diferențe de potențial între două fețe ale membranei, numită potențial de membrană.



Pe baza datelor înregistrate, a fost trasată curba de calibrare sau graficul de etalonare a electrodului. Curba este caracteristică electrozilor anion-selectivi, cu o pantă de 54,622 mV/decadă de concentrație a ionilor F^- , acceptabilă pentru măsuri potențiometrice cu electrozi ion-selectivi la specia cu sarcina -1 (Fig).

Deoarece F^- provine de la un acid slab, pentru determinarea domeniului optim de pH de funcționare a electrodului asamblat ne folosim de diagrama de distribuție a speciilor acestui acid în funcție de pH.

Pentru acidul HF cu $K_a=6,3 \cdot 10^{-4}$ ($\text{p}K_a=3,2$), rezultă că la pH-uri mici (sub valoarea 2) forma predominantă sub care se află acidul în

soluție este forma neionizată (HA, adică HF). Pe de altă parte, la pH-uri peste 5 forma dominantă este cea ionizată (A⁻, adică F⁻).

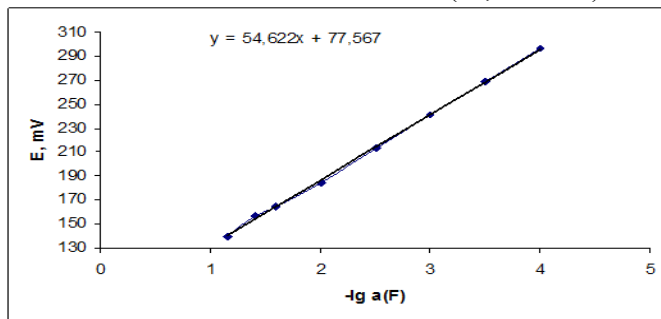


Fig. Curba de calibrare a electrodului confecționat

Până la pH=5 în soluție sunt prezente ambele forme – HF și F⁻. Deoarece electrodul este sensibil doar la specia F⁻, este necesar ca soluțiile analizate să fie caracterizate pe pH_≥5, ca să excludem prezența formei moleculare.

Concluzii:

1. A fost sintetizat pivalatul trinuclear al Cr(III) cu ionul F⁻ în sfera externă.
2. A fost preparată membrana polimerică ce are ca ionofor acest pivalat.
3. A fost determinată panta electrodului 54 mV/decadă.
4. Parametrii senzorului sunt acceptabili pentru analize potențimetrice a F⁻.

Referințe:

1. ZAHER, Barghouthi, SAMEER, Amereih. Spectrophotometric Determination of Fluoride in Groundwater Using Resorcin Blue Complexes. In: *American Journal of Analytical Chemistry*, 2012, no. 3, p. 651-655.
2. RAJKOVIĆ, M. B., and NOVAKOVIĆ, Ivana D. In: *Journal of Agricultural Sciences*, 2007, vol. 52, no. 2. p. 155-168.
3. SARATHCHANDRAPRAKASH, N. K., BALAJI, Jampala, MANRAL, K. A simple Gas Chromatography Method Developed for Fluoride Content Quantification in Oral Hygiene Formulations by Using Capillary Column. In: *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, December 2014, vol. 3, issue 12.

Recomandat
Mariana DÎRU, dr., lector

ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИЕ ФИТОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА КРАПИВЫ

Родика КАИШ, факультет химии и химической технологии

Введение

Сахарный диабет относится к группе эндокринных заболеваний, развивающихся вследствие абсолютной или относительной недостаточности гормона инсулина [1]. Сегодня диабетом во всем мире болеют около 285 миллионов человек, в Молдове – более 40 тысяч, а к 2025 году, по прогнозу Международной федерации диабета (МФД), число диабетиков увеличится до 438 миллионов [2]. Сегодня в лечении сахарного диабета используются в основном инсулиновые инъекции и различные синтетические пероральные лекарственные формы, при этом совсем незначительное внимание отводится фитотерапии [3]. Так, например, содержащийся в крапиве секретин стимулирует выработку инсулина и улучшает работу поджелудочной железы, в результате чего крапива широко применяется в лечении сахарного диабета [4].

Опишем технологию получения и оценку качества экстракта крапивы двудомной (*Urticae extracta fluid*), который в дальнейшем может быть использован как компонент гипогликемических фитопрепаратов, потенциально используемых для лечения сахарного диабета.

Цель исследования – получение жидкого экстракта крапивы двудомной (*Urtica extracta fluid*) и оценка качества полученного экстракта для его дальнейшего включения в состав гипогликемических фитопрепаратов.

Экспериментальная часть

Для получения жидкого экстракта из листьев и стеблей крапивы, был использован метод реперколяции, рекомендованный ГФХІ [5]. В качестве экстрагента был использован 50% и 70% водно-спиртовой раствор. Сырье и экстрагент были взяты в соотношении 1:5.

В полученных экстрактах крапивы по методу [6] было установлено содержание аскорбиновой кислоты.

Методом тонкослойной хроматографии (предложенным авторами [7]) в полученных экстрактах были идентифицированы органические кислоты.

Количественное содержание флавоноидов в экстрактах крапивы было установлено спектрофотометрическим методом [8, 9].

Таблица

Содержание аскорбиновой кислоты и флавоноидов
в экстрактах крапивы

Экстракт	Концентрация водно-спиртового раствора, %	Содержание аскорбиновой кислоты, %	Содержание флавоноидов, %
Листья крапивы	70	0,019	5,72
Листья крапивы	50	0,026	1,27
Стебли крапивы	70	0,011	0,17

Обсуждение результатов

Наибольшее количество аскорбиновой кислоты наблюдалось в 50% экстракте листьев крапивы (Таблица). Экстракт стеблей крапивы также содержит аскорбиновую кислоту, но в меньшем количестве. В работе [6] содержание аскорбиновой кислоты в 50%-ном экстракте листьев крапивы двудомной равно $0,042 \pm 0,003\%$, что приблизительно в 2 раза превышает содержание аскорбиновой кислоты в нашем экстракте (0,026%).

Винная кислота была выявлена в 50%-ном экстракте листьев и в 70%-ном экстракте стеблей крапивы, яблочная – в 70%-ном экстракте листьев крапивы. Благодаря комплексу органических кислот экстракты крапивы проявляют широкий спектр биологической активности (антиоксидантной, противовоспалительной, иммуностимулирующей и т.д.) [10].

Наиболее богат флавоноидами 70%-ном экстракт листьев крапивы (Таблица). Экстракт стеблей крапивы также содержит флавоноиды, но в незначительном количестве. Процентное содержание флавоноидов в 70%-ном экстракте стеблей крапивы (0,17%), практически совпадает с данными работы [11]

(содержание флавоноидов 0,11%). Прделанные опыты доказывают целесообразность использования именно листьев крапивы в качестве сырья для получения гипогликемических фитопрепаратов.

Выводы

Методом реперколяции были получены жидкие экстракты крапивы, а также определены параметры качества полученных экстрактов.

Установлена целесообразность использования в качестве сырья для получения потенциально гипогликемических фитопрепаратов именно листьев крапивы, так как в них накапливается максимальное количество ценных компонентов.

Библиография:

1. ФЕДОРОВА, Н.А., КОЛОДА, Д.А. *Сахарный диабет: диагностика и лечение*. Москва: «Практика», 2008. 494 с.
2. КРОНЕНБЕРГ, Г.М., МЕЛМЕД, Ш.Н, ПОЛОНСКИ, К.С. и др. *Сахарный диабет и нарушения углеводного обмена*. СПб: Рид Элсивер, 2010. 436 с.
3. МУРАВЬЕВ, И.А. *Технология лекарств*. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: «Медицина», 1988. 751 с.
4. ПАШИНСКИЙ, В.Г. *Лекарственные растения в терапии сахарного диабета*. Одесса: «Белый Дом», 1991. 38 с.
5. *Государственная Фармакопея*. XI изд. Москва: «Медицина», 1990. 385 с.
6. ТРИНЕЕВА, О.В., СЛИВКИН, А.И., ВОРОПАЕВА, С.С. Определение органических кислот в листьях крапивы двудомной. В: *ВЕСТНИК ВГУ*. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2013, №2, с. 215-219.
7. САФОНОВА, И.И., ТРИНЕЕВА, О.В., САФОНОВА, Е.Ф. и др. *Идентификация органических кислот в извлечениях из растительных объектов. Сорбционные и хроматографические процессы*, 2013, вып.2, с. 896-901.
8. ЛОБАНОВА, А.А., БУДАЕВА, В.В., САКОВИЧ, Г.В. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья. В: *Химия растительного сырья*, №1, 2004, с. 47-52.
9. БЕЛИКОВ, В.В., КОЛЕСНИК, Н.Т. *Способ количественного определения флавоноидов в растительном сырье*. А.с. СССР № 1507394, 1989.
10. НИКОЛАЙЧУК, Л.В. *Лечение сахарного диабета растениями*. Минск: Современное слово, 1997. 256 с.

11. СИНЮТИНА, С.Е., РОМАНЦОВА, С.В., САВЕЛЬЕВА, В.Ю.
Экстракция флавоноидов из растительного сырья и изучение их антиоксидантных свойств. В: *Вестник Тамбовского университета*. Серия: Естественные и технические науки. Выпуск 1, том 16, 2011.

Рекомендовано

Альберт ИВАНЧИК, лектор унив.

СИНТЕЗА ȘI STUDIUL COMPLECȘILOR HETEROMETALICI DIN SERIA Ln(III)-Bi(III)-APC- FENANTROLINĂ

Tatiana ȚURCAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Este bine cunoscut faptul că combinațiile coordinative ale lantanidelor (Ln) manifestă proprietăți luminescente, ionul de bismut având proprietatea de a le amplifica. De asemenea, complecșii de tipul Ln(III)-Bi(III) pot fi utilizați în calitate de precursori moleculari pentru obținerea prin calcinare a materialelor oxidice de tip $\text{Bi}_{2-x}\text{Ln}_x\text{O}_3$. Aceste sisteme oxidice prezintă un interes sporit datorită numeroaselor aplicații practice valoroase ca, spre exemplu, conductori ionici, materiale cu proprietăți feroelectrice, catalizatori sau pigmenți anorganici.

În comparație cu metoda ceramică tradițională, care implică calcinarea oxizilor metalelor componente, metoda cu utilizarea precursorilor moleculari generează materiale pure în condiții mai rentabile și care posedă o omogenitate și o suprafață specifică mai mare.

Pornind de la cele expuse, scopul lucrării a fost sinteza și studiul complecșilor heterometalici de tip $\text{Ln}(\text{phen})_n\{\text{Bi}(\text{APC})\}_{3-x}(\text{A})_z$ ($n = 2$ sau 3 ; $x = 1$ sau 2 , $\text{A} = \text{NO}_3^-$, NCS^- , CH_3COO^- , $z = 1$ sau 2) în baza ionilor aminopolicarboxilat ($\text{APC} = \text{edta}^{4-}$, cdta^{4-} , dtpa^{5-}).

Pentru atingerea scopului, au fost propuse următoarele obiective:

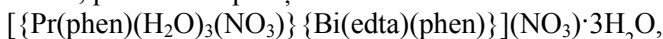
- a) analiza influenței naturii liganzilor asupra compoziției și structurii combinațiilor coordinative;
- b) studiul impactului ionilor Bi(III) și al naturii liganzilor asupra proprietăților luminescente ale complecșilor heterometalici;
- c) obținerea sistemului de oxizi micști $\text{Bi}_{2-x}\text{Ln}_x\text{O}_3$ la calcinarea precursorilor moleculari;

d) cercetarea influenței compoziției precursorilor și a condițiilor calcinării asupra compoziției și morfologiei reziduurilor anorganice.

Ca rezultat al cercetărilor efectuate, folosind două metode de sinteză, au fost obținute șapte combinații heterometalice noi în care raportul Ln:Bi este 1:1. Compoziția complexelor a fost stabilită în baza rezultatelor analizei cantitative a azotului, termogravimetriei, spectroscopiei IR și difracției razelor X pe monocristale.

Benzile cu absorbție intensă în intervalul 1626-1512 cm^{-1} din spectrele IR ale complexelor au fost atribuite oscilațiilor $\nu_{\text{as}}(\text{COO})$ ale grupelor carboxilat deprotonate. Banda de absorbție înregistrată la 2051 cm^{-1} pentru complexul $\text{Pr}(\text{phen})_2\text{Bi}(\text{edta})(\text{NCS})(\text{CH}_3\text{COO}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a fost atribuită oscilațiilor vibrațiilor de valență $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$ ale grupei izotiocianat. Prezența fenantrolinei în componența complexelor a fost confirmată prin prezența în spectrele IR a vibrațiilor de deformare $\gamma(\text{C-H phen})$ în domeniul 697-852 cm^{-1} . Valorile mai mici de 220 ale diferenței valorilor vibrațiilor benzilor $\nu_{\text{as}}(\text{OCO-})$ și $\nu_{\text{s}}(\text{OCO-})$ din complexi indică prezența grupelor carboxilat coordonate bidentat sau bidentat-punte la ionii de metale. Această presupunere a fost confirmată ulterior de rezultatele studiului structural pentru trei dintre complexi.

Astfel, pentru complexii:



și $[\{\text{Pr}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NCS})\}\{\text{Bi}(\text{cdta})(\text{phen})\}]\text{NCS} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ au fost colectate datele cristalografice și determinate structurile cristaline.

Structurile complexelor cu ionii edta^{4-} sunt similare și reprezintă lanțuri unidimensionale infinite, asamblate prin intermediul a doi atomi de oxigen-punte din cadrul a două grupări carboxilat. În ambele structuri cristaline, ionii edta^{4-} sunt coordinați hexadentat la ionul de bismut prin intermediul setului de atomi 2N+4O. Numărul de coordonare la ionilor Bi(III) este 8, iar al Pr(III) – 9 pentru specia cu ioni nitrat și 8 pentru complexul cu anioni micști (NCS^- , CH_3COO^-). În structura $[\{\text{Pr}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NO}_3)\}\{\text{Bi}(\text{edta})(\text{phen})\}](\text{NO}_3) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ un ion NO_3^- este coordonat bidentat la ionii Pr(III), iar celălalt se află în afara sferei de coordonare. Spre deosebire de structura precedentă, în cazul structurii $[\{\text{Pr}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NCS})(\text{CH}_3\text{COO})\} \cdot \{\text{Bi}(\text{edta})(\text{phen})\}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ambii anioni sunt coordinați monodentat la ionii Pr(III): NCS^-

coordinează prin intermediul atomului de azot, iar CH_3COO^- prin intermediul unui atom de oxigen.

Structura $\{[\{\text{Pr}(\text{phen})(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NCS})\}\{\text{Bi}(\text{cdta})(\text{phen})\}]\text{NCS}\}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ este formată din unități dimerice heterometalice, asamblate prin intermediul atomilor de oxigen-carboxilat-punte în agregate tetrametalice generate prin simetrie. Numerele de coordinare atât ale ionilor Pr(III), cât și ale celor de Bi(III) sunt egale cu opt.

Rezultatele analizei termogravimetrice au demonstrat că masele reziduurilor, obținute la calcinarea precursorilor cu viteza $0,5\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$, sunt în bună concordanță cu cele calculate pentru oxidul mixt preconizat PrBiO_3 .

Morfologia reziduurilor depinde de natura ligandului APC, cel mai omogen fiind reziduul obținut din precursorul cu ligandul edta^{4-} .

Recomandat

Ion BULIMESTRU, dr., conf. univ.

FIZICA ȘI INGINERIE

ELABORAREA UNUI ÎNDRUMĂTOR ONLINE PENTRU LUCRĂRI DE LABORATOR LA DISCIPLINA „WEB DESIGN”

Constantin BIVOL, Facultatea de Fizică și Inginerie

În ultima perioadă se observă utilizarea tehnologiilor moderne și în realizarea și prezentarea cursurilor, adică trecerea de la variantele tradiționale la instrumentele de instruire în spațiul virtual, la abordarea numită *e-learning*, care cu siguranță sunt mai atractive pentru cursanți și studenți.

O platformă de e-learning este un sistem de management al conținutului didactic și distribuirea acestuia către utilizatori prin activități didactice, probe de evaluare, lucrări de laborator, referințe și resurse externe, precum și un mediu de învățare virtual cu elemente de socializare. Instruirea și evaluarea sub formă de e-Learning capătă o răspândire din ce în ce mai largă, care a devenit instrument preferat de formare a personalității ce permite instruirea deschisă, la distanță, oriunde și oricând. Deci scopul principal este dezvoltarea unui curs pe Moodle.usm.md pentru lucrarile de laborator la disciplina „Web Design”.

Elaborarea unui curs îndrumător permite diminuarea timpului necesar pentru:

- Crearea lucrărilor de laborator.
- Partajarea lor pentru studenți.
- Desfășurarea multiplă repetată a sesiunilor.
- Oferirea suportului teoretic necesar strict pentru lucrarea de laborator.
- Evaluarea sarcinilor individuale pentru fiecare student.

Pentru realizarea proiectului, se vor parcurge următoarele etape:

I. **Crearea și formarea unui curs moodle.** Deci crearea unui curs ne este permis de către administrația site-ului Moodle.usm.md, sub rolul autentificatorului de *teacher*, pentru permisiunea de activare a

modulului de editare. Rolul de *teacher* poate face orice în interiorul unui *curs*, poate să modifice activități și să noteze studenții/cursanții. Totodată, la acest curs poate adăuga/edita/șterge/ascunde conținutul cursului după activarea modulului de editare.

II. Organizarea temelor pentru lucrările de laborator. Este necesară pentru structurarea programului didactic și elaborarea lucrărilor de laborator după un plan bine format. Planul dat pentru cursul nostru este:

- realizarea tabelelor, includerea imaginilor, link-urilor, listelor și altor elemente comune în limbajul HTML5;
- înțelegerea limbajului CSS și de a-l folosi eficient împreună cu limbajul HTML;
- înțelegerea bazei limbajului JavaScript și de a realiza un meniu dinamic sau un formular interactiv în JavaScript;
- modificarea din JavaScript cod HTML și CSS;
- Construirea unei pagini web completă.

III. Crearea suportului teoretic și a sarcinilor individuale. Aici este nevoie de crearea lucrării de laborator propriu-zisă pe o temă anumită, oferind suport teoretic și exemple implementate strict necesar pentru rezolvarea sarcinilor individuale aplicate mai jos.

IV. Plasarea lucrărilor în cursul WEB_ÎNDRUMATOR și partajarea lor pe cursul Web Design. *Resursă de tip fișier* permite încărcarea oricărui tip de fișier în funcție de configurările făcute de către administrator. După ce se precizează numele resursei și o scurtă descriere a acesteia, apasă butonul *Adaugă*. Într-un final avem fișierul nostru încărcat pe platforma moodle.usm.md sub denumirea cursului WEB_INDRUMATOR, permițând în acest mod, accesul la lucrarea de laborator a participanților la cursul dat. Partajarea este posibilă prin schimbarea *Accesului de vizitatori* menționând o parolă și prin adăugarea unei *Resurse de tip URL*, în cadrul cursului de *Web Design*, specificând astfel în descrierea resursei și parola de acces pentru posibilitatea deschiderii fișierului din cursul WEB_INDRUMATOR.

Produsul final obținut este capabil să ofere:

- suport didactic profesorului la disciplina Web Design;
- atractivitate studenților la elaborarea lucrărilor de laborator propuse;
- comoditate de acces la curs în orice timp și loc.

Referințe:

1. <https://www.w3.org/TR/html/index.html#contents>.
2. COSMIN, Herman și alții. *Construcția unui curs în Moodle*. Arad: TEREC, 2014.

*Recomandat
Maria BELDIGA, dr., lector*

PROGRAMAREA UNUI VOLTMETRU DIGITAL

Maria COSTENCO, Facultatea de Fizică și Inginerie

Programarea voltmetrelor digitale și a sistemelor bazate pe micro-controlere, în general, a devenit o temă actuală în timpul dezvoltării tehnicii de calcul și domeniului de tehnologii informaționale. Acest tip de voltmetru poate fi utilizat în automobile, blocuri de alimentare, încărcătoare, pentru efectuarea de măsurători în diferite domenii: cercetare și dezvoltare, producere.

Voltmetrul digital este un instrument, care indică în forma digitală tensiunea aplicată la bornele lui. Principiul de funcționare a voltmetrului se bazează pe folosirea convertorului analog – numeric (ADC). La intrare se aplică o tensiune, care trecând prin divizorul de tensiune vine la ADC, în care sunt efectuate transformările. În calitate de divizor pot fi folosiți doi rezistori cu aceeași rezistență, pentru a micșora pierderile de tensiune de alimentare.

Voltmetrul digital a fost proiectat în baza microcontrolerului Atmega 32 (care are ADC încorporat de 10 biți). Pentru a realiza un dispozitiv funcțional, au fost utilizate următoarele elemente; 3 butoane, ecran LCD (LM016L), 6 rezistori, un rezistor variabil, fire de conexiune (Fig.).

Pentru realizarea unui program, s-a utilizat limbajul de programare a C și mediul special de programare Atmel Studio 6.0. Acest mediu are următoarele cerințe față de sistemul de calcul:

1) Software: Sistem de Operare Windows XP/Vista/7/8, NET Framework 4.0.

2) Hardware: Procesor 1.6GHz, 1 GB RAM for x86, 2 GB RAM for x64, 4 GB a spațiul liber.

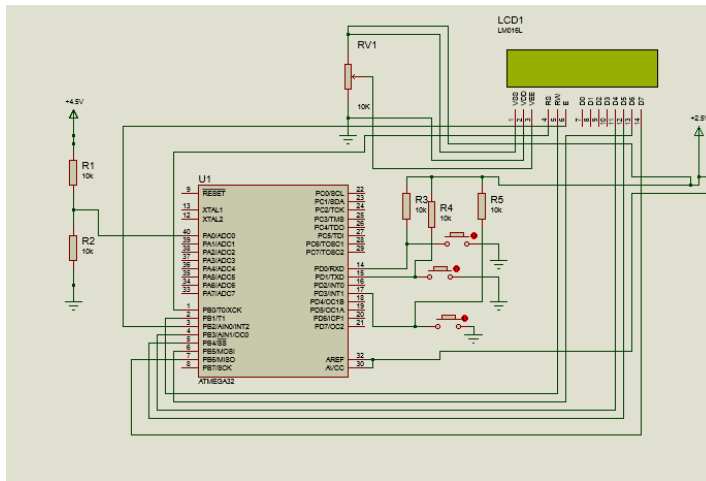


Fig. Schema voltmetrului digital

Proiectul de realizare a componentei software a inclus: 3 fișiere-sursă cu – Adc.c, Lcd.c, Main.c; 2 fișiere header – Adc.h, Lcd.h în care au fost definite funcțiile necesare.

În Adc.c scriem funcțiile de lucru cu adc-ul. În funcția adc_init() inițializăm ADC, stabilim port A la intrare prin adăugarea următoarelor linii de cod: DDRA=0x00;PORTA=0x00. În funcția read_adc() citim valoarea de la intrare 0 și o convertim prin folosirea următorului cod:

```
ADMUX=ADMUX|(PINA0 & 0x0f);ADCSRA |= (1<<ADSC);
while((ADCSRA&(1<<ADIF))==0).
```

Valoarea returnată va fi preluată din registrul ADC. În Lcd.h definim cum sunt unite pinurile de la lcd și microcontroler, setăm portul B la ieșire. În Lcd.c scriem funcțiile pentru inițializarea ecranului, curățarea lui, afișarea cursorului, plasarea cursorului, afișarea textului.

În codul sursă Main.c a fost realizată funcția principală, codul căreia este structurat în stilul sistemelor embedded. Funcția principală poate fi divizată în două părți: partea de inițializare și partea de funcționare propriu-zisă. Codul de inițializare se execută doar o singură dată, la pornirea dispozitivului. Aceasta inițializează dispozitivele care sunt conectate la microcontroler (ADC și LCD). Funcționarea ulterioară a voltmetrului este asigurată de codul de

funcționare, care este executat în- continuu. Aceasta poate fi realizată cu ajutorul buclei infinite (while (1) {parte de funcționare;}).

Pentru a calcula valoarea tensiunii măsurate, utilizăm formula $U_{in}=ADC*U_{ref}/1023$, unde U_{ref} reprezintă tensiunea de referință. Rezultatul acestui calcul este convertit în tipul de date float, iar pentru afișarea acestuia pe ecran, a fost transpus într-un string. Funcția obișnuită de afișare printf nu poate fi aplicată, din această cauză funcțiile pentru transformare trebuie să fie prescrise manual.

Domeniul de valori al tensiunii care poate fi măsurat cu acest dispozitiv este cuprins 0 și 5V cu o rezoluție de 5mV. Pentru vizualizarea rezultatelor obținute, s-a utilizat mediul de simulare Proteus, în care a fost construit voltmetrul digital. Acest soft permite programarea microcontrolerului prin selectarea fișierului de tip *.hex obținut în urma compilării proiectului în mediul de programare. Rezultatele verificării acurateței măsurărilor sunt prezentate în Tabel.

Tabel

Rezultatele măsurărilor

Tensiunea aplicată, V	0	1	2	3	4	5
Tensiunea afișată, V	0,000	1,001	2,003	3,000	4,002	5,000

Referințe:

1. Electronic Measuring Instruments. A.V. BAKSHI, U.A. BAKSHI. In: *Technical Publications*, 1 January 2007, p.116-181.
2. Programming Embedded Systems in C and C++. Michael Barr. Publisher: O'Reilly. First Edition. January 1999.
3. <http://datasheet-pdf.com/PDF/ATMEGA32-Datasheet-ATMELCorporation-219613>

Recomandat
Adriana INCULEȚ, lector

ELABORAREA SITE-URILOR CU UTILIZAREA CMS WORDPRESS

Cristina BUTUCEA, Facultatea de Fizică și Inginerie

Până nu demult crearea unui site web era considerată un privilegiu al studiourilor web profesionale, sau, cel puțin, al specialiștilor calificați, care știu foarte bine ce este programarea. În prezent lucrurile stau absolut diferit, crearea unui site devenind un proces simplificat cu utilizarea unui sistem de management al conținutului (CMS), accesibil absolut tuturor doritorilor de a-și crea un site. Tehnologiile sunt într-o continuă dezvoltare și deci în prezent dispunem de o mulțime de CMS-uri gratuite și *open source*.

Pentru realizarea proiectului dat, și anume, a unui magazin online, am utilizat CMS WordPress care este absolut gratuit, open source și este ușor de utilizat .

Pentru crearea site-ului, am utilizat următoarele resurse:

1. Un local host, și anume XAMPP (este posibil de utilizat și un host online);
2. CMS WordPress posibil de descărcat de pe site-ul oficial wordpress.org;
3. Materiale necesare de implementat în procesul de dezvoltare a site-ului.

După efectuarea procesului de instalare, se trece direct la procesul de elaborare și se parcurg următorii pași:

1. Crearea unei baze de date MySQL, unde se va clasifica pe categorii conținutul site-ului.
2. Instalarea unei teme alese pentru dezvoltarea unui magazin online (în cazul de față s-a utilizat tema Storefront).
3. Instalarea modulului necesar pentru efectuarea plăților (plugin Woocommerce).
4. Instalarea altor module necesare pentru optimizare, pentru legarea cu rețelele de socializare, pentru dinamizarea aspectului etc.
5. Adăugarea paginilor, meniurilor, categoriilor de produse etc.
6. Adăugarea conținutului propriu-zis în paginile create și subcategoriile sale.
7. Personalizarea temei conform dorințelor care se face din meniul predispus în Dashboard, și anume, din Appearance > Customize.

Sistemul de management al conținutului WordPress este foarte flexibil. Practica arată că această platformă poate fi utilizată pentru a rezolva cele mai multe dintre sarcinile asociate cu crearea de resurse web pentru scopuri diferite, deși inițial acest CMS a fost creat ca un sistem de management de blog-uri. Crearea unui site web bazat pe CMS WordPress nu este un proces complicat și nu necesită o mulțime de timp și de experiență. Cu toate acestea, cu ajutorul plugin-urilor și temelor se poate extinde funcționalitatea lui, astfel încât să poată fi aplicat în majoritatea proiectelor în domeniul dezvoltării web.

Rezultatul final este următorul:

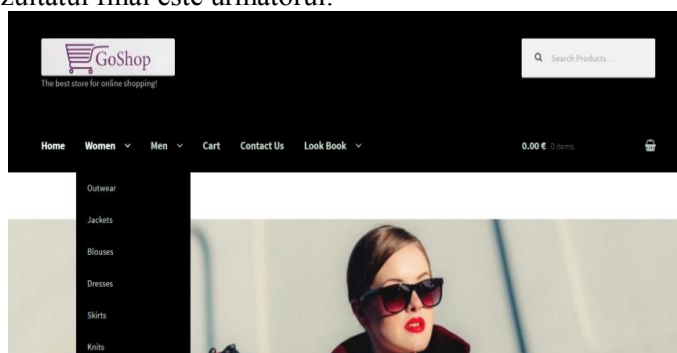


Fig.1. Pagina de start a site-ului

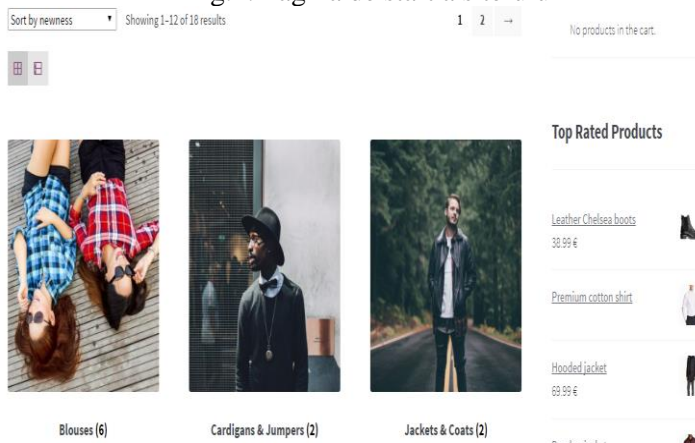


Fig.2. Meniul afișat pe pagina de start

Referințe:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=W73umJTCFDE>

2. <https://texterra.ru/blog/kak-sozdat-sayt-na-wordpress-polnoe-rukovodstvo-dlya-novichkov.html>
3. https://www.youtube.com/watch?v=TfnFXA_w_T0

*Recomandat
Natalia ENI, lector*

DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII DESKTOP ORIENTATĂ SPRE SIMULAREA FIZICII ÎN 2D

Marin CUNUP, Facultatea de Fizică și Inginerie

În jurul nostru se întâmplă multe lucruri, pe care nu le observăm sau dacă le observăm poate să apară întrebarea: de ce lucrurile în lume se întâmplă așa? Spre exemplu: de ce toate obiectele sunt atrase de Pământ? De ce o bară de aur este mai grea decât un balon umplut cu heliu? Fizica vine cu răspunsuri la acest gen de întrebări.

Simularea fizicii cu ajutorul calculatorului ajută la studierea comportamentelor obiectelor într-un mediu de fizică, foarte aproape de acel real. Simularea în 2D a corpurilor rigide permite un studiu mai simplu și eficient al legilor de bază ale mecanicii. Ea ne permite o simulare a unor sarcini simple atât școlare cât și universitare. Având la dispoziție instrumentele necesare, este posibilă integrarea în aplicații atât pentru Desktop, cât și pentru telefon mobil.

Pentru crearea unui mediu de fizică în spațiu 2-dimensional, vom folosi următoarele instrumente:

- **Microsoft Visual Studio 2012** – include un set complet de instrumente de dezvoltare pentru generarea de aplicații desktop și aplicații mobile. Îl vom folosi pentru compilarea codului sursă, scris în limbajul C/C++ [6];

- **OpenGL** – un cross limbaj, cross platform API pentru redarea de grafică vectorială în 2D cât și în 3D. Este un API (*Application Programming Interface*) care este utilizat pentru a interacționa cu procesorul grafic (GPU) și ulterior pentru a reda grafica [2];

- **Simple DirectMedia Layer(SDL)** – este o bibliotecă cross platform de dezvoltare pentru furnizarea accesului de nivel jos la componentele audio, video, tastieră, mouse, joystick prin intermediul la OpenGL și Direct3D [1];

- **Box2D** – este un motor de fizică open source pentru simularea obiectelor rigide în 2D în timpul real [3-6].

Codul sursă poate fi împărțit în următorii pași:

1. Setarea lumii – setarea gravitației.
2. Definirea corpurilor.
3. Crearea corpului.
4. Definirea fixturilor – fixturile sunt utilizate pentru a descrie mărimea, figura și proprietățile obiectului într-o scenă de fizică. Proprietățile de bază sunt: figura, restituirea, frecarea, densitatea.
5. Atașarea fixturii de corp.
6. Desenarea tuturor obiectelor la ecran, cu ajutorul bibliotecii OpenGL.
7. Procesarea semnalelor de intrare, cum ar fi: apăsarea unei taste, click dreapta/stânga pe mouse, mișcarea mouse-ului ș.a.m.d.
8. Reacționarea la semnalele de intrare prin aplicarea de forțe, impulsuri și momente de rotație, precum și crearea obiectelor.

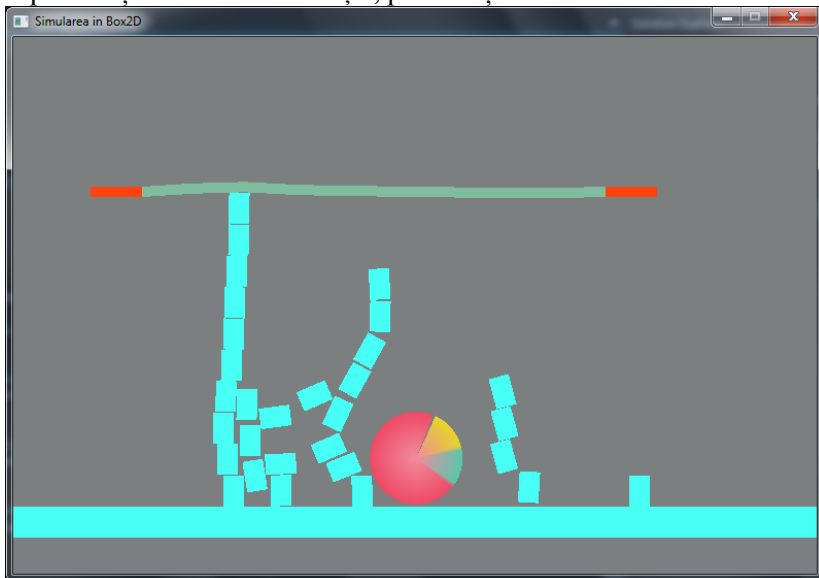


Fig. Rezultatul final al aplicației

Box2D nu conține funcții ce permit afișarea la ecran, de aceea nu vom obține nimic dacă vom compila programul doar cu Box2D.

Pentru desenarea obiectelor, trebuie să găsim toate obiectele din lumea dată, găsim toate vârfurile fiecărei figuri a obiectului. Știind vârfurile putem ușor să desenăm obiectul cu ajutorul OpenGL sau chiar să-i punem o textură.

Referințe:

1. <https://www.libsdl.org/release/SDL-1.2.15/docs/html/>
2. <https://www.khronos.org/registry/OpenGL-Refpages/gl2.1/>
3. <http://box2d.org/manual.pdf>
4. <http://www.iforce2d.net/b2dtut/>
5. <https://phaser.io/examples/v2/category/box2d>
6. <http://www.tutorialspoint.com/cplusplus/index.htm>

*Recomandat
Maria BELDIGA, dr., lector*

CREAREA UNUI TEREN ÎN MOTORUL GRAFIC UNITY 3D

Cristina CALMAȚUI, Facultatea de Fizică și Inginerie

În ultima perioadă, s-a observat o tendință a dezvoltărilor de jocuri independente de a crea propriile jocuri. Lucrul asupra unui joc video necesită timp și resurse, dar există tehnologii care ar putea face procesul mult mai ușor și eficient. Unity 3D este un motor grafic (motor de joacă) multiplatformă care conține toate elementele necesare pentru realizarea proiectului dorit.

Ca și în orice joc, trebuie să existe locul de desfășurare a acțiunii. Pentru realizarea proiectului dat, am ales crearea unui teren cu propriile componente care ulterior vor fi implementate în Unity 3D.

Pentru aceasta am avut nevoie de următoarele materiale [1-3]:

1. Textură pentru cer, teren, crengile și trunchiul copacilor luate de pe un site web de stock;
2. Adobe Photoshop software folosit pentru editarea imaginilor digitale pe calculator.
3. Autodesk Maya software destinat modelării grafice tridimensionale. Îl vom utiliza pentru modelarea copacilor și atribuirea texturii corespunzătoare.

4. Pano2VR este o aplicație folosită la elaborarea imaginilor panoramice. Îl vom utiliza la crearea panoramei cerului, iar ulterior a skybox-ului.

5. Unity3D (pentru proiectul propriu-zis).

Pentru realizarea proiectului se vor parcurge următoarele etape:

I. **Prelucrarea imaginii.** Imaginea crengii trebuie să fie pe un fundal transparent. Îi atribuim o mapă alpha și o salvăm în formatul „targa”. În Maya realizăm trunchiul copacului prin Create → CV Curve Tool și Create → Nurbs primitives → Circle, la poziția (0,0,0). Selectăm elementele și facem extrude. Creăm un plane (plan) și îi atribuim textura crengii. Urmează modelarea copacului.

II. **Editarea imaginii.** În editorul de imagine Photoshop, edităm imaginea cerului să fie de o rezoluție înaltă (8192x4096). Deschidem Pano2VR și realizăm panorama, divizându-se în 6 fețe ale cubului.

III. **Crearea proiectului.** Când deschidem motorul grafic Unity, va trebui să alegem tipul proiectului (fie 2D sau 3D) și denumirea. Se va crea o mapă unde vom adăuga componentele create.

a) În motorul grafic Unity vom introduce cerul creat. Facem un material în compartimentul Assets și îi atribuim specificația ca fiind de skybox. Apoi fiecare față a cubului este adăugată în material.

b) Facem un teren prin GameObject → 3D Object → Terrain. Îi atribuim textură împreună cu mapa normală (pentru iluzia de un teren dur). Modelăm și nivelăm terenul. Apoi adăugăm copacii creați.

c) Pentru umbră selectăm Directional light (lumina direcțională) și atribuim Soft Shadows.

d) Unity conține unele scripturi de bază pentru obiecte. Dacă dorim să scriem un cod, atunci creăm un script nou și îl realizăm în editor. Pentru cameră am asociat un script ce va permite manevrarea acesteia cu mouse-ul și tastele AWD.

e) Pentru un efect mai real, putem adăuga ceață (Window → Lighting → Fog).

f) Pentru a face ca efectul de vânt să fie vizibil, trebuie ca copacii creați să aibă un factor de îndoire (*bend factor*) potrivit.

g) Am ales crearea ninsorii prin sistemul de particule (*Particle System*) al Unity. Pentru performanță, ninsoarea nu va acoperi întreg terenul, ci va urmări doar camera.

h) Salvăm proiectul nostru în platforma dorită (File → Build & Run).

Proiectul final va arăta ca în Figură:

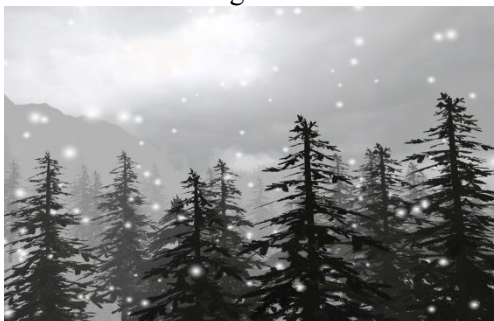


Fig. Rezultatul final al terenului în motorul grafic Unity 3D

Motorul grafic Unity 3D permite crearea proiectelor într-un mod rapid și facilitează realizarea prototipurilor într-un scurt timp. Totodată, cu Unity putem realiza și demonstrații arhitecturale, demonstrații interactive instructive, simulatoare pentru training, vizualizări ale unui produs etc. Algoritmii și acțiunile pot fi programate fără dificultăți folosind limbajele de programare: C#, BOO sau Javascript. Fiind un motor de joacă cross-platform (multiplatformă), putem exporta cu ușurință proiectele pe sistemele de operare Windows, iOS, Android și pe consola PlayStation, Xbox etc.

Referințe:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=qdXT-BFz27k>
2. <http://imagespng.com/Tagsearch/Fir-tree%20PNG%20Transparent%20image>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=4yj6LtqeUNK>

*Recomandat
Maria BELDIGA, dr., lector*

CELULE SOLARE HIBRIDE PE BAZA FTALOCIANINEI DE ZINC

Ion LUNGU, Facultatea de Fizică și Inginerie

Ftalocianinele metalice sunt semiconductori organici de tip p - ($E_g=1.64$ eV- 1.7 eV) care conțin carbon, hidrogen, azot, oxigen. Ftalocianinele sunt compuși macrociclici ce conțin 18 electroni π delocalizați care pot fi ocupați sau liberi, această caracteristică conferindu-le proprietăți deosebite, este ilustrată structura moleculară a ZnPc. Datorită acestei structuri, semiconductorii organici permit transportul electric și interacționează cu lumina. Metalofalocianinele- CuPc, ZnPc și derivații acestora (SubPc) sunt cele mai populare materiale care servesc ca donori și material activ în dispozitivele fotovoltaice. În această lucrare, se studiază structura componentei „fereastră” CdS și componentei active ZnPc a dispozitivului ITO/CdS/ZnPc/Al, și se estimează parametrii fotovoltaici. Straturile subțiri ZnPc au fost obținute din soluție chimică prin metoda picăturii. În Fig. 2 este prezentat tabloul de difracție a razelor X ale straturilor absorbante ZnPc. Conform analizei roentgenostructurale, structura straturilor ZnPc este cristalină și aparține sistemului cristalografic monoclinic, faza- β . Conform Fig.2 se observă că cu creșterea grosimii stratului de ZnPc intensitatea maximului de difracție [101] crește, iar lățimea se micșorează.

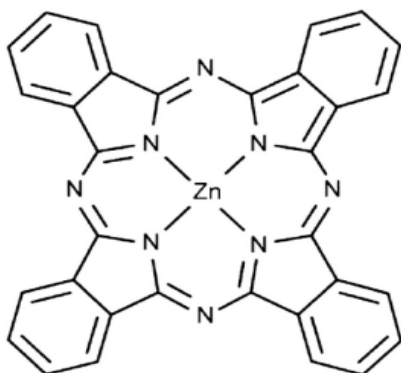


Fig.1. Structura moleculară a ZnPc

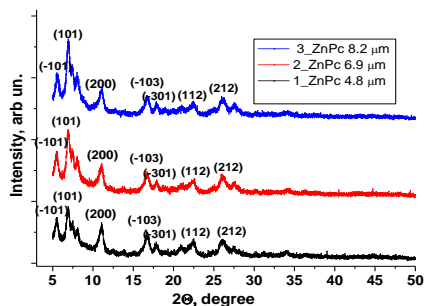


Fig.2. Difractograma straturilor ZnPc la diferite grosimi

Cu creșterea grosimii stratului de CuPc, inițial parametrii rețelei a , c se micșorează, iar parametrul b crește. Cu creșterea de mai departe a grosimii practic parametrii rețelei cristaline nu se modifică și ating valorile $a=14.7634 \text{ \AA}$, $b=4,9397 \text{ \AA}$ și $c=17.5028 \text{ \AA}$.

Dimensiunea cristalitelor inițial cu creșterea grosimii crește de la 11,3 nm la 38,1 nm, iar cu creșterea de mai departe a grosimii se micșorează până la 5 nm. Stratul de CdS a fost obținut prin metoda volumului cvasiînchis și tratat în diferite medii la temperatura de 420°C. Studiul tabloului de difracție a acestor straturi (Fig.3) indică structura cristalină ce aparține sistemului cristalografic, hexagonal. Tratarea în aer și hidrogen duce la micșorarea intensității maximului de difracție corespunzător planului (002), pe când tratarea în vid duce la mărirea intensității maximului dat. Dimensiunea cristalitelor orientați în direcția dată conform datelor din tabel atinge valoare maximă pentru tratarea în hidrogen și minimă pentru tratarea termică în vid și este 0,61 nm și 0,48 nm, respectiv.

Parametrii structurali ai straturilor CdS

CdS	I, c/s	d, Å	hkl	FWHM,	
				degree	D, nm
as deposited	330,3	3,3899	002	0,235	0,61
air, 250°C	277,8	3,3859	002	0,2716	0,52
H ₂ , 250°C	289,9	3,3839	002	0,234	0,61
vacuum, 250°C	351,6	3,3818	002	0,295	0,48

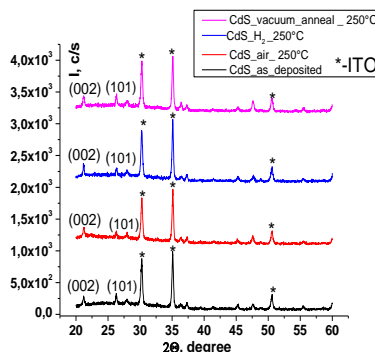


Fig.3. Difractograma straturilor CdS tratate în diferite medii

Utilizând straturile CdS și ZnPc obținute în condiții optime, au fost fabricate structurile ITO/CdS/ZnPc/Al a căror structură schematică este ilustrată în Fig.4. Studiul caracteristicii curent-tensiune (Fig. 5) a structurii ITO/CdS/ZnPc/Al la 100 mw/cm², T= 300K indică parametrii fotovoltaici: $U_{cd}=0,324V$, $I_{sc}=0,27\mu A$, $FF=41.3\%$.

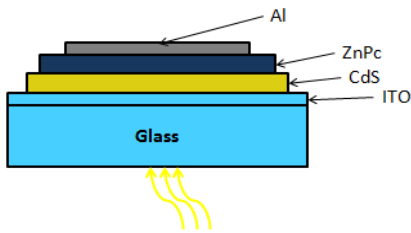


Fig.4. Structura schematică a celulei ITO/CdS/ZnPc/Al

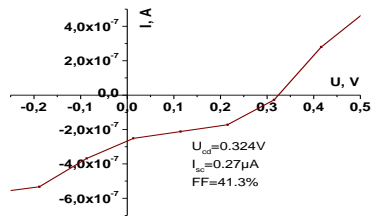


Fig.5. Caracteristica I-U a structurilor ITO/CdS/ZnPc/Al 100 mw/cm^2 , $T=300\text{K}$

Studiul caracteristicii I-U la întuneric, diferite temperaturi de măsurare a structurii ITO/CdS/ZnPc/Al ne permit să conchidem că mecanismul de transport al purtătorilor de sarcină electrică poate fi descris cu ajutorul modelului de generare-recombinare a purtătorilor de sarcină electrică.

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

INFLUENȚA REGIMULUI DE OBTINERE ASUPRA PARAMETRILOR FOTOVOLTAICI A HETEROJONCTIUNII CdS/Cd_xMn_{1-x}Te

Dumitru RUSNAC, Facultatea de Fizică și Inginerie

Heterojonctiunile CdS/CdMn_xTe_{1-x} ($x=0,4$) au fost obținute prin depunerea consecutivă a straturilor subțiri CdS și CdMn_xTe_{1-x} prin metoda volumului cvasiînchis. În calitate de suporturi s-au folosit plăci de sticlă cu suprafața ($2 \times 2 \text{ cm}^2$) acoperite cu un strat transparent (90%) și conductiv ($10 \leq \delta \leq 50 \text{ Ohm}/\text{cm}$) de (SnO_2). Materialul ce urma a fi evaporat era în prealabil mărunțit în mortar calibrat cu ajutorul unor site speciale de dimensiunea ($10 \leq d \leq 100 \mu\text{m}$) care se plasa în camera de evaporare. Grosimea straturilor de CdS obținute era de ordinul $0,8 \div 2,0 \mu\text{m}$, celor de CdMn_xTe_{1-x} $8 \div 10 \mu\text{m}$. În vederea măririi fotosensibilității, CdMn_xTe_{1-x} straturile obținute erau

supuse tratării termice în prezența CdCl_2 +methanol timp de 30 min la temperatura de 400°C . Ulterior, stratul de $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$ era supus corodării chimice în soluție de $(\text{HNO}_3+\text{H}_3\text{PO}_4+\text{H}_2\text{O})$ 30 sec. Pe stratul de $\text{CdMn}_{1-x}\text{Te}$ s-au depus contacte de Ni prin evaporare termică în vid. Fotografia structurii transversale este arătată în Fig.1. După cum se vede, straturile de SnO_2 , CdS , $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$, Ni sunt omogene după grosime.

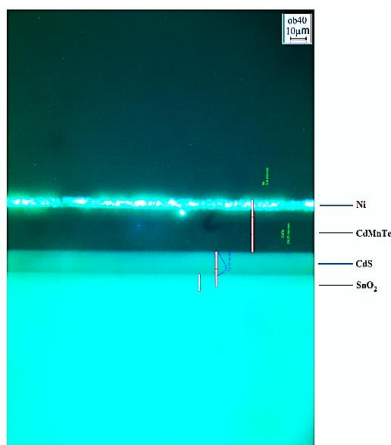


Fig.1. Secțiunea transversală a structurii $\text{SnO}_2/\text{nCdS/pCdMn}_x\text{Te}_{1-x}/\text{Ni}$

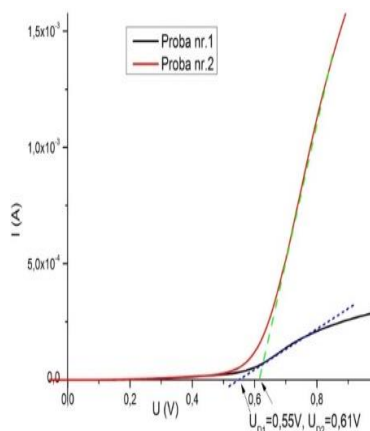


Fig.2. Caracteristica I-U a HJ/CdS/ $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$

Caracteristica curent-tensiune la toate probele cercetate avea o formă nesimetrică (Fig.2), iar potențialul de difuzie V_{dif} varia în funcție de numărul de depunere a stratului de $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$. La prima probă $U_{d1}=0,55\text{V}$, la a patra probă $U_{d2}=0,61\text{V}$. În Fig.3 sunt prezentate caracteristicile de sarcină măsurate la 300K și $100\text{mW}/\text{cm}^2$ a HJ CdS/ $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$, obținute prin depunerea straturilor de $\text{Cd}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Te}$ din aceeași sursă (unul după altul). Se observă că cu deplasarea depunerii stratului de $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$ curentul de scurtcircuit, tensiunea de circuit deschis și factorul de umplere se micșorează. Această schimbare este determinată de variația compoziției stratului de $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$. Toate HJ cercetate erau fotosensibile la iluminare. S-a determinat că distribuirea spectrală a fotoconductibilității depinde substanțial de ordinea de depunere a stratului de $\text{CdMn}_x\text{Te}_{1-x}$ (Fig.4).

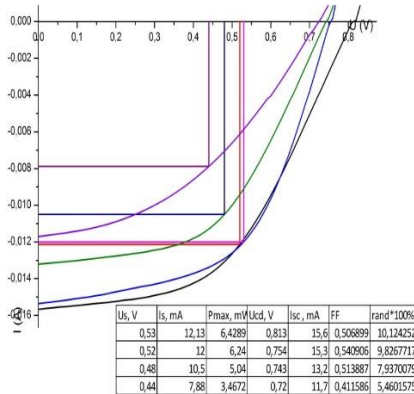


Fig.3. Caracteristica I-U a HJ la întineric

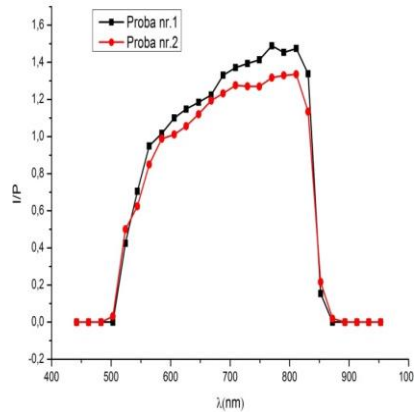


Fig.4 Dependența spectrală a fotosensibilității structurilor SnO₂/nCdS/p CdMn_xTe_{1-x} /Ni

Maximumul fotoconductibilității la toate probele cercetate se observă la una și aceeași lungime de undă 870 nm și corespunde E_g a stratului absorbant de Cd Mn_{1-x}Te. Regiunile fotosensibilității spectrale cuprind intervalul lungimilor de undă de la 500 până la 870 nm. Au fost cercetate caracteristicile volt-faradice la frecvența de 1kHz a H_j SnO₂/ CdS/ CdMn_xTe_{1-x} /Ni. Aceste heterojuncțiuni sunt abrupte, deoarece este îndeplinită condiția $C^{-2}=U$. În Fig.5 este prezentată dependența $C^{-2}=f(U)$. Conform acestei condiții, putem determina potențialul de contact extrapolând aceste curbe până la axa ordonatelor (Fig.6). Astfel obținem că potențialul de contact ia valorile de $U_{d1}=0,44V$ și $U_{d2}=0,61V$ ce sunt identice cu datele obținute din caracteristica voltamperică.

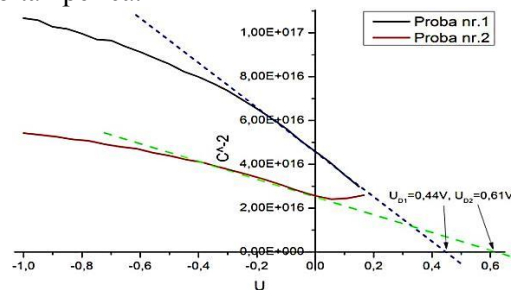


Fig.5. Caracteristica $C^{-2}=f(U)$ +extrapolare a HJ

Concluzii: În urma cercetărilor, am concluzionat că în procesul de obținere a straturilor subțiri este necesar ca în paharul de grafit să se amplaseze atât material cât e necesar pentru o evaporare, pentru obținerea doar a unui strat. Dacă în pahar amplasăm o cantitate mai mare de material pe care puțin câte puțin îl evaporăm de mai multe ori pentru a obține mai multe straturi subțiri, parametrii structurilor obținute scad considerabil.

*Recomandat
Victor ȘUMAN, cerc. șt.*

OBȚINEREA ȘI CERCETAREA PROPRIETĂȚILOR LUMINESCENTE ALE MONOCRISTALELOR ZnSe:Sb

Ivan RUSNAC, Facultatea de Fizică și Inginerie

Seleniura de zinc este un material semiconductor cu o bandă interzisă destul de largă (2,67 eV, 300K). Adăugând ionii impuritari în ZnSe, putem schimba și dirija proprietățile lui electrice, optice, și luminescente. Scopul de bază este cercetarea influenței ionilor de Sb asupra spectrului de fotoluminescență (FL) a seleniurii de zinc în spectrul vizibil.

În procesele tehnologice de obținere a cristalelelor din faza gazoasă, s-a folosit metoda transportului chimic, utilizându-se iodul în calitate de agent de transport, cu concentrația 3-4 mg/cm³. Monocristalele au fost crescute în fiole din cuarț cu lungimea 110-150 mm și diametrul 22-35 mm. Fiolele au fost vidate până la o presiune de 10⁻⁶ mmHg. Creșterea a avut loc la un gradient de temperatură, unde în regiunea sursei temperatura a fost de 718°C, iar în regiunea creșterii 705°C. Doparea monocristalului ZnSe cu ionii de Sb a fost realizată în timpul creșterii.



Fig. 1. Monocristalele de ZnSe:Sb cu concentrația indicată

Monocristalele au fost excitate cu trei surse cu lungimile de undă: 337 nm (UV), 473 nm, 532 nm. Spectrele de FL au fost obținute la temperatura camerei și a azotului lichid.

La temperatura camerei, maximul bandei de margine este situat la 462 nm (Fig.2). La introducerea 0,01% at. ionilor de Sb intensitatea bandei scade esențial și crește cu următoarea majorare a concentrației. Maximul acestei benzi nu se deplasează, iar semilățimea este egală cu 95, 88, 82 și 92 meV cu creșterea concentrației ionilor impuritari în ZnSe. La temperatura azotului lichid banda de margine se deplasează spre 445 nm, care nu-și schimbă poziția la introducerea ionilor de Sb. Semilățimea acestor benzi se modifică corespunzător temperaturii de cameră, adică este egală cu 49, 44 și 62 meV. După descompunerea bandei de margine prin metoda Alențev-Fok [1] s-au depistat componentele cu maximurile la 443,0 nm, 448,5 nm și 457,2 nm. În inserțiuni sunt reprezentate spectrele de FL în regiunea vizibilă cu lungimi de undă mai lungi, se observă două benzi cu lungimi de undă 595, 640 nm (300K) și 590, 635 nm (100K). Cu introducerea 0,01% at. ionilor de Sb, intensitatea acestor benzi scade la ambele temperaturi. Dar cu creșterea concentrației, la temperaturi joase intensitatea benzilor de iradiere aproape nu se schimbă, iar la temperatura camerei crește, schimbând poziția maximului la 573 nm.

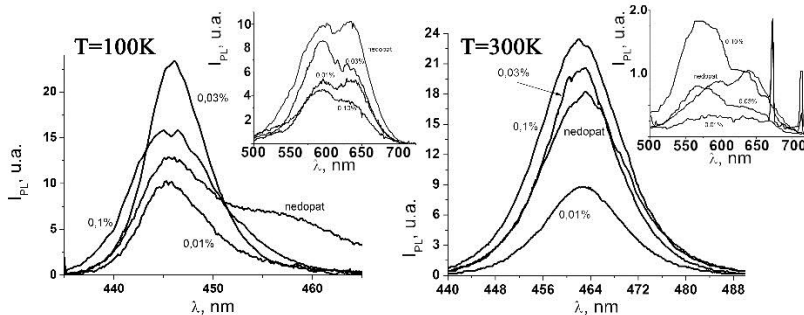


Fig. 2. Spectrele de FL a monocristalelor de ZnSe:Sb în regiunea vizibilă la excitarea cu laserul UV

La excitarea cu lungimile de undă 473 nm și 532 nm, se observă două benzi la 595 nm și 640 nm corespunzător (Fig.3). La concentrații mici ale ionilor de Sb în ZnSe, intensitatea bandei cu maximul 595 nm crește lent (Fig. 3, a), iar la concentrația maximală intensitatea este

amplificată de câteva ori. Maximul bandei își schimbă poziția neuniform odată cu variația concentrației. Cu introducerea unei concentrații de Sb, intensitatea bandei cu 640 nm brusc scade și crește cu majorarea concentrației la excitare cu laserul verde (Fig. 3, b).

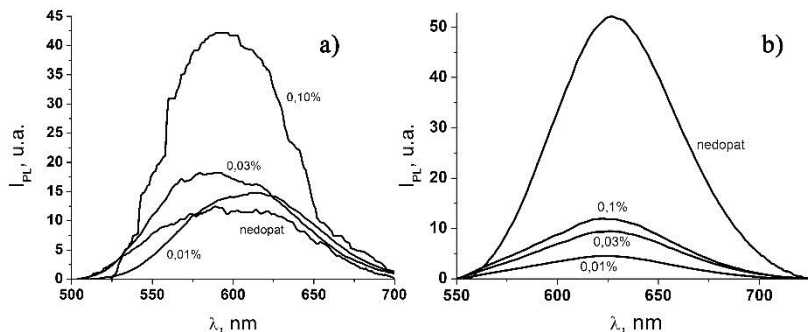


Fig. 3. Spectrele de FL a monocristalelor de ZnSe:Sb excitate cu lungimi de undă: a) 473 nm; b) 532 nm. T = 300K

Benzile observate pe spectrele de FL sunt atribuite la următoarele treceri ale electronului. Banda de margine este reprezentată de excitonul liber (443,0 nm), excitonul legat de acceptor (457,2 nm) [2] și de o bandă care necesită o analiză mai profundă. În regiunea vizibilă cu lungimi de undă mai lungi, benzile de FL sunt formate din trecerile electronilor din banda de conducție spre nivelele acceptoare de Cu^+ (635 nm) și complexului a V_{Zn} (595 nm), situate de la banda de valență la 0,73 și 0,60 eV corespunzător [2].

Referințe:

1. FOC, M.V. Deconvolution of composite spectra by generalized Alentsev's method. In: *Tr. Fiz. Inst. Akad. Nauk*, 1972, SSR, no. 59/1, p. 3-24.
2. ГАВРИЛЕНКО, В.И., ГРЕХОВ, А.М., КОРБУТЯК, Д.В., ЛИТОВЧЕНКО, В.Г. Оптические свойства полупроводников. В: *Справочник*. Киев: Наукова думка, 1987, с.607.

Recomandat

Constantin SUȘCHEVICI, dr., cerc. șt.

Evgheii GONCEARENCO, master în șt. exacte, cerc. șt.

SPECTRE OPTICE ALE FILMELOR DIN SEMICONDUCTORI LAMELARI DE TIPUL *GaSe*

Carolina UNTILA, Facultatea de Fizică și Inginerie

Un interes deosebit asupra materialelor lamelare este dictat de proprietățile neordinare ale materialelor și structurilor cu dimensionalitate redusă. La clasa materialelor lamelare asociem și compușii $A^{III}B^{VI}$. Aceste materiale sunt compuse din lamele de tipul B-A-A-B cu legături puternice ionocovalente în interiorul împachetării și legături slabe de tip Van der Waals între împachetări [1]. Datorită legăturilor slabe dintre împachetări, acestea pot fi despărțite una de alta sau de la monocristal și permite obținerea lamelilor compuse din 4 plane atomare B-A-A-B cu grosimi de 14 Å.

Scopul lucrării constă în măsurarea parametrilor energetici ai lamelor de *GaSe* din măsurători optice (a dispersiei coeficientului de absorbție) și determinarea dependenței lor de grosimea eșantioanelor cu grosimi de la milimetrice până la submicrometrice.

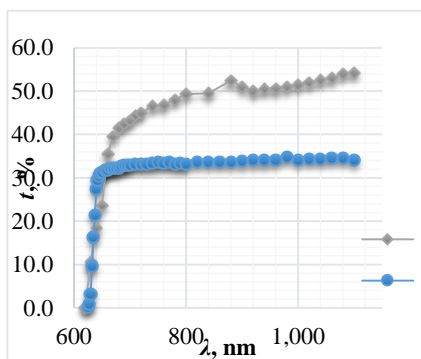


Fig. 1. Transmittanța optică a lamelor de *GaSe* cu grosimea 690 μm (curba 1) și 48 μm (curba 2).

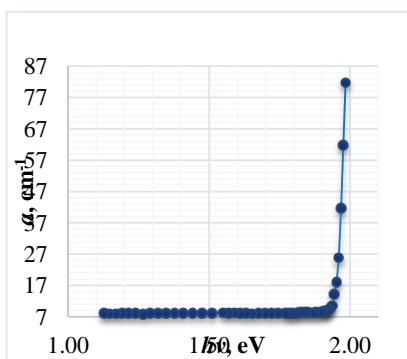


Fig. 2. Spectrul de absorbție a lamei de *GaSe* (a) și dependența $\alpha(h\nu)$ la coeficientul de absorbție $\alpha < 10 \text{ cm}^{-1}$ (b)

Marginea benzii de absorbție pentru *GaSe* la temperatura camerei este la lungimea de undă egală cu 616 nm, deci în transmisie trece prin cristal lumină roșie ($\lambda > 616 \text{ nm}$), coeficientul de absorbție în

interiorul benzii este $\sim (10^4 \div 10^5) \text{ cm}^{-1}$, astfel prin eşantion poate să treacă lumina cu lungimi de undă mai mică de 616 nm doar dacă grosimea eşantionului este de $\sim (10^{-4} \div 10^{-5}) \text{ cm}$, ceea ce corespunde grosimilor din diapazonul $(1 \div 0,1) \mu\text{m}$. Din măsurări ale coeficientului de absorbție s-au apreciat grosimile submicrometrice ale eşantioanelor. S-au măsurat spectrele de transmisie a lamelor cu grosimi de la 690 μm și mai mici. Coeficientul de reflexie de la suprafața lamei de *GaSe* (*R*) s-a determinat din măsurări ale indicelui de refracție *n* din relația $R = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$. După cum se vede din Fig. 1, marginea benzii de absorbție nu depinde de grosimea eşantionului. Transmitanța este mult mai mare în regiunea benzii de transparentă, fapt care indică prezența defocalizării fascicolului de lumină în probă.

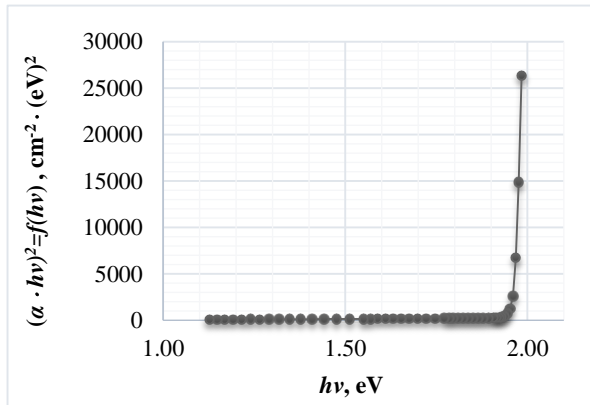


Fig. 3. Dependența funcției $(\alpha \cdot h\nu)^2$ de energia fotonilor

Din Fig.3 vedem că în regiunea energiei mai mari de 1,96 eV funcția $(\alpha \cdot h\nu)^2 = f(h\nu)$ este o linie dreaptă, o astfel de dependență este caracteristică pentru marginea benzii de absorbție la tranziții directe. Prin extrapolarea segmentului de dreaptă la $(\alpha \cdot h\nu) = 0$ s-a determinat lățimea benzii interzise directe egală cu 2,021 eV. În regiunea spectrală prezentată în Fig.3 (b), dependența coeficientului de absorbție de energie bine se descrie cu funcția $(\alpha \cdot h\nu)^{1/2} = f(h\nu)$ [2] (Fig. 4), ceea ce indică despre prezența tranzițiilor optice indirecte. Lățimea benzii interzise indirecte este egală cu 1,92 eV.

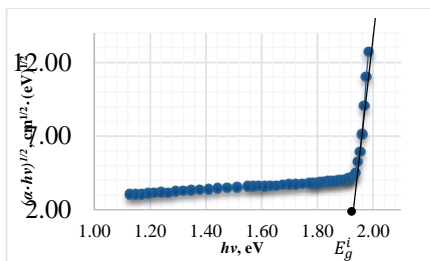


Fig. 4. Dependența funcției $(\alpha \cdot hv)^{1/2}$ de energia fotonilor

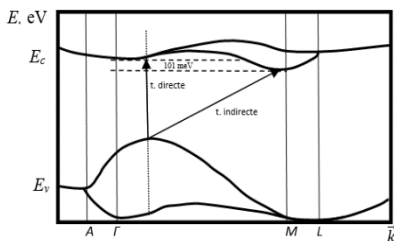


Fig. 5. Structura benzilor electronice pentru *GaSe*

În Fig. 5 este prezentată structura benzilor electronice a compusului *GaSe* [3], în care sunt evidențiate tranzițiile optice, energiile cărora au fost determinate în această lucrare.

Referințe:

1. LEI, S., GE, L., LIU, Z., NAJMAEI, S., SHI, G., YOU, G., et al. Synthesis and photoresponse of large GaSe atomic layers. *Nano letters*. 2013;13(6):2777-81.
2. ГРИБКОВСКИЙ, В.П. *Теория поглощения и испускания света в полупроводниках*. Минск: Наука и техника, 1975, с. 93.
3. OLGUIN, D., RUBIO-PONCE, A., CANTARERO, A. Ab initio electronic band structure study of III-VI layered semiconductors. In: *Eur. Phys. J B*. 2013; 86: 350.

Recomandat

Mihail CARAMAN, dr. hab., prof. univ.

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ CdS-CdTe

Юрий ПЫРЛОГ, факультет физики и инженерии

Среди полупроводников, нашедших применение в солнечной энергетике, наряду с Si широкое развитие получили соединения A^2B^6 . Они широко распространены в природе и не дорогие. CdTe является идеальным полупроводниковым материалом для преобразователей солнечной энергии, так как его ширина запрещенной зоны составляет $\sim 1,49$ эВ. Наиболее широко изучаемый солнечный элемент – это CdS-CdTe.

Гетеропереход CdS-CdTe был получен следующим образом: на стеклянную подложку был нанесен проводящий слой ITO (оксид In-Sn). Далее на подложку был нанесен слой CdS методом квазизамкнутого объема. Слой был получен толщиной порядка 0.3-0.4 мкм. На слой CdS был нанесен слой CdTe таким же методом. Толщина слоя CdTe составляла 4-8 мкм. Как показывают микрофотографии слоев CdTe, поверхность слоя в основном состоит из конгломератов размером 0,3-0,5 мкм. Следующим этапом являлось очувствление структуры. Для этого образец погружался в раствор $CdCl_2$, а затем, отжигался при $450^\circ C$. Финальным этапом являлось напыление Ni контактов.

На данных гетеропереходах были изучены вольтамперные характеристики, из которых были определены следующие физические параметры гетероперехода CdS-CdTe: диффузионный потенциал $U_d=0.56V$, сопротивление $R_s=10^3 \text{ Ом}$, шунтирующее сопротивление $R_{sh}=10^5 \text{ Ом}$ (Рис.1)

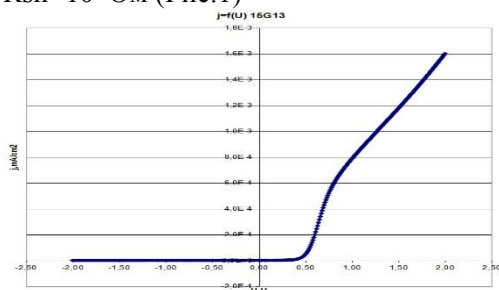


Рис.1. ВАХ структур CdS-CdTe

Механизмы токопрохождения в данной структуре, а также другие физические параметры, такие как ток насыщения (I_0) и коэффициент неидеальности ВАХ (A) определены согласно зависимости

$$I = I_0 * \exp\left(\frac{eV}{AKT}\right) \quad (1)$$

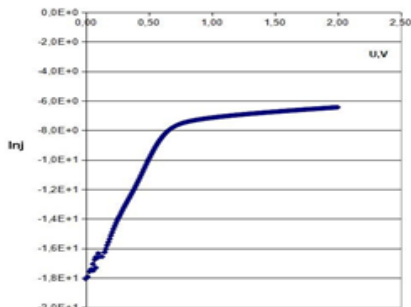


Рис.2. ВАХ в координатах $\ln I=f(U)$

На Рис.2 приведена ВАХ в полулогарифмическом масштабе. Как видно из данной зависимости, на начальном участке наблюдается экспоненциальная зависимость тока от приложенного напряжения, согласно (1), с $A \sim 2$, что свидетельствует о рекомбинационном механизме токопрохождения в данной структуре. Кроме того, из Рис.2 определено значение тока насыщения равное $I_0 = 3.2 \cdot 10^{-9}$ А.

Для данных гетеропереходов были измерены физические параметры в режиме преобразователя солнечной энергии. На Рис.3 приведены нагрузочные характеристики.

Все энергетические параметры изученных гетеропереходов CdS-CdTe сведены в таблицу:

№Образца	S(cm ²)	Isc, mA/cm ²	Uoc, V	FF	η
G62	0,5	27,4	0,74	0,451	8,47
K62	0,5	17,2	0,74	0,504	8,2
K63	0,5	28,6	0,74	0,491	9,9
GK2	0,5	18,8	0,81	0,533	8,86
K221	0,5	18,4	0,791	0,48	9,9

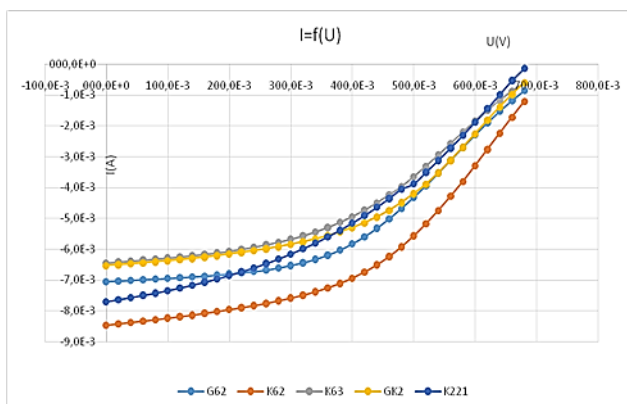


Рис.3. Нагрузочные характеристики CdS-CdTe

Все рассчитанные физические параметры гетеропереходов CdS-CdTe свидетельствуют о том, что они могут быть вполне успешно использованы в качестве солнечных элементов, а также для питания маломощных приборов.

*Рекомендовано
Пётр ГАШИН, докт. хаб., проф. унив.,
Людмила ГАГАРА, докт.*

MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

PRODUSE INFINITE DE SPAȚII LINIARE NORMATE

Alexandra MÎRZAC, Facultatea de Matematică și Informatică

Fie X_n, ρ_n $X_n \neq \emptyset$ $\prod_{n=1}^{\infty}$ o mulțime numărabilă de spații metrice. Fie $a_n \in X_n, n = 1, 2, \dots$ și $p \in [1; +\infty)$. Pornind de la ideea de construcție a spațiului cunoscut l_p , considerăm mulțimea

$$X^p = \left\{ x = (x_1, x_2, \dots, x_n, \dots), x_n \in X_n, n = 1, 2, \dots, \rho_n^p x_n, a_n < \infty \right\}.$$

Definim aplicația $\rho: X^p \times X^p \rightarrow \mathbb{R}$,

$$\rho(x, y) = \left(\sum_{n=1}^{\infty} \rho_n^p x_n, y_n \right)^{1/p}, \quad x = (x_n)_{n=1}^{\infty}, y = (y_n)_{n=1}^{\infty} \in X^p.$$

Aplicația ρ definește o metrică pe mulțimea X^p , iar (X^p, ρ) – un spațiu metric, proprietățile căruia sunt elucidate în teoremele ce urmează.

Teorema 1. *Spațiul metric X^p este separabil dacă și numai dacă $X_n, n = 1, 2, \dots$ sunt spații metrice separabile.*

Teorema 2. *Spațiul metric X^p este complet dacă și numai dacă $X_n, n = 1, 2, \dots$ sunt spații metrice complete.*

Demonstrație. Fie X^p spațiu metric complet. Vom arăta că și $X_n, n = 1, 2, \dots$ sunt spații metrice complete. Cu acest scop, în spațiul $X_n, n = 1, 2, \dots$ - fixat, considerăm un șir fundamental $(\xi_n^{(k)})_{k=1}^{\infty}$.

Deci: $\forall \varepsilon > 0, \exists k_0 \in \mathbb{N}: \forall k \geq k_0, \forall p \in \mathbb{N}, \rho_n(\xi_n^{(k)}, \xi_n^{(k+p)}) < \varepsilon$.

Atunci șirul $(x^{(k)})_{k=1}^{\infty}, x^{(k)} = (a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, \xi_n^{(k)}, a_{n+1}, a_{n+2}, \dots)$ este fundamental în X^p . Astfel, $\forall \varepsilon > 0, \exists k_0 \in \mathbb{N}: \forall k \geq k_0$ încât $\rho_n(\xi_n^{(k)}, \xi_n^{(0)}) < \varepsilon$, înseamnă că $(\xi_n^{(k)})_{k=1}^{\infty}$ converge către $\xi_n^{(0)}$ în spațiul X_n . Adică spațiul X_n este complet.

Fie acum că toate spațiile $X_n, n = 1, 2, \dots$, sunt complete. Vom arăta că și spațiul X^p este complet. Cu acest scop, considerăm șirul

$$(x^{(k)})_{k=1}^{\infty}, x^{(k)} = (\xi_n^{(k)})_{n=1}^{\infty}, \text{ fundamental în } X^p.$$

Deci: $\forall \varepsilon > 0, \exists k_0 \in \mathbb{N}: \forall k \geq k_0, \forall p \in \mathbb{N}, \rho(x^{(k)}, x^{(k+p)}) < \varepsilon$. Ceea ce înseamnă că șirul $\xi_n^{(k)}$ este fundamental în spațiul complet X_n , deci și convergent către un oarecare $\xi_n^{(0)} \in X_n$. Am obținut $\rho_n(\xi_n^{(k)}, \xi_n^{(k+p)}) < \varepsilon$. Deoarece $\xi_n^{(k)} \xrightarrow{k \rightarrow \infty} \xi_n^{(0)} \Rightarrow \forall \varepsilon > 0, \exists k_0 \in \mathbb{N}$, astfel încât $\forall k > k_0$, ceea ce înseamnă că $x^{(k)} \rightarrow x^{(0)}, k \rightarrow \infty$ în spațiul X^p . Astfel am arătat că spațiul metric X^p este complet.

Cu scopul de a studia proprietățile spațiului liniar asociat lui X^p, ρ , considerăm $(\mathfrak{N}_n, \cdot)_n$ o mulțime de spații liniare peste același câmp K , normate și $p \in 1; +\infty$.

Considerăm mulțimea

$$\mathfrak{N}^p = \{x = (x_1, x_2, \dots, x_n, \dots), x_n \in \mathfrak{N}_n, n = 1, 2, \dots, \sum_{n=1}^{\infty} x_n^p < \infty\}$$

și operațiile de adunare și înmulțire cu scalari din câmpul K după cum urmează:

$$x + y = (x_n + y_n)_{n=1}^{\infty}, \quad \forall x = (x_n)_{n=1}^{\infty}, y = (y_n)_{n=1}^{\infty} \in \mathfrak{N}^p, \\ \alpha x = (\alpha x_n)_{n=1}^{\infty}, \quad \forall x = (x_n)_{n=1}^{\infty}, \alpha \in K.$$

Fiecare dintre spațiile $\mathfrak{N}_n, n = 1, 2, \dots$, fiind spații liniare peste câmpul K , și mulțimea $\mathfrak{N}^p, +, \cdot$ va fi organizată ca un spațiu liniar peste câmpul K .

Definim aplicația $\|\cdot\| : \mathfrak{N}^p \rightarrow \mathbb{R}$,

$$\|x\| = \left(\sum_{n=1}^{\infty} x_n^p \right)^{\frac{1}{p}}, \quad \forall x = (x_n)_{n=1}^{\infty} \in \mathfrak{N}^p.$$

Aplicația $\|\cdot\|$ verifică axiomele normei, iar spațiul liniar normat $\mathfrak{N}^p, \|\cdot\|$ posedă următoarele proprietăți.

Teorema 3. Fie că $\mathfrak{N}_n, n = 1, 2, \dots$ sunt spații prehilbertiene. Spațiul liniar normat \mathfrak{N}^p este spațiu prehilbertian dacă și numai dacă $p = 2$.

Observația 1. Fie că $\mathfrak{N}_n, n = 1, 2, \dots$ sunt spații Hilbert. Spațiul liniar normat \mathfrak{N}^p este spațiu Hilbert dacă și numai dacă $p = 2$.

Observația 2. Aplicația $\langle \cdot, \cdot \rangle : \mathfrak{N}^2 \times \mathfrak{N}^2 \rightarrow K$,

$$\langle x, y \rangle = \sum_{n=1}^{\infty} x_n y_n, \quad x = (x_n)_{n=1}^{\infty}, y = (y_n)_{n=1}^{\infty} \in \mathfrak{N}^2$$

definește un produs scalar pe spațiul \mathfrak{N}^2 .

Recomandat
Galina RUSU, dr., conf. univ.

O VIZIUNE SIMPLIFICATĂ A UNEI REȚELE DE SOCIALIZARE

Valentin PERLOG, Facultatea de Matematică și Informatică

În această prezentare este expusă experiența personală în urma unei încercări de a elabora o rețea de socializare. Proiectul este foarte voluminos, așadar vom include principalele aspecte, scopurile stabilite, problemele ce au apărut pe parcurs. Cu ajutorul cunoștințelor de bază în limbajele de dezvoltare web (HTML, CSS, JS), este posibilă construcția cel mult a unei machete de site. Pentru a conferi funcționalitate unui proiect, a fost nevoie să învățăm un limbaj server-side împreună cu baze de date. Conform anumitor statistici, în Moldova cetățenii folosesc în mare parte calculatoarele staționare pentru a accesa internetul. Iar însăși tematica de rețea de socializare ocupă cel puțin 30% din traficul de la motoarele de căutare precum Google, Yandex, Yahoo etc. Astfel pe prim-plan devine construcția unei rețele de socializare ce va rula pe calculatoare, iar mai apoi să fie adaptată pentru alte dispozitive.

Aplicația web îți permite, în primul rând, crearea unui cont personal (se cere nume, prenume, email, parola, foto de profil). Ulterior postările vor fi asociate către autorul ce a creat postarea. Oamenii pot adăuga conținut de tip text, muzică, fotografii, iar acestea vor apărea pe pagina principală și vor fi publice. Însăși rețeaua de socializare se bazează pe aceste postări. Conținutul postărilor poate fi sortat după anumite categorii: postări recente, doar cu muzica, doar cu text, doar cu foto. În caz că se dorește căutarea postării în baza unui cuvânt-cheie, este suficient să culegi în formularul de căutare din partea de sus a site-ului, unde un minimotor de căutare intern va afișa rezultatele în timp real. Dacă vrei să-i comunicii autorului despre faptul că ți-a plăcut postarea, este destul să faci click pe inimioara din cadrul postării. Autorul va putea vedea câte persoane au apreciat postarea în funcție de numărul de inimioare. Am elaborat de asemenea un sistem de urmărire (follow), prin care poți vedea zilnic postările unor anumiți utilizatori. În moment ce urmărești un anumit utilizator mai ai și posibilitatea să comunicii cu el prin mesaje text (un chat simplificat).

Conform tendinței actuale, utilizatorii doresc o interfață simplă, inteligentă, ergonomică și ușor de utilizat. Pentru a rezolva această problemă, am decis să implementăm un design minimalist. În același timp, am folosit ideea experților de la Google de „design material”, ceea ce presupune stratificarea elementelor interfeței prin umbre pentru a reda o experiență cât mai reală. Această experiență este amplificată și de efectele dinamice. La fiecare click site-ul oferă o acțiune de răspuns, un feedback, ce confirmă la nivel intuitiv orice operație efectuată.

Pentru a atinge obiectivele enumerate anterior, a trebuit să alegem cu mare grijă limbajele ce le vom utiliza. Și dacă limbajele utilizate la stilizare au fost evidente (universale pentru toate site-urile), atunci limbajul de partea serverului am decis să-l luăm php. Am făcut această alegere datorită existenței unei comunități foarte mari de experți în acest limbaj și astfel presupuneam găsirea rapidă a răspunsurilor la întrebări și erori. În același timp, php este un limbaj destul de bine securizat, ce a trecut testul fiabilității de-a lungul timpului.

În timp ce dezvoltam rețeaua de socializare ne apărea o problemă în cale: anume viteza de funcționare a acesteia. De fiecare dată când apăsam un buton, pagina se reîncărca, ceea ce durează 2-3 sec., în acest caz rețeaua de socializare ar deveni un coșmar pentru utilizatori. Această problemă am rezolvat-o cu ajutorul tehnologiei AJAX. Ea presupune schimbul de date între server și client în timp ce pagina rămâne deschisă. Așadar, operațiile efectuate (like, follow, sortare, căutare, chat) sunt executate instantaneu, iar utilizatorul nu este nevoit să aștepte nici-o secundă. Din acest moment, rețeaua de socializare se va numi cu încredere aplicație web, deoarece viteza de funcționare se apropie de cea a unei aplicații preinstalate pe calculator. Conform statisticii, vulnerabilitățile principale ale site-urilor sunt scripturile cross-site, injectarea codurilor SQL în formulare, schimbarea drumului fișierelor etc. Pentru a preveni distrugerea bazei de date a aplicației noastre, am folosit trei nivele de siguranță: prin expresii regulate în HTML, apoi verificare în Javascript, și mai apoi verificare de partea serverului. Ideea este că nu permitem introducerea codurilor de către utilizatori în formulare. De aceea am folosit un instrument de criptare a datelor introduse. În acest fel, indiferent de ce introduce utilizatorul, chiar dacă este un cod cu intenție rea, el pur și simplu nu

va fi citit de partea serverului și nici nu va afecta baza de date, iar informațiile utilizatorilor vor rămâne în siguranță.

În urma acestei experiențe în dezvoltarea unei rețele de socializare, am ajuns la următoarele concluzii. În primul rând, așa gen de aplicații web necesită mult timp și nu pot fi dezvoltate complet de doar o persoană. Aici se cere formarea unei echipe pasionate de proiect, ce este gata să își investească timpul în el, ceea ce duce la anumite investiții materiale. Cea de-a doua concluzie este că numai de câțiva se face o analiză a audienței în plan de design înainte de începerea proiectului. În caz contrar, s-ar irosi timpul în zadar. De asemenea, apare necesitatea de securitate, ce este vitală, pentru ca infractorii să nu poată distruge sau modifica baza de date. Iar pentru ca proiectul să beneficieze de succes, este nevoie ca el să fie orientat în special pentru utilizatori, să le economisească timpul și să le ușureze procesul de utilizare.

Recomandat

Vsevolod ARNAUT, dr. hab., prof. univ.

DEZVOLTAREA ROBOȚILOR ÎN BAZA ARDUINO

Ana GRIGORCEA, Facultatea de Matematică și Informatică

Placa de dezvoltare *Arduino* este o platformă de procesare open-source [1]. De obicei, se utilizează pentru instruire, dar deseori această placă stă la baza multor proiecte, începând cu case intelectuale, mașini-unelte cu comandă numerică, sisteme de automatizare și finalizând cu robotica. Acest fapt este legat cu posibilitățile mari de extindere a platformei cu ajutorul diferiților senzori și emițători, programarea simplă în limbajul C/C++, preț accesibil. Există deja roboți care pot fi controlați cu ajutorul Bluetooth, roboți pe roți care sunt în stare să găsească ieșire din labirint, sau chiar unii după exemplul vietăților reale cum ar fi insectele [2, 3].

În robotică crearea unui proiect trece prin mai multe etape, fiecare cu dificultățile sale (probleme generale apărute în robotică): limita de memorie pe *Arduino*, locomoția, interpretarea spațiului înconjurător, metodele de control ale robotului, optimizarea algoritmilor.

Proiectul personal R1DSII constă dintr-un robot pe roți care trebuie să fie în stare să determine poziția sa în spațiu, să colecteze

informație despre spațiul înconjurător și să o prezinte într-o formă inteligibilă unui utilizator. Față de acest proiect sunt înaintate următoarele cerințe:

- Robotul se construiește în baza unui șasiu cu 4 roți.
- Robotul se dirijează de la dispozitiv mobil în baza Android.
- Robotul după fiecare 20 cm scanează spațiul în 3 direcții (stânga, dreapta, înainte) la distanța de 100 cm.
- Distanța până la obiectele detectate se transmite la dispozitivul mobil, care construiește harta.
- Dacă în fața robotului la distanța până la 20 cm se află un obstacol, robotul nu poate mișca înainte.
- Robotul poate corecta traiectoria sa.
- Robotul are regim de explorare automată a spațiului.

Acest robot este alcătuit din platforma cu 4 roți, 2 motoare de rotație continuă, 1 motor de rotație maximă de 180 grade, modul Bluetooth, senzor ultrasonor de distanță, giroscop, Arduino UNO.

Nucleul acestui proiect este Arduino UNO, placă cu microcontroler destinată interconectării și programării diferiților senzori și emițători pentru obținerea unor rezultate. La acesta se pot conecta dispozitive care măsoară, stochează, comandă, calculează sau afișează informații despre factori ca temperatură, umiditate, luminozitate. Specificul acestei plăci sunt resursele limitate (Tab.) ce necesită optimizarea codului atât cât după timp și după memorie.

Tabel

Specificația plăcii *Arduino UNO*

Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB
CPU (Microcontroler)	16 MHz
Lungime	68,6 mm
Lățime	53,4 mm

Mișcarea robotului se efectuează cu ajutorul motoarelor cu rotație continuă. Pentru mișcarea orizontală a sensorului de distanță, se utilizează un motor cu rotație de 180 grade.

Pentru corectarea traiectoriei robotului, se utilizează giroscopul. Giroscopul este dispozitivul capabil să determine poziția sa în spațiu, analizând datele de intrare. Pentru determinarea poziției robotului și

îndreptarea traiectoriei celor 2 motorașe de rotație continuă, este necesară prelucrarea acestor date și stabilirea punctului inițial de reper.

Determinarea obstacolelor se face cu ajutorul senzorului ultrasonor de distanță.

Robotul se conectează la smartphone (sau tabletă) prin modulul Bluetooth și primește comenzi de la utilizator. La rândul său, el va transmite informația obținută despre spațiu înapoi pe telefon pentru interpretare.

Pentru simplificarea algoritmilor, a fost aleasă scanarea spațiului în trei direcții. Aceasta micșorează volumul aplicației și reduce timpul de reacționare a robotului, ceea ce este o soluție bună având în vedere faptul că resursele de calcul ale platformei *Arduino UNO* sunt foarte limitate.

Referințe:

1. D'AUSILIO, A. *Arduino*. A low-cost multipurpose lab equipment. In: *Behavior research methods*, 2012, t. 44, no. 2, p. 305-313.
2. KARVINEN, T., KARVINEN, K. *Make a Mind-Controlled Arduino Robot: Use Your Brain as a Remote*. O'Reilly Media, Inc., 2011.
3. MARGOLIS, M. *Make an Arduino-controlled robot*. O'Reilly Media, Inc., 2012.

*Recomandat
Mihail CROITOR, magistrul, lector*

ФРАКТАЛЫ В МЕТОДЕ НЬЮТОНА

Рустам ШАГИВАЛИЕВ, факультет математики и информатики

Пусть дана функция $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ и нужно найти корень уравнения $f(x) = 0$. Для решения **методом Ньютона** возьмём точку x_1 , а затем через точку с координатами $(x_1, f(x_1))$ проведём касательную до пересечения с осью абсцисс и получим точку x_2 . Повторяя этот процесс, приближаемся к искомому корню. Из уравнения касательной получаем рекуррентную формулу:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}.$$

Сходимость метода

Пусть дана дважды дифференцируемая функция $f : [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$, такая, что:

- 1) f имеет нуль функции на интервале $[a, b]$;
- 2) f монотонна на интервале $[a, b]$;
- 3) f сохраняет знак второй производной на интервале $[a, b]$.

Если $f(x_1) \cdot f''(x_1) > 0$ для $x_1 \in [a, b]$, тогда ряд (x_n) в методе Ньютона сходится к нулю функции f .

Области притяжения. Метод Ньютона справедлив и для комплексного случая. Комплексный случай особенно интересен областями притяжения корней, которые образуют фракталы. Область притяжения нуля функции называется множеством изначальных значений x_1 , для которых ряд (x_n) сходится к данному нулю.

Далее рассмотрим программу, написанную на языке C++, которая строит области притяжения для корней заданных полиномиальных функций. Программа получает в качестве аргументов саму функцию, её производную, интервал, на котором рассматриваем функцию, допустимую погрешность ε и максимально допустимое число итераций. Разными цветами будут закрашены области притяжения для разных корней. Более тёмные области будут соответствовать большему числу итераций. На рисунке 1 можно рассмотреть фрактал для функции $x^4 - 1$.

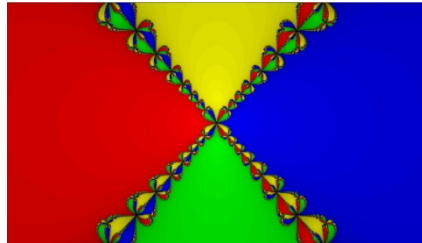


Рис. 1.

Проблема выбора количества итераций. При построении различных фракталов главной проблемой было правильно выбрать максимальное число итераций, так как при малом количестве итераций большое количество областей остаются чёрными, что свидетельствует о том, что эти точки ни к какому корню не сходятся, но при большем количестве итераций эти точки окрашиваются в различные цвета. Слишком малое количество итераций предоставляет неполную картину, однако

если поставить слишком большое количество итераций, то это приведёт к замедлению работы программы без получения какого-то видимого результата. На рисунках 2 и 3 представлены фракталы для функции $x^6 - 1$ при различном количестве итераций.

Выбор принципа раскраски фракталов. В ранее рассмотренных примерах области фракталов были раскрашены в зависимости от того, к какому корню сходилась данная точка, и в зависимости от количества итераций цвет был более тёмным или светлым.

Но при раскраске мы можем не учитывать, к какому корню сходится ряд, а только число итераций, и тогда мы получим раскраску совсем другого плана. На рисунках 4 и 5 приведены примеры фракталов для функции $x^4 - 1$ с разным принципом раскраски.

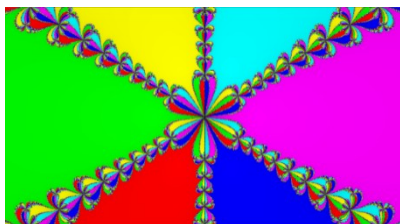


Рис. 2. Максимальное число итераций – 100

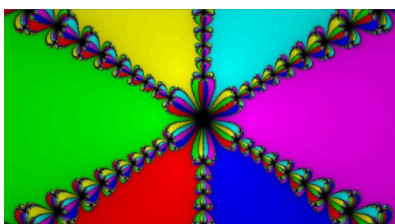


Рис. 3. Максимальное число итераций – 50

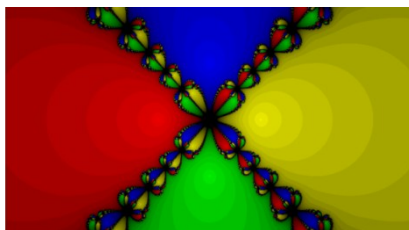


Рис.4. Раскраска по корням

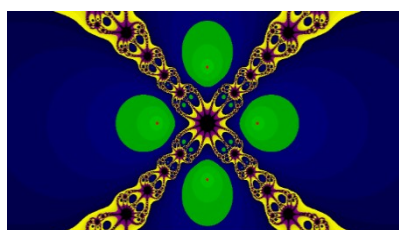


Рис. 5. Раскраска по итерациям

Выводы

- Метод Ньютона позволяет найти корни уравнения с определённой точностью. Этот метод особенно полезен в информатике, так как компьютеру легче проводить такие расчёты.

- Строя фракталы, мы можем наблюдать, к какому корню сходится та или иная точка, что может быть полезно при исследовании функции.
- Фракталы представляют интерес не только для математики, но и для людей, далёких от этой науки, так как с помощью программы можно получать различные красивые рисунки причудливой формы.

*Рекомендовано
Валериу ГУЦУ, докт., конф. унив.*

Cuprins

BIOLOGIE ȘI PEDOLOGIE

Eliza SURDU

Contribuții la reintroducerea cerbului nobil (*Cervus elaphus*) în rezervația naturală „Pădurea Domnească” 3

Cristina MIRON

Analiza eficacității protecției resurselor funciare ale raionului Cahul pe baza rezultatelor inspectării ecologice 5

Victoria CURLIUC

Optimizarea condițiilor de extracție a ADN din sângele integru coagulat pentru genotipare prin tehnica Taqman 7

Angela SLOGHIN

Efecte fiziologice ale substanțelor humice asupra plantelor 9

Aighiuni BAȘȘIEV

Analiza moleculară a *Candidatus Phytoplasma solani* la etape timpurii de dezvoltare a tomatelor și la insecte vector 12

Ilona POZDNEACOVA

Starea funcțională a unor glande endocrine în diabetul experimental pe fondul administrării tincturii de propolis 14

Andrei LUNGU

Înfluența tratării semințelor de varză cu biopreparatul Gliocladin-SC asupra dezvoltării răsadului 16

Corina LEAH

Sănătatea publică și factorii de mediu 19

Adriana DRUȚA

Evidențierea efectului tincturii de propolis în dereglările metabolice 21

Maria-Bianca BULIMAGA

Rhizobacteria used in the cultivation of maize as growth promoters and biocontrol agents 24

<i>Дарья ШАМУГИЯ</i> Детоксикация трифлуралина в почве наночастицами оксида железа	28
--	-----------

CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ

<i>Violina POPOVICI</i> Evaluarea impactului extractelor horticole asupra stabilității oxidative a complexului lipidic din alimente	31
<i>Liudmila CRICOVAN</i> Cercetarea uleiurilor vegetale în vederea utilizării lor în produsele pentru îngrijirea pielii	33
<i>Vladislav BLONSKI</i> Transformări fotochimice ale cisteinei în sistemele acvatice	36
<i>Mihaela VARZARI</i> Preparat farmaco-cosmetic antioxidant pe bază de fitocompuși triterpenoizi	38
<i>Valeriana VÎRLAN</i> Metode de inhibiție în formarea nnc la nitrozarea medicamentelor cu utilizarea chitosanului funcționalizat	42
<i>Diana CEBOTARI</i> Compuși coordinativi ai metalelor 3d cu 4-(dimetilfenil)tiosemicarbazone ale 2-hidroxi-3-metoxibenzaldehidei	46
<i>Ecaterina VÎLCU</i> Electrod fluor-selectiv cu perspectiva de aplicare în analiza ionilor F⁻ în preparate farmaceutice	48
<i>Родика КАИШ</i> Гипогликемические фитопрепараты на основе экстракта крапивы	51
<i>Tatiana ȚURCAN</i> Sinteza și studiul complexilor heterometalici din seria Ln(III)-Bi(III)-APC- Fenantrolină	54

FIZICĂ ȘI INGINERIE

<i>Constantin BIVOL</i>	
Elaborarea unui îndrumător online pentru lucrări de laborator la disciplina „Web Design”	57
<i>Maria COSTENCO</i>	
Programarea unui voltmetru digital	59
<i>Cristina BUTUCEA</i>	
Elaborarea site-urilor cu utilizarea CMS wordpress	62
<i>Marin CUNUP</i>	
Dezvoltarea unei aplicații desktop orientată spre simularea fizicii în 2D	64
<i>Cristina CALMAȚUI</i>	
Crearea unui teren în motorul Grafic Unity 3D	66
<i>Ion LUNGU</i>	
Celule solare hibride pe baza ftalocianinei de zinc	69
<i>Dumitru RUSNAC</i>	
Influența regimului de obținere asupra parametrilor fotovoltaici a heterojonctiunii CdS/Cd_xMn_{1-x}Te	71
<i>Ivan RUSNAC</i>	
Obținerea și cercetarea proprietăților luminescente ale monocristalelor ZnSe:Sb	74
<i>Carolina UNTILA</i>	
Spectre optice ale filmelor din semiconductori lamelari de tipul GaSe	77
<i>Юрий ПЫРЛОГ</i>	
Электрофизические свойства тонкопленочных гетеропереходов CdS-CdTe	80

MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

<i>Alexandra MÎRZAC</i>	
Produse infinite de spații liniare normate	83
<i>Valentin PERLOG</i>	
O viziune simplificată a unei rețele de socializare	85
<i>Ana GRIGORCEA</i>	
Dezvoltarea roboților în baza Arduino	87
<i>Рустам ШАГИВАЛИЕВ</i>	
Фракталы в методе Ньютона	89

**Sesiune națională
de comunicări științifice studențești**

4-5 mai 2017

**Rezumatele comunicărilor
Științe ale naturii și exacte**

*Redactori: Antonina Dembițchi
Valentina Mladina*

*Procesare computerizată: Tatiana Bulimaga
Ana Baltag
Marianna Savva*

*Semnat pentru tipar 07.04.2017
Format 60x84 1/16
Coli de tipar 6,0. Coli editoriale 6,0
Comanda 226. Tirajul 60 ex.*

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