UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

Facultatea de Chimie şi Tehnologie Chimică

Departamentul Chimie Industrială şi Ecologică
„Academician Gheorghe Duca”

Laboratorul de cercetări ştiinţifice
„Chimie ecologică şi tehnologii chimice moderne”

CONFERINŢA ŞTIINŢIFICĂ STUDENȚEASCĂ
Dedicată Zilei Internaționale a Studenților

Chimia ecologică şi a mediului

Ediţia a XXII-a
19 noiembrie 2024

Rezumatele comunicărilor



Chişinău, 2024

CZU 082
C 42

Comitetul ştiinţific:
Gheorghe DUCA**,** *academician, dr. hab., prof. univ*., Şef de laborator „Chimie fizică şi cuantică”, Institutul de Chimie, USM, Preşedinte de onoare;
Viorica GLADCHI**,** *dr., prof. univ*., decanul Facultăţii de Chimie şi Tehnologie Chimică, USM, Preşedinte;
Elena BUNDUCHI, *dr., conf. univ*., Şef Departament Chimie Industrială şi Ecologică „Academician Gheorghe Duca”, USM;
Aculina ARÎCU**,** *dr. hab*., Directorul Institutului de Chimie, USM;
Tudor LUPAŞCU**,** *academician, dr. hab., prof. univ*., Şef de laborator „Chimie ecologică”, Institutul de Chimie, USM.

Comitetul de organizare:
Vladislav BLONSCHI**,** *dr., lector universitar*, Departamentul Chimie Industrială şi Ecologică „Academician Gheorghe Duca”, USM, Preşedinte;
Angela LIS, *dr., lector universitar*, Departamentul Chimie Industrială şi Ecologică „Academician Gheorghe Duca”, USM, Vice-preşedinte;
Carolina GRIGORAŞ, drd., cercetător ştiinţific, Departamentul Chimie Industrială şi Ecologică „Academician Gheorghe Duca”
Victoria COCERVEI, studenta anului 3, specialitatea *Tehnologia produselor cosmetice şi medicinale*, USM;
Alexandrina CUNICICA, studenta anului 3, specialitatea *Tehnologia produselor cosmetice şi medicinale,* USM.

Responsabil de ediţie: Viorica GLADCHI, dr., prof. univ., decanul Facultăţii de Chimie şi Tehnologie Chimică, USM

Responsabilitatea asupra conținutului rezumatelor revine în exclusivitate autorilor şi conducătorilor ştiinţifici și a lucrărilor practice

Notă. Conferința este organizată în cadrul Proiectului 010603 Cercetări Avansate în Chimia Computațională și Ecologică, Identificarea Procedeelor Tehnologice de Tratare, Formare a Calității și Cantității Apelor.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAŢIONALE A CĂRŢII DIN REPUBLICA MOLDOVA

"Chimia ecologică şi a mediului", conferinţă ştiinţifică studenţească (22 ; 2024 ; Chişinău). Conferinţa ştiinţifică studenţească "Chimia ecologică şi a mediului", Ediţia a 22-a, 19 noiembrie 2024, [Chişinău] : Rezumatele comunicărilor / comitetul ştiinţific: Viorica Gladchi (preşedinte) [et al.]. – Chişinău : Editura USM, 2024. – 88 p. : fig., tab. color.

Cerinţe de sistem: PDF Reader.

Antetit.: Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie şi Tehnologie Chimică, Departamentul Chimie Industrială şi Ecologică "Academician Gheorghe Duca", Laboratorul de cercetări ştiinţifice "Chimie ecologică şi tehnologii chimice moderne". – Referinţe bibliogr. la sfârşitul art.

ISBN 978-9975-62-795-5 (PDF).

082

C 42

ISBN 978-9975-62-795-5 (PDF) © USM

Adresare către participanții conferinței studenților și doctoranzilor

„Chimia Ecologică și a Mediului”

Dragi participanți,

În pragul desfășurării conferinței „Chimia Ecologică și a Mediului”, dedicată studenților și doctoranzilor, doresc să transmit câteva cuvinte de apreciere și încurajare.

În primul rând, doresc să adresez mulțumiri doamnei decan, șefei Departamentului, precum și întregului comitet organizatoric, inclusiv studenților care au depus un efort considerabil pentru organizarea acestui eveniment. Profesionalismul și dedicarea voastră sunt demne de laudă și reprezintă fundamentul succesului acestei conferințe.

Chimia, cu toate beneficiile pe care le aduce în diverse domenii, nu poate fi privită doar prin prisma progresului tehnologic, ci și prin responsabilitatea pe care o avem față de mediu. În contextul actual, atât la nivel global, cât și în România și Republica Moldova, ne confruntăm cu provocări majore: poluarea solului și a apelor cu pesticide, prezența microplasticelor în ecosistemele acvatice, emisiile de gaze cu efect de seră, poluarea aerului și gestionarea inadecvată a deșeurilor periculoase.

Prin promovarea chimiei ecologice și prin dezvoltarea de tehnologii sustenabile, avem posibilitatea de a contribui la reducerea impactului negativ al chimiei asupra mediului. Această conferință este o platformă esențială pentru tinerii cercetători care își propun să găsească soluții inovatoare și să contribuie activ la protejarea sănătății și a ecosistemelor noastre.

Vă felicit pentru interesul vostru în acest domeniu vital și vă doresc mult succes în prezentările și discuțiile pe care le veți avea. Sper ca rezultatele cercetărilor voastre să aducă un impact pozitiv atât în comunitatea științifică, cât și în societate.

Cu deosebit respect,

Acad. Prof. Gheorghe Duca



DE LA MODĂ LA MEDIU: EFECTELE ASCUNSE ALE SUBSTANȚELOR CHIMICE DIN INDUSTRIA TEXTILĂ

BARBACARI Mariana, elevă, gr. E-031 ***marianabarbacari9@gmail.com***
IP Colegiul de Ecologie din mun. Chișinău

Textilele cuprind o parte semnificativă a lumii noastre de consum: îmbrăcămintea, lenjeria de pat, prosoapele, mobilierul, covoarele, interiorul mașinilor, toate fiind realizate din textile. Astăzi peste 100 de miliarde de articole vestimentare sunt vândute în fiecare an în întreaga lume, dulapurile noastre sunt actualizate cu o frecvență tot mai mare, iar prețurile sunt menținute la un nivel scăzut pentru a atrage mai mulți clienți. Acest fenomen al modei rapide dezvoltă o industrie intensivă.

Industria textilă este unul dintre sectoarele cu cea mai mare utilizare de substanțe chimice, acestea fiind integrate pe tot parcursul proceselor de producție – de la prelucrarea fibrelor, la vopsire și finisare. Studiile arată că peste 2000 de substanțe chimice sunt utilizate în diferite etape ale procesului de fabricație textilă, inclusiv substanțe toxice, precum formaldehida, coloranți azoici, compuși organici volatili (COV) și agenți de tratare cu efecte periculoase pe termen lung. Aceste substanțe, eliberate în mediu și prezente în textilele pe care le purtăm, au impact direct asupra ecosistemelor și sănătății populației.

Fibrele utilizate în producerea textilelor pot fi naturale și includ materiale precum bumbacul, lâna, inul, mătasea, bambusul și cânepa, iar cele sintetice includ materiale precum acril, poliester, nailon și spandex. Finisajele chimice ale textilelor le pot îmbunătăți aspectul, funcționalitatea și durabilitatea. În timp ce substanțele chimice și funcționalitatea lor în industria textilă au devenit esențiale, utilizarea lor trebuie monitorizată, deoarece generează efecte dăunătoare asupra sănătății omului și mediului înconjurător.

Substanțele chimice utilizate în diverse etape ale lanțului valoric din industria textilă includ agenți pentru prelucrarea fibrelor, albire, vopsire, finisare, imprimare, protecția textilelor precum și deșeuri reziduale și substanțe poluante. Anumite textile pot fi marcate cu cuvinte precum „tratate pentru a preveni mirosul neplăcut", „pentru prospețime de durată", „anti-miros", „protecție igienă", „antimicrobian". Aceasta înseamnă că au fost tratate cu substanțe antibacteriene. Substanțele antibacteriene au efect bactericid și aparțin unui tip de pesticide numite biocide.

Să analizăm agenții chimici cu aplicare esențială în procesele de producere a textilelor și impactul utilizării acestora:

- *Nonilfenolul* este folosit pentru curățare și spălare, este toxic și greu biodegradabil. Aceste substanțe sunt interzise în Uniunea Europeană, însă încă sunt utilizate în alte regiuni ale lumii. Nonilfenolul este bioacumulativ, persistând în mediu și afectând lanțul trofic. Speciile acvatice sunt cele mai afectate, manifestând modificări hormonale și reproductive. Produce impact asupra sănătății umane, fiind asociat cu tulburări hormonale și riscuri oncologice. Expunerea la aceste substanțe crește riscul de infertilitate și afectează dezvoltarea copiilor.
- *Compușii perfluorați* (CPF) utilizați pentru a conferi textilelor rezistență la apă și pete, sunt substanțe chimice persistente pe termen lung, fiind prezente în sol, apă și organisme. Un studiu realizat în 2022 a arătat că nivelul acestor compuși în unele resurse de apă din Europa depășește de până la 40 de ori limita recomandată. Expunerea la CPF poate duce la afecțiuni ale ficatului, afectarea fertilității și riscuri de cancer. Toxinele acumulate în lanțul alimentar prezintă riscuri semnificative pentru sănătate.
- *Coloranți azoici*, oferă produselor textile culori vii și persistente, dar pot conține amine aromatice cancerigene. Deși sunt interzișii în UE, acești coloranți se regăsesc adesea în produsele importate din țările în care nu există restricții. Când sunt deversați în ape, coloranții azoici afectează calitatea apei, reducându-i nivelul de oxigen și afectând fotosinteza și echilibrul ecologic. Substanțele derivate din coloranți sunt toxice pentru organismele acvatice și pentru sol, perturbând biodiversitatea. Într-un studiu din India, 65% din lacurile industriale au fost afectate de poluarea cu coloranți. Aminele aromatice din coloranți sunt

considerate cancerigene. Textura materialelor vopsite cu astfel de coloranți poate provoca reacții alergice și sensibilizări cutanate.

- *Formaldehida* este utilizată pe scară largă în industria textilă pentru a crește durabilitatea țesăturii și rezistența la încrețituri. Finisajele pe bază de formaldehidă îmbunătățesc rezistența și rezistența la uzură a țesăturilor, prelungind durata de viață a articolelor de îmbrăcăminte. Expunerea la formaldehidă poate provoca efecte negative asupra sănătății, iritații ale pielii, ochilor și nasului. Expunerea prelungită poate duce chiar la anumite tipuri de cancer.
- *Clorura de polivinil (PVC),* este folosită în textile pentru durabilitatea sa, dar conține ftalați toxici care adaugă flexibilitate materialului. PVC-ul este dificil de reciclat și se degradează lent, acumulându-se în depozitele de deșeuri și soluri. Atunci când PVC-ul este incinerat, eliberează dioxine și alți compuși toxici, poluanți ai aerului ce contribuie la încălzirea globală și afectează calitatea aerului. Ftalații afectează sistemul endocrin, contribuind la probleme de dezvoltare la copii și tulburări de fertilitate. Expunerea la dioxine poate crește riscul de cancer și afectează sistemul respirator.
- *Microplastice din fibre sintetice,* fibrele sintetice, cum ar fi poliesterul, eliberează microplastice în timpul spălării. Un studiu din 2023 a estimat că un singur ciclu de spălare poate elibera până la 700.000 de microfibre în apă. Microplasticele sunt dificil de filtrat și contaminează ecosistemele acvatice, fiind ingerate de organismele marine ajung în lanțul trofic. Ingerarea de microplastice prin apa potabilă și produse marine poate cauza inflamații și potențiale efecte toxice, imclusiv produc impact pe termen lung.

Industria textilă contribuie semnificativ la degradarea mediului și la riscurile pentru sănătatea umană prin utilizarea substanțelor chimice toxice de la contactul direct prin hainele tratate chimic, la expunerea indirectă prin consumul de apă contaminată. Deșeurile textile care conțin aceste substanțe au un impact direct asupra calității apei, aerului și solului, iar bioacumularea lor în lanțul alimentar prezintă pericole considerabile pentru sănătatea umană.

Pentru a reduce impactul substanțelor și deșeurilor chimice textile, atât producătorii, cât și consumatorii pot lua măsuri semnificative, precum:

- Eliminarea treptată a substanțelor periculoase de către producători și înlocuirea cu alternative ecologice.
- Implementarea tehnologiilor moderne de tratare a apei reziduale.
- Alegerea hainelor din fibre naturale de către consumatori și cu certificare ecologică ce garantează o utilizare redusă a substanțelor toxice.
- Reducerea consumului de haine, este una dintre cele mai bune modalități de a diminua impactul negativ al industriei textile bazat pe moda rapidă.
- Promovarea unui model economic circular care reutilizează materialele pentru a minimiza deșeurile și cantitatea de agenți chimici specifici procesului de producere.

Prin acțiuni concrete, prin colaborarea între producători și consumatori se poate dezvolta o industrie textilă responsabilă și mai puțin nocivă pentru sănătate și mediul înconjurător.

BIBLIOGRAFIE

1. STEVENS, K. *Chemicals in Textile Production*. European Outdoor Group, 2018.
2. *The Toxic Threads Report*. Greenpeace, 2018. Disponibil: www.greenpeace.org.
3. *Environmental and Health Impacts of Textile Chemicals*. World Health Organization (WHO), 2019.
4. *Guide to Pollution Prevention in Textile Processing*. Environmental Protection Agency (EPA), 2020.

Recomandat
Rodica GUZUN, profesor, grad didactic superior

SINTEZA 4-[(DIMETILCARBAMOTIOIL)AMINO]BENZOAT DE 2-(DIETILAMINO)ETIL DIN NOVOCAINĂ

BASS Aliona*, CIURSIN Andrei, *tpcm.fr.21.bass.aliona@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie si Tehnologie Chimică

Dezvoltarea de noi medicamente este nevoia de a găsi soluții noi și mai eficiente, mai puțin toxice și mai ușoare de administrat pentru o gamă largă de probleme de sănătate. Inovația în domeniul farmaceutic este de a găsi tratamente mai eficiente pentru bolile existente, cum ar fi cancerul, bolile cardiovasculare și infecțiile prin dezvoltarea medicamentelor noi pentru bolile rare sau pentru care nu există un tratament eficient. Îmbunătățirea siguranței medicamentelor existente și reducerea efectelor secundare nedorite.

Procaina, denumită și novocaină sau neocaină (clorhidrat de 4-aminobenzoat de 2-dietilaminoetil) este utilizată ca anestezic local, într-o mare varietate de preparate farmaceutice [1]. Novocaina este utilizată pe scară largă în procedurile dentare, chirurgicale și medicale pentru a reduce durerea și disconfortul [2].

Pentru lucrarea dată novocaină a fost aleasă ca materie primă pentru sinteza precursorului al tiosemicarbazonelor din considerente că este un compus ieftin, disponibil și puțin toxic, ce este important pentru producerea unui medicament nou. Novocaina are o reactivitate, care permite funcționalizarea lui în fragment tiosemicarbazidic, prin intermediul tioureei corespunzătoare. Tiosemicarbazonele sunt compuși organici, derivați ai tiosemicarbazidelor, cu o gamă largă de proprietăți biologice și anume, ele acționează ca agenți antibacterieni, antifungici, antivirali și antitumorali [4]. Pe lângă cele menționate anterior, tioureele, tiosemicarbazidele și tiosemicarbazonele sunt de interes ca agenți de complexare eficienți pentru ionii metalelor de tranziție [5]. Este dovedit că acești compuși coordinativi au efecte biologice promițătoare [6].

În lucrarea dată este descrisă procedura de sinteză a compusului intermediar în sinteza tiosemicarbazidelor (schema de sinteză este reprezentată în Fig. 1). La prima etapă, a fost necesar de obținut din clorhidrat de novocaină amina în forma liberă. Pentru această, la soluție apoasă de clorhidrat de novocaină a fost adăugată soluția apoasă de $NaHCO_3$ (în raportul molar 1:1.1). A fost observată eliminarea dioxidului de carbon și apariția uleiului galben pai la suprafața soluției bazice. El a fost extras cu cloroform și uscat cu Na_2SO_4 anhidru. După care, cloroformul a fost distilat și produsul sub forma de ulei a fost caracterizat FTIR, și cromatografic.

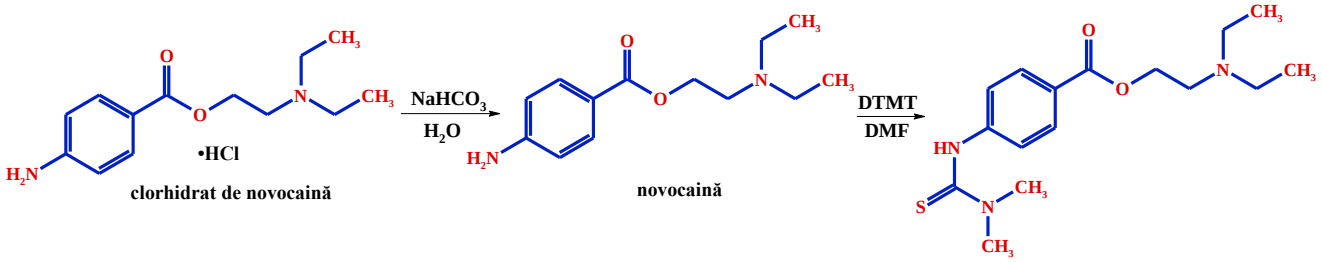


Figura 1. Schema de sinteză a 4-[(dimetilcarbamotioil)amino]benzoat de 2-(dietilamino)etil din clorhidrat de novocaină

La următoarea etapă, novocaina și disulfura de tetrametilthiuram (DTMT) (în raport molar 1 la 1) au fost dizolvate în DMF și încălzite la ~100°C 12 ore (cromatografia în strat subțire (Fig. 2). Din placa cromatografică se observă că în soluția de sinteză nu este prezentă pată pe nivelul novocainei, respectiv poate fi concluzionat că acest compus a fost consumat și sinteza este finalizată. La soluția de sinteză a fost adăugată soluție saturată de NaCl pentru sedimentarea solidului alb. Pentru purificare produsul a fost recristalizat din benzen.

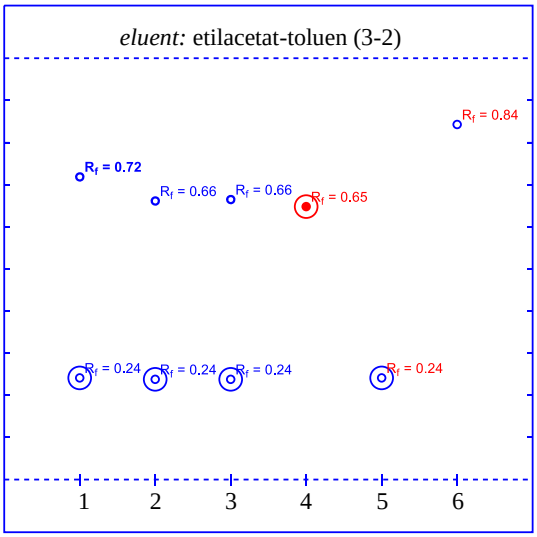


Figura 2. Placă comatografică – primul punct picătura din sinteză (1-o oră, 2-trei ore, 3-șase ore, 4-doisprezece ore **(produsul final)**, al 5 punct – martor de novocaină, 6-DTMT

Concluzii

Din clorhidrat de novocaină a fost sintetizată tioureea corespunzătoare. Puritatea ei a fost monitorizată cu cromatografia în strat subțire. Ulterior, din tioureea sintetizată va fi obținută tiosemicarbazidă pentru sinteza tiosemicarbazonelor cu potențial biologic.

BIBLIOGRAFIE

1. CARRETO, A.S., CRUCES-BLANCO, C., PEINADO, S.F., EL BERGMI, R. AND GUTIÉRREZ, A.F., Fluorimetric determination of procaine in pharmaceutical preparations based on its reaction with fluorescamine. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, *1*(5), 1999, pp.969-974.
2. CHELE, N. AND MOTELICA, G., Anestezia loco-regională în stomatologie și chirurgia OMF. *Note de curs* 2020..
3. NETALKAR, P.P., NETALKAR, S.P. AND REVANKAR, V.K., Transition metal complexes of thiosemicarbazone: Synthesis, structures and invitro antimicrobial studies. *Polyhedron*, *100*, 2015, pp.215-222.
4. ORYSYK, S.I., BON, V.V., OBOLENTSEVA, O.O., ZBOROVSKII, Y.L., ORYSYK, V.V., PEKHNYO, V.I., STANINETS, V.I. AND VOVK, V.M., Synthesis, structural and spectral characterization of Zn (II) complexes, derived from thiourea and thiosemicarbazide. *Inorganica Chimica Acta*, *382*, 2012, pp.127-138.
5. GARBUZ, Olga, RAILEAN, Nadejda, GOSTEV, Igor, RUSNAC, Anna, TODERAȘ, Ion, GULEA, Aurelian. Evaluarea biologică a compuși lor coordinativi ai cuprului(II) cu unele tiosemicarbazone heterociclice. *In: Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2022, nr. 6(156), pp. 144-149. ISSN 1814-3237. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7445721

Recomandat

Roman RUSNAC dr., lect. univ., cercet. științ. sup.

TEHNOLOGII MODERNE DE REMEDIERE A SOLULUI

BUTUC Gabriela, carpgabriela1@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

De-a lungul a 400 de milioane de ani, suprafața Pământului a suferit transformări majore, culminând cu dezvoltarea ecosistemelor solului datorită plantelor fotosintetizatoare. Aceste plante nu doar că au îmbogățit solul cu substanțe organice, dar au și contribuit la crearea unui mediu propice pentru dezvoltarea vieții. În prezent, însă, poluarea solului a devenit o problemă globală gravă, rezultând din activitățile industriale, agricole și urbane, care au dus la acumularea de substanțe toxice. Aceste contaminări afectează nu doar biodiversitatea și calitatea alimentelor, ci pun și în pericol sănătatea umană. Astfel, necesitatea găsirii unor soluții durabile pentru remedierea solului devine urgentă. Tehnologiile moderne, cum ar fi bioremedierea, fitoremedierea, nanotehnologia și electroremedierea, oferă metode inovatoare pentru a combate această problemă, având în vedere atât eficiența, cât și impactul ecologic.

Poluarea solului se referă la contaminarea acestuia cu substanțe chimice, fizice sau biologice care afectează negativ calitatea sa și, prin urmare, capacitatea de a susține viața. Aceasta include acumularea de poluanți toxici, metale grele, pesticide, hidrocarburi, deșeuri industriale și substanțe radioactive. Acești poluanți pot proveni din diverse surse, cum ar fi activitățile agricole, industriale, urbane și chiar din procese naturale, dar intensificate de intervențiile umane. Degradarea solului reprezintă o problemă majoră ce amenință echilibrul ecosistemelor și securitatea alimentară globală. De asemenea, poluarea solului contribuie la schimbările climatice, deoarece solurile degradate rețin mai puțin carbon și eliberează gaze cu efect de seră în atmosferă.

Poluarea solului este generată de o varietate de activități umane, dintre care cele mai semnificative sunt: agricultura intensivă, care depinde de utilizarea pe scară largă a pesticidelor, îngrășămintelor chimice și a altor substanțe pentru a maximiza producția, contribuind semnificativ la poluarea solului. Pesticidele, de exemplu, pot contamina solul și apa subterană, afectând nu doar culturile, ci și organismele non-țintă, cum ar fi insectele polenizatoare și microorganismele benefice din sol. Îngrășămintele chimice, atunci când sunt aplicate în exces, pot provoca eutrofizarea apelor, ceea ce duce la un dezechilibru ecologic. A doua cauză ar fi eroziunea solului. Practicile agricole inadecvate, defrișările și urbanizarea necontrolată pot duce la eroziunea solului, care nu doar că reduce stratul fertil, dar și expune poluanții la suprafață, facilitând astfel infiltrarea acestora în ecosistem. Cauza cu numărul trei – poluarea industrială. Industria contribuie la poluarea solului prin emisiile de substanțe chimice toxice, inclusiv metale grele (ex: plumb, mercur, cadmiu) și substanțe organice volatile, care ajung în sol prin procese de scurgere, depozitare a deșeurilor sau accidente industriale. De exemplu, industria chimică sau metalurgică poate genera deșeuri solide care, dacă nu sunt gestionate corespunzător, se pot acumula în sol. Salinizarea este, de asemenea, o cauză de poluare a solului, deoarece practicile inadecvate de irigare conduc la acumularea de săruri, reducând capacitatea solului de a susține viața. O ultimă cauză ar fi deșeurile. Deșeurile menajere, inclusiv produsele din plastic și substanțele chimice casnice, pot contamina solul dacă nu sunt gestionate corect. Depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor, în special în gropile de gunoi, poate duce la infiltrarea substanțelor toxice în sol și în apele subterane.

Efectele poluării solului sunt variate și pot avea consecințe pe termen scurt și lung asupra sănătății mediului și a sănătății umane. Poluarea solului afectează biodiversitatea, distrugând habitatul organismelor microscopice esențiale pentru funcționarea ecosistemului. Organismele din sol, precum bacteriile și ciupercile, joacă un rol vital în degradarea materiei organice și în reciclarea nutrienților. Poluarea reduce abilitățile acestor organisme de a funcționa eficient, ceea ce duce la scăderea fertilității solului și a productivității agricole. Poluanții din sol pot fi absorbiți de plante și, prin urmare, pot intra în lanțul trofic. Animalele erbivore care consumă plante contaminate acumulează substanțe toxice, iar atunci când animalele carnivore se hrănesc cu acestea, substanțele toxice se concentrează în organismul lor. Acest proces, numit bioacumulare, poate avea efecte devastatoare asupra sănătății animalelor, dar și asupra oamenilor care consumă produse de origine

animală. Poluarea solului are implicații grave pentru sănătatea umană. Contactul direct cu solurile contaminate poate duce la intoxicații acute sau cronice, în funcție de tipul și cantitatea de poluanți. Existența substanțelor chimice toxice în sol poate contribui la apariția unor boli cronice, cum ar fi cancerul, afecțiunile respiratorii și alergiile. De asemenea, poluarea solului afectează calitatea alimentelor, punând în pericol sănătatea consumatorilor.

Remedierea solului reprezintă ansamblul tehnicilor și proceselor destinate curățării și reabilitării solurilor contaminate, având ca scop restaurarea calității acestora și minimizarea riscurilor pentru sănătatea umană și mediul înconjurător. Aceasta poate implica metode de îndepărtare fizică a poluanților, transformarea chimică a acestora sau utilizarea proceselor biologice pentru degradarea substanțelor toxice. Metodele biologice, cunoscute sub numele de bioremediere, utilizează organisme vii pentru a degrada poluanții din sol. Aceste metode sunt adesea preferate datorită costurilor mai reduse și impactului minim asupra mediului. Bioremedierea – tehnică ce se bazează pe utilizarea microorganismelor, cum ar fi bacteriile și ciupercile, pentru a descompune substanțele poluante. Pe lângă bioremediere, pentru depoluarea solului, mai este folosită și metoda de fitoremediere, care utilizează plante pentru a absorbi, stabiliza sau distruge poluanții din sol. Plantele sunt capabile să acumuleze metale grele, hidrocarburi și alte substanțe toxice, ajutând la purificarea solului. Fitoremedierea este deosebit de eficientă în curățarea solurilor contaminate cu metale grele, iar pe lângă beneficiile ecologice, contribuie la restaurarea biodiversității. Pe lângă metodele tradiționale, tehnologiile emergente oferă soluții inovatoare pentru problemele de poluare a solului, cum ar fi nanoremedierea, care este o tehnică ce utilizează nanoparticule pentru a degrada sau a captura poluanții din sol. Nanomaterialele au proprietăți unice care le permit să reacționeze eficient cu contaminanții, având astfel potențialul de a oferi soluții rapide și eficiente. La fel, și electroremedierea este o metodă folosită pentru depoluare, folosind un câmp electric pentru a mobiliza ionii și a facilita transportul poluanților către electrozi, unde pot fi îndepărtați sau distruși. Aceasta este o metodă eficientă pentru contaminarea cu metale grele și substanțe organice volatile.

Reducerea degradării solului este un proces esențial ce necesită aplicarea constantă a unor tehnici de gestionare durabilă. O abordare importantă este rotația culturilor, care implică alternarea tipurilor de culturi cultivate pe un teren în fiecare sezon. Această practică nu doar că ajută la controlul dăunătorilor și bolilor, dar contribuie și la menținerea fertilității solului și la prevenirea epuizării nutrienților. De asemenea, gestionarea corectă a apei este esențială. Practicile de irigare rațională și utilizarea tehnologiilor moderne pot preveni salinizarea și eroziunea solului. Reducerea utilizării pesticidelor și îngrășămintelor chimice este de asemenea crucială pentru limitarea poluării solului, prin promovarea utilizării produselor ecologice și a metodelor de combatere a dăunătorilor mai sustenabile. De asemenea, protejarea biodiversității și gestionarea corectă a deșeurilor sunt fundamentale pentru conservarea solurilor sănătoase.

Concluzii. Poluarea solului reprezintă o problemă de mediu gravă, ce necesită o abordare integrată, care să combine metodele tradiționale de remediere cu tehnologiile inovative emergente. Prin promovarea unor practici durabile, educație și politici publice eficiente, se contribui la reducerea impactului poluării și la restaurarea ecosistemelor degradate, pentru a asigura un mediu mai curat și mai sănătos pentru generațiile viitoare.

BIBLIOGRAFIE

1. DUCA Gh., SCURLATOV I., MISITI A., MACOVEANU M., SURPĂȚEANU M. *Chimie ecologică*. București: Matrix Rom, 1999. 305 p. ISBN 973-685-016-1
2. BOUMA, J., BATJES, N.H. *Trends of world-wide soil degradation.* [online]. [citat 29.10.2024]. Disponibil: https://edepot.wur.nl/313069.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

IMPACTUL NEGATIV AL ADITIVILOR ALIMENTARI ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI

COCERVEI Victoria, cocervei.victoria@mail.ru
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie şi Tehnologie Chimică

Aditivii alimentari reprezintă o categorie largă de substanțe chimice adăugate alimentelor pentru a le îmbunătăți aspectul, gustul, textura sau pentru a le prelungi termenul de valabilitate. Majoritatea acestor substanțe sunt reglementate în Uniunea Europeană prin codul „E”, care garantează aprobarea lor de către Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară (EFSA).

Aditivii alimentari se pot clasifica în patru clase mari:

Substanțe cu rol nutritiv (vitamine, aminoacizi, săruri minerale și microelemente, agenți de creștere a masei);

Substanțe cu efect stabilizator (conservanți, antioxidanți, emulgatori, agenți de îngroșare etc.);

Substanțe cu efect organoleptic (coloranți, stabilizatori de culoare, agenți de înălbire, acidulanți, potențiatori de aromă, îndulcitori cu rol nutritiv etc.);

Substanțe cu rol de auxiliari tehnologici sau de procesare (agenți de limpezire, antispumanți, agenți de răcire etc.).

Clasificarea generală cu utilizarea E:

- **E 100 – E 182** - *Coloranţi*;
- **E 200** şi mai mult - *Conservanţi*;
- **E 300** şi mai mult - *Antioxidanţi*;
- **E 400** şi mai mult - *Stabilizatori*;
- **E 500** şi mai mult - *Emulgatori*;
- **E 600** şi mai mult - **700, 800, 900, 1000, 1102** etc. - *arome, substanţe aromatice şi potenţiatori de aromă*;
- **E 1103 – E 1520** - *îndulcitori, agenţi de glazurare, amidon modificat, agenţi de umezire, enzime, agenţi de încărcare, gaze propulsoare şi gaze de ambalare*.

În cadrul Uniunii Europene, EFSA efectuează o analiză riguroasă a fiecărui aditiv alimentar înainte de a-l aproba pentru utilizare, evaluându-i impactul asupra sănătății și stabilind doza zilnică acceptabilă (DZA), care reprezintă nivelul considerat sigur pentru consumul pe termen lung. Această doză se bazează pe studii științifice ce testează toxicitatea acută și cronică, potențialele efecte cancerigene și alte riscuri legate de sănătate. În Statele Unite, FDA implementează un proces similar de autorizare a aditivilor și monitorizează produsele din comerț, asigurându-se că fiecare ingredient respectă normele de siguranță.

Deși scopul acestor aditivi este de a spori calitatea produselor și de a răspunde cerințelor de piață, numeroase studii au evidențiat legătura dintre consumul acestora și diverse efecte negative asupra sănătății. Efectele variază în funcție de tipul de aditiv, cantitatea consumată și susceptibilitatea individuală. Printre cele mai comune probleme asociate aditivilor alimentari se numără alergiile, tulburările digestive, efectele neurologice și chiar riscurile de cancer.

În contextul impactului negativ pe care aditivii alimentari îl pot avea asupra sănătății, găsirea unor soluții eficiente pentru reducerea prezenței acestora în alimentație devine o prioritate. Un prim pas către reducerea aditivilor alimentari ar fi promovarea metodelor alternative de conservare și procesare a alimentelor, care minimizează nevoia de utilizare a substanțelor chimice. Tehnologiile de procesare termică, de exemplu, sunt printre cele mai cunoscute și eficace metode de conservare naturală, permițând păstrarea alimentelor pentru perioade mai lungi, fără aditivi chimici. De asemenea, metode precum pasteurizarea, congelarea și uscarea contribuie la conservarea produselor într-un mod mai sănătos.

Promovarea alternativelor alimentare mai sănătoase este, de asemenea, esențială pentru a reduce utilizarea aditivilor în alimente. Încurajarea consumului de produse minim procesate, cum ar fi fructele,

legumele și cerealele integrale, poate ajuta la reducerea dependenței de aditivi. Ingredientele naturale, cum ar fi condimentele și ierburile aromatice, pot fi folosite pentru a îmbunătăți gustul și conservarea alimentelor, fără a afecta sănătatea. Progresele tehnologice în domeniul procesării alimentelor pot contribui, de asemenea, la reducerea dependenței de aditivi. Tehnologiile avansate, cum ar fi utilizarea nanotehnologiilor pentru îmbunătățirea siguranței alimentelor sau aplicarea tehnicilor de uscare rapidă și conservare prin gaze, pot oferi soluții inovative pentru prelungirea termenului de valabilitate al produselor fără a fi necesare substanțe chimice adăugate. Așadar, reducerea utilizării aditivilor alimentari și promovarea metodelor de conservare naturală reprezintă o direcție prioritară pentru a diminua riscurile asupra sănătății asociate consumului de alimente procesate. Adoptarea unor alternative naturale contribuie la siguranța alimentară pe termen lung.

Aditivii alimentari sunt substanțe chimice utilizate pentru a îmbunătăți calitatea produselor alimentare, inclusiv aspectul, gustul, textura și termenul de valabilitate. Aceste substanțe sunt reglementate de autoritățile competente, cum ar fi EFSA în Uniunea Europeană, care garantează siguranța lor pentru consum.

Deși aditivii alimentari au scopul de a îmbunătăți produsele, numeroase studii au evidențiat posibile efecte negative asupra sănătății, inclusiv alergii, tulburări digestive, efecte neurologice și chiar riscuri de cancer. Aceste riscuri depind de tipul de aditiv, cantitatea consumată și susceptibilitatea individuală. Având în vedere riscurile potențiale asupra sănătății, este esențial să se exploreze soluții pentru reducerea utilizării aditivilor alimentari. Metodele alternative de conservare, precum procesarea termică, pasteurizarea, congelarea și uscarea, pot ajuta la menținerea produselor alimentare fără a fi necesare substanțe chimice. O altă abordare pentru reducerea dependenței de aditivi este promovarea consumului de alimente mai puțin procesate, cum ar fi fructele, legumele și cerealele integrale. Utilizarea ingredientelor naturale, precum condimentele și ierburile aromatice, poate contribui la îmbunătățirea gustului și conservarea produselor, reducând necesitatea aditivilor.

Reducerea aditivilor alimentari și adoptarea unor metode naturale de conservare reprezintă o direcție esențială pentru protejarea sănătății publice și promovarea unei siguranțe alimentare durabile. Promovarea unui stil de viață sănătos și a consumului de alimente preparate din ingrediente naturale este esențială. De asemenea, autoritățile publice și organizațiile internaționale pot juca un rol important în dezvoltarea unor politici care să sprijine producția și comercializarea alimentelor naturale și minim procesate, promovând, totodată, standarde stricte de etichetare care să permită consumatorilor să facă alegeri informate.

Reieșind din cele expuse poate fi subliniată importanța unei reglementări stricte și a unui consum responsabil al aditivilor, dar și necesitatea găsirii unor soluții sustenabile care să protejeze atât sănătatea, cât și calitatea alimentelor.

BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARAȘ, N. *Aditivii și inocuitatea produselor*, Chișinău: ASEM 2019, 44p.
2. GONȚA, M., DUCA, Gh. *Chimia ecologică a nitraţilor, nitriţilor şi N-nitrozoaminelor*. Chișinău: CEP USM, 2009, 268 p. ISBN 978-9975-70-866-1.
3. Aditivi alimentari. In: *Britannica* [Accesat 29.10.2024] Disponibil: https://www.britannica.com/topic/food-additive/Sweeteners.
4. KIAW, M. O. In: *Effects of Food Additives on Human Health [online],* 2019, 19(1-2), Yangon [Accesat 25.10.2024]. Disponibil: https://www.maas.edu.mm/.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

ISTORIA ȘI FONDATORII CHIMIEI ECOLOGICE

CRECIUN Vlada, vladacreciun2@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie si Tehnologie Chimică

Chimia ecologică studiază impactul substanțelor chimice asupra mediului și organismelor vii, analizând compoziția chimică a aerului, apei și solului și interacțiunile acestora cu ecosistemele. Scopul său este să promoveze o chimie sustenabilă, care minimizează riscurile pentru sănătatea umană și mediul înconjurător, prin educarea publicului și încurajarea unei dezvoltări tehnologice responsabile. Această știință se axează pe înțelegerea proceselor chimice care afectează aerul, apa și solul și pe găsirea unor soluții durabile pentru protecția naturii.

De la primele idei ecologice, dezvoltate de Aristotel, care a observat interacțiunile dintre specii și mediul lor, esența ecologiei a fost preluată și aprofundată de Ernst Haeckel, creatorul conceptului de „ecosistem". Pe de altă parte, Justus von Liebig a adus o contribuție majoră în studiul ciclurilor biogeochimice, iar John O'Mara Bockris a abordat teme de protecție a mediului prin metode electrochimice. Activitățile umane au dus la degradarea ecosistemelor, epuizarea resurselor, despăduriri, dispariția speciilor, poluare, efect de seră și alte probleme globale. Aceste efecte au implicații la nivel local și internațional, iar soluțiile propuse urmăresc reducerea costurilor prin rezolvarea problemelor atât la nivel intern, cât și global.

Printre pionierii chimiști moderni, Rachel Carson a atras atenția asupra efectelor dăunătoare ale pesticidelor prin lucrarea sa „Primăvara tăcută", declanșând mișcarea ecologistă. În același spirit, Paul Anastas, cunoscut drept „părintele chimiei verzi", a susținut dezvoltarea tehnologiilor sustenabile. Mario Molina a avut un rol important în combaterea poluării cu clorofluorocarburi (CFC), contribuind la salvarea stratului de ozon.

În Republica Moldova, chimia ecologică a fost promovată de academicianul Gheorghe Duca, care a fondat *Școala de Chimie Ecologică*, și academicianul Tudor Lupașcu, cunoscut pentru cercetările privind adsorbanții carbonici și epurarea apelor.

Profesorul Ion Dediu, un specialist de renume în ecologie din Republica Moldova, este cunoscut pentru angajamentul său în conservarea biodiversității și protecția mediului. A dedicat o mare parte a carierei sale cercetării ecosistemelor și interacțiunilor lor cu factorii de mediu, fiind implicat activ în promovarea importanței conservării mediului prin educație și informare. Munca sa a avut un impact semnificativ în formarea viitoarelor generații de ecologi, contribuind la dezvoltarea unei abordări durabile și responsabile în gestionarea mediului în Republica Moldova.

Profesorul Gheorghe Duca, specialist în chimia ecologică, este recunoscut pentru promovarea principiilor chimiei verzi și sustenabilității în cercetare și practică. A contribuit la dezvoltarea unor soluții inovative pentru protecția mediului și gestionarea poluării, fiind implicat în coordonarea unor proiecte de cercetare și inițiative de mediu, cu scopul de a crea un viitor mai sustenabil.

Profesorul Tudor Lupașcu, expert în chimia ecologică, se remarcă prin abordarea interdisciplinară și integrată în cercetarea chimiei pentru protecția mediului. El a contribuit la dezvoltarea unor strategii inovatoare pentru gestionarea poluării și prevenirea impactului substanțelor chimice asupra ecosistemelor și sănătății umane. Prin cercetările sale și prin promovarea chimiei ecologice, acad. Lupașcu subliniază importanța protecției mediului și a dezvoltării durabile.

Acești cercetători au promovat educația și conștientizarea asupra impactului ecologic al activităților umane. În a doua jumătate a secolului XX, expansiunea agriculturii, industriei și transportului a intensificat efectele negative ale activităților umane asupra mediului, rezultând în degradarea ecosistemelor, defrișări masive, poluare și încălzirea globală. Aceste modificări au afectat nu doar mediul, ci și sănătatea umană, crescând incidența bolilor respiratorii și a afecțiunilor sistemului nervos. Fondul forestier mondial s-a redus drastic, proces ce continuă sub influența activităților umane și a hazardurilor naturale. Pentru a combate aceste efecte, au fost lansate programe internaționale de studiere și reducere a impactului asupra mediului. Republica Moldova s-a implicat prin raportări și prin aderarea la inițiative globale, cum ar fi Protocolul de la Kyoto, ce

vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES). Între anii 1990 și 2002, Moldova a redus emisiile de CO_2 cu 83%, iar emisiile de CH_4 cu 53%, acestea provenind în mare parte din agricultură și arderea combustibililor fosili.

În contextul încălzirii globale, Republica Moldova, la fel ca alte țări europene, se confruntă cu o creștere a fenomenelor climatice extreme, cum ar fi valurile de căldură și furtunile, care au un impact semnificativ asupra sănătății publice. Aceste schimbări cresc riscul bolilor cardiovasculare, respiratorii și ale sistemului nervos, afectând calitatea vieții și rata de spitalizare.

În anii 1950, odată cu creșterea industriei și intensificarea poluării mediului, a apărut nevoia de a înțelege mai bine impactul acestor schimbări asupra ecosistemelor. Așa s-a dezvoltat Chimia ecologică, o ramură nouă a chimiei, care clasifică substanțele chimice emise în mediu și studiază efectele lor asupra biosferei. Această disciplină răspunde provocărilor cauzate de poluare, cum ar fi încetinirea proceselor naturale de curățare a solului, acumularea de reziduuri ș.a. Pentru a contracara impactul schimbărilor climatice, s-au elaborat diverse măsuri de adaptare care vizează consolidarea ecosistemelor și creșterea rezistenței lor. Printre acestea se numără extinderea suprafețelor împădurite, adaptarea managementului resurselor naturale în concordanță cu principiile dezvoltării durabile și protejarea ecosistemelor vulnerabile. Măsurile de adaptare includ crearea de arii protejate, conectarea ecosistemelor fragmentate prin rețele ecologice și monitorizarea constantă a stabilității speciilor în fața schimbărilor climatice.

În Republica Moldova, aceste măsuri au condus la formularea unei politici de mediu menite să gestioneze resursele naturale într-un mod sustenabil, integrând cerințele ecologice în reformele economice și orientându-se către standardele europene. Această politică promovează refacerea și extinderea zonelor împădurite, protejarea biodiversității și monitorizarea ecosistemelor pentru a evalua și a spori rezistența lor la schimbările climatice. Integrarea chimiei ecologice în curriculumurile școlare ar trebui să fie o prioritate. O mai bună înțelegere a impactului substanțelor chimice asupra mediului poate încuraja tinerii să fie mai responsabili în alegerile lor. Chimia și ecologia sunt discipline cu importanță crucială pentru înțelegerea și conservarea mediului ambiant. Ele se completează reciproc în eforturile de a găsi soluții durabile și responsabile pentru provocările actuale legate de mediu și dezvoltare. Îmbinarea inovației și a cunoștințelor chimice cu perspectivele ecologice poate contribui la crearea unui viitor mai sustenabil și echilibrat.

Prin educație, cercetare și cooperare, putem construi o punte între chimie și ecologie, contribuind împreună pentru a proteja și conserva planeta pentru generațiile viitoare.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

ROLUL PEROXIDULUI DE HIDROGEN ÎN MEDIUL AMBIANT

CUNICICA Alexandrina, alexandrinacunicica@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Apelor naturale le este caracteristică proprietatea de autopurificare, care include totalitatea proceselor fizice, biologice şi chimice ce au loc în bazinele acvatice şi care duc la micșorarea concentrațiilor de substanțe poluante până la un nivel ce nu prezintă pericol pentru funcționarea ecosistemelor. Analiza proceselor de autopurificare chimică denotă că acestea decurg mult mai intensiv în cazul prezenței radiațiilor solare, din cadrul cărora un rol important îl au radiațiile ultraviolete. În procesele chimice din apele naturale un loc deosebit îl ocupă procesele de oxido-reducere, în cadrul cărora are loc oxidarea poluanților, care, de regulă, sunt purtători ai echivalenților reducători. Dintre echivalenții oxidativi din sistemele acvatice cei mai importanți sunt oxigenul dizolvat și peroxidul de hidrogen, care se întâlnește în concentrații de cca 10^{-6} M şi este un oxidant mult mai activ şi eficient.

În baza abordării cinetice a proceselor chimico-biologice din mediul ambiant a fost elaborat modelul de autoepurare a apei. Pe baza modelelor dezvoltate și a mecanismelor proceselor redox din mediul acvatic s-a propus o nouă noțiune - valoarea biologică a mediului, care trebuie sa fie adecvată compoziției chimice a mediului, a creșterii și dezvoltării favorabile a organismelor vii .

Rolul peroxidului de hidrogen în menținerea valorii biologice a mediului de habitare dual:

- participă în procesele de autopurificare a apelor naturale;
- procesele de creștere și dezvoltare a organismelor vii, inclusiv: în procesul de reproducere a nisetrului, la starea și funcționalitatea sistemelor biologice de purificare a apelor reziduale și la creșterea unor culturi agricole.

Căile de formare a H_2O_2 în sistemele acvatice sunt diverse, cele mai importante fiind:

- transportarea prin precipitații a peroxidului de hidrogen deja format din atmosferă;
- în procesele fotochimice din apele naturale:

$$S \xrightarrow{hv} S^* \xrightarrow{O_2,\ 2H^+} H_2O_2$$

- unele alge în procesul de fotosinteză elimină H_2O_2;
- în rezultatul procesele redox-catalitice:

$$O_2 + DH_2 \xrightarrow{Me^{2+}/Me^{+}} D + H_2O$$

Aplicarea peroxidului de hidrogen

În primul rând, peroxidul de hidrogen este important în tratarea apei și a apelor reziduale, fiind utilizat pentru eliminarea bacteriilor, virusurilor și compușilor organici toxici. H_2O_2 este folosit pentru oxidarea compușilor periculoși, cum ar fi fenolii, coloranții și metalele grele, transformându-i în compuși mai puțin nocivi.

Este cunoscut faptul că sistemul Fenton este utilizat pe scară largă în tratarea apelor reziduale. Totuși, în apele naturale, acest proces practic nu are loc, deoarece ionii de Fe(II) se oxidează la Fe(III) în condițiile specifice acestora. În sistemul Fenton, ionii de Fe(II), prin interacțiune cu H_2O_2, generează radicali OH activi, care conduc la degradarea poluanților:

$$H_2O_2 + Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + OH^{\cdot} + OH^-$$

În agricultură, utilizarea H_2O_2 a fost raportată în a doua jumătate a secolului al XX-lea. Este folosit ca fungicid ecologic și bactericid, stimulator pentru germinarea semințelor, precum și ca sursă de oxigen pentru sol. Peroxidul de hidrogen poate fi utilizat în scopuri profilactice, atunci când se tratează plantele, pentru a preveni bolile cauzate de agenți fungici. La irigarea culturilor cu soluții diluate de H_2O_2 (0,3%), s-a observat o creștere a fructelor cu aproximativ 20%.

Deși H_2O_2 este considerat o alternativă ecologică datorită descompunerii sale rapide, acesta poate fi dăunător pentru organismele acvatice și cele terestre dacă este utilizat în concentrații mari. Concentrațiile ridicate de peroxid de hidrogen pot duce la stres oxidativ în organismele acvatice, afectând în special peștii și alte specii sensibile din habitatele de apă dulce. Stresul oxidativ este cauzat de radicalii liberi generați din descompunerea H_2O_2, care pot deteriora membranele celulare ale microorganismelor, afectând biodiversitatea și sănătatea generală a ecosistemului.

Metode de gestionare și control pentru reducerea riscului de stres oxidativ și limitarea efectelor radicalilor liberi și a altor produse secundare:

1. Neutralizarea H_2O_2 în procesele industriale – prin diluare, concentrația de H_2O_2 poate fi redusă la un nivel sigur înainte de eliberarea în mediu.
2. Accelerarea descompunerii prin utilizarea catalizatorilor – utilizarea catalizatorilor metalici precum manganul, fierul și cuprul poate accelera descompunerea H_2O_2 în apă și oxigen. În prezența fierului, H_2O_2 trece prin reacția Fenton, care degradează rapid peroxidul.
3. Monitorizarea concentrațiilor de H_2O_2 și a produselor secundare – instalarea unor senzori care monitorizează continuu concentrațiile de H_2O_2 în efluenți este importantă pentru a ajusta procesele de neutralizare și pentru a asigura că H_2O_2 nu depășește limitele sigure.
4. Investiția în cercetare și inovație ecologică – cercetări suplimentare asupra efectelor pe termen lung ale H_2O_2 în mediu sunt necesare pentru a înțelege mai bine riscurile și pentru a optimiza metodele de utilizare și eliminare.

Concluzii

În apele naturale, procesele redox joacă un rol esențial în descompunerea poluanților, oxigenul dizolvat și peroxidul de hidrogen fiind printre cei mai importanți agenți oxidanți. H_2O_2 este prezent în concentrații scăzute, dar acționează ca un oxidant puternic și eficient.

Peroxidul de hidrogen este utilizat pe scară largă în tratarea apei și a apelor reziduale pentru eliminarea microorganismelor și a compușilor toxici. Sistemul Fenton, de exemplu, utilizează H_2O_2 pentru a genera radicali OH, care descompun eficient poluanții periculoși.

Peroxidul de hidrogen este valorificat în agricultură ca fungicid ecologic, stimulator de germinare și sursă de oxigen pentru sol. Aplicarea H_2O_2 în irigații contribuie la creșterea productivității, cu un impact pozitiv asupra recoltelor.

BIBLIOGRAFIE

1. DUCA, Gh., Hydrogen peroxide In: *Ecological and environmental chemistry 2021, 16th, Chișinău, Moldova*, pp. 28-45. Disponibil: https://doi.org/10.19261/cjm.2021.918
2. GLADCHI, V., DUCA, Gh., GOREACEVA, N., BUNDUCHI, E. In: *Studia Universitatis Moldaviae* [online] *2013, nr.1(61), Chișinău, Moldova* [Accesat 28.10.2024] Disponibil: https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/01/19.-p.118-123.pdf
3. BLONSCHI, V., GLADCHI, V., DUCA, Gh. *Participarea substanțelor tiolice în procese de autopurificare chimică a apelor naturale – Monografie.* Chișinău: CEP USM, 2022. 139 p. ISBN 978-9975-159-45-6
4. LIS, A. *Legități de transformare fotochimică a unor substanțe tiolice în sistemele acvatice*: tz. de doct. în șt. chimice. Chișinău, 2022, 226 p.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

PUTEREA DE HIDROGEN (pH) ȘI IMPACTUL ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE

DOLGAN Ana, dolgan_ana@mail.ru
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Puterea de hidrogen (pH) este o măsură cantitativă a nivelului de aciditate sau alcalinitate a unei substanțe, determinată de concentrația ionilor de hidrogen. Scala pH-ului este larg răspândită și utilizată în domeniul biologic, chimic, biochimic, medical, etc. [4].

Menținerea unui pH echilibrat este esențial pentru sănătate. Conform Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) *sănătatea,* asigură funcționarea optimă a proceselor fiziologice, sprijină bunăstarea mentală și contribuie la o stare generală de bine, atât fizică, cât și socială [1].

În natură, valoarea pH–ului variază între 0 (acid clorhidric) și 14 (soda caustică) – ambele valori fiind în afara zonei utile corpului nostru, iar apa pură are un pH în jur de 7, care este considerat neutru (*pH-ul armonios*). În corpul uman, pH-ul variază între 1,2-3,0 pentru sucul gastric și 7,6-8,6 secreția biliară (valoarea neutră fiind în jur de 7) [3, p.152].

Sistemele de organe au valori diferite ale pH-ului, acestea variind în funcție de rolurile îndeplinite. Luând ca exemplu tubul digestiv, cavitatea orală are un pH de 6,8-7,5, stomacul de 1,5-2, intestinul subțire de 5,6-7,5, iar colonul de 7,9-8,5 (variind, deci, de la un pH alcalin, la o aciditate puternică și, către final, înapoi la o stare alcalină) [4].

Valorile pH-ului armonios sunt esențiale pentru buna funcționare a corpului nostru, iar sistemul imunitar intervine imediat când există dezechilibre acide în sânge. Printre alimente o mică parte sunt alcaline, iar majoritatea sunt acide. Corpul nostru poate fi comparat cu un câmp: dacă solul are balanța corectă între alcalinitate și aciditate, atunci vor trăi în el microorganismele potrivite. Dacă balanța s-a dereglat, atunci se pot înmulți ciupercile și bacteriile *„rele"*, care într-un organism supraacid se pot manifesta ca probleme de piele, digestie dificilă, flatulentă, infecții cu Candida sau miros urât al gurii. Acest război între microorganismele *„bune"* și cele *„rele"* va influența metabolismul nostru și va genera ciclul oboselii cronice. [3, p. 153].

Pentru o înțelegere mai profundă a rolului pH-ului în organism, este util să analizăm modul în care diferite alimente și băuturi influențează aciditatea stomacului, în special când consumăm băuturi lichide precum sucul de mere, piersici, portocală, morcov și apă plată. Pentru aceasta poate fi realizat un experiment cu senzorul de pH, PASCO PS-3204, instrument avansat ce permite o măsurare precisă a pH-ului [2].

Acest senzor poate detecta rapid modificările de aciditate din soluții, fiind util pentru a evalua în ce măsură aceste băuturi afectează pH-ul gastric și, implicit, digestia și sănătatea întregului sistem digestiv.

Scopul următorului experiment este de a analiză și compara valorile pH-ului din apa plată și din diverse sucuri de fructe pentru a evalua nivelul lor de aciditate sau alcalinitate și modul în care acestea pot influența echilibrul acido-bazic al organismului. Prin măsurarea acestor lichide, studiul urmărește să evidențieze efectele benefice sau potențiale nocive asupra sănătății, subliniind importanța hidratării cu apă plată, cu un pH aproape neutru, și a consumului moderat de sucuri de fructe, care au un pH mai acid, dar pot contribui la aportul de vitamine și antioxidanți.

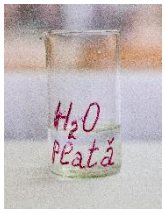
Materiale și metode

1. În 5 pahare chimice se toarnă a câte 25 ml de lichid cercetat, suc de mere, piersici, portocală, morcov și apă plată.
2. Într-un pahar aparte se toarnă apă distilată (pentru clătirea senzorului digital PASCO).
3. După fiecare utilizare senzorul este spălat în apă distilată pentru a evita erorile în preluarea datelor.
4. Cu ajutorul senzorului de pH fără fir PASCO, PS-3204 și softul SPARKvue am realizat experimentul în laboratorul de Biologie animală, a Universității de Stat „Alecu Russo" din Bălți.

Rezultate

După scara de aciditate și alcalinitate, rezultatele obținute denotă că apa plată, are pH-ul cel mai aproape de neutralitate (pH = 7,90), este mai puțin acidă și ar putea fi optimă pentru susținerea echilibrului acido-basic al organismului.

Tabelul 1. Rezultatele măsurărilor de pH cu ajutorul senzorului digital PASCO

Materiale supuse experimentului				
Suc de piersic	Suc de mere	Suc de morcov-măr	Suc de portocală	H_2O plată
				
pH = 3,98	pH = 3,65	pH = 4,20	pH = 4,15	pH = 7,90

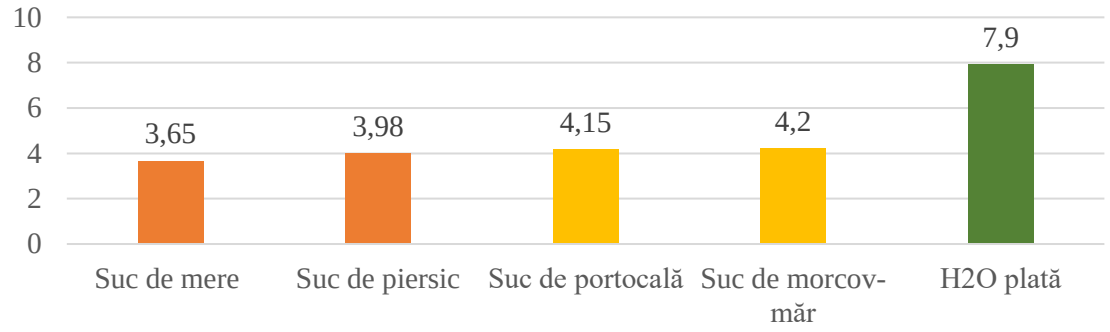


Figura 1. Valorile pH-ului obținute după experiment

Deși un pH mai scăzut poate sprijini digestia în stomac, unde este nevoie de o aciditate puternică, consumul regulat de alimente și băuturi excesiv de acide ar putea deregla echilibrul pH-ului pe termen lung. Pentru a susține buna funcționare a diferitelor organe, este ideal ca alimentele și băuturile să fie variate și să includă atât produse ușor acide, cât și alcaline.

Concluzii. Datorită valorilor pH-ului, apa plată este ideală pentru menținerea echilibrului acid-bazic și pentru o hidratare sănătoasă a organismului. Sucurile de fructe, precum cele de mere, piersici, portocale și morcov, prezintă un pH ușor acid, între 3,65 și 4,20, ceea ce sprijină digestia în stomac.

Însă, este de menționat faptul că, totuși consumul excesiv de alimente acide poate duce la dezechilibre ale pH-ului pe termen lung și din acest motiv pentru o sănătate optimă, este importantă diversificarea alimentației cu produse atât acide, cât și alcaline, pentru a susține digestia, a întări imunitatea și a preveni problemele digestive și afecțiunile cronice.

BIBLIOGRAFIE

1. Centrul de informare și documentare al Organizației Mondiale a Sănătății. [online] [citat 13.11.2024]. Disponibil: https://cidoms.library.usmf.md/index.php/despre-oms
2. PASCO. [online] [citat 13.11.2024]. Disponibil: https://www.pasco.com/products/sensors
3. POPESCU, Loti. *Stil de viaţă sănătos: Un Ghid de Educaţie pentru Sănătate.* Constanţa: Muntenia, 2010. 223 p. ISBN 978-973-692-297-8.
4. Totul despre pH-ul organismului: ce semnifica și care sunt valorile posibile. [online] [citat 13.11.2024]. Disponibil: https://www.reginamaria.ro/articole-medicale/totul-despre-ph-ul-organismului-ce-semnifica-si-care-sunt-valorile-posibile

Recomandat
Ala CUȚULAB, drd., asist. univ.

POLUAREA ATMOSFEREI CU OXIZI DE SULF

FARIMA Valentin, scuzmin126@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie si Tehnologie Chimică

Poluarea atmosferică este un fenomen global care afectează sănătatea umană și mediul înconjurător. Unul dintre cele mai periculoase grupuri de substanțe poluante sunt oxizii de sulf, în special dioxidul de sulf (SO_2), care se formează în urma arderii combustibililor fosili și a proceselor industriale. Emisiile de SO_2 contribuie semnificativ la formarea precipitațiilor acide, afectând ecosistemele, solurile și apele. În plus, oxizii de sulf au un impact direct asupra sănătății umane, provocând boli respiratorii și alte afecțiuni. Studiul surselor, efectelor și măsurilor de combatere a poluării cu oxizi de sulf este esențial pentru protejarea calității aerului și a sănătății publice.

Principalele surse de oxizi de sulf în atmosferă sunt activitățile industriale, transportul și procesele naturale. În rândul surselor antropice, arderea cărbunelui în centralele termice, rafinăriile de petrol și fabricile de ciment sunt cele mai semnificative. Aceste procese emit cantități mari de dioxid de sulf, care ajunge în atmosferă. Pe de altă parte, sursele naturale de oxizi de sulf includ erupțiile vulcanice, procesele de descompunere a materiilor organice și emisiile de gaze din oceane și soluri. Totuși, sursele naturale sunt mai puțin semnificative datorită caracterului temporar, în comparație cu emisiile industriale, care sunt permanente.

Într-un studiu realizat în anul 2021, se subliniază că principalul contribuitor la poluarea cu SO_2 în multe regiuni ale lumii este industria energetică, în special centralele pe cărbune, urmate de industria petrochimică și transporturi. În acest context, reglementările și tehnologiile care reduc emisiile din aceste surse sunt esențiale pentru controlul poluării atmosferice.

În atmosferă, SO_2 se oxidează rapid în prezența oxigenului și, sub influența radiației solare și a altor agenți chimici, poate forma trioxid de sulf (SO_3). Acesta, la rândul său, poate reacționa cu vaporii de apă, formând acid sulfuric (H_2SO_4). Acidul sulfuric contribuie la formarea ploilor acide, care au efecte devastatoare asupra solurilor, apelor și ecosistemelor.

De asemenea, SO_2 și SO_3 pot interacționa cu amoniacul (NH_3) din atmosferă, formând aerosoli de sulf, care sunt o sursă de poluare secundară. Acești aerosoli pot afecta atât calitatea aerului, cât și vizibilitatea, contribuind la formarea smogului fotochimic.

Poluarea atmosferică cu oxizi de sulf are un impact semnificativ asupra mediului și sănătății umane. Pe termen scurt, expunerea la dioxidul de sulf poate provoca iritații ale căilor respiratorii, tuse, dificultăți în respirație și alte afecțiuni pulmonare. Persoanele cu afecțiuni respiratorii preexistente, cum ar fi astmul sau bronșita cronică, sunt cele mai vulnerabile la efectele SO_2. De asemenea, poluarea cu SO_2 poate agrava condițiile de sănătate publică în zonele dens populate și industrializate. Pe termen lung, expunerea continuă la oxizii de sulf poate duce la dezvoltarea unor afecțiuni grave ale sistemului respirator și cardiovascular, cum ar fi bronșita cronică și emfizemul pulmonar. Într-un studiu publicat în anul 2023, cercetătorii au demonstrat că poluarea atmosferică cu SO_2 are o legătură directă cu rata crescută a mortalității și a spitalizărilor din cauza bolilor respiratorii.

În ceea ce privește mediul, precipitațiile acide formate din dioxidul de sulf afectează solurile și resursele de apă, reducând pH-ul acestora și afectând biodiversitatea. Aceste precipitații pot distruge vegetația, ceea ce duce la scăderea producției agricole și la deteriorarea ecosistemelor acvatice. În plus, acidul sulfuric contribuie la erodarea structurilor de beton și celor metalice, având un impact economic semnificativ asupra infrastructurii urbane și industriale.

Pentru a limita emisiile de oxizi de sulf și efectele negative ale acestora asupra mediului și sănătății, au fost implementate diverse reglementări și tehnologii de control. Conform unui raport al IBN (Institutul de Biotehnologii al Naturii, 2023), multe țări au adoptat standarde stricte privind emisiile de SO_2 în industrie și transport, stabilind limite maxime de emisii și stimulând utilizarea tehnologiilor mai curate. De exemplu,

centralele electrice au fost echipate cu sisteme de desulfurare a gazelor de ardere, care reduc semnificativ cantitatea de SO_2 emisă în atmosferă.

Pe lângă reglementările guvernamentale, sectorul industrial a investit în dezvoltarea de tehnologii mai ecologice, cum ar fi arderea combustibililor cu conținut scăzut de sulf, îmbunătățirea eficienței energetice și promovarea surselor de energie regenerabilă. În același timp, măsurile de reducere a traficului auto, promovarea transportului public și utilizarea vehiculelor electrice contribuie la scăderea emisiilor de oxizi de sulf.

Poluarea atmosferei cu oxizii de sulf reprezintă o problemă majoră de mediu și sănătate publică, cu efecte negative asupra ecosistemelor, climei și bunăstării umane. Deși sursele naturale de SO_2 sunt relativ limitate, activitățile industriale și transporturile sunt principalele cauze ale poluării cu aceste substanțe. În acest context, reglementările stricte și dezvoltarea de tehnologii ecologice sunt esențiale pentru reducerea emisiilor și protejarea mediului. De asemenea, conștientizarea publicului și implementarea unor politici de transport sustenabil și eficiență energetică vor contribui semnificativ la îmbunătățirea calității aerului și la protejarea sănătății umane.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

ROLUL OXIGENULUI ÎN APARIȚIA VIEȚII PE PĂMÂNT ȘI PREJUDICIILE SPECIILOR DE OXIGEN

GARET Andreea, andreeagaret8@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie si Tehnologie Chimică

Oxigenul joacă un rol crucial în evoluția vieții pe Pământ, având implicații fundamentale atât în procesul de dezvoltare a organismelor complexe, cât și în menținerea ecosistemelor actuale. Această discuție se poate împărți în două mari etape: formarea oxigenului în atmosferă și impactul său asupra evoluției organismelor.

Oxigenul a început să se acumuleze în atmosfera Pământului acum aproximativ 2,4 miliarde de ani, în timpul evenimentului cunoscut sub numele de „Marea Oxigenare”. Acest fenomen a fost determinat în principal de activitatea fotosintetică a cianobacteriilor, care au utilizat energia solară pentru a transforma dioxidul de carbon și apa în glucoză și oxigen. Fără fotosinteză, troposfera ar conţine atât de puţin oxigen, încât animalele şi omul nu ar putea supravieţui. De asemenea, fotosinteza, este deosebit de importantă în contracararea poluării și a efectului de seră.

$6CO_2+6H_2O = C_6H_{12}O_6+6O_2$

Joseph Priestley în 1774, a descoperit experimental oxigenul și a aflat ca acesta poate întreține viața. Chimistul a numit noua prezență gazoasă "aer deflogisticat". Antoine Lavoisier dă "aerului deflogisticat" o noua denumire – oxigen.

Oxigenul este cel mai răspândit element de pe planetă, gasindu-se atât în stare liberă cât și sub formă de compuși. În stare liberă, oxigenul se află fie sub formă moleculară în aer (21%), fie sub forma de ozon (O_3) în straturile superioare ale atmosferei. Acumularea oxigenului a transformat radical compoziția atmosferică, permițând astfel dezvoltarea unor forme de viață mai complexe.

Oxigenul este un element chimic cu simbolul O și numărul atomic 8. Face parte din grupa calcogenilor și este un element nemetalic foarte reactiv și un agent oxidant care formează foarte ușor compuși (în special oxizi) cu majoritatea elementelor. Oxigenul este un gaz fără gust, culoare și miros. El e puțin solubil în apă. Acesta poate fi transformat artificial în alte stări de agregare. La -183ºC devine lichid și la -219ºC îngheață. Oxigenul lichid poate fi produs, de asemenea, prin condensarea acestuia din aer, folosind azot lichid ca răcitor. E o substanță foarte reactivă și trebuie ținută departe de materialele inflamabile. Aproape toate reactiile ale O_2, cunoscute în prezent sunt legate de interacțiunea sa cu sistemul de electroni π. Totuși, în natură oxigenul molecular trebuie activat pentru a participa în reacții.

Oxigenul este esențial pentru respirația celulară, un proces metabolic prin care organismele convertesc nutrienții în energie. Această capacitate a permis dezvoltarea organismelor multicelulare, care necesită o cantitate mai mare de energie pentru a susține funcțiile vitale. Multe clase majore de molecule organice în organismele vii, cum ar fi proteinele, acizii nucleici, carbohidrații, și grăsimile, conțin oxigen, la fel ca și cei mai importanți compuși organici, care fac parte din cochiliile, dinții și oasele animalelor. Astfel, oxigenul a fost un catalizator pentru evoluția diversității biologice, conducând la apariția animalelor și plantelor complexe.

Aproape toate elementele se combină direct cu oxigenul (reacţii de oxidare), formând oxizi.

Se disting oxidări lente, care se petrec la temperatura mediului înconjurător, cu viteză mică (ruginirea fierului, coclirea vaselor de cupru în aer umed, râncezirea grăsimilor, respiraţia organismelor vii), şi combinări energice cu oxigenul, numite oxidări vii (arderi), care au loc cu degajare mare de lumină şi căldură.

De asemenea, prezența oxigenului a dus la dezvoltarea stratului de ozon, care protejează viața de radiațiile ultraviolete dăunătoare. Această protecție a fost esențială pentru colonizarea mediilor terestre de către organismele fotosintetice și ulterior de către animale.

Pe lângă beneficiile sale, oxigenul are și aspecte negative, mai ales în contextul speciilor reactive de oxigen (ROS). Printre cele mai comune ROS se numără: peroxizii, superoxizii, radicalii hidroxil și oxigenul singlet.

Acești compuși sunt produși în mod natural în timpul metabolismului celular, dar pot provoca daune semnificative dacă nu sunt controlați. ROS pot deteriora structurile celulare, inclusiv ADN-ul, lipidele și proteinele. Aceste daune pot duce la mutații genetice, îmbătrânirea celulară și, în cele din urmă, la moartea celulară. Organismele au dezvoltat mecanisme antioxidante pentru a neutraliza efectele dăunătoare ale ROS, dar aceste mecanisme nu sunt întotdeauna suficiente pentru a preveni daunele.

La nivel uman, acumularea de specii reactive de oxigen este asociată cu diverse afecțiuni, inclusiv boli cardiovasculare, cancer și boli neurodegenerative. De asemenea, stresul oxidativ cauzat de ROS afectează nu doar sănătatea umană, ci și sănătatea ecosistemelor. Plantele și animalele pot suferi din cauza poluării sau a altor factori de stres care cresc nivelurile de ROS, afectând biodiversitatea și stabilitatea ecologică.

Cu toate acestea, speciile reactive de oxigen pot fi benefice, deoarece sunt folosite de sistemul imunitar ca o modalitate de a ataca și ucide agenții patogeni. Stresul oxidativ pe termen scurt poate fi, de asemenea, important în prevenirea îmbătrânirii prin inducerea unui proces numit mitohormesis, și este necesar pentru a iniția procese de răspuns la stres la plante.

Utilizarea oxigenului este esențială în numeroase procese biologice, chimice și industriale. Cele mai importante utilizari ale oxigenului sunt: respirația celulară, industria medicală, procese chimice, industria metalurgică, industria aerospațială, precum și produse de consum.

Într-o lume care se confruntă cu schimbări climatice și poluare, este esențial să protejăm mediul pentru a menține un echilibru sănătos al oxigenului.

Concluzii

Oxigenul joacă un rol dual în contextul vieții pe Pământ: pe de o parte, este un element esențial pentru respirație și metabolizare, facilitând evoluția organismelor complexe, pe de altă parte, speciile reactive de oxigen reprezintă o amenințare semnificativă pentru sănătatea organismelor și integritatea ecosistemelor. Această dualitate subliniază complexitatea interacțiunilor biologice și ecologice și necesitatea unei înțelegeri profunde a impactului oxigenului asupra vieții. Astfel, studiul oxigenului nu este doar o explorare a unui element chimic fundamental, ci și o reflecție asupra echilibrului fragil dintre viață și moarte în ecosisteme. Astfel trebuie sa promovăm o utilizare conștientă și echilibrată a acestuia în viața noastră de zi cu zi.

BIBLIOGRAFIE

1. DUCA, Gh. *Homogeneous Catalysis with Metal Complexes: Fundamentals and Applications*. Springer Science & Business Media, 2012, pp. 31
2. BULGAROVA, A. Fotosinteza – proces fundamental în evoluţia vieţii pe pământ. In: *Chimia ecologică şi a mediului*, Ed. 21, 21 noiembrie 2023, Chișinău. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2023, pp. 13-14
3. LAZĂR, C., PROTOPOP, S., MIȘINA, A., TAGADIUC, O. Efectele speciilor reactive de oxigen asupra sistemului de reproducere feminin. In: *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei*. Ştiinţe Medicale, nr. 2(54), 2017, pp. 83-90. ISSN 1857-0011.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

PRINCIPIUL I și II AL TERMODINAMICII ÎN FUNCȚIONAREA SISTEMELOR ECOLOGICE

GHETMANEȚ Patrisia, ghetmanetspatrisia@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Studiul legilor termodinamicii în ecologie dezvăluie fundamentele proceselor energetice care asigură funcționarea ecosistemelor și susțin echilibrul natural. În contextul schimbărilor climatice, al pierderii biodiversității și al intensificării presiunilor antropogene, aplicarea acestor principii oferă o bază solidă pentru dezvoltarea strategiilor ecologice durabile, orientate către conservarea resurselor naturale și protejarea ecosistemelor.

Principiul I al termodinamicii afirmă că energia nu poate fi creată sau distrusă, ci doar transformată dintr-o formă în alta. În cadrul ecosistemelor, acest principiu este esențial în explicarea fluxului energetic și în evidențierea rolului crucial al surselor de energie primare, precum radiațiile solare. Energia solară este captată de organismele fotosintetice și transformată în energie chimică stocată în biomasă, care alimentează întregul lanț trofic. Prin fotosinteză, plantele produc oxigen și stochează energie, asigurând baza pentru ciclurile vitale ale ecosistemelor terestre și acvatice. Această energie este apoi transmisă erbivorilor, carnivorilor și, în final, descompunătorilor, păstrând un echilibru dinamic în cadrul ecosistemului [1].

În acest context, conservarea energiei devine o cerință fundamentală pentru susținerea stabilității ecosistemelor. De exemplu, fără un aport constant de energie solară, ecosistemele și-ar pierde capacitatea de a susține viața și ar intra într-o stare de declin. Astfel, principiul conservării energiei ne ajută să apreciem importanța protejării surselor primare de energie și a mecanismelor naturale care asigură captarea și transformarea acesteia. Protejarea ecosistemelor vegetale, cum ar fi pădurile tropicale și mlaștinile, devine esențială pentru menținerea capacității ecosistemelor de a susține cicluri energetice eficiente [2].

Principiul II al termodinamicii, cunoscut și ca legea entropiei, aduce în discuție noțiunea de degradare a calității energiei. Această lege afirmă că, în orice proces natural, entropia unui sistem izolat va crește, ceea ce semnifică o pierdere treptată de energie disponibilă pentru activități ulterioare. În cazul ecosistemelor, acest lucru se traduce prin faptul că energia devine din ce în ce mai puțin disponibilă la fiecare nivel trofic. De exemplu, doar aproximativ 10% din energia disponibilă este transmisă de la un nivel trofic la următorul, în timp ce restul se pierde sub formă de căldură. Acest fenomen impune limite asupra structurii ecosistemelor și definește numărul de niveluri trofice care pot fi susținute [3].

Creșterea entropiei în cadrul ecosistemelor subliniază importanța fluxului constant de energie solară, necesar pentru a compensa pierderile de energie și a menține funcționarea ecosistemului. De asemenea, acest principiu explică de ce ecosistemele devin vulnerabile în fața perturbărilor care limitează fluxul de energie, cum ar fi poluarea, defrișările și schimbările climatice. Înțelegerea entropiei permite formularea unor strategii care vizează minimizarea pierderilor de energie și protejarea calității energiei în cadrul ecosistemelor [4].

Rolul exergiei în ecologie se referă la măsurarea calității energiei disponibile pentru a efectua munca utilă în ecosisteme. Exergia cuantifică eficiența cu care energia este folosită la fiecare nivel trofic, de la producători la consumatori și descompunători. În ecosistemele naturale bine conservate, exergia maximă este stocată în biomasă și transferată în mod eficient de-a lungul lanțului trofic. De exemplu, plantele din ecosistemele tropicale capturează și stochează cantități mari de energie solară prin fotosinteză, contribuind astfel la biodiversitatea ridicată și productivitatea acestui tip de ecosistem [1].

Ecosistemele care reușesc să maximizeze stocarea exergiei sunt mai productive și mai rezistente la perturbări externe. Spre exemplu, recifele de corali și pădurile tropicale, unde nivelul de exergie este ridicat, susțin o biodiversitate mare și procese complexe de reciclare a nutrienților. Această capacitate de a menține un nivel ridicat de exergie devine un indicator important pentru durabilitatea și sănătatea ecosistemelor. În acest sens, exergia oferă un parametru important pentru măsurarea impactului activităților umane asupra naturii și a capacității ecosistemelor de a susține viața în timp [5].

Aplicabilitatea practică și strategiile de conservare a principiilor termodinamicii se reflectă în metodele de management ecologic moderne. Integrarea principiilor termodinamicii în politicile de conservare permite formularea unor strategii durabile, care protejează ciclurile energetice și optimizează fluxurile de exergie. De exemplu, prin practici de conservare a habitatelor și management durabil al resurselor, putem sprijini capacitatea ecosistemelor de a menține procese energetice eficiente, ceea ce este crucial pentru reziliența acestora în fața schimbărilor de mediu.

De asemenea, educația ecologică joacă un rol central în promovarea unei societăți conștiente de importanța conservării energiei și a funcționării ecosistemelor. Prin introducerea principiilor termodinamice în programele școlare și universitare, generațiile viitoare pot fi dotate cu cunoștințele necesare pentru a proteja resursele naturale și a dezvolta soluții inovatoare de conservare.

Aplicarea principiilor termodinamicii în ecologie oferă o înțelegere aprofundată a modului în care energia susține viața și cum ecosistemele depind de fluxuri energetice constante. Prin implementarea unor strategii bazate pe conservarea energiei și exergiei, putem contribui la menținerea biodiversității și a stabilității ecosistemelor pe termen lung. Pe măsură ce presiunile antropogene cresc, încorporarea acestor concepte în planificarea ecologică și în politicile de mediu devine esențială pentru un viitor sustenabil.

BIBLIOGRAFIE

1. JØRGENSEN, S.E., FATH, B.D. Application of thermodynamic principles in ecology. In: *Ecological Complexity*, 2004, 1(4), pp. 267–280
2. FALKOWSKI, P.J., RAVEN, J.A. *Aquatic Photosynthesis: Second Edition.* Princeton University Press, 2007, pp. 319-363. ISBN 978-0691115511.
3. KLEIDON, A., MALHI, Y., COX, P.M. Maximum entropy production in environmental and ecological systems. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences,* 2010, 365(1545), pp. 1297–1302
4. NIELSEN, S.N., MÜLLER, F., MARQUES, J.C., BASTIANONI, S., JØRGENSEN, S.E. *Thermodynamics in Ecology—An Introductory Review. In: Entropy*, 2020, 22(8), 820
5. JØRGENSEN, S.E., SVIREZHEV Y.M. *Towards a Thermodynamic Theory for Ecological Systems*. Elsevier, 2004, pp 95-126. ISBN 978-0-08-044166-5.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

ENERGIILE ALTERNATIVE ȘI ROLUL CHIMIEI: IMPACTUL GLOBAL ȘI OPORTUNITĂȚILE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

GORGOS Maria, mariagorgos03@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Energiile alternative reprezintă o soluție esențială pentru combaterea schimbărilor climatice și reducerea dependenței de combustibilii fosili. Această lucrare explorează diverse tipuri de energie alternativă, rolul chimiei în dezvoltarea acestora, precum și situația actuală și perspectivele pentru Republica Moldova. Scopul cercetării este de a evidenția importanța energiilor regenerabile și a chimiei în tranziția către un sistem energetic sustenabil. Energiile alternative includ surse precum energia solară, eoliană, hidroelectrică, geotermală și biomasă, fiecare cu propriile avantaje și provocări. Energia solară și cea eoliană sunt abundente și nepoluante, dar depind de condițiile meteorologice. Energia hidroelectrică oferă o sursă constantă de energie, însă poate avea un impact asupra ecosistemelor locale. Energia geotermală este stabilă și eficientă, dar necesită locații specifice. Biocombustibilii reutilizează deșeuri organice, dar pot concura cu agricultura alimentară.

Chimia joacă un rol esențial în dezvoltarea tehnologiilor energetice alternative. Cercetările în chimie au condus la inovații semnificative în captarea, conversia și stocarea energiei. Principiile chimice ale panourilor fotovoltaice implică absorbția luminii solare de către materiale semiconductoare, cum ar fi siliciul. Fotonii din lumina solară excită electronii din material, generând astfel curent electric. Un exemplu concret este utilizarea perovskitelor, care au îmbunătățit semnificativ eficiența celulelor solare. Un alt aspect inovator al chimiei în domeniul energiei alternative este fotosinteza artificială. Aceasta încearcă să reproducă procesul natural de fotosinteză, prin care plantele transformă lumina solară, apa și dioxidul de carbon în oxigen și carbohidrați. Fotosinteza artificială folosește semiconductori și catalizatori pentru a descompune apa în hidrogen și oxigen, folosind energia solară. Hidrogenul produs poate fi utilizat ca un combustibil curat, iar oxigenul este eliberat în atmosferă. Acest proces are potențialul de a crea o sursă de combustibil regenerabilă și neutră din punct de vedere al emisiilor de carbon.

Chimia contribuie, de asemenea, la dezvoltarea materialelor compozite pentru paletele turbinelor eoliene, care trebuie să fie ușoare și durabile. De exemplu, fibra de sticlă și fibra de carbon sunt utilizate împreună cu rășini epoxidice pentru a crea palete rezistente. Lubrifianții sintetici, care reduc fricțiunea și uzura componentelor mecanice, sunt produse prin procese chimice avansate. Deși energia hidroelectrică este predominant legată de transformările fizice ale apei, procesele chimice joacă un rol esențial în funcționarea și întreținerea centralelor hidroelectrice. Tratarea apei pentru a preveni depunerile de minerale și coroziunea conductelor și turbinelor implică reacții chimice de neutralizare și precipitare. De exemplu, ionii de calciu și carbonat formează precipitat de carbonat de calciu, care poate fi eliminat din apă.

Procesele chimice sunt esențiale și pentru funcționarea eficientă a centralelor geotermale. Descompunerea mineralelor din scoarța terestră la temperaturi ridicate produce abur și lichide fierbinți. Tratarea apei geotermale pentru a preveni coroziunea și depunerile de minerale implică reacții chimice de neutralizare și filtrare. De exemplu, acidul sulfuric din apa geotermală poate fi neutralizat cu hidroxid de sodiu, producând sulfat de sodiu și apă. Producția de biocombustibili din biomasă implică mai multe reacții chimice complexe. Fermentația anaerobă transformă materialele organice în biogaz, compus în principal din metan și dioxid de carbon. Fermentația alcoolică convertește zaharurile din biomasa vegetală în etanol și dioxid de carbon. Piroliza descompune termic biomasa în absența oxigenului, producând biocombustibili solizi, lichizi și gazoși. Esterificarea transformă uleiurile vegetale sau grăsimile animale în biodiesel, prin reacția cu un alcool și un catalizator.

Republica Moldova are un potențial semnificativ pentru dezvoltarea energiilor regenerabile datorită resurselor naturale disponibile. Energia solară este una dintre cele mai promițătoare surse, având în vedere radiația solară medie anuală de aproximativ 1100 kWh/m². Energia eoliană și biomasa sunt, de asemenea, resurse importante. La nivel național, Moldova a implementat politici pentru a promova utilizarea energiei

regenerabile, inclusiv proiecte de biogaz și centrale eoliene. Pe plan internațional, Moldova beneficiază de parteneriate și finanțări care sprijină tranziția către surse de energie curată. Există mai multe proiecte active în Republica Moldova, cum ar fi instalațiile de biogaz de la Drochia și centralele eoliene din sud. De asemenea, numeroase gospodării și întreprinderi au instalat panouri solare și cazane pe bază de biomasă pentru a-și îmbunătăți eficiența energetică.

Adoptarea pe scară largă a tehnologiilor de energie alternativă în Republica Moldova se confruntă cu provocări semnificative, precum dezvoltarea infrastructurii necesare și atragerea de investiții. Modernizarea rețelei electrice și construirea de noi capacități de stocare a energiei sunt esențiale pentru a asigura stabilitatea și fiabilitatea sistemului energetic. Cu toate acestea, Moldova are un potențial considerabil pentru a deveni un lider regional în adoptarea tehnologiilor energetice regenerabile.

Energiile alternative au un impact pozitiv major asupra mediului și economiei, reducând emisiile de gaze cu efect de seră și creând noi oportunități economice. Chimia joacă un rol esențial în dezvoltarea tehnologiilor energetice eficiente și sustenabile. Republica Moldova are un potențial semnificativ pentru dezvoltarea energiilor regenerabile, necesitând politici favorabile, infrastructură și investiții pentru a valorifica acest potențial. În viitor, Moldova poate deveni un lider regional în adoptarea tehnologiilor energetice regenerabile, contribuind la securitatea energetică și la dezvoltarea economică sustenabilă.

Concluzii

Adoptarea energiilor alternative, precum energia solară, eoliană, hidroelectrică, geotermală și biocombustibilii, este esențială pentru combaterea schimbărilor climatice și reducerea dependenței de combustibilii fosili. Aceste surse oferă soluții viabile pentru un sistem energetic mai curat și sustenabil, contribuind la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și generând noi oportunități economice. Deși fiecare sursă are provocări specifice, impactul asupra mediului și dezvoltării economice este pozitiv.

Chimia joacă un rol crucial în dezvoltarea tehnologiilor de energie regenerabilă, aducând contribuții semnificative în captarea, conversia și stocarea energiei. Inovații precum panourile solare fotovoltaice, fotosinteza artificială și materialele compozite pentru turbinele eoliene demonstrează cum chimia poate îmbunătăți eficiența și durabilitatea tehnologiilor energetice, făcându-le mai sustenabile și mai accesibile.

Republica Moldova dispune de resurse naturale favorabile, cum ar fi energia solară și biomasa, care pot fi valorificate pentru dezvoltarea energiilor regenerabile. Proiectele naționale de biogaz, centrale eoliene și panouri solare sunt deja în desfășurare, dar pentru o adopție pe scară largă este necesară modernizarea infrastructurii energetice și atragerea de investiții. Cu sprijinul parteneriatelor internaționale și o strategie bine definită, Moldova are potențialul de a deveni un lider regional în tehnologiile energetice sustenabile, contribuind la securitatea energetică și la dezvoltarea durabilă.

BIBLIOGRAFIE

1. DUCA, Gh., SCURLATOV, Y et al. *Ecological Chemistry*. Chișinău: USM, 2002, 289 p. ISBN 9975-70-172-8.
2. VINTILĂ, T. *Biomasa ca materie primă pentru producerea biocombustibililor.* In: *AgroInfo* [online]. 14 noiembrie 2013 [citat 29.10.2024]. Disponibil: https://www.agroinfo.ro/energie-verde/biomasa-ca-materie-prima-pentru-producerea-biocombustibililor
3. JONES N. *New leaf: The promise of artificial photosynthesis.* In: *New Scientist* [online]. 11 aprilie 2012 [citat 29.10.2024]. Disponibil: New leaf: The promise of artificial photosynthesis | New Scientist
4. Ministerul Energiei. *Starea actuală a domeniului energiei regenerabile în Republica Moldova: Potențial, provocări și perspective* [online]. 23 octombrie 2023 [citat 30.10.2024]. Disponibil: https://energie.gov.md/ro/content/starea-actuala-domeniului-energiei-regenerabile-republica-moldova-potential-provocari-si.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

SINTEZA ȘI STUDIUL COMPUȘILOR COORDINATIVI AI Cu(II) ȘI Ni(II) CU CICLOHEXILTIOSEMICARBAZONA ALDEHIDEI CINAMICE

GRIBANOVA Iulia*, *gribanova.iulia@usm.md
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Cancerul rămâne una din principalele cauze de deces la toate vârstele. Conform Organizației Mondiale a Sănătății, în anul 2022 au fost înregistrate peste 20 de milioane de cazuri noi de cancer în toată lumea, și această rată suferă o creștere continuă. Pentru anul 2035 sunt preconizate circa 27 de milioane de bolnavi de neoplasm, ceea ce indică necesitatea majoră în dezvoltarea noilor metode pentru tratamentul acestora [1].

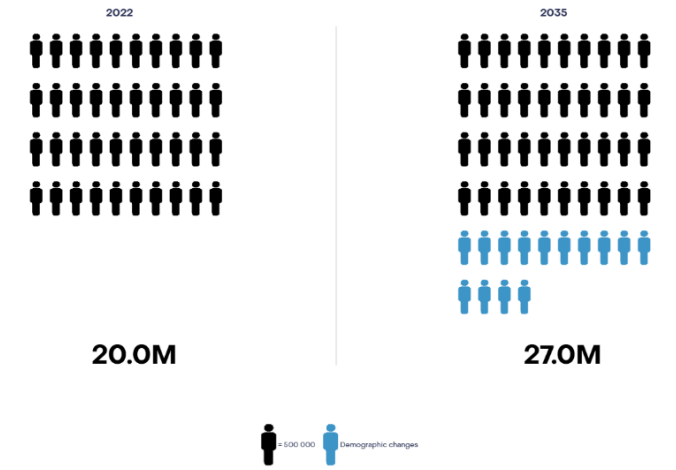


Figura 1. Numărul estimat de cazuri noi de cancer din 2022 până în 2035 [1]

O direcție promițătoare în cercetarea medicamentelor antitumorale prezintă tiosemicarbazonele. Acești compuși organici sunt cunoscuți, pentru proprietățile sale biologice pronunțate, precum, antibacteriene [2], antifungice [2], antimalerice, antivarale și anticancer [3]. Un interes deosebit prezintă capacitatea tiosemicarbazonelor de coordina la ionii de biometale și de a forma substanțe farmacologic active. O atenție majoră de atribuie la alegerea substituenților în scheletul tiosemicarbazonic, care vor a diminua apariției efectelor nefavorabile în complexul sintetizat. Pentru aceasta pot fi folosite substanțe naturale, ce nu sunt periculoase pentru oameni. Ca un exemplu de astfel de compus poate fi aldehida cinamică, care însăși este biologic activă și găsește aplicații în industria alimentară, farmaceutică și cosmetologică, ceea ce favorizează noi perspective de a sintetiza compuși biologic activi cu un spectru terapeutic semnificativ la crearea unor noi medicamente eficiente împotriva bolilor și infecțiilor severe.

Luând în considerare cele menționate, pentru această lucrarea au fost sintetizați doi complecși noi în baza ciclohexiltiosemicarbazonei aldehidei cinamice cu cristalohidrații unor biometale: $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ și $CuCl_2 \cdot 2H_2O$.

Procedura generală de sinteza

Într-un balon conic înzestrat cu un refrigerent *Liebig* cu șlif (ascendent), se dizolvă în etanol 6 mmol de ciclohexiltiosemicarbazona aldehidei cinamice (HL), la temperatură ~70 ^oC. La această soluție, cu agitare permanentă, se adaugă soluție etanolică formată din 3 mmol de clorură de nichel(II) sau 3 mmol de clorură de cupru(II). Sinteza se agită 120 de minute la refluxul solventului. Solidul obținut se filtrează, se spală cu etanol rece de trei ori și se usucă într-un exsicator cu substanță anhidră. Schema de sinteză a compușilor coordinativi este redată pe Figura 2.

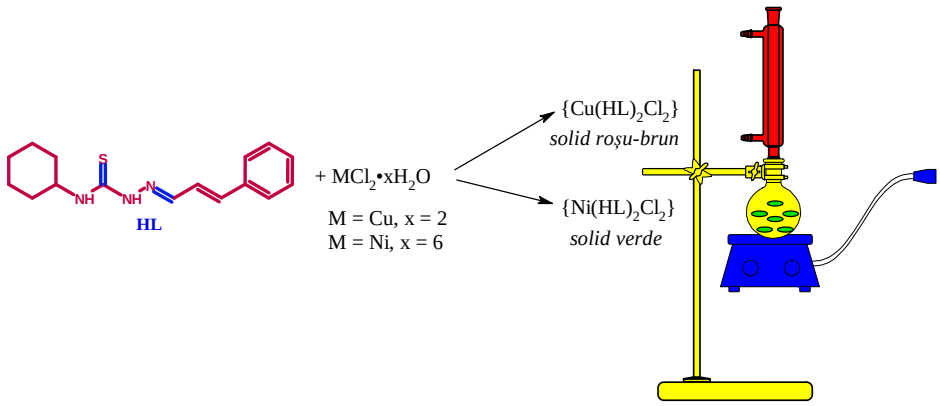


Figura 2. Schema de sinteză compușilor coordinativi tiosemicarbazonei aldehidei cinamice HL

Substanțele sintetizate au fost cercetate cu ajutorul spectroscopiei UV-*vis*, spectrele obținute sunt prezentate în Figura 3. Ligandul inițial are maximul de absorbție la lungimea de undă 337 nm. Compuși coordinativi obținuți la fel absorb la această lungime de undă, însă picurile de absorbție sunt în jur de 390 nm (în cazul complexului de cupru maximul local la 381 nm și în cazului complexului de nichel 389 nm).

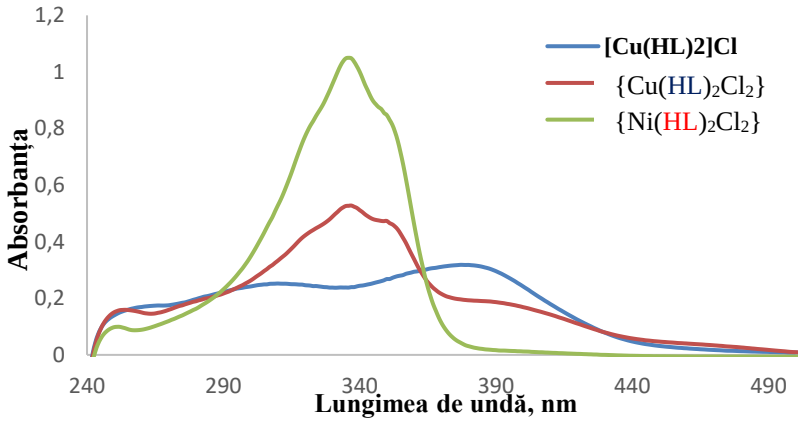


Figura 3. Spectrele electronice de absorbție

Concluzii. Au fost sintetizați doi compuși coordinativi noi în baza ciclohexiltiosemicarbazonei aldehidei cinamice. Structura lor a fost indirect confirmată prin spectroscopia FTIR. Pe lângă aceasta, compușii sintetizați au fost cercetați în domeniu ultraviolet și vizibil.

BIBLIOGRAFIE

1. FERLAY, J., LAVERSANNE, M., ERVIK, M., LAM, F., COLOMBET, M., MERY, L., PIÑEROS, M., ZNAOR, A., SOERJOMATARAM, I., BRAY, F. Global Cancer Observatory: Cancer Tomorrow (version1.1). Lyon, France: International Agency for Research on Cancer (2024). https://gco.iarc.fr/tomorrow
2. PINTEA, A., CIURSIN, A., RUSNAC, R., GULEA, A. Combinații coordinative ale Cu(II) în baza N-hexil-2-[(piridin-2-il)metiliden]hidrazine-1-carbotioamidei: proiectare, sinteză, evaluarea proprietăților antimicrobiene și antifungice. *In: Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2024, nr. 1(171), pp. 168-177. ISSN 1814-3237. DOI: https://doi.org/10.59295/sum1(171)2024_21
3. GULEA, A., POIRIER, D., ROY, J., STAVILA, V., BULIMESTRU, I., TAPCOV, V., BIRCA, M., POPOVSCHI, L. *In vitro* antileukemia, antibacterial and antifungal activities of some 3*d* metal complexes: chemical synthesis and structure–activity relationships. *In: Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 2008, 23(6), pp.806-818. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14756360701743002.

Recomandat

Roman RUSNAC dr., lect. univ., cercet. științ. sup.

APLICAREA ECONOMIEI CIRCULARE ÎN PROCESUL DE PRODUCERE A SUCULUI DE STRUGURI

GRIZA Ina, drd, ina.griza@cfc.utm.md
Universitatea Tehnică a Moldovei

Domeniul studiat se referă la analiza oportunităților de aplicare a economiei circulare în tehnologia de producere a sucurilor din struguri și explorarea reutilizării deșeurilor pentru produse secundare.

Scopul cercetării s-a axat pe analiza particularităților tehnologice de producere a sucului de struguri după schema tehnologiei optimizate și modului în care principiile economiei circulare pot fi aplicate în lanțul valoric de producție. Aceasta implică analiza metodelor de gestionare a deșeurilor și materiilor secundare și valorificarea acestora prin reintroducere în economie ca și resurse sau produse.

Provocările pentru dezvoltarea durabila la nivel global țin de schimbările climatice, rarefierea stratului de ozon, poluare, epuizarea surselor naturale, creșterea populației, legătura alimente-energie-apă. Printre cele 17 obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD)/obiective globale, se regăsesc obiective specifice domeniului de producere, care vor diminua consecințele determinate de fenomenele schimbărilor climatice și vor asigura o armonie între om și natură. Politicile și măsurile de atenuare a schimbărilor climatice din Republica Moldova, reflectate în strategii, programe și planuri de acțiuni, confirmă importanța problematicii complexe a schimbărilor climatice. Republica Moldova prin semnarea acordului internațional privind substanțele ce distrug stratul de ozon și aprobarea legii respective, implementarea Strategiei „Moldova 2030” contribuie la realizarea Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă.

Metodologia de investigare a oportunităților de aplicare a economiei circulare în producția sucului de struguri a presupus analiza mai multor aspecte cheie ale procesului, utilizând o combinație de materiale: struguri de soiuri autohtoni de selecție nouă cu capacități înalte de calitate, recoltați și prelucrați pentru suc de struguri; echipamente de procesare și filtrare, precum și metode de analiză a trasabilității, pentru a determina impactul ecologic al fiecărei etape a producției de suc de struguri și a identifica punctele critice unde se poate reduce deșeul; optimizarea fluxului de producție pentru a evalua modul în care pot fi eficientizate resursele utilizate și cantitatea de energie consumată; analiza oportunităților de valorificare a subproduselor (tescovină, pieliță, semințe), pentru a le transforma în produse utile: ulei de struguri, făină de semințe sau compost etc. Industria vitivinicolă din Republica Moldova realizează primii pași importanți privind aplicarea principiilor economiei circulare în domeniul industrial. Una din rezervele dezvoltării durabile a ramurii date este adoptarea unor strategii bine chibzuite de dezvoltare a materiei prime și prelucrarea rațională atât a materiei prime, cât și a deșeurilor.

Rezultate cercetării s-au focusat pe analiza tehnologiilor clasice de producere, experimentarea tehnologiei prin determinarea componenței mecanice a strugurilor pe soiuri și ani de producere, calcularea cantitativă a deșeurilor generate în rezultatul producerii. Un număr mare de subproduse/produse secundare sunt generate pe fluxul de proces în timpul prelucrării strugurilor. Sectorul industrial din domeniul procesări strugurilor generează 10-60% deșeuri sau produse secundare atât sub formă solidă, cât și sub formă lichidă.

În tehnologia de producere a sucurilor o cantitate semnificativă de deșeuri, cum ar fi semințe, sedimente de drojdie, tescovina etc., rămâne neutilizată sau parțial utilizată. Proporțiile părților componente ale strugurilor sunt importante din punct de vedere cantitativ și calitativ pentru utilizarea ulterioară a acestora în obținerea altor produse. Părțile componente ale strugurilor și boabelor procentual față de greutatea strugurelui constituie: ciorchini 3-7%; pielița, miez, semințe 93-97%. Părțile constituente ale strugurilor au compoziție chimică diferită, datorită particularităților fiziologice pe care le au și variind în funcție de soiuri, condiții climaterice, condiții de creștere. În urma prelucrării strugurilor - materie primă obținem cca 27,2% produse secundare: sediment de drojdii 6,5% tescovină 13%, ciorchine 4,3 și alte pierderi 3,4%. Aceste produse devin deșeu, în diverse forme, de cele mai multe ori neutilizabil, dar care pot fi și trebuie utilizate pentru diverse direcții. Tescovina conține glucide 5-10%, alcooli 4-6%, compuși tartrici 0,7-3%, coloranți 0,2-0,5%; semințele: ulei 10-18%, tanin 8%; sedimentele de drojdii: ulei 10-18%, tanin 8%, glucide 1-8%, alcooli, 5-

10%, compuși tartrici 3-6%, proteine 40-70%. Tescovina de struguri este o sursă bogată de minerale și micronutrienți, vitaminele C, A, K, caroteni, vitaminele complexului B, cum ar fi piridoxina, riboflavina și tiamina. Aceste subproduse, bogate în compuși bioactivi valoroși, inclusiv polifenoli, antioxidanți, fibre, prin tehnologii de valorificare ecologică, pot fi transformate în produse cu valoare adăugată, în ingrediente pentru suplimente nutritive, coloranți naturali, ingrediente cosmetice, produse bioenergetice și materiale pentru ambalaje biodegradabile. Sedimentele de drojdie pot fi utilizate ca substrat pentru activități microbiene. Din semințele de struguri este fabricat uleiul presat la rece, din pieliță se produc coloranți și taninuri. Norma produselor obținute dintr-o tonă de struguri sub formă de drojdii și tescovină sunt: alcool etilic cu tăria 6,5% vol-2,75 dal/t tescovină și 6,0 dal/100 dal drojdie, eter enantic 20g/1 t struguri, pigmenți 8,94 dal/1 t struguri, ulei 2,8 kg/t struguri, oenotanină 1,65 kg/1 t struguri, tartrat de var (52%) 2,0 kg /1 t tescovină și 11 kg/100 dal drojdii, proteine 64 kg/1 t de drojdii.

Se constată economic eficient și tehnic real posibil de a aplica tehnologia complexă a prelucrării produselor secundare și deșeurilor la întreprinderile/secțiile de procesare specializate. Produsele secundare sunt o sursă bună de compuși bioactivi și alimente funcționale. Prin urmare, există o tendință sănătoasă către utilizarea subprodusului și adăugarea de plus valoare. Producătorii de sucuri trebuie să aplice bunele practici de producere, să întreprindă măsuri performante pentru asigurarea nivelului corespunzător de calitate, respectarea și conformarea la cerințele întregului proces de producție, de la materie primă și până la produs finit cu aplicarea economiei circulare.

Uniunea Europeană sprijină economia circulară în fiecare etapă a lanțului valoric: producție, consum, reparare și re-fabricare, gestionare a deșeurilor, piața materiilor prime secundare și reutilizarea apei care sunt reintroduse în economie. În Planul de acțiune pentru economia circulară referitor la producție, reieșind din obiectivele de stimulare a proceselor inovative și a producției eficiente; îmbunătățirea designului produselor circulare, principalele acțiuni prevăd: asigurarea durabilității şi reciclarea produselor prin responsabilitatea extinsă a producătorilor; managementul deșeurilor şi eficientizarea resurselor în sectoarele industriale; simbioza industrială, re-prelucrare; asigurarea unui cadru coerent de politică a produselor, instrumente pentru întreprinderi mici și mijlocii. Conform principiului de bază al economiei circulare, deșeuri nu există - deșeul este materie primă. În sectorul industrial problemele ce țin de aplicarea economiei circulare își găsesc reflecție episodic şi, general. Dintre cele top zece tehnologii de mediu și dezvoltare durabilă din sectorul industrial putem menționa: deșeuri pentru energie, reutilizare deșeurilor alimentare în produse cu valoare adăugată.

Concluziile privind aplicarea economiei circulare în tehnologia de producere a sucului de struguri pun în valoare identificarea acțiunilor de producere printr-un lanț circular, propuneri de aplicare a tehnologiei complexe a prelucrării produselor secundare și deșeurilor. Pe termen mediu este necesară trecerea de la economie liniară la economie circulară, în scop de a asigura calitate, diversitate, siguranță la producerea sucurilor de struguri și valorificarea altor produse secundare. Aceste practici pot contribui la o sustenabilitate sporită în industria alimentară, minimizând impactul ecologic și maximizând eficiența economică.

Un rol important în aplicarea economiei circulare ține de aplicarea măsurilor de promovare a reutilizării şi de stimulare a simbiozei industriale, de transformare a produselor secundare dintr-o industrie, în materii prime pentru altă industrie. S-a constatat, că o reducere a pierderilor de la producere cu 1- 2% face posibilă valorificarea suplimentară a sutelor de mii de tone de alte materii prime sau produse. Prelucrarea rațională a strugurilor și utilizarea complexă a deșeurilor ar permite reducerea prețului de cost al produsului de bază și obținerea altor produse secundare prețioase: alcool etilic, acid tartric, praf furajer, coloranți, uleiuri, vitamine, tanin, compuși aromatici (eteri, aldehide) etc. Recomandarea este ca producătorii să investească în tehnologie și echipamente care să faciliteze valorificarea subproduselor și să reducă emisiile de carbon prin optimizarea procesului de producție. Studiul a demonstrat că aplicarea economiei circulare în producția sucului de struguri aduce multiple beneficii, inclusiv reducerea deșeurilor, scăderea costurilor și crearea de produse secundare valorificabile.

Recomandat
Liviu VACARCIUC, dr. conf. univ.

ASPECTELE GESTIONĂRII DEȘEURILOR MENAJERE SOLIDE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD

GRUMEZA Alexandru, a.grumeza2002@gmail.com
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Abstract: *In this paper, the problem of household solid waste management in the North Development Region is addressed. The database was presented by the Environmental Protection Inspectorate, based on which the number of solid household waste deposits, their total area in the North Development Region was determined.*

Keywords: *waste management, household solid waste, sanitation, North Development Region, Inspectorate for Environmental Protection.*

Introducere. Deșeurile reprezintă substanțe, materiale, obiecte, resturi de materie primă, generate de activitățile economice, menajere și de consum, care și-au pierdut integral sau parțial, valoarea inițială [3]. Utilizarea și reciclarea deșeurilor menajere solide poate aduce noi beneficii economice, în timp ce managementul lor neadecvat contribuie la o poluare a mediului înconjurător.

Deșeurile menajere sunt provenite din sectorul casnic sau din sectoarele asimilabile cu aceasta (inclusiv deșeurile periculoase pe care le conțin) și care pot fi preluate cu sisteme curente de prerecoltare sau colectare din localitățile umane. Formarea de materiale refolosibile și deșeuri reprezintă o problemă fundamentală, deoarece, pe de o parte, poate afecta mediul înconjurător și sănătatea omului și, pe de altă parte, este reflectarea modului eficient în care societatea folosește resursele [2]. Deșeurile menajere solide gestionate incorect constitue o sursă permanentă de poluare a mediului [4]. În prezent, salubrizarea localităților umane este și va fi o problemă foarte dificilă, iar în majoritatea localităților din Regiunea de Dezvoltare Nord nu sunt amenajate cu depozite pentru deșeuri menajere.

Materiale și metode. Harta „Suprafața depozitelor de deșeuri menajere solide exploatate în Regiunea de Dezvoltare Nord" a fost elaborată în baza prelucrării datelor Inspectoratului pentru Protecția Mediului (situația la 31.12.2022) [1] și aplicării softului QGIS 3.34.5. La elaborarea acesei lucrări au fost utilizate diferite metode de cercetare, dintre care se evidențiază: *metoda statistico-matematică* – utilizată la calcularea numărului total de depozite a deșeurilor menajere solide (unități) și suprafeței lor (ha), *metoda cartografică* – aplicată la distribuția teritorială a suprafeței depozitelor de deșeuri menajere solide exploatate în Regiunea de Dezvoltare Nord.

Scopul lucrării constă în cercetarea gestionării deșeurilor menajere din Regiunea de Dezvoltare Nord.

Rezultate. Procesul de gestionare a deșeurilor menajere solide prevede colectarea, transportarea, valorificarea și eliminarea acestora, inclusiv monitorizarea depozitelor de deșeuri după încheiere. Actualmente, responsabili de gestionarea deșeurilor menajere solide este administrația publică locală, care prin mijloacele proprii sau prin concensionarea serviciilor de salubrizare, trebuie să asigure colectarea (inclusiv colectarea separată), transportul, tratarea, valorificarea și eliminarea finală a acestora.

Potrivit datelor prezentate de Inspectoratul pentru Protecția Mediului, la începutul anului 2023 în Regiunea de Dezvoltare Nord erau în total 423 de depozite a deșeurilor menajere solide exploatate, care ocupă o suprafață generală de 494 ha (fig. 1). În această regiune activează 35 de servicii de salubrizare aflate în gestiunea operatorilor depozitelor de deșeuri municipale, iar 307 depozite de deșeuri menajere solide se află la balanța administrației publice locale.

În profil teritorial, cele mai multe depozite de deșeuri menajere solide sunt amplasate în raioanele Fălești (71 unități), Florești (52 unități), Soroca (50 unități) și Râșcani (43 unități). Cea mai mare suprafață totală a depozitelor de deșeuri menajere solide sunt înregistrate în raioanele Fălești (52), Soroca (50,6 ha), Edineț (49,9 ha), Glodeni (48,3 ha), Râșcani (47,3 ha) și Briceni (46,7 ha) (fig. 2).

În prezent, cea mai răspândită metodă de neutralizare a deșeurilor menajere solide în Regiunea de Dezvoltare Nord este depozitarea lor la rampele de gunoi, care reprezintă o sursă de poluare a solului și apelor subterane.

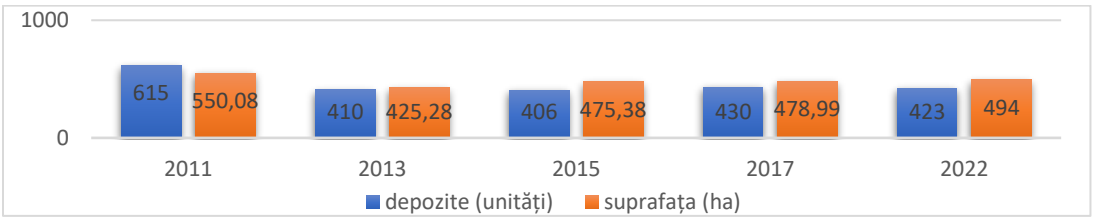


Figura 1. Dinamica depozitelor și suprafeței acestora în Regiunea de Dezvoltare Nord
Sursa: elaborată de autor în baza datelor IPM [1]

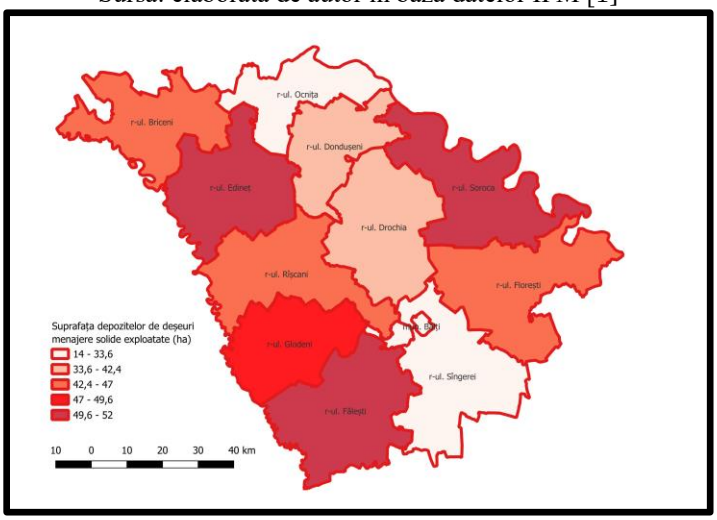


Figura 2. Suprafața depozitelor de deșeuri menajere solide exploatate în Regiunea de Dezvoltare Nord
Sursa: elaborată de autor în baza datelor IPM [1]

Depozitele existente în prezent sunt supraîncărcate şi, din această cauză, este necesară deschiderea unor noi gunoişti. Majoritatea lor nu sunt amenajate şi nu corespund cerinţelor ecologice: nu sunt îndiguite, nu dispun de sisteme de drenaj pentru evacuarea scurgerilor, nu se efectuează lucrări de tasare a deşeurilor depozitate, nu sunt acoperite cu sol, pentru a limita poluarea mediului înconjurător.

Concluzii

1. La ora actuală responsabili de gestionarea deșeurilor menajere solide în Regiunea de Dezvoltare Nord este administrația publică locală, care prin mijloacele proprii sau prin concensionarea serviciilor de salubrizare, trebuie să asigure colectarea, transportul, tratarea, valorificarea și eliminarea acestora.
2. În ultimul deceniu se constată o mică reducere a numărului de depozite menajere solide și suprafața totală a acestora, iar în profil teritorial, cele mai multe depozite de deșeuri menajere solide sunt amplasate în raioanele Fălești (71 unități), Florești (52 unități) și Soroca (50 unități), iar cele mai mari suprafețe a acestora sunt înregistrate în raioanele Fălești (52,0 ha), Soroca (50,6 ha) și Edineț (49,9 ha).

BIBLIOGRAFIE

1. *Anuarele Inspectoratului pentru Protecția Mediului* (anii 2011-2022). [online] [citat 12.11.2024]. Disponibil: https://ipm.gov.md/ro/ rapoarte-anuale
2. BUGA, A., DUCA, Gh. *Protecția mediului ambiant: compediu.* Chișinău: Univers Pedagogic, 2007, pp. 202-203. ISBN 978-9975-48-010-9
3. Legea privind deșeurile de producție și menajere, nr. 1347-XIII din 9.10.1997. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova,* 1998, nr. 16-17, art. 10
4. SOFRONI, V., CAPCELEA, V. Aspecte ecologice ale gestionării deşeurilor menajere în zona Podişului Moldovei de Nord. In: *Noosfera. Revista ştiinţifică de educaţie, spiritualitate şi cultură ecologică*, 2013, nr. 8, pp. 65-68. ISSN 1857-3517.

Recomandat
Victor CAPCELEA dr. conf. univ.

FORMAREA N-NITROZOAMINELOR ÎN ORGANISMELE VII

***GUȘILO Valentin*, valentine.gsl32@gmail.com**
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Nitrozaminele sunt o clasă de compuși recunoscuți pentru potențialul lor cancerigen și sunt împărțite în două categorii principale: compuși volatili și compuși specifici tutunului. Aceștia din urmă includ nitrozoamine derivate din substanțe precum nicotina, nornicotina, anabazina și anatabina, fiind predominante în fumul de tutun.

Formarea nitrozoaminelor se realizează prin reacția aminei secundare cu agenți nitrozanți, iar în organism se pot genera endogen prin intermediul pirolidinei, un derivat al nicotinei.

Metabolismul nitrozaminelor este gestionat de subfamiliile citocromului P450 (CYP), în special de către enzimele CYP 450 2A. Aceste enzime catalizează hidroxilarea nitrozoaminelor, predominant la carbonul alfa, dar uneori și la carbonul beta, generând intermediari activi. Acești intermediari pot reacționa cu ADN-ul, provocând alchilarea acestuia, o reacție ce conduce la mutații și creșterea riscului de cancer. Studiile au demonstrat o corelație între activitatea citocromului P450 și metabolismul nitrozoaminelor, relevând importanța acestor enzime în procesul de descompunere al compușilor și contribuția lor la toxicitatea celulară. Alterările în subfamiliile CYP 450 pot duce la deviații în căile metabolice ale nitrozoaminelor, amplificând efectele negative asupra sănătății. Înțelegerea mecanismului prin care nitrozoaminele sunt metabolizate și efectele lor asupra ADN-ului oferă o bază esențială pentru dezvoltarea unor terapii țintite care să prevină cancerul și alte leziuni celulare cauzate de acești compuși.

Nitrozoaminele și subprodușii de dezinfectare cu azot (N-DBP) sunt considerați poluanți toxici emergenți, cu implicații semnificative pentru calitatea apei. Acești compuși pot apărea în apele de suprafață în urma descărcărilor industriale, a sistemelor septice sau ca rezultat al proceselor din stațiile de tratare a apei.
N-DBP, inclusiv nitrozoaminele, se pot forma prin reacția precursorilor de azot organic cu agenți de dezinfectare, cum ar fi cloraminele. Aceste reacții sunt frecvente în timpul tratării apei, iar precursorii responsabili sunt prezenți în cantități mari în sursele globale de apă potabilă. Această formare continuă a nitrozoaminelor în sistemele de distribuție a apei potabilă face sursele de apă vulnerabile la poluare.

Conform Sistemului Integrat de Informații privind Riscurile (IRIS) al USEPA, multe nitrozoamine sunt clasificate drept probabil cancerigene, pe baza capacității lor de a interacționa cu ADN-ul și de a provoca mutații. Cloraminele, un dezinfectant frecvent utilizat, joacă un rol central în generarea acestor subproduși prin reacții chimice cu precursorii de azot organic, fiind identificate ca principalul mecanism de formare a N-DBP. Din cauza potențialului toxic ridicat și a riscului de contaminare a surselor de apă, este esențială monitorizarea atentă și implementarea unor strategii de tratare mai eficiente. Controlul precursorilor organici și optimizarea proceselor de dezinfectare sunt priorități în reducerea formării nitrozoaminelor și a altor N-DBP, protejând astfel sănătatea publică și calitatea apei potabile.

Nitrozoaminele, compuși chimici cu potențial toxic, sunt relativ stabile în organism până când ajung la ficat, unde încep procesul de biotransformare. Ficatul, prin intermediul enzimelor catalizează reacțiile din prima și a doua fază a acestui proces, al cărui scop principal este creșterea solubilității în apă, facilitând eliminarea compușilor din organism. În prima fază, prin hidroxilare și de-alchilare, nitrozoaminele sunt transformate în metaboliți activi, uneori foarte reactivi, cum ar fi carbocationii, care pot reacționa ulterior pentru a forma diverse produse, inclusiv compuși carcinogeni. Enzima principală în acest proces este citocromul P-450, care, împreună cu oxigenul și NADP redus, facilitează transferul de oxigen la xenobiotic, rezultând metaboliți hidroxilați. În a doua fază, acești metaboliți sunt conjugați cu diverse substanțe (acid glucoronic, sulfuric, glicină), crescând astfel polaritatea lor. Acești compuși conjugați sunt mai ușor de excretat prin urină sau respirație. În cazul în care rămân metaboliți activi, aceștia pot fi descompuși în dioxid de carbon.

Astfel, biotransformarea nitrozoaminelor este un proces complex, implicând multiple reacții și enzime, cu scopul de a reduce toxicitatea acestora. Totuși, produsele intermediare pot avea activitate carcinogenă, ceea ce reprezintă un risc semnificativ pentru sănătate.

Un aspect esențial al metabolismului nitrozoaminelor este implicarea citocromului P-450 în generarea de intermediari reactivi, care, deși facilitează eliminarea compușilor, pot contribui la efectele toxice și carcinogene. Acești intermediari, cum ar fi carbocationii sau radicali liberi, pot interacționa cu componente celulare, inclusiv ADN, proteine și lipide, ducând la daune oxidative. Aceste interacțiuni sunt deosebit de periculoase deoarece pot provoca mutații, inițiind procese oncogene.

Astfel, deși biotransformarea are rolul de a detoxifica nitrozoaminele, paradoxal, intermediarii reactivi generați în acest proces pot amplifica riscul de cancer, subliniind importanța studierii mecanismelor de metabolizare și a posibilităților de prevenție a expunerii la nitrozoamine.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

TERMODINAMICA ÎN SISTEME ECOLOGICE

IACOVLEVA Margarita, ryta.yakovlewa27@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Sistemele termodinamice reprezintă ansambluri finite de corpuri aflate în interacțiune energetică, atât între ele, cât și cu mediul exterior. În contextul ecologic, acestea sunt esențiale pentru înțelegerea fluxului de energie și a transformărilor energetice care susțin viața. Această lucrare analizează aplicațiile principiilor termodinamicii, punând accent pe conservarea energiei, creșterea entropiei și rolul exergiei în funcționarea și sustenabilitatea ecosistemelor. Sistemele termodinamice pot fi izolate (nu schimbă substanță sau energie cu mediul), închise (schimbă energie, dar nu substanță) și deschise (schimbă atât energie, cât și substanță). În ecologie, ecosistemele sunt sisteme deschise, caracterizate prin fluxuri constante de energie și materie, esențiale pentru menținerea stabilității și diversității ecologice.

Primul principiu al termodinamicii, cunoscut ca legea conservării energiei, afirmă că energia nu poate fi creată sau distrusă, ci doar transformată. În ecosisteme, energia solară este captată de plante prin fotosinteză și transferată prin lanțuri trofice către consumatori. Această energie este transformată succesiv, asigurând suportul energetic al fiecărui nivel trofic. Fotosinteza și respirația sunt procese complementare. Fotosinteza transformă energia luminoasă în energie chimică, în timp ce respirația eliberează energia stocată în glucoză, contribuind la echilibrul energetic al ecosistemului.

Al doilea principiu al termodinamicii indică faptul că orice proces de transfer sau transformare a energiei implică pierderi de energie sub formă de căldură, ceea ce duce la creșterea entropiei. În ecosisteme, aceste pierderi limitează eficiența transferului de energie între nivelurile trofice și reduc numărul de niveluri trofice posibile. Creșterea entropiei este influențată de activitățile umane, cum ar fi industrializarea și defrișările, care perturbă echilibrul energetic al ecosistemelor și accelerează degradarea resurselor naturale.

Conform **postulatului lui Ilya Prigogine**, în condiții de dezechilibru, sistemele pot forma structuri organizate numite *structuri disipative*. Acest fenomen este relevant pentru ecologie, unde ecosistemele funcționează ca sisteme deschise care mențin ordinea prin fluxuri constante de energie și materie. Aceste structuri permit adaptarea și supraviețuirea ecosistemelor în condiții variabile.

Exergia reprezintă energia disponibilă pentru a realiza lucru util și este esențială pentru evaluarea eficienței proceselor ecologice. În ecosisteme, exergia permite analiza fluxurilor energetice, de la producători la consumatori, și identificarea impactului activităților umane asupra sănătății ecosistemelor. Evaluarea exergiei contribuie la dezvoltarea strategiilor de gestionare durabilă a resurselor, evidențiind necesitatea de a minimiza pierderile energetice și de a restaura echilibrul ecologic.

Așadar, principiile termodinamicii oferă un cadru fundamental pentru înțelegerea funcționării ecosistemelor. Conservarea energiei și creșterea entropiei influențează fluxul de energie și stabilitatea ecosistemelor. Prin aplicarea acestor principii, ecologia poate contribui la gestionarea durabilă a resurselor naturale și la protejarea biodiversității, asigurând astfel sustenabilitatea pe termen lung.

BIBLIOGRAFIE

1. ODUM, E.P. *Basic Ecology*. Saunders College Publishing, 1983, 320 p. ISBN 978-0030584145.
2. BEMAN, J. Energy economics in ecosystems. In: *Nature Education Knowledge*, 2010, 3(10):13. Disponibil: https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/energy-economics-in-ecosystems-13254442/.
3. NIELSEN, S.N.; MÜLLER, F.; MARQUES, J.C.; BASTIANONI, S.; JØRGENSEN, S.E. Thermodynamics in Ecology — An Introductory Review. In: *Entropy*, 2020, 22, 820. Disponibil: https://doi.org/10.3390/e22080820.
4. DUCA, Gh., SCURLATOV, I., MISITI, A., MACOVEANU, M., SURPĂȚEANU, M. *Chimie ecologică*. București: Matrix Rom, 1999, 305 p. ISBN 973-685-016-1.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

REALIZAREA PROIECTULUI STEAM „FABLAB - POSIBILITATEA DE A ÎNVĂȚA DIN PRACTICĂ PROFESIILE VIITORULUI”

IBRICIUC Loredana, ibriciuclori552@gmail.com
IP Colegiul de Ecologie, Chișinău

Integrarea STEAM în instituţiile profesional tehnice are la bază două aspecte: mediul de învăţare și oferta educaţională la disciplinele de specialitate. Racordarea procesului instructiv-educativ la noile direcţii trebuie să ia în calcul următoarele principii-cheie:

- ✓ un curriculum care soluţionează probleme din lumea reală;
- ✓ învăţarea prin experimente;
- ✓ un profesor care devine facilitator, iar accentul este pus pe elev.

Dar cum încurajăm utilizarea tuturor componentelor, menţinând în acelaşi timp integritatea curriculumului, interesul elevului şi relevanţa pentru piaţa muncii? Răspunsul este: prin integrarea eficientă a educaţiei STEAM şi implementarea învăţării în bază de proiect și lucru în laborator [1].

Realizarea proiectului STEAM

Realizarea proiectului STEAM: FabLab - posibilitatea de a învăța din practică, desfășurat în perioda anului de studii 2023-2024 a prevăzut următoarele obiective:

- ➢ Crearea unui spaţiu de creaţie cu aplicaţii practice imediate, care oferă elevilor posibilitatea de a învăța din practică profesiile viitorului;
- ➢ Efectuarea de experimente de către elevi pentru a găsi răspunsuri la unele întrebări;
- ➢ Crearea și pregătirea produselor cosmetice și de parfumerie;
- ➢ Încurajarea elevilor să lucreze în echipe, să împărtășească din experiența și cunoștințele acumulate cu colegii lor;
- ➢ Stimularea și încurajarea elevilor de a se implica în dezvoltarea de proiecte cu perspectiva orientării către specialitatea de profil;
- ➢ Dezvoltarea de noi abilități inovatoare, gândire creativă.

Ideea creării acestui proiect a fost mai mult de a stimula elevii să lucreze în laboratoarele colegiului. Pentru elevi în special, dar și pentru profesorii de specialitate, activitatea de atelier este mult mai atractivă decât oricare tip de lecţie desfăşurată într-o sală obişnuită de clasă. Într-un atelier/laborator elevii se manifestă natural, intuitiv, au acces la explorare şi experimentare. Ideea că toate fetele care aleg această specialitate doresc să fie atractive sau să se conformeze unor norme de frumusețe este un stereotip care nu reflectă complexitatea motivațiilor fiecărei persoane. Alegerea unei specialități, mai ales într-un domeniu tehnologic sau creativ, este adesea bazată pe interesul pentru dezvoltarea abilităților tehnice și artistice, nu doar pe aspectul exterior. Astfel, în cadrul cercului de creație FabLab, elevii au ocazia să îmbine creativitatea artistică cu tehnologia, iar acest lucru le permite să își exprime personalitatea și să își dezvolte abilități care nu se limitează doar la aparențe, ci se concentrează pe inovație și autoexprimare.

Pe lângă aceasta, a existat posibilitatea de a evalua produsul creat și de a observa crearea unor produse similare, dar în condițiile din întreprinderi. De aceea a fost ales numele „FabLab,” adică un mic atelier, un laborator care oferă tuturor doritorilor posibilitatea de a crea independent un produs. Astfel, elevii au avut oportunitatea, timp de trei luni în fiecare semestru, în cadrul activităților de cerc, să creeze propriul lor produs.

În cadrul cercului de creație au fost create o serie de rețete de fabricație a balsamului de buze, cremei hidratante, pastei de dinți și obținute produse finite.

FabLab s-a desfășurat conform unui algoritm. Elevele au fost împărțite în grupuri de lucru cu tematică diferită, după cum urmează:

- **Biologia și Geografia**, în care elevele de la programul de formare profesională Tehnologia produselor cosmetice și medicinale au avut sarcini: recunoașterea plantelor aromatice și medicinale din familii botanice în sistem ecologic, însușirea informațiilor despre zonarea speciilor din plante aromatice și medicinale studiate.

• **Tehnologia**: participanților le-a fost propus să obțină un balsam de buze după rețeta creată în cadrul FabLab-ului. Elevele au lucrat în echipe, ghidate de profesorii coordonatori din cadrul cercului de creație. În special această grupă a avut ocazia de a conlucra cu Pociumban Alla - șef de laborator din cadrul S.A Viorica - Cosmetic. Aceștia au avut posibilitatea de a vizita secția de producere a fabricii, să cunoască metodologia de preparare pe cale industrială a unui balsam de buze, dar și mici secrete de preparare a acestui produs.

• **Ingineria și matematica**, unde elevii au avut posibilitatea de efectua calculele în procesul tehnologic de producere, calcularea proporțiilor optime de materie primă, calcularea prețului total pe o unitate de produs (balsam de buze).

• **Arta,** aplicarea cerințelor și condițiilor de ambalare și etichetare a produselor de parfumerie și cosmetică. Ilustrarea logoului FabLab și alcătuirea sloganului, schițarea etichetei corespunzătoare produsului obținut (balsam de buze).

• **Ecologia,** unde elevii au participat la procedura de stocare și prelucrare a produselor rebutate, deșeurilor industriei prelucrătoare în scopul prevenirii poluării mediului.

• **Partea de comentarii și discutarea rezultatelor activității de către participanți și însumarea rezultatelor discuției**; s-a discutat despre cerințele și condițiile de ambalare și etichetare a produselor de parfumerie și cosmetică. La finalul activității fiecare participant FabLab-ului a primit un balsam de buze creat în laborator, ambalat în mod ecologic, în recipient de sticlă, dop din plută și aplicator din lemn.

În **scopul** valorificării schimbului de experiență dintre elevii şi cadrele didactice ale Colegiul de Ecologie din Chişinău, Republica Moldova, în cadrul proiectului educaţional "Experienţe educaţionale transfrontaliere", desfăşurat în parteneriat cu Liceul Tehnologic "Regele Mihai I" Curtea de Argeş şi Asociația "Bicicleta verde" Curtea de Argeş, România s-a desfăşurat activitatea de **Master-Class "Crearea balsamului de buze handmade".**

Concluzii. STEAM se regăseşte în meseriile actuale şi cunoştinţele STEAM stau la baza multor meserii existente în trecut şi respectiv a celor care vor exista în viitor. Complexul FabLab este conceput pentru a oferi elevilor și specialiștilor de la Colegiul de Ecologie oportunitatea de a veni în laborator și de a-și transforma ideile în realitate: pot crea prototipuri ale unor dispozitive îmbunătățite cu propriile mâini, pot efectua experimente inginerești și pot testa rapid teoria în practică. În acest proces de realizare a propriului produs, elevii au șansa să se vizualizeze ca viitori tehnologi, ingineri și profesioniști, ceea ce îi ajută să își clarifice orientarea profesională.

Prin STEAM educăm noile generaţii să facă faţă incertitudinii şi să se poată adapta la schimbările constante ale tehnologiilor, ale ştiinţei şi ale vieţii, în general. Învăţământul profesional tehnic ar putea răspunde prompt acestor necesităţi, dacă ar fi operate mici modificări în oferta educaţională şi ar fi modernizate spaţiile de învăţare [2].

REFERINŢE BIBLIOGRAFICE

1. SÎMBOTEAN, L. Educația STEAM. In: *Educația în fața noilor provocări*. 2021, pp. 98-104.
2. BIBIC, A. Rolul competenței digitale în realizarea proiectelor STEAM. In: *Abordări inter/transdisciplinare în predarea ştiinţelor reale, (concept STEAM).* 2023, pp. 218-222.

Recomandat
Svetlana ȘARAPANOVSCAIA, profesor, grad didactic superior
Natalia PĂDUREȚ, profesor, grad didactic II
Ecaterina BARBAROȘ, profesor
Alla POCIUMBAN, cosmetolog-tehnolog S.A. Viorica Cosmetic

CIRCUITUL BIOGEOCHIMIC AL OXIGENULUI

ILIN Alexandra, alexailin1703@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Circuitul biogeochimic al oxigenului descrie procesele prin care oxigenul este transferat între atmosferă, biosferă, hidrosferă și litosferă, esențiale pentru menținerea vieții. Acest element vital reprezintă aproximativ 21% din atmosferă și susține procese precum fotosinteza și respirația, menținând un echilibru constant în ecosistem [1]. **1. Producția de oxigen.** Principalul proces de generare al oxigenului este fotosinteza, desfășurată de plantele terestre, algele și fitoplanctonul marin, care produc anual circa 330 miliarde de tone de oxigen. Pe uscat, vegetația forestieră, în special pădurile tropicale, este responsabilă de o mare parte a fotosintezei [1,2]. În oceane, cianobacteriile și fitoplanctonul contribuie la aproximativ 50% din producția globală de oxigen, transformând dioxidul de carbon în oxigen și materie organică [2].

2. Consumul de oxigen. Consumul de oxigen are loc prin respirația celulară și descompunerea materiilor organice. Organismele aerobe, inclusiv omul, folosesc oxigenul pentru a descompune glucoza în energie, apă și dioxid de carbon. Procesul de descompunere a materiei organice este esențial în reciclarea oxigenului și eliberarea nutrienților în sol, prin activitatea microorganismelor care contribuie la menținerea circuitului oxigenului în ecosistem [3].

3. Impactul activităților umane asupra circuitului oxigenului. Activitățile umane, precum defrișările, arderea combustibililor fosili și poluarea, au efecte adverse asupra circuitului oxigenului. Defrișările reduc capacitatea ecosistemelor de a produce oxigen, iar emisiile din arderea combustibililor fosili cresc concentrația de dioxid de carbon și contribuie la schimbările climatice. Poluarea marină afectează fitoplanctonul, reducând capacitatea oceanelor de a produce oxigen [4].

4. Rolul Ozonului în Circuitul Oxigenului. Ozonul, o formă alotropă a oxigenului, joacă un rol esențial în protejarea vieții de pe Pământ. În stratosferă, ozonul formează un strat care absoarbe radiațiile ultraviolete dăunătoare, protejând organismele de efectele negative ale acestora. În troposferă, ozonul este un poluant secundar, afectând sănătatea umană și contribuind la încălzirea globală [3,4]. Oxigenul este esențial pentru viață și pentru echilibrul ecosistemelor, fiind implicat în procese vitale ca respirația și reciclarea materiei organice. Poluarea și activitățile umane au dus la scăderea calității aerului, făcând necesară protejarea și conservarea resurselor de oxigen. Se recomandă măsuri precum: reducerea defrișărilor și promovarea reîmpăduririlor pentru a susține producția de oxigen; adoptarea energiei regenerabile pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și protejarea oceanelor prin limitarea poluării marine pentru a sprijini fitoplanctonul, un producător esențial de oxigen. Aceste măsuri ar ajuta la menținerea echilibrului natural și a sănătății ecosistemelor pentru viitor.

Concluzii. Circuitul biogeochimic al oxigenului este un proces esențial pentru echilibrul ecologic și susținerea vieții pe Pământ. În acest ciclu, fotosinteza asigură generarea de oxigen pentru respirația organismelor, în timp ce activitățile umane amenință integritatea acestui echilibru. Eforturile de conservare a pădurilor, reducerea poluării și adoptarea surselor de energie regenerabilă sunt imperative pentru menținerea circuitului oxigenului și asigurarea unui viitor durabil pentru biodiversitate și sănătatea ecosistemelor.

BIBLIOGRAFIE

1. LA BELLA, L., *The Oxygen Elements: Oxygen, Sulfur, Selenium, Tellurium, Polonium*. Rosen Central, 2010. 48p. ISBN 978-1435-83-555-9.
2. LANE, N. *Oxygen: The Molecule that Made the World.* Oxford University Press, 2002. 374 p. ISBN 978-0198-60-783-0.
3. DUCA, Gh., SKURLATOV, I., MISITI, A., MACOVEANU, M., SURPĂȚEANU, M., *Chimie ecologică*. Chișinău: CE USM, 2003, 303 p. ISBN 9975-70-255-4.
4. W. REITZE, A. *Air Pollution Control Law*. Environmental Law Institute, 2001. 840 p. ISBN 978-1585-76-027-5.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

AMINO-HIDROXI-NAFTOCHINONE - COMPUȘI NATURALI CU APLICAȚII ECOLOGICE

JALBĂ Angela, jalbaangela79@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Chimie

În flora Republicii Moldova, lawsona (2-hidroxi-1,4-naftochinonă) se regăsește în plante din familia *Lythraceae*, cum ar fi henna (*Lawsonia inermis*), precum și în specii locale precum nucul comun (*Juglans regia*) [1]. Acești compuși naturali sunt cunoscuți pentru proprietățile lor antioxidante și antimicrobiene [2]. Amino-hidroxi-naftochinonele, inclusiv lawsona, prezintă un potențial semnificativ în tehnologii de tratare a apelor și gestionarea deșeurilor datorită capacității lor de a interacționa cu metale grele și contaminanți organici [3]. Utilizarea acestor substanțe în procesele de biofiltrare și detoxificare contribuie la purificarea apelor naturale și reziduale.

Aplicații Ecologice

1. Inhibă creșterea microorganismelor patogene din apele reziduale, reducând riscul contaminării microbiologice.
2. Neutralizează radicalii liberi și compușii toxici din apele poluate, protejând astfel mediul.
3. Formează complexe stabile cu plumb, mercur și cadmiu, facilitând îndepărtarea lor prin precipitare sau filtrare.
4. Accelerează descompunerea materialelor organice, contribuind la stabilizarea chimică a deșeurilor toxice.

Avantaje pentru Republica Moldova.

Acești compuși sunt biodegradabili, eficienți la concentrații mici și mai prietenoși cu mediul decât agenții sintetici, oferind soluții sustenabile în tratarea apelor și gestionarea deșeurilor. Astfel, amino-hidroxi-naftochinonele reprezintă o opțiune ecologică pentru îmbunătățirea calității mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. IVANOV, P. *Flora și fauna Republicii Moldova*. Chișinău: Editura Știința, 2020.
2. SMITH, A., DOE, J. *Natural Antimicrobial Agents: A Review*. Oxford: BioChem Press. TechnoScience Publishers, 2015.
3. MILLER, J., SMITH, A., LEE, D. *Organic Compounds in Wastewater Treatment*. Chicago: BioFiltration International, 2018.

Recomandat
Gheorghe DUCA, dr. hab., prof. univ., acad.

SINTEZA ȘI CERCETAREA COMPUȘILOR COORDINATIVI AI CUPRU(II) ÎN BAZA 2-{[(4-HIDROXIFENIL)IMINO]METIL}FENOL

KUROGLO Timur, kuroglo.timur@usm.md
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Scopul lucrării a fost sinteza și cercetarea compușilor coordinativi ai cuprului(II) pe baza 2-{[(4-hidroxifenil)imino]metil}fenol (**HL**).

Compuși coordinativi ai metalelor de tranziție (Cu(II), Ni(II), Zn(II), Mn(II)) au primit o atenție deosebită datorită activităților lor biologice cum ar fi antivirale [1], anticancerigene [2], antibacteriene [3] și activităților antifungice [4]. Cupru - este un element esențial pentru majoritatea organismelor aerobe și este utilizat în calitate de agent structural, catalitic și participă în mai multe procese biologice [5], precum și joacă un rol important în medicină.

Baze Schiff în calitate de liganzi în chimia coordinativă manifestă un preponderent interes după descoperirea lor de către chimistul german Hugo Schiff în anul 1864 [6] pentru spectrul larg activități biologice cum ar fi: antibacterial [6], antiviral [5], anti-inflamator [5], anticancer [6] și altele. Conform informației descrise de către CIMERMAN, Z se obțin în urma reacției chimice dintre amine aromatice/ alifatice cu aldehide sau cetone în urma reacției de adiție eliminare (condesare) formează baze Schiff.

Ipoteza de cercetare: introducerea grupării azometinice în componența compușilor coordinativi ai Cu(II) în baza 2-{[(4-hidroxifenil)imono]metil}fenolului va spori activitatea antimicrobianaă.

a) Sinteza bazei Schiff (HL), pentru sinteza 2-{[(4-h*i*drox*if*en*i*l)imino]met*i*l}*f*enol a fost realizată reacția chimică dintre 4 – aminofenol și aldehida salicilică.

Într – un balon pentru sinteză se introduc 5.45 g (50 mmoL) de 4 – aminofenol apoi se adaugă 6.1 g (50 mmoL) de aldehidă salicilică. În calitate de catalizator au fost utilizat acidul acetic. Amestecul se agită o oră (control cromatografic, R_f= 0.30; eluenți:cloroform – acetonitril (1:3)). Solidul rezultat a fost filtrat și recristalizat din etanol. Critalele obținut e au fost uscate în exicator cu $CaCl_2$. Sinteza a fost efectuată conform procedurii descrise în literatura de specialitate [1].

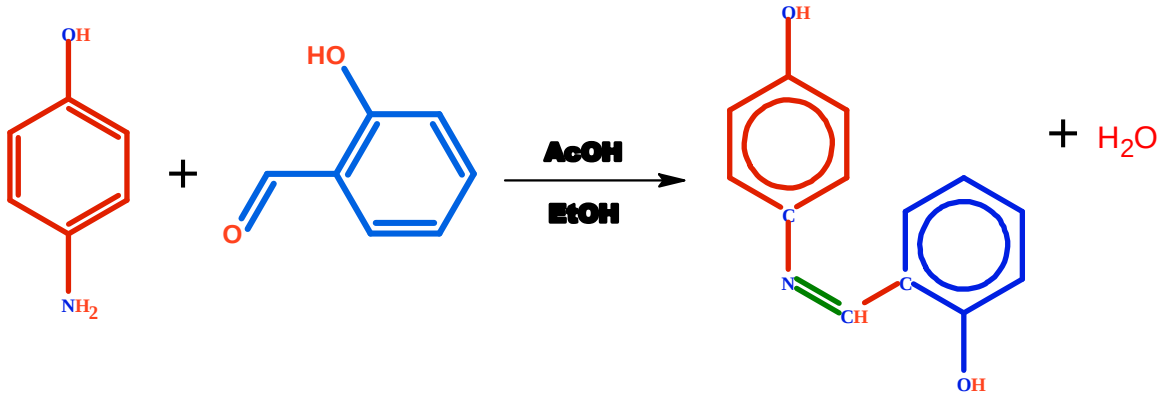
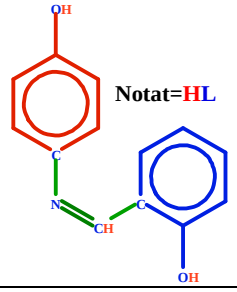


Figura 1. Schema de sinteză a 2-{[(4-hidroxifenil)imino]metil}fenol (**HL**)

b) Sinteza compușilor coordinativi ai Cu(II) ***1-5****:*

Într-un balon pentru sinteză, cu deflegmator se introduc 0.213 g (1 mmol) de 2-{[(4-hidroxifenil)imino]metil}fenol (HL) și 0.17 g (1 mmol) $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, dizolvate în etanol-apă (1:4), raportul molar al reagenților fiind de 1:1. Amestecul obținut a fost agitat 2 ore, după aceasta produsul solid precipitat a fost filtrat (în cazul formării sedimentului). Structura compușilor obținuți a fost confirmată cu ajutorul sprectroscopiilor: IR, etc. Compușii coordinativi (**2-5**) în baza sărurilor de cupru(II): $CuBr_2$; $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ au fost obținuți similar precum a fost descris mai sus. Rezultatele sintezelor sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Unele date caracteristice la sinteza compușilor coordinativi ai Cu(II)

Cod	Ligand	Sarea	η, %	Culoarea
1	 Notat=HL	$CuCl_2 \cdot 2H_2O$	63	negru
2		$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	85	brun
3		$CuBr_2$	70	brun
4		$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	90	negru
5		$Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$	87	negru

În spectrele IR ale copușilor coordinativ ai cuprului(II) sunt benzi caracteristice grupări azometinice la 1560-1585 cm^{-1}; la numărul de undă 450-540 cm^{-1}regăsim vibrații caracteristice legături Cu-N; Cu-O.

Concluzii

Au fost studiate o gamă largă de surse bibliografice de ultimă oră, utilizând baze de date precum: CCDC; SciFinder; Reaxys, în baza cărora au fost constatate următoarele: ligandul **HL** -2-{[(4-h*i*drox*if*en*i*l)imino]met*il*}*f*enol coordinat la ioni de cupru(II) prezintă interes de studiat în perspectiva elucidării activității antibacteriene. Au fost obținuți cinci compușii coordinativi (1-5), care sunt în proces de cercetare a activităților antimicrobiene la Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași, România.

BIBLIOGRAFIE

1. WANG, Y., et al. Synthesis, vibrational spectral and nonlinear optical studies of N-(4-hydroxy-phenyl)-2-hydroxybenzaldehyde-imine: A combined experimental and theoretical investigation. In: *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 79.5 (2011): 1475-1482
2. EL-GAMMAL, OLA, A., et.al. Structural characterization and biological activity of a new metal complexes based of Schiff base. In: *Journal of Molecular Liquids*, 330 (2021):115522.
3. ZHANG, YE; QIN, WEN; ZOU, BIQUN; YI, XIANGHUI; PAN, ZHENGHONG. [Asian Journal of Chemistry, 2013, vol. 25, # 4, p. 2185 - 2188]
4. PAHONTU, E., FALA, V., GULEA, A., POIRIER, D., TAPCOV, V., ROSU, T. Synthesis and characterization of some new Cu(II),Ni(II) and Zn(II) complexes with salicylidene thiosemicarbazones: antibacterial, antifungal and in vitro antileukemia activity. In: *Molecules*, *18*(8), 2013, 8812-8836.
5. HOWSAUI, H. B., SHARFALDDIN, A. A., ABDELLATTIF, M. H., BASALEH, A. S., & HUSSIEN, M. A. Synthesis, spectroscopic characterization and biological studies of Mn(II), Cu(II), Ni(II), Co(II) and Zn(II) complexes with new Schiff base of 2-((pyrazine-2-ylimino) methyl) phenol. In: *Applied Sciences*, *11*(19), 2021, 9067.
6. CIMERMAN, Z., MILJANIC, S., GALIC, N. Schiff bases derived from aminopyridines as spectrofluorimetric analytical reagents. In: *Croatica Chemica Acta*, *73*(1), 2000, 81-95.

Recomandat

Roman RUSNAC dr., lect. univ., cercet. științ. sup.

TEHNOLOGII AVANSATE DE TRATARE A APELOR REZIDUALE

LAZAR Tatiana, tatianalazar321@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Pe măsură ce populația urbană globală continuă să crească poluarea și deficitul de apă, sunt probleme din ce în ce mai importante pentru comunități, întreprinderi și guverne. Gestionarea apelor uzate este esențială, atât pentru a menține sursele naturale de apă curate, cât și pentru a maximaliza eficiența în procesarea apei recuperate.

În ultimii ani, calitatea apei prezintă interes pentru mediul academic, deoarece, pe de-o parte, poluanții evacuați sunt toxici, greu degradabili, iar, pe de altă parte, se regăsesc într-o mare diversitate, ceea ce îngreunează înlăturarea lor la stațiile de epurare. Îngrijorarea față de contaminanții emergenți a crescut din cauza impactului lor negativ asupra ecosistemului și reprezintă, de asemenea, o amenințare pentru sănătatea umană, deoarece apele uzate provenite de la industriile farmaceutice, spitale, precum și din gospodării, sunt deversate fie în gurile de canalizare ale apelor uzate menajere, fie în râuri, lacuri, iazuri.

Termenul "apă uzată" implică faptul că este un produs rezidual care trebuie evacuat în mod ecologic, prin îndepărtarea contaminanților din apele uzate. Sunt utilizate metode biologice, fizice și chimice, pentru a atinge niveluri necesare de îndepărtare a contaminanților și pentru a produce un efluent acceptabil pentru a putea fi deversat.

Epurarea apelor uzate poate fi împărțită în patru etape: tratarea preliminară, primară, secundară, care include unități biologice aerobe și/sau anaerobe și avansată.

Tratarea apelor uzate presupune mai multe etape:

1. Tratarea mecanică: elimină particulele mari prin grătare și bazine de sedimentare, colectând nisip, grăsimi și alte impurități.

2. Tratarea biologică: folosește bacterii în bazine de aerare pentru a descompune substanțele organice rămase.

3. Tratarea chimică: include neutralizarea, dezinfecția și eliminarea compușilor de azot, fosfați și metale, prin reacții chimice.

4. Procesele cu membrană: precum nanofiltrarea și osmoza inversă, îndepărtează particulele fine și metalele grele prin membrane speciale.

La final, apa este verificată și poate fi eliberată în circuitul natural. De asemenea, este important să protejăm sursele de apă potabilă, să evităm poluarea prin canalizare și să respectăm tradițiile locale privind utilizarea responsabilă a resurselor de apă.

Un proces de tratare este BRS (Bazin cu Reacții Secvențiale) este un sistem de epurare a apelor uzate, care utilizează nămolul activ într-un bazin unic în care au loc, ciclic, etape de egalizare, aerare și decantare. Acest sistem permite eliminarea azotului și fosforului prin mixare anaerobă și gestionarea automată a electro-suflantelor. Principala reacție biologică implicată este nitrificarea, care transformă amoniacul în nitriți și apoi în nitrați prin activitatea microorganismelor *Nitrosomonas* și *Nitrobacter*.

Avantajele sistemului BRS includ controlul eficient al debitului și calității efluentului, stabilizarea îmbunătățită a nămolului, posibilitatea extinderii bazinelor pe verticală și relocarea facilă. În plus, pentru degradarea poluanților organici și a antibioticelor din soluții apoase, sunt folosite procese avansate de oxidare (PAO), precum fotocataliza și procesul Fenton, care generează radicali hidroxil capabili să transforme poluanții în compuși mai puțin toxici.

Aceste metode, deși eficiente, necesită condiții precise și sunt de mare importanță în epurarea apelor reziduale în condițiile actuale, contribuind la protejarea ecosistemelor prin îndepărtarea antibioticelor și a altor poluanți periculoși.

BIBLIOGRAFIE

1. CĂLIN, A. Epurarea avansată a apelor uzate. Stații compacte de capacitate mică: *Teză de doctorat*. București: UTCB, 2008, 185 p.
2. ANDRONIC, L., DUȚĂ, A. *Analize fizico-chimice și metode avansate de epurare a apelor uzate*. Brașov: Universitatea Transilvania, 2013, 162 p.
3. UNGUREANU, D., VÎRLAN, V. Considerații privind clasificarea procedeelor de epurare biologică a apelor uzate. In: *Conferința tehnico-științifică cu participare internațională. Instalații pentru construcții și economie de energie*. Iași: Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași, 2016, pp. 241-251
4. LEVENSPIEL, O. *Chemical reaction engineering. Third edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1999, 668 p.
5. GONŢA, M., MOCANU, L., MATVEEVICI, V. Degradarea/mineralizarea antibioticelor în soluții apoase prin aplicarea proceselor de oxidare avansată. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2022, nr. 1(151), pp. 70-78. ISSN 1814-3237.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

REDUCEREA CONCENTRAȚIEI SURFACTANTULUI ANIONIC SODIU DODECIL BENZOSULFONAT PRIN APLICAREA REAGENTULUI FENTON

LEONTIEVA Elizaveta, lizaleon0905@gmail.com,
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Detergenții au atras atenția diverselor organizații de mediu din cauza impactului negativ a acestora asupra mediul ambiant. O clasă aparte reprezintă surfactanții care sunt greu de îndepărtat complet prin procesele obișnuite de epurare a apelor uzate și, care nu sunt întotdeauna monitorizați din lipsa unor reglementări clare. De aceea, este necesar de a evalua concentrația lor în apele reziduale și influența lor asupra mediului, analizându-se toxicitatea, biodegradabilitatea și alte caracteristici [1].

Surfactanții sunt componenți esențiali în detergenți, folosiți pe scară largă atât în industrie, cât și în gospodăria comunală. Ajungând în rețelele de canalizare, aceștia pot afecta eficiența stațiilor de epurare a apei uzate sau pot provoca poluare, contaminând apele de suprafață și solul [2].

În ultimele decenii pentru reducerea concentrației surfactanților, s-au aplicat procese avansate de oxidare (AOPs), care sunt eficiente pentru oxidarea/mineralizarea poluanților organici greu biodegradabili, prezenți în apele reziduale după etapa de pretratare. Majoritatea acestor procese au ca principiu de bază generarea de radicali hidroxil (•OH) care sunt specii foarte reactive.

Studiul de față a avut ca scop reducerea concentrației surfactantului dodecil-benzosulfonat de sodiu (SDBS) din sisteme model folosind metoda Fenton.

Metoda Fenton include procesul de oxidare catalitică utilizat pentru a oxida/mineraliza poluanți organici stabili și greu biodegradabili din apă prin formarea de subproduse mai puțin toxice. În metoda Fenton, reacția are loc prin interacțiunea peroxidului de hidrogen (H_2O_2) cu ionii de fier bivalent (Fe^{2+}) în mediul puternic acid (Ec. 1). În aceasta reacție se generează •OH, care sunt extrem de reactivi și pot mineraliza rapid poluanții organici prin reacții de oxidare catalitică. Apoi, ionii de fier trivalent (Fe^{3+}) pot fi convertiți din nou în ioni Fe^{2+} prin reacția cu H_2O_2, astfel încât procesul de generare a radicalilor OH să continue, însă mai lent.

Reacția principală în acest proces este:

$$Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+} + OH^- + \bullet OH \quad (1)$$

Avantajele de utilizare a metodei Fenton pentru reducerea concentrației poluanților organici greu biodegradabili sunt următoarele:

1. metoda este eficientă pentru epurarea apelor uzate cu conținut de poluanți rezistenți la biodegradare;
2. nu necesită echipamente complexe și poate fi aplicată relativ simplu, atât ca metodă de pretratare, cât și ca metodă de post tratare.

Metode și reactivi

Concentrația remanentă a SDBS a fost determinată prin metoda de extracție cu cloroform. Metoda implică formarea unui complex colorat între albastrul de metilen și surfactantul anionic prezent în probă, urmată de extragerea acestui complex cu cloroform și analiza spectrofotometrică la o lungime de undă specifică albastrului de metilen, unde absorbția complexului este maximă [3]. Concentrația (C) a fost determinată din curba de etalonare $A_{660nm} = f(C)$, care are ecuația dreptei $y = 0,0523x - 0,076$ și coeficientul de corelație $R^2 = 0,9983$. Legea Lambert-Beer se respectă în intervalul de concentrații de la 3 până la 21 mg/L.

Valorile CCO remanent s-au determinat prin metoda cu bicromat de potasiu CCO-Cr în mediul acid. Metoda spectrofotometrică se bazează pe oxidarea compușilor organici la temperatură (150 ^{0}C) timp de 120 min. În proba de analiză se adaugă bicromat de potasiu ($K_2Cr_2O_7$), soluție de sulfat de argint cu acid sulfuric concentrat, care asigură accelerarea reacției și mediul necesar. Bicromatul de potasiu este un agent oxidant puternic care, la încălzire, oxidează substanțele organice, reducându-se în același timp la crom trivalent (Cr^{3+}). Concentrația remanentă a poluanților organici după CCO_{Cr} a fost determinată folosind curba de calibrare $A_{600nm} = f(CCO_{Cr})$, cu ecuația dreptei $y = 0,0016x + 0,003$ și coeficientul de corelație $R^2 = 0,9998$. Legea Lambert-Beer se respectă în intervalul de concentrații de la 2 până la 50 mgO/L.

Rezultate și discuții

Pentru degradarea eficientă a surfactantului anionic SDBS prin procesul Fenton, este necesar stabilirea parametrilor fizico-chimici optimi.

Influența pH-ului asupra vitezei de reacție. Oxidarea catalitică a SDBS folosind reactivul Fenton a fost studiată într-un interval de pH cuprins între 2,5 și 3,5, la o concentrație de SDBS de 20 mg/L. La pH 3, s-a obținut cea mai mare viteză de reacție ($W=1,56\times10^{-3}$ M/s) timp de 30 de minute. La acest pH, sistemul Fenton permite generarea maximă de radicali hidroxil, esențiali pentru mineralizare eficientă a SDBS. Radicalii OH formează specii reactive care atacă structura chimică SDBS, favorizând degradarea lui într-un timp relativ scurt.

Influența concentrației de H_2O_2 asupra oxidării. Concentrația de peroxid de hidrogen, variată între $1\cdot10^{-5}$ și $1\cdot10^{-3}$ M, influențează semnificativ procesul de oxidare a SDBS. La o concentrație optimă a $[H_2O_2] = 1\cdot10^{-3}$ M, viteza inițială a reacției atinge valoarea de $W = 2,894\cdot10^{-3}$ M/s. Această concentrație a fost selectată deoarece, la acest nivel, procesul de oxidare atinge o viteză inițială ridicată, cu un grad de degradare de 74,4%. O concentrație optimă de H_2O_2 asigură suficient peroxid de hidrogen pentru generarea radicalilor OH, fără a duce la consum excesiv de reactiv.

Influența concentrației de Fe^{2+} asupra oxidării. Concentrația inițială a ionilor de fier (II) este esențială în reacția Fenton, accelerând descompunerea peroxidului de hidrogen pentru a produce o cantitate mai mare de radicali OH. În intervalul de concentrație de $1\cdot10^{-5} – 1\cdot10^{-3}$ M, ionii Fe^{2+} au un impact semnificativ asupra vitezei și gradului de degradare a SDBS. La concentrația inițială a SDBS de 20 mg/L, viteza inițială a reacției atinge valoarea de $W = 30,5\cdot10^{-7}$ M/s. La fel, s-a observat o creștere semnificativă a gradului de degradare în acest interval de la 52,7% până la 60,5%, ceea ce asigură eficiența oxidării SDBS.

Influența concentrației inițiale de SDBS asupra eficienței oxidării. Concentrațiile de SDBS studiate variază între 20 mg/L și 50 mg/L. La o concentrație mai mare de SDBS (50 mg/L), viteza de reacție crește la $W = 8,256\cdot10^{-3}$ M/s comparativ cu viteza obținută pentru 20 mg/L de SDBS ($W = 2,839\cdot10^{-3}$ M/s). În procesul Fenton, cu o rată de oxidare înaltă a reacției, creșterea concentrației inițiale de SDBS poate să degradeze surfactantul până la acest nivel datorită unui număr mai mare de molecule disponibile pentru reacția cu radicalii OH, atingând un grad de degradare de 85,4%.

Ca rezultat al cercetărilor experimentale, s-a constatat că reducerea concentrației surfactantului anionic SDBS cu o eficiență de aproximativ 84%, se poate obține prin stabilirea parametrilor fizico-chimici optimi a procesului de oxidare catalitică Fenton.

BIBLIOGRAFIE

1. GONTA, M., PORUBIN-SCHIMBATOR, V., MOCANU, L. Comparative oxidation of surfactants cetyltrimethylammonium bromide and sodium 2-ethyl-hexyl sulfate in aqueous solutions by using Fenton's reagent. In: *Handbook of Research on Water Sciences and Society, Chapter 3, IGI GLOBAL,* 2022, pp. 64-86. https://doi:10.4018/978-1-7998-7356-3.ch003
2. SANDU, M. Impactul agenţilor activi de suprafaţă asupra mediului şi ajustarea legislaţiei naţionale la cerinţele UE. În: *Buletinul AŞM. Ştiinţele vieţii. Nr. 2(332),* 2017, pp. 173-174. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/173_179_Impactul%20agen%C5%A3ilor%20activi%20de%20suprafa%C5%A3%C4%83%20asupra%20mediului%20%C5%9Fi%20ajustarea%20legisla%C5%A3iei.pdf
3. WANG L. K., SHUSTER W. W., PANZARDI P. J. Evaluation of two methylene blue methods for analyzing MBAS concentrations in aqueous solutions. In: *Journal AWWA, Vol. 67, No. 4, 95th Annual Conference,* 1975, pp. 182-184. https://www.jstor.org/stable/41268195.

Recomandat
Maria GONȚA dr. hab., prof. univ.
Larisa MOCANU dr.

ACIDUL HIALURONIC: BENEFICII ȘI DOMENII DE UTILIZARE

LUCHIAN Aliona, tpcm.fr.21.luchian.aliona@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Actualitatea cercetării și studiul Acidului Hialuronic prezintă un interes major pentru comunitatea științifică contemporană, în special în domeniile biomedicinei și industriei cosmetice, datorită proprietăților sale unice de biocompatibilitate, de hidratare și capacitatea de a forma rețele tridimensionale prin reticulare (cross-linking), care îl fac ideal pentru aplicațiile injectabile, utilizate în medicina estetică și chirurgia plastică regenerativă.

Acidul Hialuronic (glicosaminoglican) este un biopolimer liniar de origine naturală, având o greutate moleculară mare și fiind compus din unități repetate de acid D-glucuronic și N-acetilglucozamină prezent în mod natural în corpul uman, îndeosebi în țesutul conjunctiv.

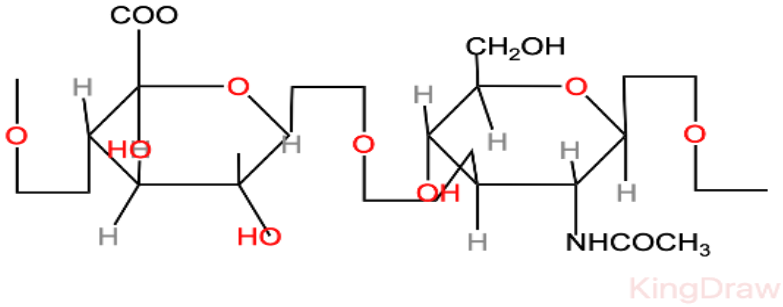


Figura 1. Structura chimică Acidului Hialuronic

Studiile asupra sintezei și derivării Acidului Hialuronic se concentrează în principal pe fermentația bacteriană (batch, fed-batch, continuă), în special utilizarea bacteriilor din genul *Streptococcus zooepidemicus*, datorită randamentului ridicat (metoda fed-batch) și controlului eficient asupra structurii și greutății moleculare[1]. În bioinginerie și producția industrială de Acid Hialuronic, este esențial să fie detaliate metodele de producție microbiană prin compararea microorganismelor și stabilirea condițiilor optime de fermentare. Totuși, impactul metodelor de purificare asupra calității produsului final nu a fost încă studiat suficient, din cauza provocărilor legate de purificare și riscuri de contaminare.

Este esențial pentru obținerea Acidului Hialuronic de înaltă calitate și includerea metode precum ultrafiltrarea și absorbția cu cărbune activ, care sunt critice pentru reducerea costurilor și îmbunătățirea purității în scopuri industriale [2].

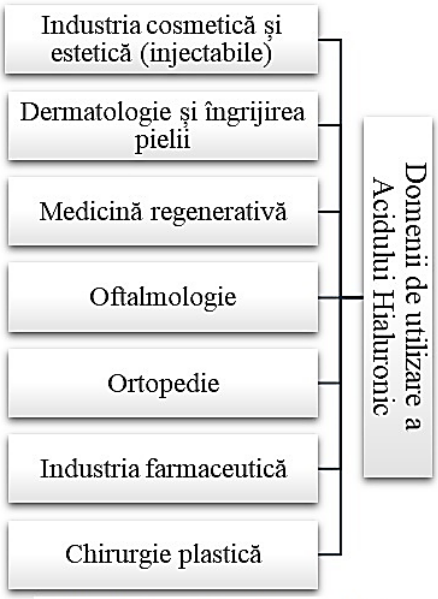


Figura 2. Domenii de utilizare a Acidului Hialuronic cu preponderență în UE

Acest domeniu vast de analiză se confruntă periodic cu provocările legate de variabilitatea proprietăților Acidului Hialuronic în funcție de greutatea moleculară, sursa de obținere și natura derivaților. De asemenea, studiile privind efectele de lungă durată ale AH reticulat injectabil sunt încă limitate, ceea ce subliniază necesitatea extinderii continue a spectrului de cercetare în acest domeniu.

O altă direcție de cercetare promițătoare o reprezintă dezvoltarea derivaților funcționali de AH pentru eliberarea controlată a medicamentelor și utilizarea în terapiile anticancer, unde AH poate servi nu doar ca agent de transport, ci și ca agent terapeutic, datorită proprietăților sale de bioaderență și biocompatibilitate.

Industria se îndreaptă spre utilizarea biologiei sintetice pentru a crea tulpini microbiene robuste și procese mai eficiente, satisfăcând cerințele de piață în creștere [3].

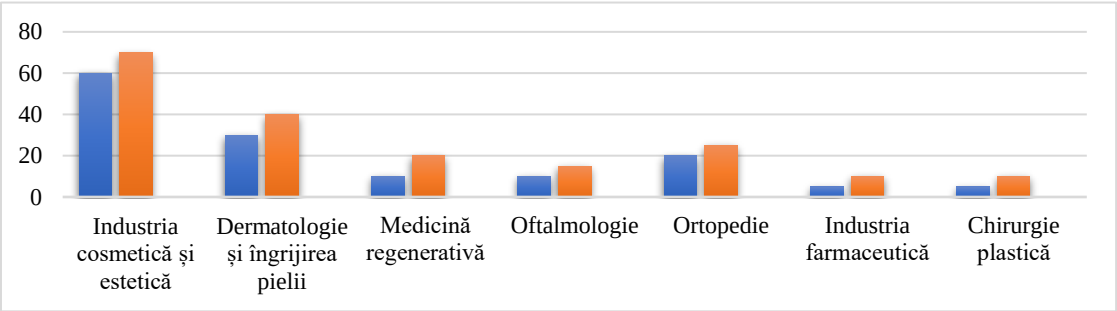


Figura 3. Date statistice cu privire la variația ratei de utilizare a AH, în %, în dependență de domeniu

Utilizarea Acidului Hialuronic injectabil în medicina estetică contribuie, însă, la creșterea volumului de deșeuri medicale, din cauza seringilor de unică folosință realizate din materiale nereciclabile și non-biodegradabile. Această situație subliniază necesitatea adoptării unor măsuri ecologice mai sustenabile, cum ar fi dezvoltarea de materiale alternative și implementarea unor programe eficiente de reciclare a deșeurilor medicale. Întrebuințarea sa pe scară largă impune o responsabilitate ecologică sporită, având în vedere impactul deșeurilor asociate.

Este crucial ca cercetările să continue nu doar în direcția optimizării producției și modificărilor chimice, ci și în identificarea soluțiilor sustenabile pentru gestionarea deșeurilor medicale rezultate. Studiile detaliate despre amprenta ecologică a proceselor biotehnologice sunt utile pentru evaluarea impactului complet al utilizării acidului hialuronic. În general, trecerea la metode de producție mai durabile și optimizarea proceselor industriale pot diminua impactul asupra mediului. Aceste puncte subliniază inovațiile biotehnologice și importanța îmbunătățirii proceselor pentru a răspunde cerințelor tot mai mari ale industriei farmaceutice și cosmetice [3].

Concluzii. Utilitatea Acidului Hialuronic în aplicații medicale și cosmetice se datorează proprietăților sale remarcabile de biocompatibilitate, capacitate de hidratare și susținere a funcțiilor celulare. Acesta își demonstrează întrebuințarea nu doar în ameliorarea unor afecțiuni specifice, ci și în îmbunătățirea calității vieții și promovarea unor tratamente inovatoare și minim invazive. Continuarea cercetărilor și îmbunătățirea metodelor de producție vor contribui la extinderea domeniilor de aplicabilitate și la accesibilitatea a Acidului Hialurionic pe scară largă. În concluzie, putem accentua faptul că utilizarea Acidului Hialuronic în industria biomedicală aduce beneficii semnificative pentru sănătate, în timp ce metodele moderne de producție biotehnologică contribuie la un impact ecologic semnificativ, promovând ulterior protejarea resurselor naturale.

BIBLIOGRAFIE

1. FERREIRA,R.G.;AZZONI,A.R.; SANTANA, M.H.A.; PETRIDES, D. Techno-Economic Analysis of a Hyaluronic Acid Production Process Utilizing Streptococcal Fermentation. *Processes*, 2021, 9, 241. https://doi.org/ 10.3390/pr9020241
2. RUSCHONI UCM, MERA AEM, ZAMUDIO LHB, VINOD KUMAR, MOHAMMAD J. TAHERZADEH, VIJAY KUMAR GARLAPATI and ANUJ KUMAR CHANDEL (2022) Comprehensive review on biotechnological production of hyaluronic acid: status, innovation, market and applications, Bioengineered, 13:4, 9645-9661, DOI: 10.1080/21655979.2022.2057760
3. JO, G.; KIM, E.J.; HYUN, H. Enhanced Tumor Accumulation of Low-Molecular-Weight Hyaluronic Acid/Chitosan Nanocomplexes for Photothermal Therapy. Pharmaceutics 2023,15,613. https://doi.org/ 10.3390/pharmaceutics15020613.

Recomandat
Ana POPUȘOI, dr., lect. univ.

STAREA SOLURILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA – FACTOR DETERMINANT AL SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI

MANZA Alina, alina.manza19@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Solurile din Republica Moldova sunt o componentă esențială a Capitalului Natural, având o importanță strategică pentru sănătatea și economia țării. Solul este un mijloc de producție vital pentru agricultură, însă caracteristicile sale limitate în spațiu și imposibilitatea regenerării naturale rapide fac din protecția sa o prioritate. Acesta joacă un rol central în susținerea vieții, fiind un mediu fundamental pentru plante, animale și oameni. Totuși, utilizarea intensivă a solurilor arabile, cu precădere în agricultură, și gestionarea necorespunzătoare a acestora au condus la degradarea semnificativă a calității lor. Problemele solurilor din Republica Moldova variază de la eroziune și alunecări de teren, până la dehumificare, salinizare, solonețizare și poluare cu substanțe chimice, toate acestea contribuind la scăderea fertilității și la deteriorarea capacității de producție.

Principalele procese de degradare și poluare a solului

Eroziunea este procesul prin care particulele de sol sunt desprinse și transportate de agenți exogeni, cum ar fi apa și vântul. În Moldova, eroziunea este unul dintre principalele probleme ale solurilor, suprafața acestora afectată de eroziune crescând constant. Solurile erodate și-au pierdut treptat productivitatea, scăderea variind de la 20% pentru solurile slab erodate, până la 50% pentru cele puternic erodate. Eroziunea cauzează, de asemenea, poluarea resurselor acvatice din regiune [1] .

Alunecările de teren afectează și ele o mare parte a terenurilor. Acestea sunt adesea cauzate de factori naturali, cum ar fi ploile abundente și cutremurele, dar sunt agravate de activitățile umane, cum ar fi defrișările și construcțiile. Stabilizarea alunecărilor active este o necesitate urgentă și poate fi realizată prin împădurirea zonelor afectate.[1]

Dehumificarea, adică pierderea humusului din sol, este o problemă gravă în Republica Moldova. Humusul este componenta organică a solului care îi conferă fertilitate și joacă un rol important în reținerea apei și nutrienților. Utilizarea intensivă a solurilor pentru culturile agricole a dus la pierderea a aproximativ 40% din rezervele de humus. Reducerea cantității de îngrășăminte organice și arderea resturilor vegetale au dus la un bilanț negativ de humus în sol, afectând direct producția agricolă [1].

Poluarea solurilor cu metale grele este o consecință a utilizării intense a pesticidelor și fertilizatorilor chimici. Acumularea de metale grele, cum ar fi cuprul și zincul, poate contamina lanțul alimentar, afectând sănătatea umană. Investigarea solurilor din Moldova a arătat că, deși în ultimii ani nivelurile acestor metale nu au depășit limitele admisibile în mod semnificativ, poluarea rămâne o problemă în unele zone agricole, în special pe terenurile cultivate cu viță de vie și livezi [3].

Poluarea cu produse petroliere și **hidrocarburi poliaromatice** afectează solurile din cauza scurgerilor necontrolate și a gestionării necorespunzătoare a deșeurilor industriale. Aceste substanțe sunt toxice și pot avea efecte cancerigene, acumulându-se în lanțurile trofice.

Poluarea cu nitrați rezultă din utilizarea excesivă a fertilizanților pe bază de azot. Aceasta duce la contaminarea apei și solului, fiind periculoasă atât pentru mediu, cât și pentru sănătatea umană. Nivelurile de nitrați din sol trebuie monitorizate constant pentru a preveni depășirea limitelor admisibile și pentru a asigura calitatea apei și a alimentelor [2].

Pesticidele organoclorurate au fost utilizate în Moldova până în anii 1970 și continuă să persiste în sol din cauza caracterului lor rezistent la descompunere. Acestea au tendința de a se acumula în lanțurile trofice, afectând sănătatea umană și mediul [3].

Contaminarea radioactivă reprezintă un risc suplimentar pentru solurile din Republica Moldova, având în vedere apropierea de centrale nucleare din regiune și influențele accidentului de la Cernobîl. Aceasta afectează direct producția agricolă și poate constitui o amenințare pentru sănătatea publică [2].

Soluții pentru conservarea și refacerea solurilor

Pentru a combate aceste probleme, Republica Moldova trebuie să adopte un management sustenabil al solurilor și să implementeze măsuri specifice pentru conservarea fertilității solurilor. Reîmpădurirea și înființarea de perdele forestiere sunt esențiale pentru prevenirea eroziunii și stabilizarea alunecărilor de teren. Practici agricole durabile, cum ar fi rotația culturilor și utilizarea îngrășămintelor organice, pot îmbunătăți conținutul de humus și fertilitatea solurilor. Monitorizarea poluării cu metale grele, pesticide și produse petroliere este necesară pentru a menține nivelurile acestor contaminanți sub limita admisibilă.

Concluzii

Starea solurilor din Republica Moldova este critică pentru sănătatea populației și stabilitatea ecologică a regiunii. Solurile nu sunt doar o resursă agricolă, ci un element fundamental pentru susținerea vieții, calitatea alimentelor, puritatea apei și sănătatea aerului. Politici stricte de protecție a solurilor, practici agricole ecologice și educația publicului sunt esențiale pentru un viitor sănătos și durabil. Menținerea calității solurilor nu este doar o măsură de protecție a mediului, ci și o asigurare pentru sănătatea și bunăstarea populației din Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRIEŞ, S., CERBARI, V., FILIPCIUC, V. Calitatea solurilor în Moldova, probleme şi soluţii. In: *Academicianul I.A. Krupenikov – 100 ani: Culegerea de articole ştiinţific*e, 10 aprilie 2012, Chişinău. Chişinău: Eco-TIRAS, 2012, pp. 53-59. ISBN 978-9975-66-231-4
2. STASIEV,G., GRIGHELI, G., NEDEALKOV,S., STASIEV, Ș. Poluarea solului în Republica Moldova. Buletinul științific.In: *Revista de Etnografie, Ştiinţele Naturii şi Muzeologice*, 6 ianuarie 2005, pp. 18-19. ISSN 1857-0054
3. Ministerul mediului, Serviciul hidrometeorologic de stas, Direcția monitoring al calității mediului. Raport anual. Starea solurilor pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2015. Disponibil: http://www.meteo.md/images/uploads/pages_downloads/Anuar_Sol_2015.pdf
4. CERBARI, V. *Solurile Moldovei: Geneza, clasificarea, bonitarea, utilizarea durabilă.* Chişinău: Lexon-Primi, 2023, 524 p. ISBN 978-9975-172-18-9.

Recomandat

Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

HIDROGENUL – UNUL DIN COMBUSTIBILII VIITORULUI

MAXIMCIUC Nadejda, maximciuk.nad08@gmail.com
Universitatea de Stat di Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

În contextul actual, marcat de schimbările climatice și de epuizarea resurselor tradiționale de energie, se resimte o nevoie urgentă de tranziție către surse de energie sustenabile. În acest sens, hidrogenul apare ca o opțiune promițătoare, fiind considerat „combustibilul viitorului" datorită emisiilor reduse: combustia sa produce doar vapori de apă. Cu toate acestea, utilizarea hidrogenului la scară largă întâmpină provocări majore, inclusiv în ceea ce privește metodele de producție ecologice, siguranța stocării și transportului, precum și adaptarea infrastructurii existente.

Actualitatea acestui subiect este evidențiată de eforturile globale și de numeroasele investiții dedicate soluțiilor sustenabile, precum și de reglementările internaționale care vizează o reducere drastică a emisiilor de gaze cu efect de seră. Producerea hidrogenului fără a polua în mod excesiv rămâne o provocare, deoarece metodele convenționale, precum reformarea metanului cu vapori, emit cantități mari de dioxid de carbon. Producerea hidrogenului „verde" prin electroliza apei folosind surse regenerabile reprezintă o soluție de viitor; totuși, aceasta rămâne momentan prea costisitoare și ineficientă pentru a fi aplicată pe scară industrială.

Această lucrare explorează aspectele esențiale ale utilizării hidrogenului ca combustibil al viitorului, concentrându-se asupra provocărilor legate de producție, depozitare și utilizare. Soluționarea acestor provocări este crucială pentru valorificarea potențialului hidrogenului în contextul unei economii globale orientate spre decarbonizare și sustenabilitate.

Din punct de vedere chimic, obținerea hidrogenului implică procese de reformare a metanului sau electroliză, fiecare având implicații ecologice distincte. Reformarea metanului, una dintre metodele cele mai utilizate la nivel industrial, constă în reacția dintre metan și apă, generând hidrogen și monoxid de carbon:

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

Din perspectivă ecologică, această metodă produce cantități semnificative de CO_2, un gaz cu efect de seră care contribuie la încălzirea globală. În plus, utilizarea gazelor naturale ca sursă de metan reprezintă o problemă, deoarece acestea sunt resurse nerenovabile, iar extracția lor, prin procese precum fracturarea hidraulică (fracking), poate duce la degradarea solului și la contaminarea apelor subterane.

Alternativa „hidrogenului verde" obținut prin electroliza apei are, la bază, o reacție simplă de descompunere a apei în hidrogen și oxigen:

$$H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Aceasta poate elimina complet emisiile de CO_2 dacă energia electrică necesară provine din surse renovabile. Totuși, pentru a produce cantități semnificative de hidrogen verde, este necesară o mare cantitate de energie, ceea ce poate suprasolicita rețeaua electrică și poate ridica probleme de disponibilitate a resurselor renovabile. Materialele folosite în electrolizoare, cum ar fi platina și iridiul, sunt rare și costisitoare, iar extracția lor are un impact ecologic negativ, prin distrugerea habitatelor naturale și generarea de deșeuri toxice.

În primul rând, producția hidrogenului, fie prin reformarea metanului, fie prin electroliză, generează emisii de CO_2 sau implică un consum ridicat de energie și resurse rare, ceea ce face costisitoare obținerea hidrogenului „verde". Depozitarea acestui gaz ușor și inflamabil necesită tehnologii avansate, fiind asociată cu riscuri legate de comprimare la presiuni mari, lichefiere la temperaturi criogenice și scurgeri cu potențial poluant. Transportul și distribuția hidrogenului sunt, de asemenea, problematice, deoarece hidrogenul poate fragiliza materialele conductelor, iar inflamabilitatea sa impune măsuri stricte de siguranță. În plus, utilizarea hidrogenului în pilele de combustie este eficientă, dar pierderile de energie în fiecare etapă a lanțului energetic și formarea de oxizi de azot în timpul arderii ridică probleme ecologice suplimentare. Pentru a transforma hidrogenul într-un combustibil sigur și accesibil, sunt necesare soluții inovatoare și investiții semnificative în tehnologii și infrastructuri dedicate.

Pentru a rezolva problemele legate de producția hidrogenului, sunt propuse o serie de strategii inovatoare și sustenabile. În primul rând, dezvoltarea tehnologiilor de electroliză avansate, cum ar fi PEM și electroliza alcalină, poate reduce costurile și crește eficiența procesului, mai ales prin utilizarea unor catalizatori mai accesibili. Integrarea energiei renovabile, precum energia solară și eoliană, ar permite producerea de hidrogen verde cu emisii scăzute de CO_2, valorificând energia excedentară. Alternativ, utilizarea biomasei pentru producerea de hidrogen ar putea reduce dependența de combustibili fosili, permițând valorificarea deșeurilor agricole și forestiere.

O altă soluție ar fi îmbunătățirea tehnologiilor de stocare și transport a hidrogenului. Hidrogenul poate fi stocat în materiale solide, precum hidrații metalici sau nanomaterialele, care îl eliberează treptat și reduc necesitatea compresării la presiuni ridicate. Dezvoltarea unor aliaje speciale, materiale compozite sau conducte din oțel inoxidabil rezistente la fragilizarea prin hidrogen ar putea permite transportul în siguranță. Hidrogenul poate fi transformat în amoniac pentru transport și stocare. Amoniacul este mai stabil, iar hidrogenul poate fi obținut din nou la destinație prin procese de descompunere.

Construirea unor conducte dedicate și a unor terminale de transport poate reduce riscurile asociate cu transportul hidrogenului prin conductele de gaz natural existente. Stațiile de alimentare cu hidrogen verde, combinate cu vehicule alimentate cu hidrogen, pot facilita trecerea la transportul fără emisii și pot reduce costurile per unitate odată cu creșterea cererii.

Dezvoltarea celulelor de combustie cu durată de viață mai mare și mai accesibile ar putea facilita tranziția la hidrogen pentru vehicule, având un impact mai redus asupra mediului. Pentru a reduce formarea oxizilor de azot în procesul de ardere, se pot folosi tehnici de control al temperaturii și catalizatori specializați, contribuind la reducerea poluării.

Guvernele pot sprijini investițiile prin subvenții pentru hidrogenul verde, scutiri de taxe pentru companiile care dezvoltă tehnologii de hidrogen și alte măsuri fiscale menite să stimuleze adopția. Stabilirea unor standarde de siguranță uniforme pentru transportul și utilizarea hidrogenului poate crește încrederea publicului și poate facilita integrarea hidrogenului în industriile energetice.

Campaniile de informare pot ajuta publicul și investitorii să înțeleagă beneficiile și riscurile hidrogenului, susținând astfel acceptarea lui ca o soluție viabilă pentru reducerea emisiilor de carbon. Dezvoltarea programelor educaționale și de formare pentru ingineri, tehnicieni și cercetători poate crea o forță de muncă calificată în tehnologiile pe bază de hidrogen.

Aceste soluții, aplicate împreună, pot transforma hidrogenul într-o componentă centrală a viitorului energetic durabil, contribuind la decarbonizarea sectoarelor industriale și la reducerea impactului asupra mediului.

Concluzii

Hidrogenul reprezintă o cale promițătoare către decarbonizarea economiei globale, însă atingerea acestui obiectiv necesită o abordare integrată, bazată pe inovare tehnologică, susținere legislativă și implicarea comunităților. Cu aceste transformări, hidrogenul ar putea deveni un pilon al sistemului energetic mondial, contribuind semnificativ la reducerea amprentei ecologice și la atingerea obiectivelor climatice globale, marcând o tranziție către un viitor energetic sustenabil și sigur.

BIBLIOGRAFIE

1. КОВАЛЕВА, О., КОВАЛЕВ, В. В. Проблемы и решения водородной энергетики: Электрохимические технологии. In: *Intellectus*, nr.3, 2015, pp. 78-90
2. HASSAN, Q., ALGBURI, S., SAMEEN, A. Z., SALMAN, H. M. AND AL-JIBOORY, A. A review of green hydrogen production by renewable resources. In: *Energy Harvesting and Systems*, vol. 11, no. 1, 2024, pp. 20220127. Disponibil: https://doi.org/10.1515/ehs-2022-0127.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

RADICALI LIBERI: BENEFICII ȘI PREJUDICII ADUSE OMULUI

MELNIC Corina, karina.melnik.0303@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Un **radical liber** poate fi definit ca orice specie moleculară capabilă de existență independentă, care conține un electron nepereche într-un orbital atomic. Cei mai importanți radicali liberi care conțin oxigen sunt radicalul hidroxil, radicalul anion superoxid, peroxidul de hidrogen, oxigenul singlet, hipocloritul, radicalul nitric și radicalul peroxinitrit. Aceste specii sunt extrem de reactive, capabile să dăuneze moleculelor biologic relevante, cum ar fi ADN-ul, proteinele, carbohidrații și lipidele [1].

Radicalii liberi sunt substanțe chimice cu un rol esențial în organism, dar și un potențial pericol pentru sănătatea celulară. Impactul lor asupra organismului depinde de echilibrul între produsele de oxidare și mecanismele de apărare ale corpului. Atunci când acest echilibru este perturbat, efectele negative pot deveni semnificative, afectând diverse procese biologice fundamentale.

Radicalii liberi care aduc prejudicii omului sunt cei din surse externe cum ar fi fumul de țigară, consumul excesiv de alcool, radiațiile UV, alimentația incorectă, poluanți din aer etc [1].

Fumul de țigară este extrem de dăunător sănătății din cauza radicalilor liberi și speciilor reactive de oxigen (ROS) eliberate în timpul arderii tutunului. Aceste substanțe provoacă daune oxidative la nivel celular, afectând lipidele, proteinele și ADN-ul, ceea ce duce la stres oxidativ și dezechilibre în mecanismele de apărare ale organismului. Daunele oxidative contribuie la dezvoltarea cancerului, în special prin modificarea ADN-ului, și la boli cardiovasculare, cum ar fi ateroscleroza. Fumul de tutun interacționează și cu alți poluanți din mediu, amplificând riscurile de cancer pulmonar și alte afecțiuni respiratorii [2].

Stresul oxidativ reprezintă un dezechilibru între radicalii liberi și capacitatea organismului de a-i neutraliza prin antioxidanți [1].

Consumul de alcool generează radicali liberi în organism prin metabolizarea etanolului de către enzimele alcool dehidrogenaza și MEOS, ceea ce duce la stres oxidativ. Acest stres afectează celulele hepatice, cauzând daune și inflamație. Pe termen lung, consumul cronic poate duce la acumularea de fier în ficat, amplificând daunele oxidative și crescând riscul de afecțiuni hepatice grave, precum steatoza și hepatita alcoolică [3].

Expunerea la **radiațiile ultraviolete (UV)** este un factor care contribuie la generarea radicalilor liberi în organism. Radiațiile ultraviolete ale soarelui, când ating pielea, excită o moleculă de pe suprafața pielii care reacționează cu oxigenul, formând oxigen atomic. Oxigenul atomic poate fi periculos, deoarece poate genera formarea de alți radicali liberi. Radicalii liberi pot ataca și oxida ADN-ul, materialul genetic, care controlează creșterea și dezvoltarea celulelor, ceea ce poate duce la apariția cancerului. Radicalii superoxid, peroxid și hidroxil au o contribuție importantă nu numai în procesul de îmbătrânire prematură, manifestată prin pierderea rezistenței și elasticității țesuturilor, dar și în dezvoltarea diverselor forme de cancer, în emfizem pulmonar, artrită, surzenie, Alzheimer, Parkinson, fibroze pulmonare, astmul bronșic, bolile cardiovasculare etc [4].

Radicali liberi care aduc beneficii omului. Radicalii liberi pot aduce beneficii importante organismului uman. În primul rând, sistemul imunitar îi folosește pentru a distruge agenții patogeni, cum ar fi bacteriile și virusurile, prin generarea de radicali liberi care atacă membranele acestora. De asemenea, acești compuși sunt esențiali în procesele de comunicare celulară, fiind implicați în creșterea, diferențierea și apoptoza celulelor, menținând astfel echilibrul celular. Radicalii liberi joacă și un rol în adaptarea organismului la stresul fizic, stimulând răspunsul antioxidant și îmbunătățind recuperarea musculară după efort. În procesul de vindecare a țesuturilor, aceștia ajută la proliferarea fibroblastelor și la îmbunătățirea circulației sanguine în zonele lezate, accelerând refacerea acestora. În plus, radicalii liberi contribuie la menținerea unui echilibru între stresul oxidativ și protecția celulară, stimulând producția de enzime antioxidante care neutralizează excesul de radicali liberi.

Antioxidanții sunt molecule stabile care neutralizează radicalii liberi prin donarea unui electron, reducând astfel riscul de daune celulare. Aceștia capturează radicalii liberi și opresc reacțiile în lanț care ar putea afecta moleculele esențiale. Antioxidanții cu greutate moleculară mică, precum glutationul, ubiquinolul și acidul uric, sunt produși natural în organism, iar alți antioxidanți, ca vitamina E, vitamina C și beta-carotenul, se obțin din alimentație. Deși organismul are sisteme enzimatice pentru a combate radicalii liberi, acești micronutrienți sunt esențiali pentru protecția celulară și nu pot fi sintetizați de corp, fiind necesari din dietă.

Pentru a reduce efectele negative ale radicalilor liberi și a menține un echilibru sănătos cu antioxidanții, este important să adoptăm o dietă bogată în fructe și legume, precum afine, citrice, broccoli și spanac, care furnizează vitamine. Alimente precum ceaiul verde și curcuma, cu polifenoli și curcumină, sunt și ele benefice. În plus, reducerea expunerii la poluare, fumat și alcool, protecția solară și activitatea fizică moderată contribuie la combaterea radicalilor liberi. Somnul de calitate este esențial pentru regenerarea celulară și echilibrul antioxidant.

În **concluzie**, putem deduce că radicalii liberi au atât efecte dăunătoare, cât și benefice asupra sănătății umane. Deși pot contribui la dezvoltarea unor afecțiuni cronice prin deteriorarea celulelor și a ADN-ului, aceștia joacă un rol esențial în apărarea organismului împotriva infecțiilor și tumorilor, precum și în procese fiziologice normale, cum ar fi semnalizarea celulară. Impactul lor depinde de echilibrul dintre producția lor și mecanismele de apărare ale corpului, iar un stil de viață sănătos, care include o alimentație echilibrată și protecție împotriva factorilor de risc, poate ajuta la minimizarea efectelor negative și la sprijinirea beneficiilor acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. LOBO, V., PATIL, A., PHATAK, A., CHANDRA, N. Free Radicals, Antioxidants and Functional Foods: Impact on Human Health. In: *Pharmacognosy Reviews*, vol. 4, no. 8, 2010, pp.118–126. DOI: https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902
2. VALAVANIDIS, A., VLACHOGIANNI, T., FIOTAKIS, T.K. Tobacco Smoke: Involvement of Reactive Oxygen Species and Stable Free Radicals in Mechanisms of Oxidative Damage, Carcinogenesis and Synergistic Effects with Other Respirable Particles. In: *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 6, 2, 2009, pp. 445-462. ISSN 1660-4601
3. ALBANO, E. Alcohol, oxidative stress and free radical damage. In; *Proceedings of the Nutrition Society*, 6 September 2005, pp. 277-290, DOI: https://doi.org/10.1079/ PNS2006496
4. MELNIC, B., ȚÂBÂRNĂ, DUCA, Gh., GICA, S. Chimia, stresul și tumoarea. Chișinău: Universul, 1997. 195 p. ISBN 9975-944-01-9.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

PRODUSE SECUNDARE OENOLOGICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

MOCANU Denis, ch.21.mocanu.denis@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Industria vinului în Moldova, caracterizată printr-un ciclu tehnologic extins – de la cultivarea viței-de-vie până la îmbutelierea și distribuția vinului – generează numeroase produse secundare, cum ar fi drojdiile și resturile de struguri, care pot aduce daune mediului dacă nu sunt gestionate corespunzător. În acest sens, se pune accent pe riscurile asociate stocării acestor deșeuri în localitățile dens populate și se relevă istoria utilizării unor echipamente sovietice corozive, care produceau cantități mari de sedimente toxice. Problema principală constă în gestionarea adecvată a produselor secundare, precum „albastru de Prusia", un sediment toxic și, în identificarea unor soluții pentru valorificarea complexă a acestor materiale. O metodă folosită la nivel internațional este arderea în plasmă, însă acest proces este costisitor și rareori utilizat.

Colorantul antocianic. Un subprodus esențial este colorantul antocianic, extras din pielița strugurilor roșii (varietăți precum Cabernet-Sauvignon, Merlot, Pinot Noir). Acesta este utilizat pe scară largă în producția de vinuri albe și roze din soiurile roșii, conform tehnicii „en blanc". Procesul implică extragerea colorantului prin tratarea pieliței cu enzime pectolitice, detartrarea la temperaturi scăzute și filtrarea pentru obținerea unui concentrat de 24-26% substanță uscată, fără conservanți. Acest produs este valorificat în industria farmaceutică și alimentară, fiind bogat în antioxidanți (resveratrol, proantocianidine). Totuși, antocianii au o sensibilitate la pH, ceea ce cauzează schimbări de culoare și limitează utilizarea acestora ca coloranți naturali. Tehnologia „Enotan", dezvoltată de Institutul Viei și Vinului din Magaraci, este similară cu acest proces și este destinată pieței din Uniunea Europeană și Rusia.

Semințele de struguri. Semințele de struguri, un alt subprodus valoros, sunt bogate în ulei (9,5%-20,0% din greutatea uscată), foarte solicitat pe piața occidentală pentru aplicații alimentare, cosmetice și farmaceutice. În Republica Moldova, producția anuală de semințe de struguri este de 2000-2500 tone. Obținerea semințelor necesită un proces tehnologic complex, care include separarea, uscarea și condiționarea acestora, iar volumul de producție a scăzut din cauza lipsei echipamentelor adecvate. Uleiul extras are o cerere în creștere și este apreciat pentru proprietățile sale terapeutice, cum ar fi tratarea ulcerelor și dermatitelor, și pentru stabilitatea sa termică, ce îl face utilizabil în industria auto.

Apele uzate. Industria vitivinicolă generează și ape uzate, care conțin poluanți proveniți din procesele de spălare a echipamentelor și din distilarea vinului. Aceste ape uzate sunt clasificate în două categorii: cele cu un grad ridicat de poluare, care necesită tratare complexă din cauza conținutului ridicat de poluanți greu biodegradabili, și apele cu o poluare mai redusă, care pot fi epurate mai simplu. Este preferabilă epurarea separată a celor două categorii pentru eficientizarea procesului de tratare.

Tescovina. Reziduul rămas după presarea strugurilor, reprezintă un subprodus de mare valoare, utilizabil în alimentația animalelor și în producția de etanol. Conținutul bogat de nutrienți, vitamine și proteine din tescovină o transformă într-o materie primă valoroasă pentru producerea de suplimente alimentare și furaje. De asemenea, drojdiile vinicole, considerate inițial deșeuri, pot fi procesate pentru a extrage β-glucanii, care au aplicabilitate în industria alimentară și medicală pentru stimularea imunității.

Strategii de valorificare. Iată câteva dintre cele mai promițătoare metode:

Compostarea, care transformă deșeurile organice în fertilizant natural, contribuind la îmbunătățirea solului agricol.

Fermentația, proces prin care resturile de struguri sunt convertite în produse fermentate, precum băuturile alcoolice alternative și oțetul.

Extracția compușilor bioactivi, precum antocianele și polifenolii, din deșeuri vinicole, cu aplicabilitate în industria cosmetică și farmaceutică, în produse anti-îmbătrânire și suplimente.

Utilizarea ca biomasă, prin utilizarea deșeurilor ca biomasă pentru producerea de biocombustibili și energie termică, reducând astfel dependența de sursele tradiționale de energie.

Colectarea selectivă şi reciclarea, aceasta presupune separarea diferitelor tipuri de deșeuri pentru a maximiza recuperarea materialelor reutilizabile și minimizarea celor care ajung la depozitare.

Educaţia şi conştientizarea, campaniile de informare pot ajuta la creșterea gradului de acceptare a acestor metode și la stimularea inovației în domeniu.

Concluzii. Utilizarea complexă a produselor secundare din industria vinului (boștină, semințe, pieliță, drojdii etc.) reprezintă o soluție viabilă pentru valorificarea resurselor și pentru dezvoltarea unei industrii vitivinicole sustenabile. Este necesară implementarea unor strategii inovative de valorificare a deșeurilor și colaborarea între producători pentru a maximiza beneficiile economice și de mediu. Prin aceste abordări, sectorul vitivinicol din Republica Moldova poate contribui nu doar la economia locală, ci și la îmbunătățirea mediului și la crearea unui model de afaceri durabil.

BIBLIOGRAFIE

1. GĂINĂ, B., COBIRMAN, G., GOLUBI, R. Produse secundare de origine vitivinicolă şi utilizarea lor (studiu informativ). In: *Revista de Ştiinţă, Inovare, Cultură şi Artă „Akademos”*, 2018, Vol. I. pp. 48-49. ISSN 1857-0461
2. GĂINĂ, B., COBIRMAN, G., GOLUBI, R. Potenţialul economic și social obţinut în urma utilizării produselor secundare vitivinicole., In: *Pomicultura, Viticultura şi Vinificaţia*, 2019, Vol. nr. 3-4, pp. 81-82. ISSN 1857-3142
3. *Produse vinicole secundare*. Acad. de Științe a RM, Institutul Stiintifico-Practic de Horticultura si Tehnologii Alimentare. Sub red. Gh. Duca. Chișinău: I.E.P. Știința, 2011, 352 p. ISBN 978-9975-67-794-3
4. LUCHIANOV, A. Valorificarea deșeurilor vinicole. In: *Conferinţa tehnico-ştiinţifică a studenţilor, masteranzilor şi doctoranzilor, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 5-7 aprilie 2023. Chișinău, 2023, vol. 2, pp. 353-356. ISBN 978-9975-45-957-7.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

OXIZII DE AZOT ȘI POLUAREA URBANĂ

NEDELCOV Victor, victornedelcov10@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Poluarea atmosferică reprezintă o problemă majoră la nivel global, având efecte complexe asupra sănătății umane și a mediului. Unul dintre cei mai nocivi poluanți atmosferici sunt oxizii de azot (NOx), care sunt produse ale proceselor de ardere a combustibililor fosili, în special în sectorul transporturilor și în industrie. Oxizii de azot sunt considerați o amenințare semnificativă pentru sănătatea publică, având un impact direct asupra sistemului respirator și cardiovascular al populației. Aceștia sunt responsabili și pentru formarea unor poluanți secundari, cum ar fi ozonul troposferic și ploile acide, cu efecte negative asupra mediului și biodiversității. Această lucrare își propune să analizeze impactul poluării cu NOx asupra sănătății publice, climatului și biodiversității, cu un accent special pe Republica Moldova, țară unde, conform datelor recente, traficul auto contribuie cu aproximativ 88% la emisiile de NOx.

Emisiile de NOx, sursele acestora și impactul poluării cu NOx asupra sănătății publice

Oxizii de azot sunt compuși chimici care includ monoxidul de azot (NO) și dioxidul de azot (NO_2), formați în urma proceselor de ardere a combustibililor fosili, în special în motoarele autovehiculelor și în procesele industriale. În Republica Moldova, transportul auto este principala sursă de emisii de NOx, contribuind în mod semnificativ la poluarea atmosferică. Conform datelor disponibile, aproximativ 88% din emisiile de NOx provin din acest sector, ceea ce subliniază necesitatea unor măsuri urgente pentru reducerea emisiilor. În mod deosebit, motoarele Diesel sunt cele care generează cele mai mari cantități de NOx, deoarece temperaturile ridicate care se dezvoltă în cadrul acestora favorizează formarea NO_2, care este mult mai dăunător pentru sănătate decât NO.

Poluarea cu NOx în zonele urbane este asociată cu multiple afecțiuni respiratorii și cardiovasculare, printre care astmul și bronșita cronică. Aceste afecțiuni sunt mai frecvente în rândul copiilor și vârstnicilor care trăiesc în apropierea zonelor cu trafic intens. NOx afectează, de asemenea, calitatea aerului, contribuind la creșterea concentrației de ozon troposferic. Ozonul troposferic este un poluant secundar care se formează atunci când NOx interacționează cu radiațiile solare, iar acest proces dă naștere unui poluant extrem de dăunător pentru sănătate. Expunerea pe termen lung la ozon poate duce la iritații respiratorii, agravează afecțiuni precum astmul și poate inhiba capacitatea organismului de a lupta împotriva infecțiilor. De asemenea, ozonul afectează vegetația, prin inhibarea fotosintezei, ceea ce poate afecta negativ producția de alimente și ecosistemele naturale. În plus, NOx este un precursor al ploilor acide, un fenomen care apare atunci când oxizii de azot reacționează cu vaporii de apă din atmosferă și formează acizi care se depozitează pe sol și ape. Aceste ploi acide pot avea efecte devastatoare asupra solurilor, acidificându-le și reducând astfel fertilitatea acestora. De asemenea, ploile acide contribuie la poluarea apelor, afectând ecosistemele acvatice și reducând biodiversitatea. Aceste efecte ale poluării atmosferice cu NOx sunt resimțite nu doar în zonele urbane, dar și în regiunile rurale, prin transportul poluanților din zonele industrializate.

Măsuri de reducere a emisiilor de NOx

Pentru a combate poluarea cu NOx, standardele europene, cum sunt normele Euro 6 și Euro 7, impun limite stricte pentru emisiile vehiculelor noi. Aceste norme sunt esențiale pentru reducerea poluării, însă implementarea lor în Republica Moldova este limitată. Există, însă, soluții tehnologice care pot contribui semnificativ la reducerea emisiilor de NOx. Printre acestea se numără utilizarea sistemelor de reducere catalitică selectivă (SCR) și filtrele de particule Diesel, care pot reduce cantitățile de NOx emise de vehiculele echipate cu motoare Diesel. Aceste tehnologii sunt deja utilizate în multe țări europene și au demonstrat un impact pozitiv asupra calității aerului. În paralel, este necesară o extindere a rețelei de monitorizare a calității aerului, pentru a obține date precise despre nivelul poluării și a putea lua măsuri adecvate. Campaniile de educare și conștientizare publică sunt, de asemenea, esențiale pentru a încuraja populația să adopte comportamente mai ecologice, cum ar fi utilizarea transportului public sau a vehiculelor mai puțin poluante.

Monitorizarea precisă și constantă a emisiilor de NOx este esențială pentru înțelegerea distribuției acestora și a surselor lor principale. În acest sens, se propune extinderea rețelei de stații de monitorizare a aerului, echipându-le cu senzori performanți pentru NOx în punctele critice, cum ar fi intersecțiile mari și zonele industriale. De asemenea, publicarea în timp real a datelor colectate pe o platformă online accesibilă cetățenilor ar spori gradul de conștientizare a publicului cu privire la calitatea aerului și la efectele nocive ale NOx. Un astfel de sistem de monitorizare continuă ar permite autorităților să adopte măsuri preventive și temporare, precum restricționarea traficului în orele de vârf, pentru a reduce expunerea populației la poluanți.

Industria reprezintă un alt contribuitor semnificativ la emisiile de NOx, iar tranziția acesteia către surse de energie mai curate ar putea reduce emisiile nu doar de oxizi de azot, ci și de alți poluanți atmosferici. Se propune încurajarea utilizării gazelor naturale, a hidrogenului verde și a altor combustibili cu emisii reduse de NOx, care pot fi implementați treptat în locul celor tradiționali pe bază de combustibili fosili. De asemenea, pentru procesele industriale care nu permit încă o tranziție completă către alternative ecologice, ar putea fi implementate tehnologii de captare și stocare a emisiilor de NOx.

Un sistem de taxe de poluare care să penalizeze emisiile industriale peste o anumită limită ar putea stimula companiile să investească în tehnologii mai prietenoase cu mediul. Acest tip de măsuri a fost deja implementat cu succes în diverse țări europene, încurajând industria să reducă emisiile prin optimizări tehnologice și prin utilizarea de energie mai puțin poluantă.

Un alt aspect important în gestionarea poluării atmosferice cu NOx este colaborarea internațională. Poluarea atmosferică nu respectă granițele naționale, iar efectele poluării cu NOx pot fi resimțite la mari distanțe de sursa de emisii. Astfel, gestionarea eficientă a poluării cu NOx necesită cooperare între state pentru a combate poluarea transfrontalieră. În acest sens, inițiativele regionale și internaționale sunt esențiale pentru monitorizarea și gestionarea poluării atmosferice, având în vedere că aceasta afectează întreaga regiune și nu doar zonele de origine ale emisiilor.

Concluzii. În concluzie, poluarea cu oxizi de azot este o problemă complexă, care necesită o abordare integrată ce include reglementări stricte, utilizarea tehnologiilor moderne și implicarea activă a comunității. Implementarea standardelor europene și utilizarea unor tehnologii de reducere a emisiilor, cum ar fi SCR și filtrele de particule Diesel, pot contribui semnificativ la îmbunătățirea calității aerului. Totodată, este important ca autoritățile și organizațiile internaționale să colaboreze pentru a combate poluarea transfrontalieră și a proteja sănătatea publică și mediul. Prin aplicarea consecventă a măsurilor propuse și prin promovarea unor soluții durabile, Republica Moldova poate contribui la protecția mediului și la îmbunătățirea calității vieții cetățenilor săi, fiind un exemplu de bune practici în gestionarea poluării atmosferice.

BIBLIOGRAFIE

1. CRĂCIUN, Alexandru, ENE, Vladimir, DUCA, Gheorghe. Elaborarea, confecționarea şi testarea neutralizatorului de gaze de eșapament din blocuri monolite în bază de ceramică de tip fagure. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2009, nr. 6(26), pp. 204-208. ISSN 1814-3237.
2. CRĂCIUN, Alexandru, DUCA, Gheorghe, SAJIN, Tudor. Tehnologii moderne de reducere a emisiilor de oxizi de azot și sulf din gazele de ardere. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2008, nr. 2(12), pp. 193-199. ISSN 1814-3237.
3. OROIAN, Gheorghe. Studiu privind structura oxizilor de azot eliberați de emisiile din trafic în municipiul Cluj-Napoca. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj – Napoca, 2011, pp. 99-103. Disponibil: file:///C:/Users/User/Downloads/6201-Article%20Text-22488-1-10-20110704.pdf.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

MEDICINA PERSONALIZATĂ ȘI DEZVOLTAREA DE MEDICAMENTE CU TOXICITATE REDUSĂ: PROVOCĂRI ȘI INOVAȚII

NEDERIȚA Dumitrița, nederita2005@gmail.com,
IP "Colegiul de Ecologie din Chișinău"

Medicina personalizată reprezintă o evoluție semnificativă în domeniul medical, care își propune să ofere tratamente adaptate caracteristicilor genetice și stilului de viață al fiecărui individ. Conceptul de personalizare medicală a apărut din necesitatea de a spori eficiența tratamentelor și de a minimiza efectele adverse, oferind pacienților soluții mai sigure și mai eficiente. Cu ajutorul tehnologiilor moderne, precum secvențierea genetică și inteligența artificială (AI), medicina personalizată poate identifica terapia potrivită, ținând cont de particularitățile unice ale fiecărui pacient. Această abordare este văzută ca o soluție viitoare pentru numeroase afecțiuni, de la boli rare și cronice, la cancer și afecțiuni cardiovasculare.

Conceptul de Medicină Personalizată

Medicina personalizată aduce o schimbare fundamentală față de abordările tradiționale, care tratează pacienții pe baza unui protocol general. Prin analiza biomarkerilor genetici și utilizarea unor algoritmi de inteligență artificială, se pot identifica mutații specifice și mecanisme biologice care influențează evoluția bolii și reacția la tratament. Studiile au arătat că anumite variații genetice pot determina o reacție diferită la medicamente; de exemplu, în cazul cancerului, terapiile țintite sunt create pentru a ataca exclusiv celulele canceroase, minimizând daunele asupra celulelor sănătoase. Acest lucru reduce riscul de toxicitate și crește șansele de recuperare ale pacientului. Astfel, medicina personalizată are potențialul de a îmbunătăți semnificativ rezultatele tratamentelor, oferind soluții adaptate și optimizate.

Dezvoltarea de Medicamente cu Toxicitate Redusă

Reducerea toxicității medicamentelor este o prioritate în medicina personalizată. În oncologie, dezvoltarea de medicamente care vizează în mod selectiv celulele canceroase a schimbat complet modul de tratament. În loc să se utilizeze metode standard, cum ar fi chimioterapia, care poate afecta întregul organism, medicina personalizată folosește terapii care acționează specific asupra tumorilor. Prin utilizarea de nanoparticule sau terapii genice, medicamentele sunt livrate direct la nivelul celulelor afectate, reducând astfel efectele secundare și toxicitatea. Totodată, biotehnologiile moderne permit crearea de medicamente mai sigure pentru afecțiuni cronice, în special prin testarea prealabilă a reacțiilor adverse posibile și ajustarea dozelor în funcție de răspunsul biologic al fiecărui individ.

Provocări ale Medicinei Personalizate

Principalele provocări din medicina personalizată includ:

- Complexitatea studiilor clinice: Deoarece medicamentele personalizate vizează subgrupuri specifice de pacienți, studiile clinice necesită segmentarea grupurilor pe baza biomarkerilor genetici, ceea ce crește costurile și durata acestora. În plus, testele genetice și biologice necesare pentru a determina profilul pacienților implică infrastructură avansată și expertiză de specialitate.
- Aspecte etice și de confidențialitate: Manipularea datelor genetice ridică probleme de confidențialitate și etică. Este esențial ca pacienții să fie informați și să-și dea consimțământul în cunoștință de cauză. Confidențialitatea datelor și respectarea vieții private sunt aspecte sensibile, având în vedere implicațiile personale pe termen lung pe care rezultatele testelor genetice le pot avea pentru pacient.
- Necesitatea reglementărilor specifice: Medicamentele personalizate trebuie să fie autorizate și reglementate diferit față de cele convenționale. Organismele de reglementare trebuie să evalueze nu doar eficiența unui medicament, ci și relevanța lui pentru un grup specific de pacienți, având în vedere riscurile asociate.

Inovații în Medicina Personalizată

Inovațiile recente au permis extinderea posibilităților medicinei personalizate, iată câteva câteva din ele:

1. *Editarea genetică (CRISPR-Cas9).* Această tehnologie permite modificarea ADN-ului pentru a corecta genele defecte sau pentru a preveni anumite boli genetice. CRISPR este folosit în studii clinice pentru

afecțiuni cum ar fi anemia falciformă și distrofia musculară Duchenne și oferă posibilitatea de a trata cancerul și alte boli complexe la nivel genetic.

2. *Profilarea genomică.* Tehnologiile avansate de secvențiere a ADN-ului permit analiza completă a genomului pacientului, identificând genele responsabile de anumite afecțiuni. Acest lucru ajută la diagnosticarea rapidă și la alegerea tratamentului eficient pentru boli precum cancerul, bolile cardiovasculare și cele neurodegenerative.
3. *Terapia cu celule CAR-T.* CAR-T implică modificarea celulelor T (un tip de celule imunitare) ale pacientului pentru a recunoaște și distruge celulele canceroase. Această metodă s-a dovedit eficientă în unele forme de leucemie și limfom și continuă să fie studiată pentru alte tipuri de cancer.
4. *Medicamentele adaptate profilului genetic.* Medicamentele sunt acum dezvoltate pentru a funcționa mai bine pe baza profilului genetic al pacientului. Un exemplu este tratamentul cancerului de sân HER2-pozitiv, unde terapiile sunt concepute special pentru acest subtip genetic.
5. *Inteligenta artificială (IA) în diagnosticul personalizat.* IA este folosită pentru a analiza date complexe și a identifica modele în genomul pacientului, istoricul său medical și stilul de viață. De exemplu, algoritmii pot prezice riscul de boli cardiace și pot recomanda măsuri preventive.
6. *Biomarkeri în diagnostic.* Biomarkerii specifici (molecule care pot indica prezența unei boli) sunt folosiți pentru detectarea timpurie a afecțiunilor. Aceasta este o metodă mai puțin invazivă și ajută la personalizarea tratamentului în cancer, boli autoimune și neurodegenerative.
7. *Organoidele și modelele personalizate de laborator.* Organoidele, mini-organe cultivate din celule stem, permit testarea tratamentelor în laborator pe țesuturi care imită foarte bine organele umane. Astfel, medicamentele pot fi testate pe un model identic cu cel al pacientului, reducând riscul de efecte adverse.

Concluzii

Medicina personalizată reprezintă o evoluție esențială în abordarea tratamentului medical, oferind soluții adaptate fiecărui pacient. Cu toate că există provocări considerabile, precum accesul limitat, costurile ridicate și necesitatea unui cadru de reglementare adecvat, potențialul de a îmbunătăți calitatea vieții și de a reduce toxicitatea tratamentelor este deosebit de promițător. În viitor, se anticipează că medicina personalizată va continua să avanseze, susținută de progresele în AI, biotehnologie și genetică. Succesul acestui model va depinde de capacitatea de a integra aceste tehnologii într-un sistem de sănătate accesibil și eficient, punând accent pe cooperarea interdisciplinară și pe educarea atât a specialiștilor, cât și a pacienților cu privire la beneficiile și limitările medicinei personalizate.

BIBLIOGRAFIE

1. The Case For Personalized Medicine, 4 Th Edition 2014
2. Nuffield Council on Bioethics (2010). Medical profiling and online medicine: the ethics of ‘personalised healthcare’ in a consumer age.
3. Corpet, A. & Almouzni, G. (Dec 2006-Jan 2007). Sciences et Avenir, 149
4. National Institutes of Health (NIH), „Personalized Medicine in Modern Healthcare”.
5. PMC. Personalized Medicine at the FDA: 2017 Progress Report. Personalized Medicine Coalition. 2018
6. Conferința națională cu participare internațională „Medicina personalizată: modelul medicinei de viitor”, USMF. https://usmf.md/ro/noutati/medicina-personalizata-modelul-medicinei-de-viitor.

Recomandat
Evelina VIȚU, profesor

STRATUL DE OZON ȘI MECANISMELE DE PROTECȚIE A ORGANISMELOR VII

OBOROCEAN Anastasia, nasteaoborocean@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Stratul de ozon reprezintă una dintre cele mai importante componente ale atmosferei terestre, având un rol esențial în protejarea vieții pe Pământ. Situat în stratosferă, la altitudini cuprinse între 15 și 35 km, acest strat are capacitatea de a absorbi radiațiile ultraviolete (UV) nocive, blocându-le înainte ca acestea să ajungă la suprafața Pământului. Radiațiile UV, în special tipurile UV-B și UV-C, sunt extrem de periculoase pentru sănătatea organismelor vii. Fără stratul de ozon, aceste radiații ar pătrunde în atmosferă în cantități mari, provocând daune severe asupra sănătății umane, a faunei și florei.

Radiațiile UV sunt o sursă principală de risc pentru sănătatea umană, având efecte nocive directe asupra pielii, ochilor și sistemului imunitar. De asemenea, ele pot afecta grav ecosistemele, mai ales pe cele marine, unde perturbă lanțul trofic, având un impact direct asupra producției de oxigen și absorbției de dioxid de carbon. În contextul agriculturii, radiațiile UV afectează fotosinteza, ceea ce duce la scăderea randamentului culturilor și a biodiversității.

Mecanismele de protecție a organismelor vii împotriva radiațiilor UV sunt multiple. Stratul de ozon reduce cantitatea de radiație UV care ajunge la sol, minimizând astfel daunele genetice la nivel celular. UV-B poate afecta structura ADN-ului, dar prezența ozonului în atmosferă atenuează aceste efecte și contribuie la prevenirea mutațiilor. Expunerea redusă la radiațiile UV datorită stratului de ozon protejează pielea împotriva arsurilor și cancerului de piele. De asemenea, reduce riscul de cataractă și alte afecțiuni oculare legate de expunerea excesivă la soare. Plantele și organismele acvatice, cum ar fi fitoplanctonul, sunt foarte sensibile la radiațiile UV. Fitoplanctonul, de exemplu, este baza lanțului trofic marin, iar radiațiile UV-B le pot reduce capacitatea de fotosinteză, afectând astfel întregul ecosistem marin. Radiațiile UV excesive pot afecta creșterea și productivitatea plantelor de cultură. Stratul de ozon limitează aceste radiații dăunătoare, protejând astfel plantele și contribuind la securitatea alimentară.

Degradarea stratului de ozon a fost identificată pentru prima dată în anii '70, când cercetătorii au observat o scădere semnificativă a concentrației de ozon în anumite părți ale atmosferei, iar cea mai mare scădere a fost înregistrată în zona Antarcticii. Aici s-a format fenomenul cunoscut sub numele de „gaura de ozon”, o zonă cu concentrații extrem de scăzute de ozon, care se extinde anual în primăvara polară. Cauza principală a acestei pierderi de ozon a fost identificată ca fiind emisiile de substanțe chimice sintetice, în special clorofluorocarburi (CFC-uri) și halogenii, utilizate pe scară largă în diverse industrii, cum ar fi producția de aerosoli, agenți frigorifici și agenți de spumare.

CFC-urile sunt extrem de stabile în troposferă și, din acest motiv, migrează cu ușurință în stratosferă. Odată ajunse în această regiune, sub acțiunea radiațiilor UV, moleculele de CFC se descompun, eliberând atomi de clor și brom. Acestea interacționează cu moleculele de ozon, distrugându-le într-un proces continuu. Un singur atom de clor are capacitatea de a descompune mii de molecule de ozon înainte de a fi eliminat din circuitul stratosferic. Pe lângă acest proces, răcirea stratosferică, asociată cu încetinirea procesului de regenerare a ozonului, contribuie la degradarea suplimentară a stratului de ozon. Emisiile industriale, cum ar fi oxidul de carbon, oxizii de azot și hidrocarburile, au o contribuție semnificativă la poluarea atmosferică și, implicit, la deteriorarea stratului de ozon. Conform cercetărilor recente, emisiile de oxizi de azot și alte substanțe din urma arderii combustibililor fosili au efecte directe asupra stratosferei, accelerând procesul de distrugere a ozonului.

Degradarea stratului de ozon permite pătrunderea unor cantități mai mari de radiații UV pe suprafața Pământului, ceea ce are efecte devastatoare asupra sănătății publice. Expunerea prelungită și excesivă la radiațiile UV poate cauza mutații genetice prin deteriorarea ADN-ului, iar aceasta este o cauză majoră a creșterii incidenței cancerului de piele. Alte afecțiuni dermatologice, cum ar fi îmbătrânirea prematură a pielii, arsuri solare severe și diverse tipuri de tumori, sunt direct legate de expunerea la radiațiile UV. Mai mult,

radiațiile UV au un impact negativ asupra sănătății ochilor, provocând afecțiuni precum cataractele și alte tulburări de vedere, care pot duce la pierderea vederii dacă nu sunt tratate corespunzător.

În ecosistemele marine, radiațiile UV pot afecta negativ fitoplanctonul, o componentă esențială a lanțului trofic oceanic. Reducerea cantității de fitoplancton are un impact direct asupra vieții marine, diminuând resursele alimentare pentru specii marine superioare și influențând procesele biologice fundamentale, cum ar fi producția de oxigen și absorbția dioxidului de carbon. Aceste schimbări pot exacerba problemele climatice, prin modificarea echilibrelor naturale ale mediului acvatic.

Pe uscat, radiațiile UV inhibă fotosinteza, ceea ce afectează negativ plantele și randamentul culturilor agricole. Aceasta reduce nu doar producția de hrană, ci și biodiversitatea, punând în pericol stabilitatea ecosistemelor și, pe termen lung, șansele lor de supraviețuire. Ecosistemele afectate de radiațiile UV se află într-un proces de degradare care poate duce la colapsul unor regiuni întregi ale biosferei.

Măsuri Internaționale pentru Protejarea Stratului de Ozon

În 1987, Protocolul de la Montreal a fost semnat ca răspuns global la problema distrugerii stratului de ozon. Acest tratat internațional a stabilit un plan de eliminare treptată a substanțelor care degradează ozonul, în special CFC-urile și halogenii. Implementarea protocolului a avut un impact semnificativ asupra reducerii concentrațiilor acestor substanțe în atmosferă și, în prezent, procesul de refacere a stratului de ozon este vizibil. Conform estimărilor, stratul de ozon ar putea ajunge la nivelurile preindustriale până în a doua jumătate a secolului XXI.

Pentru a reduce emisiile de oxizi de azot și alte substanțe poluante, sunt adoptate soluții inovatoare, cum ar fi utilizarea catalizatorilor omogeni și filtrele de particule în procesele industriale. De exemplu, proiectele care vizează dotarea autovehiculelor cu convertoare catalitice pentru a reduce emisiile de gaze de eșapament reprezintă o măsură eficientă de combatere a poluării atmosferice. În plus, dezvoltarea de tehnologii care permit captarea și reutilizarea gazelor industriale ca materii prime pentru alte procese industriale contribuie la reducerea emisiilor și la protejarea mediului înconjurător. În ceea ce privește sectorul transporturilor, înlocuirea vehiculelor cu motoare pe combustibili fosili cu automobile electrice este esențială pentru reducerea emisiilor de gaze de efect de seră și a poluării atmosferice.

De asemenea, utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia eoliană, hidroelectrică și solară, poate reduce dependența de combustibilii fosili și poate contribui la diminuarea emisiilor poluante.

Concluzii

Protejarea stratului de ozon necesită o abordare integrată care implică măsuri tehnologice inovative, politici publice eficiente și educație ecologică la scară globală. În contextul schimbărilor climatice, adoptarea unui comportament responsabil față de mediu devine esențială, iar continuarea cooperării internaționale pentru implementarea standardelor stricte de protecție a mediului va contribui la salvarea acestui strat vital. Doar prin eforturi comune și susținute se poate asigura protecția deplină a stratului de ozon și viitorul sănătos al vieții pe Pământ.

BIBLIOGRAFIE

1. CRĂCIUN, Alexandru, DUCA, Gheorghe, ENE, Vladimir. Determinarea influenței catalizatorului omogen asupra reducerii conținutului de emisii poluante în atmosferă ale motoarelor cu ardere internă. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2009, nr. 1(21), pp. 124-130. ISSN 1814-3237
2. CRĂCIUN, Alexandru, ENE, Vladimir, DUCA, Gheorghe. Elaborarea, confecţionarea şi testarea neutralizatorului de gaze de eşapament din blocuri monolite în bază de ceramică de tip fagure. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii)*, 2009, nr. 6(26), pp. 204-208. ISSN 1814-3237.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

PROBLEMA DEȘEURILOR CHIMICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA: SOLUȚII ȘI STRATEGII DE NEUTRALIZARE

PASCOV Ecaterina, ***cat109381@gmail.com***
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Problema deșeurilor chimice în Republica Moldova reprezintă o provocare majoră pentru protecția mediului și sănătatea publică, având în vedere creșterea cantităților de deșeuri provenite din diverse sectoare industriale și agricole. Impactul acestora asupra mediului este agravat de infrastructura inadecvată pentru gestionarea deșeurilor, reglementările insuficiente și lipsa tehnologiilor moderne. Astfel, gestionarea deșeurilor chimice necesită soluții complexe, care includ investiții în infrastructură, politici stricte de reglementare și acces la tehnologii avansate, susținute de parteneriate internaționale. O abordare integrată, care să implice educația și conștientizarea publicului, ar contribui semnificativ la protecția sănătății și mediului înconjurător pe termen lung.

Conform Legii nr. 209/2016, deșeurile sunt definite drept materiale sau obiecte rezultate din activități biologice sau tehnologice care nu mai sunt utilizabile și trebuie eliminate. Acestea sunt clasificate în deșeuri organice, anorganice și periculoase, inclusiv chimice și medicale, care prezintă riscuri semnificative pentru sănătatea publică și mediul. De asemenea, există deșeuri inerte, precum molozul, care nu interacționează chimic și nu afectează mediul pe termen scurt. Clasificarea detaliată a deșeurilor permite dezvoltarea unor strategii eficiente de reciclare și eliminare, facilitând gestionarea corectă a impactului acestora asupra ecosistemelor.

La nivel global, volumul deșeurilor menajere este în continuă creștere, iar în Uniunea Europeană există diferențe semnificative între state. De exemplu, România generează aproximativ 0,57 kg de deșeuri pe zi per persoană, în timp ce Danemarca ajunge la 6,53 kg. În Republica Moldova, deși rata de consum este mai scăzută, volumul de deșeuri menajere ajunge la aproximativ 400-420 kg pe cap de locuitor în orașele mari, cum ar fi Chișinău și Bălți. În zonele rurale, însă, infrastructura pentru gestionarea deșeurilor este subdezvoltată, iar majoritatea deșeurilor sunt depozitate necontrolat, contribuind astfel la poluare și riscuri pentru sănătate.

Ministerul Mediului al Republicii Moldova, activând din 1988, are rolul central în implementarea politicilor de protecție a mediului și gestionare a deșeurilor. Deși instituția colaborează cu autoritățile locale pentru implementarea strategiei naționale, resursele și fondurile disponibile sunt insuficiente. Cadrul legislativ existent reglementează gestionarea deșeurilor, dar este deficitar în privința gestionării deșeurilor periculoase și speciale, aspecte esențiale pentru alinierea la standardele Uniunii Europene.

Uniunea Europeană promovează prevenirea generării de deșeuri, reciclarea și responsabilitatea producătorilor prin intermediul Directivelor sale. În acest context, Republica Moldova trebuie să actualizeze legislația și să dezvolte infrastructura adecvată pentru colectarea selectivă și reciclarea deșeurilor. În 2020, Moldova a generat aproximativ 415 mii tone de deșeuri, dintre care 12% au fost deșeuri municipale. Din totalul deșeurilor municipale, doar 4,7% au fost colectate separat, ceea ce evidențiază nevoia de îmbunătățire a capacității de reciclare și educației publice.

Gestionarea deșeurilor chimice și periculoase reprezintă o provocare majoră în Republica Moldova, având în vedere riscurile semnificative pe care aceste deșeuri le pot prezenta pentru mediu și sănătatea publică. Deșeurile chimice includ substanțe toxice, corozive, explozive sau inflamabile, care pot avea efecte devastatoare asupra ecosistemelor și oamenilor. În prezent, infrastructura de gestionare a acestora este insuficientă, iar reglementările sunt adesea incomplete. De asemenea, lipsa tehnologiilor moderne și a unui cadru legislativ clar face ca gestionarea acestor deșeuri să fie ineficientă, sporind riscurile de poluare a solului, apei și aerului.

O soluție importantă este dezvoltarea unor facilități specializate pentru colectarea și tratarea deșeurilor chimice periculoase, cum ar fi centrele de reciclare chimică. Acestea ar trebui să fie dotate cu echipamente moderne pentru neutralizarea sau transformarea substanțelor periculoase, inclusiv prin incinerare controlată.

Procesele de incinerare trebuie să fie echipate cu tehnologii avansate de filtrare a gazelor și captare a substanțelor toxice pentru a preveni poluarea aerului. Soluții alternative, precum *bioremedierea* sau tratamentele fizico-chimice, pot contribui, de asemenea, la reducerea impactului acestor deșeuri asupra mediului.

Un alt aspect esențial este educația publicului și formarea profesională a celor implicați în gestionarea deșeurilor. Campaniile de conștientizare și programele de instruire pentru industrie pot ajuta la reducerea riscurilor și promovarea utilizării responsabile a substanțelor chimice. Este, de asemenea, necesară o colaborare mai strânsă între autoritățile guvernamentale, sectorul privat și organizațiile non-guvernamentale pentru a asigura un sistem de monitorizare eficient și a aplica sancțiuni corespunzătoare pentru nerespectarea reglementărilor.

Prin implementarea unor soluții integrate și alinierea la standardele internaționale, Republica Moldova poate asigura o gestionare mai eficientă a deșeurilor chimice și periculoase, protejând astfel sănătatea publică și mediul. În ceea ce privește incinerarea, Moldova ar putea adopta un model similar celui din Suedia, care reglementează strict acest proces. De asemenea, dezvoltarea unor centre de reciclare chimică inspirate de modelul german ar putea asigura gestionarea adecvată a substanțelor periculoase.

Pentru o gestionare mai responsabilă a deșeurilor chimice, este esențială educația publicului și instruirea industriei prin campanii de conștientizare și pregătirea personalului. Legislația trebuie să fie clară și strictă, cu reglementări detaliate și sancțiuni pentru nerespectarea normelor. De asemenea, stimulentele economice pentru companiile ecologice pot încuraja practici responsabile. Crearea unui fond național pentru inovare ecologică și rețele de colectare a deșeurilor chimice ar contribui semnificativ la gestionarea eficientă a acestora.

Concluzii. În concluzie, gestionarea deșeurilor chimice în Republica Moldova reprezintă o provocare semnificativă, având un impact negativ asupra mediului și sănătății publice. Creșterea cantităților de deșeuri provenite din diverse sectoare industriale și agricole, împreună cu infrastructura inadecvată și reglementările slabe, amplifică riscurile de poluare. Deșeurile periculoase, inclusiv cele chimice, necesită soluții complexe, ce includ investiții în infrastructură și tehnologii avansate, dar și o legislație mai clară și eficientă. Implementarea unor centre de reciclare chimică și soluții alternative, cum ar fi *bioremedierea*, sunt esențiale pentru reducerea impactului acestor deșeuri asupra mediului.

Educația publicului și instruirea profesională a celor implicați în gestionarea deșeurilor chimice sunt factori cheie pentru o gestionare eficientă și responsabilă. Colaborarea strânsă între autoritățile guvernamentale, sectorul privat și organizațiile non-guvernamentale poate contribui la un sistem de monitorizare mai eficient și la aplicarea unor sancțiuni corespunzătoare. Actualizarea legislației în concordanță cu standardele internaționale și promovarea tehnologiilor inovative sunt măsuri necesare pentru protejarea mediului și sănătății publice.

În plus, stimulentele economice pentru companiile ecologice și dezvoltarea unui sistem național de colectare selectivă pot sprijini gestionarea sustenabilă a deșeurilor. Crearea unui fond național pentru inovare ecologică și implementarea unor soluții de reciclare avansate vor contribui la protejarea resurselor naturale. Republica Moldova are oportunitatea de a îmbunătăți semnificativ gestionarea deșeurilor chimice, aliniindu-se astfel la standardele europene și internaționale. Implementarea acestor soluții va reduce poluarea, va proteja ecosistemele și va promova dezvoltarea durabilă a țării.

BIBLIOGRAFIE

1. LEGE Nr. 209 din 29.07.2016 privind deşeurile. Publicat: 20-06-2024 în Monitorul Oficial Nr. 260-263 art. 373.
2. DUCA, GH., ŢUGUI, T. Managementul deşeurilor. *A. Ş. M., Centrul Regional de Mediu-Moldova*. Chișinău: *Tipografia A. Ş. M.*, 2006. 248 p. ISBN 978-9975-62-167-0.
3. DANDARA, A. *Gestionarea deșeurilor în R. Moldova. Probleme și soluții*. Chișinău, 2015, pp. 322-325.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

SIMULARE COMPUTAȚIONALĂ AL PROCESELOR DE DESCOMPUNERE A OZONULUI ÎN PREZENȚA RADICALULUI LIBER HIDROXIL ÎN STRATOSFERĂ

PURCEL Viorica, ***purcel.viorica@upsc.md***
UPS „Ion Creangă" din Chișinău

Stratosfera este un strat al atmosferei terestre situat deasupra troposferei, extinzându-se de la aproximativ 10-15 km până la 50 km deasupra suprafeței Pământului [1-2]. Acest strat atmosferic este vital pentru protejarea vieții pe Pământ, datorită prezenței stratului de ozon. Stratul de ozon absoarbe majoritatea radiațiilor ultraviolete (UV) dăunătoare provenite de la soare de la soare, prevenind astfel efectele nocive ale acestora asupra organismelor vii [3].

Cea mai mare sursă de O_3 din stratosferă este rezultatul reacției de fotoliză a oxigenului molecular, în care radiația solară de lungime de undă 240 nm rupe legătura din molecula de oxigen [4-5].

$$O_2 + h\vartheta \rightarrow 2O^{\cdot} \quad (1)$$

Atomii de oxigen care sunt produși formează rapid ozon.

$$O^{\cdot} + O_2 \rightarrow O_3 \quad (2)$$

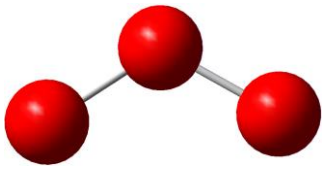
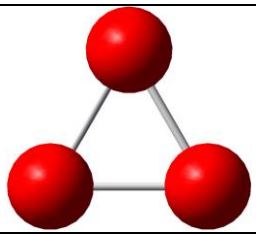
Reacția de descompunere a ozonului sub influența radicalului hidroxil este reprezentată conform ecuației de mai jos:

$$O_3 + HO^{\cdot} \rightarrow O_2 + HO_2^{\cdot} \quad (3)$$

Scopul cercetării este de a determina profilul energetic al reacției de descompunere a ozonului sub influența radicalului hidroxil (OH). Această cercetare utilizează metode de chimie computațională pentru a modela și analiza mecanismele de reacție, identificând stările de tranziție și barierele energetice implicate. Prin înțelegerea detaliată a acestor procese, se urmărește clarificarea rolului radicalului OH în descompunerea ozonului și evaluarea impactului acestuia asupra stratului de ozon din stratosferă.

Ozonul implică mai multe conformații și simetrii geometrice. În Tabelul 1 sunt reprezentate toate formele conformaționale ale ozonului și energia acestora.

Tabelul 1. Configurația geometrică și stabilitatea moleculei de ozon

Nr.	Structura geometrică	Simetria	Energia totată u.a.e
1		$D_{\infty h}$	-225,2210
2		C_{2V}	-225,3235
3		D_{3h}	-225,2842

Pe baza rezultatelor energetice prezentate în Tabelul 1, a fost identificat conformerul cel mai stabil al moleculei de ozon, având simetria C_{2V}. Acesta este cu 64.12 kcal/mol mai stabil decât conformerul cu simetria $D_{\infty h}$ și cu 24.66 kcal/mol mai stabil decât cel cu simetria D_{3h}.

Starea fundamentală a moleculei de ozon este singlet $^1O_3$, în această stare, toți electronii sunt împerecheați, ceea ce face ca molecula să fie diamagnetică. Sub influență radiației UV și a luminii (hυ) ozonul

poate fi excitat la o stare de triplet $^3O_3$. În această stare, doi dintre electronii săi sunt neîmperecheați, ceea ce conferă moleculei proprietăți paramagnetice. Ozonul în starea tripletă interacționează cu radicalul HO• dublet formând oxigen molecular triplet și HO_2• dublet, confirmând datele din literatură [6]

$$O_3 + HO^{\cdot} \rightarrow O_2 + HO_2^{\cdot} \quad (3)$$

Conform mecanismului radicalic reprezentat în ecuația reacției chimice (3) s-a elaborat profilul energetic de descompunere radicalică a ozonului exprimat în kcal/mol (Figura 1).

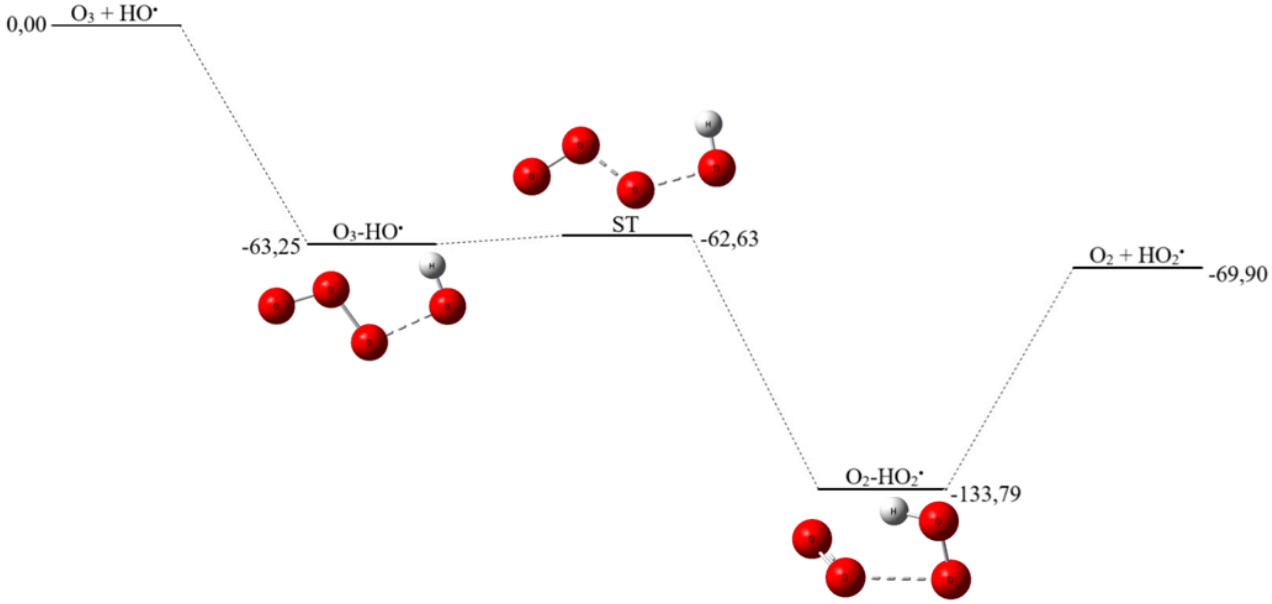


Figura 1. Profilul energetic (kcal/mol) al procesului de descompunere a moleculei de ozon în prezența radicalului liber hidroxil

Conform datelor energetice reprezentate în Figura 1 mecanismul radicalic se inițiază cu interacțiunea ozonului și a radicalului hidroxil, astfel se rupe legătura dintre oxigenii terminali ai ozonului pentru a forma un complex de pre-reacție slab stabilizat. Energia de stabilizare a reactanților este -63,25 kcal/mol, reflectând starea inițială a sistemului.

Starea de tranziție ST este o etapă în care radicalul hidroxil interacționează cu una din legăturile O−O din ozon, rezultând o rearanjare a densității electronice. Energia stării de tranziție este -62,63 kcal/mol, ceea ce indică o barieră energetică de activare de 0,62 kcal/mol față de reactanți. Prezența unei singure frecvențe vibraționale negative -202,03 cm^{-1}, care indică că configurația geometrică este un maxim local de-a lungul unei coordonate de reacție și un minim local în toate celelalte direcții. Produsul final al reacției este o combinație de specii moleculare(O_2) și radicaliceHO$_2$•. Reacția de descompunere a ozonului este una exotermă, eliberând o cantitate de energie de -133,79 kcal/mol.

Concluzii

Reacția dintre ozon și radicalul hidroxil este un proces radicalic complex, caracterizat printr-un mecanism de tip abstracție sau adăugare radicalică. Energia reactanților, a stării de tranziție și produsului sugerează o cinetică favorabilă din punct de vedere energetic, reacția fiind una exotermă, cu energia de stabilizare de -133,79 kcal/mol. În plus, energia de activare a reacției, fiind foarte mică, de doar 0,62 kcal/mol, favorizează o viteză de reacție extrem de mare.

BIBLIOGRAFIE

1. ELOVITZ, MICHAEL S.; VON GUNTEN, URS; KAISER, HANS-PETER . Hydroxyl Radical/Ozone Ratios During Ozonation Processes. II. The Effect of Temperature, pH, Alkalinity, and DOM Properties. Ozone: Science & Engineering, (2000), 22(2), 123–150. doi:10.1080/01919510008547216
2. WANG, GUOYING; IRADUKUNDA, YVES; SHI, GAOFENG; SANGA, PASCALINE; NIU, XIULI; WU, ZHIJUN Hydroxyl, hydroperoxyl free radicals determination methods in atmosphere and troposphere. Journal of Environmental Sciences 2021, 99, 324–335. doi:10.1016/j.jes.2020.06.038
3. KHUNTIA, SNIGDHA; MAJUMDER, SUBRATA KUMAR; GHOSH, PALLAB. Quantitative prediction of generation of hydroxyl radicals from ozone microbubbles. Chemical Engineering Research and Design, 2015, 98, 231–239. doi:10.1016/j.cherd.2015.04.003
4. waring, michael s.; wells, j. raymond. Volatile organic compound conversion by ozone, hydroxyl radicals, and nitrate radicals in residential indoor air: Magnitudes and impacts of oxidant sources. Atmospheric Environment.2015, 106, 382–391. doi:10.1016/j.atmosenv.2014.06.06
5. IKEHATA, KEISUKE. Advanced Oxidation Processes for Waste Water Treatment. Ozone-Based Processes. 2018, 115–134. doi:10.1016/B978-0-12-810499-6.00005-X
6. KARI HÄNNINEN. The Role of Excited Oxygen Molecules in the Formation of the Secondary Ozone Layer at 87 to 97 km. Environment and Ecology Research, 2018 6(1), 74 - 85. DOI: 10.13189/eer.2018.060107.

Recomandat
Ion ARSENE, dr., conf. univ.

FORMULA VEȚII A LUI PRIGOGINE

RATNIKOVA Anastasia, *tupicanasta135@gmail.com*
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Ilya Romanovich Prigogine (1917-2003) a fost un fizician și chimist de renume, născut în Rusia și stabilit în Belgia, care a avut un impact profund asupra științei, în special în domeniul termodinamicii. Contribuțiile sale au revoluționat modul în care înțelegem procesele naturale, în special cele care implică interacțiuni complexe între energie, materie și organizare. Prigogine este cel mai bine cunoscut pentru cercetările sale inovatoare în domeniul termodinamicii proceselor de neechilibru, ceea ce i-a adus Premiul Nobel pentru Chimie în 1977.

Una dintre cele mai semnificative realizări ale lui Prigogine este dezvoltarea teoriei structurilor disipative. Această teorie oferă o explicație cuprinzătoare a modului în care sistemele aflate în dezechilibru pot menține ordinea prin schimburi continue de energie și materie cu mediul înconjurător. Spre deosebire de concepția tradițională conform căreia sistemele tindeau spre echilibru și entropie maximă, Prigogine a demonstrat că viața și multe procese naturale funcționează pe baza unor principii diferite. De exemplu, organismele vii sunt sisteme deschise care necesită un flux constant de energie și materie pentru a se dezvolta și adapta.

Prigogine a subliniat importanța autoorganizării în ecosisteme, evidențiind cum diversitatea speciilor contribuie la reziliența acestora. Această diversitate permite ecosistemelor să se adapteze la schimbările climatice și fluctuațiile resurselor, menținându-și astfel complexitatea și stabilitatea. Conceptul de „formula vieții”, propus de Prigogine, se referă la modul în care organismele și ecosistemele își pot menține structura și complexitatea prin interacțiuni constante cu mediul lor. Această abordare contrazice ideea conform căreia sistemele evoluează spre un stadiu de echilibru static.

Un alt aspect important al cercetărilor lui Prigogine este reexaminarea celei de-a doua legi a termodinamicii. Această lege afirmă că entropia crește întotdeauna în sistemele închise, conducând la un echilibru static. Totuși, Prigogine a arătat că sistemele deschise pot evita degradarea entropică prin schimburi constante cu mediul. Aceste procese de autoorganizare pot fi observate nu doar la nivel molecular, ci și în interacțiunile complexe dintre organisme și ecosisteme. Fluctuațiile mici din aceste sisteme pot conduce la bifurcații semnificative, generând tranziții importante în comportamentul acestora.

Impactul ideilor savantului se extinde dincolo de științele naturale; conceptele sale au fost aplicate și în gestionarea sistemelor economice și sociale. Teoria structurilor disipative poate oferi un cadru util pentru dezvoltarea strategiilor care să asigure flexibilitatea și adaptabilitatea societăților contemporane în fața schimbărilor rapide ale mediului. De exemplu, guvernanța descentralizată și sprijinirea biodiversității sunt esențiale pentru crearea unui sistem durabil capabil să facă față provocărilor actuale.

Prigogine a fost, de asemenea, un susținător al interdisciplinarității în cercetare, argumentând că problemele complexe ale lumii moderne necesită o abordare integrată care să combine perspective din diverse domenii ale științei. Această viziune holistică este esențială pentru abordarea problemelor globale precum schimbările climatice, degradarea mediului și crizele economice. Prin urmare, lucrările sale nu doar că oferă o bază teoretică solidă pentru studierea sistemelor complexe, dar inspiră și acțiuni concrete pentru o mai bună gestionare a resurselor naturale.

În concluzie, cercetările lui Ilya Prigogine au avut un impact profund asupra modului în care percepem complexitatea naturii și interacțiunile dintre diferitele sale componente. Prin abordările sale inovatoare, el a contribuit la redefinirea percepției noastre asupra fenomenelor naturale și a rolului uman în ecosisteme. Teoriile sale continuă să inspire cercetări interdisciplinare, oferind perspective valoroase asupra modului în care putem gestiona mai bine relațiile noastre cu mediul și între noi ca indivizi într-o societate complexă.

Astfel, moștenirea lui Prigogine este una durabilă, influențând nu doar comunitatea științifică, ci și societatea în ansamblu. Prin explorarea conceptelor de autoorganizare și structuri disipative, el ne oferă

instrumente esențiale pentru a naviga provocările contemporane. Într-o lume din ce în ce mai interconectată și complexă, ideile sale rămân relevante, subliniind importanța adaptabilității și colaborării între diferitele discipline pentru a găsi soluții viabile la problemele globale cu care ne confruntăm astăzi.

BIBLIOGRAFIE

1. PRIGOGINE, I. *Non-Equilibrium Statistical Mechanics*. Dover Publications, 2017, 336 p. ISBN 978-0486815558
2. PRIGOGINE, I., STENGERS, I. *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam Books, 1984, 368 p.
3. PRIGOGINE, I., HERMAN, R. *Dissipative Structures and Weak Turbulence*. New York: Wiley-Interscience, 1971, 197 p.
4. DUCA, GH., SCURLATOV, I., MISITI, A., MACOVEANU, M., SURPĂŢEANU, M. *Chimie ecologică*. Chișinău: CE USM, 2003, 304 p.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

TEHNOLOGII MODERNE DE TRATARE A EMISIILOR GAZOASE

RÎLISCAIA Anastasia*, *rylskaaanastasia59@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Emisiile gazoase reprezintă o problemă critică pentru sănătate și mediu, având efecte adverse asupra calității aerului și contribuind la schimbările climatice. Principalii poluanți includ oxizii de azot (NOx), dioxidul de sulf (SO_2), monoxidul de carbon (CO), metanul (CH_4) și compușii organici volatili (COV), proveniți din procese industriale, transporturi și agricultură. Aceștia au un impact major, contribuind la formarea ploilor acide, la deteriorarea calității aerului și la intensificarea efectului de seră.

Pentru combaterea acestor efecte, au fost dezvoltate tehnologii variate de tratare a emisiilor gazoase, care pot fi clasificate în:

- ***Metode de tratare fizică*** – includ utilizarea filtrelor mecanice și electrostatice pentru captarea particulelor în suspensie și a scrubberelor umede pentru dizolvarea poluanților gazoși în lichide. Filtrele electrostatice sunt eficiente pentru captarea particulelor fine, cum ar fi PM2.5 și PM10, iar scrubberele umede sunt folosite cu succes în eliminarea SO_2 din emisiile de la termocentrale.
- ***Tratarea chimică*** – implică tehnici precum adsorbția, oxidarea catalitică și desulfurarea gazelor de ardere. Adsorbția se realizează pe materiale precum cărbunele activat pentru a reține compușii volatili, în timp ce oxidarea catalitică transformă COV în dioxid de carbon și apă prin reacții chimice accelerate de catalizatori. Desulfurarea, intra- sau postcombustie, elimină SO_2 prin reacții cu absorbanți chimici, precum calcarul.
- ***Tratarea biologică*** – utilizarea biofiltrelor și/sau bio-scrubber-elor, ce conțin microorganisme pentru a descompune poluanții gazoși. Microorganismele sunt capabile să degradeze compușii organici volatili, iar bioremedierea este o opțiune promițătoare pentru tratarea poluanților specifici, cum ar fi hidrocarburile și metanul, într-un mod natural și sustenabil.

Tehnologiile emergente aduc noi perspective în reducerea emisiilor gazoase:

- *Captarea și stocarea carbonului (CCS)*: aceasta implică captarea dioxidului de carbon (CO_2) înainte de a fi eliberat în atmosferă și stocarea sa în formațiuni subterane sigure. O variantă inovatoare este transformarea CO_2 în minerale stabile, făcând gazul permanent inofensiv.
- *Captarea și utilizarea carbonului (CCU)*: În loc de a fi stocat, CO_2 poate fi transformat în combustibili sintetici, materiale plastice biodegradabile sau alte produse utile, oferind o soluție practică pentru reutilizarea gazului.
- *Tratarea biotehnologică a emisiilor*: Utilizarea microorganismelor modificate genetic pentru a descompune CO_2 și metanul și transformarea acestora în biocombustibili oferă o alternativă ecologică și eficientă.
- *Filtrarea avansată*: nanotehnologia a permis dezvoltarea de filtre extrem de fine, care captează oxizi de azot și sulf, reducând substanțial poluarea. Filtrele fotocatalitice, care utilizează lumina pentru a degrada poluanții, sunt o altă inovație promițătoare.
- *Sisteme de monitorizare inteligente*: Internetul obiectelor (IoT) și inteligența artificială sunt utilizate pentru a monitoriza emisiile în timp real, permițând intervenții rapide și optimizări în funcționarea instalațiilor industriale.

Implementarea acestor tehnologii ridică unele provocări, printre care se numără costurile ridicate de instalare și operare, necesitatea materialelor rezistente în condiții agresive și provocările de gestionare a deșeurilor rezultate din proces. În plus, tranziția rapidă către tehnologii verzi poate afecta anumite industrii tradiționale, în special cele din sectorul energetic și de transport, care depind de combustibilii fosili.

Cu toate acestea, avantajele sunt semnificative, atât pentru mediu, cât și pentru sănătatea publică, iar tranziția către energie regenerabilă și electrificarea industriei pot reduce emisiile direct la sursă, diminuând necesitatea tratamentului extensiv al gazelor.

În concluzie, tehnologiile moderne de reducere a emisiilor gazoase sunt esențiale pentru un viitor mai curat și mai sustenabil. Adoptarea pe scară largă a acestor tehnologii necesită însă o colaborare activă între

guverne, industrie și cercetători, precum și politici ecologice solide și investiții constante în inovație. Numai printr-un efort comun și prin adaptarea continuă la noi descoperiri, aceste soluții tehnologice vor avea un impact durabil asupra mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY *Greenhouse gas emissions from transport in Europe.* Disponibil: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport
2. CRĂCIUN, A., DUCA, GH., ENE, V. *Metode de reducere a emisiilor poluante ale motoarelor cu ardere internă* Chişinău: CEP USM, 2011, 136 p.
3. DUCA, Gh., CRĂCIUN, A., SAJIN, T., GABA, A., PĂUNESCU, L. *Tehnologii moderne de ardere şi de reducere a emisiilor poluante în atmosferă*. Chişinău: CE USM, 2002, 223 p.
4. ISTRATI, M. *Tehnologii și instalații pentru reducerea emisiilor poluante. controlul poluării în termoenergetică*. Editura SETIS, 2004, 430 p.

Recomandat

Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

PROBLEMA DEMOGRAFICĂ ÎN LUME ȘI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

RUGA Mirela, m_ruga@mail.ru
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Problema demografică include o serie de întrebări referitoare la modificările în numărul, structura și distribuția populației. Aceste schimbări au un impact considerabil asupra aspectelor sociale, economice și ecologice ale vieții comunității, deoarece depind de numărul de locuitori, de distribuția lor geografică și de dimensiunea activităților economice, ceea ce influențează accesul populației la resurse, starea biosferei. Importanța cercetării problemelor demografice este cu atât mai mare în lumina schimbărilor globale care afectează atât lumea în ansamblu, cât și țări specifice, cum ar fi Republica Moldova.

În ultimele două secole, populația mondială a crescut de la 1,5 miliarde la 8,17 miliarde în 2024, datorită progreselor în sănătate, reducerii mortalității infantile și creșterii speranței de viață. Totuși, creșterea nu este uniform distribuită: în timp ce regiunile din Africa și Asia de Sud continuă să aibă rate ridicate ale natalității, Europa și alte zone dezvoltate se confruntă cu o stagnare sau chiar un declin demografic.

Lumea se confruntă cu trei tendințe demografice majore:

1. *Reducerea numărului de populație*: ONU estimează că, până la sfârșitul secolului XXI, creșterea populației va înceta, atingând aproximativ 10,9 miliarde. Declinul natalității este un factor central în acest proces, iar populația din 60 de țări va scădea în absența migrației sau a creșterii natalității. În contrast, țările din Africa sub-sahariană vor continua să crească.
1. *Rata scăzută a natalității și mortalitatea ridicată*: se preconizează că rata fertilității globale va scădea sub nivelul de înlocuire, ajungând la 1,59 până în 2100. Fertilitatea scăzută în țările dezvoltate este influențată de factori precum creșterea veniturilor, instabilitatea pe piața muncii și preferințele personale, iar mortalitatea ridicată este adesea rezultatul accesului limitat la servicii medicale și condițiilor de viață precare. Îmbătrânirea populației este o consecință semnificativă a acestor tendințe, iar până în 2050, proporția persoanelor în vârstă va crește semnificativ în majoritatea țărilor.
2. *Procesele de migrație*: migrația afectează structura demografică globală, cu milioane de oameni mutându-se din țările în curs de dezvoltare în cele dezvoltate. Aceasta poate oferi soluții pentru problemele demografice în țările gazdă, dar poate crea provocări în țările de origine, cum ar fi pierderea tinerilor activi.

Situația demografică în Republica Moldova. Republica Moldova se confruntă cu o deteriorare demografică accentuată din anii '90, determinată de scăderea natalității, creșterea mortalității și migrarea masivă. Numărul populației a scăzut semnificativ, ajungând la 2,42 milioane în 2024, cu un spor natural negativ.

Natalitatea se află sub nivelul necesar pentru înlocuirea populației, cu o rată de 1,3 copii per femeie. În fiecare oră, în țară se nasc cinci oameni, dar mor șase și pleacă patru. În anul 2023, s-au născut 24,0 mii copii, ceea ce reprezintă o scădere față de anul precedent. Dintre acești nou-născuți, 12,2 mii au fost băieți și 11,8 mii au fost fete, rezultând un raport de masculinitate de 104 băieți la 100 fete, ceea ce sugerează o ușoară predominanță a băieților la naștere.

Mortalitatea în Moldova este alarmantă, cu o speranță de viață semnificativ mai mică decât în Uniunea Europeană. Rata mortalității a scăzut ușor, dar rămâne ridicată, cu aproximativ 40% dintre tinerii de 20 de ani având riscuri de a nu atinge 65 de ani. Cele mai scăzute rate ale mortalității infantile au fost înregistrate în: raioanele Briceni (2,6%), Șoldănești (3,5%), mun. Chișinău (5,8%), raioanele Cimișlia, Telenești (6,3%) și mun. Bălți (6,6%). Comparativ cu anul 2022, rata mortalității infantile a crescut, în anul 2023, la băieți cu 15,9 decese, iar la fete, cu 3,9 decese la 10 mii născuți-vii.

Emigrarea reprezintă o altă problemă gravă, mai ales în rândul tinerilor și al profesioniștilor calificați, căutând oportunități mai bune în străinătate. Această migrație afectează nu doar structura demografică, ci și

dezvoltarea economică și socială a țării. Principalele motive includ salariile mici, instabilitatea socială și condițiile de viață deficitare.

Principalele motive pentru emigrare:

- Oportunități economice: rata ridicată a șomajului și salariile mici determină mulți oameni să caute condiții mai favorabile în străinătate.
- Instabilitate socială: problemele politice și economice contribuie semnificativ la decizia de migrare.
- Calitatea vieții: standardele de trai superioare și accesul la servicii de calitate din alte țări sunt atrăgătoare pentru mulți cetățeni.

Consider că soluționarea problemei demografice din Republica Moldova necesită o abordare integrată, care să includă măsuri în domeniile politicii sociale, economiei și sănătății. Iată câteva sugestii:

1. Sprijinirea familiilor și creșterea fertilității prin:
- Stimulente financiare,
- Acces la servicii,
- Programe de sprijin.

2. Îmbunătățirea sistemului de sănătate prin:
- Acces la servicii medicale,
- Măsuri preventive,
- Îmbunătățirea infrastructurii.

3. Crearea condițiilor pentru creșterea economică și ocuparea forței de muncă și anume:
- Promovarea afacerilor,
- Investiția în tineret.

4. Lupta împotriva emigrării:
- Condiții de viață atractive,
- Campanii de informare.

5. Atragerea atenției asupra problemei îmbătrânirii populației prin:
- Programe pentru persoanele în vârstă,
- Reforma sistemului de pensii.

În concluzie, problema demografică globală și cea din Republica Moldova reflectă provocări interconectate care necesită soluții coordonate, atât la nivel național, cât și internațional. Este important ca toate inițiativele să vizeze crearea condițiilor pentru îmbunătățirea calității vieții cetățenilor și sprijinirea familiilor, ceea ce, la rândul său, va contribui la schimbarea situației demogra-fice din țară spre bine.

BIBLIOGRAFIE

1. GUZMAN, J.M. *Past and Future Demographic Trends: Fears, Facts and Policy Implications. The ICPD programme of action and its contribution to the 2030 agenda.* pp. 2-5. Disponibil: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesa_pd_2024_cpd57_guzman_keynote.pdf
2. PALADI GH., PENINA, O. Situaţia demografică în Republica Moldova: trecut, prezent, viitor. In: *Akademos, 2015, vol. 4,* pp. 59-65. Disponibil: http://akademos.asm.md/files/59_65_Situatia%20demografica%20in%20Republica%20Moldova_trecut,%20prezent,%20viitor.pdf
3. Situația demografică în anul 2023. Biroul Național de Statistică. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/situatia-demografica-in-anul-2023-9696_61323.html
4. ROȘCA, S. Problema demografică în Republica Moldova. In: *Materiale ale conferinței internaționale științifico-practice Teoria și practica administrării publice*. pp. 247-249. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/247-249_3.pdf.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

DEȘEURILE - SURSĂ DE POLUARE SAU OPORTUNITATE ECONOMICĂ

SANDULEAC Andreea, andreea21sanduleac@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

În prezent, gestionarea deșeurilor reprezintă una dintre cele mai mari provocări ecologice la nivel global, fiind influențată de creșterea rapidă a populației și dezvoltarea industrială. Fără măsuri eficiente de manevrare, acumularea necontrolată a deșeurilor menajere, industriale și agricole degradează mediul, afectând biodiversitatea, calitatea apei, fertilitatea solului, precum și sănătatea ecosistemelor. În Republica Moldova, problema devine tot mai gravă. În 2023, întreprinderile au generat aproximativ 372,4 mii tone de deșeuri, o creștere alarmantă de 41% față de anul precedent [1]. Această situație subliniază impactul ecologic și economic al crizei deșeurilor, precum și necesitatea urgentă de a implementa un sistem eficient de gestionare și reciclare.

Deșeurile ca sursă de poluare

Influența deșeurilor asupra mediului este considerabilă. Depozitele necorespunzătoare, cum ar fi cel de la Țînțăreni [2], afectează calitatea aerului și apei din zonele adiacente, având un efect negativ asupra biodiversității. Râul Bâc, ce străbate Chișinăul, suferă din cauza poluării generate de acumularea de deșeuri și deversările industriale, ceea ce duce la reducerea diversității speciilor și la fenomenul de eutrofizare [3]. În mod similar, râul Ichel este grav contaminat din cauza deșeurilor menajere și a activităților antropice nereglementate, crescând concentrația de substanțe organice și afectând ecosistemul local. Datele arată o poluare excesivă, care face apa nepotrivită pentru irigații și contribuie la degradarea solurilor [4]. Creșterea volumului de deșeuri subliniază necesitatea urgentă de a implementa un sistem eficient de gestionare și reciclare, esențial pentru protejarea ecosistemelor și resurselor naturale ale țării.

Deșeurile ca oportunitate economică

În economia ecologică, deșeurile sunt revalorificate nu doar ca produse secundare, ci și ca resurse valoroase ce pot fi reintegrate în circuitul economic. De exemplu, utilizarea deșeurilor din industria vinicolă pentru obținerea îngrășămintelor organice ilustrează cum aceste subproduse pot stimula producția agricolă și reduce necesitatea fertilizanților chimici [5]. În mod similar, deșeurile provenite din procesarea tomatelor pot fi transformate în suplimente nutriționale, demonstrând o gestionare eficientă a resurselor [6]. În plus, conversia deșeurilor din industria alimentară în biocarburanți ajută la micșorarea volumului de deșeuri și la generarea de energie regenerabilă, reducând astfel dependența de importurile de energie [7]. Această abordare contribuie nu doar la inovare și crearea de locuri de muncă, dar și la dezvoltarea unei economii durabile.

Măsuri de prevenire a acumulării deșeurilor

Deșeurile pot fi transformate dintr-o problemă de mediu într-o resursă valoroasă pentru dezvoltarea unei economii sustenabile, prin gestionarea corectă a acestora. Este esențial să investim în tehnologii inovatoare de reciclare, să educăm publicul despre importanța reciclării și să implementăm politici stricte de gestionare a deșeurilor. Promovarea economiei circulare, care se bazează pe reutilizarea resurselor și minimizarea deșeurilor, poate genera noi oportunități economice și locuri de muncă. Monitorizarea impactului economic și ecologic al inițiativelor de gestionare a deșeurilor este crucială pentru a dovedi rentabilitatea acestora. Colaborarea internațională și implicarea comunităților locale sunt, de asemenea, vitale pentru crearea unor soluții eficiente și responsabile față de mediu în gestionarea deșeurilor. Implementarea acestor măsuri poate conduce la un viitor mai sustenabil pentru Republica Moldova și alte regiuni.

Concluzii

Deșeurile constituie o provocare majoră pentru mediu și o oportunitate economică în Republica Moldova. Exemplele de poluare subliniază necesitatea unor măsuri eficiente de gestionare și reciclare pentru a preveni degradarea mediului. Inițiativele de reciclare și conversia deșeurilor organice în biocombustibili arată cum aceste provocări pot genera locuri de muncă și sprijină comunitățile. Colaborarea între autorități, sectorul privat și comunități este esențială pentru implementarea soluțiilor inovatoare, asigurând un viitor mai curat și prosper pentru țară.

BIBLIOGRAFIE

1. AGENȚIA DE MEDIU. Gestionarea deșeurilor în Republica Moldova în anul 2023. [online]. [citat 10.10.2024]. Disponibil: https://am.gov.md/sites/default/files/document/attachments/GESTIONA-REA%20DE%C8%98EURILOR%20%C3%8EN%20REPUBLICA%20MOLDOVA%20%C3%8EN%20ANUL%202023.pdf
2. BULIMAGA, C., FLORENȚĂ, V., GRIGORAȘ, N. Impactul depozitului de deșeuri din comuna Țânțăreni asupra stării de sănătate a vegetației forestiere. In: *Mediul ambiant,* nr. 5 (71), 2013, pp. 19-22, ISSN 1810-9551
3. PRUNICI, L., PRUNICI, P. Testarea biologică a apei râului Bîc din raza municipiului Chişinău. In: *Mediul şi dezvoltarea durabilă, conferinţă ştiinţifică naţională cu participare internaţională, 6-8 octombrie 2016, Chişinău, Moldova.* Ediţia 3, pp. 324-329. ISBN 978-9975-76-170-3
4. GLADCHI, V. Compoziția chimică și poluarea apelor afluentului Nistrului, râului Ichel (perioada anilor 2015-2020). In: *Академику Л.С. Бергу – 145 лет:: Сборник научных статей*, 1 februarie 2021, Bender. Bender: Tipogr. "Arconteh", 2021, pp. 327-330. ISBN 978-9975-3404-9-6
5. PLĂMĂDEALĂ, V., SIURIS, A., RUSU, A., BULAT, L. Cercetări privind valorificarea ca îngrăşământ a deşeurilor din industria vinicolă şi cea de producere a alcoolului etilic. In: *Ştiinţa Agricolă,* 2016, nr. 1, pp. 3-8. ISSN 1857-0003
6. MIGALATIEV, O. Deşeurile de tomate - materie primă secundară pentru CO_2-extracţia supercritică. In: *Pomicultura, Viticultura şi Vinificaţia*, 2016, nr. 3(63), pp. 27-34. ISSN 1857-3142
7. COJOCARU, C., COVACI, E. Biocarburanții – oportunități de valorificare a deșeurilor din industria alimentară. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane,* 20-21 mai 2021, Chișinău, Republica Moldova: Tipografia "Artpoligraf", 2021, p. 52. ISBN 978-9975-3498-7-1. CZU: 620.95:628.4.043

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

STAREA APELOR DIN REPUBLICA MOLDOVA – FACTOR DETERMINANT AL SĂNĂTĂŢII POPULAŢIEI

SAVIN Maria, cbf.21.savin.maria@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Republica Moldova, în calitate de țară asociată UE, își asumă responsabilitatea să armonizeze legislația în domeniul apelor la Directiva Cadru Apa a Uniunii Europene (DCA). Scopul principal al acestei Directive constă în atingerea unei stări bune a tuturor resurselor de apă și protecția acestora prin prevenirea deteriorării și asigurarea statutului bun. Totodată, această Directivă mai asigură o abordare inovatoare în ceea ce privește gestionarea resurselor de apă bazată pe o abordare bazinală, luând în considerare limitele naturale ale bazinelor hidrografice. Asigurarea populaţiei cu apă potabilă constituie unul dintre factorii primordiali ai securităţii naţionale a ţării. Factorul de mediu cu cel mai mare impact asupra sănătăţii populaţiei este apa, avându-se în vedere necesitatea vitală permanentă a prezenţei apei potabile pentru procesele fiziologice, biochimice în organismul uman, precum şi pentru necesităţile igienice, menajere.

Problemele Cheie ale Resurselor de Apă

Calitatea apei: apele de suprafață și subterane sunt adesea poluate cu reziduuri agricole, deșeuri urbane și industriale, care în unele cazuri sunt deversate fără tratare prealabilă. Aceasta afectează capacitatea de regenerare a apelor și contribuie la creșterea nivelurilor de substanțe toxice (cum ar fi nitrații și metalele grele), precum și la contaminarea microbiologică.

Accesul insuficient la apă potabilă: doar 8% dintre localități au sisteme centralizate de apă. În mediul rural, apa este extrasă din fântâni, care sunt în proporție de 80% poluate. Aceasta expune populația la numeroase riscuri pentru sănătate. Conform datelor, 15-20% din cazurile de boli diareice și hepatită virală A în Moldova sunt cauzate de apa contaminată, în special în zonele rurale.

Infrastructura veche: sistemele de alimentare și distribuție a apei din Republica Moldova sunt învechite – aproximativ 75% dintre acestea au peste 30 de ani, iar pierderile de apă ajung până la 60% în unele regiuni din cauza degradării conductelor.

Poluarea și schimbările climatice: activitățile industriale și agricole, combinate cu lipsa măsurilor de gestionare a deșeurilor, au dus la poluarea masivă a apelor. Schimbările climatice contribuie la scăderea volumelor de apă disponibile prin secete frecvente și reducerea nivelului râurilor și lacurilor.

Impactul hidrocentralelor: râul Nistru, principala sursă de apă potabilă, este influențat de baraje și hidrocentrale, care afectează negativ debitul, calitatea apei și ecosistemele asociate.

Calitatea apelor este împărțită în cinci clase:

1. ***Clasa I (foarte bună)***: apele sunt curate și neafectate de poluare, putând fi folosite pentru toate scopurile.
2. ***Clasa II (bună)***: apele sunt afectate ușor de activități umane, dar sunt încă adecvate pentru utilizare, cu tratamente simple.
3. ***Clasa III (poluată moderat)***: apa este moderat afectată și necesită tratamente suplimentare.
4. ***Clasa IV (poluată)***: apele sunt grav poluate și necesită metode avansate de tratare pentru a fi utilizabile.
5. ***Clasa V (foarte poluată)***: apele sunt inadecvate pentru consum și grav afectate de activitățile umane, având niveluri ridicate de substanțe poluante precum nitrați și produse petroliere.

Resursele de Apă din Moldova

Râurile: râul Nistru este principala sursă de apă, iar râul Prut, deși mai puțin exploatat, este afectat de poluarea industrială. Protecția calității apelor acestor râuri este vitală, dar gestionarea durabilă este complicată de activitatea hidrocentralelor.

Lacurile de acumulare: Moldova are mai multe lacuri de acumulare, cel mai mare fiind Costești-Stânca. Acestea sunt esențiale pentru irigații, generarea de energie și reducerea riscului de inundații. Cu toate acestea, procesul de colmatare a redus capacitatea acestor lacuri.

Apele subterane: straturile acvifere sunt principala sursă de apă în multe zone din Moldova. În partea de nord, stratul acvifer Cretacic-Silurian furnizează aproximativ 39% din resursele de apă, iar în sud sunt folosite straturile Ponțian și Sarmațian. Totuși, compoziția chimică variază semnificativ, ceea ce face ca unele ape să nu fie potrivite pentru consum uman fără tratare.

Calitatea redusă a apei contribuie la apariția unor afecțiuni grave:

- ✓ Boli infecțioase: Cum ar fi hepatita virală, febra tifoidă și bolile digestive acute, mai ales în zonele cu apă contaminată bacteriologic.
- ✓ Boli netransmisibile: Intoxicațiile cu metale grele și nitrat sunt frecvente, iar acestea contribuie la afecțiuni cronice, inclusiv gușa endemică, methemoglobinemia infantilă, și boli cardiovasculare.

Recomandări și soluții:

- ✓ Modernizarea infrastructurii: investiții în modernizarea rețelelor de apă și canalizare pentru reducerea pierderilor și îmbunătățirea distribuției.
- ✓ Protecția surselor de apă: elaborarea unui cadru de reglementare național pentru gestionarea durabilă a resurselor de apă, cu planuri de protecție și securitate.
- ✓ Educarea populației: campanii de educare a publicului privind protecția apei și sănătatea, precum și necesitatea implementării unui sistem de monitorizare continuă a calității apei.
- ✓ Reglementarea activităților agricole și industriale: controlul utilizării îngrășămintelor și al eliminării deșeurilor agricole pentru reducerea poluării apelor subterane și de suprafață.
- ✓ Consolidarea instituțiilor: dezvoltarea capacităților instituțiilor raionale pentru monitorizarea calității apei și aplicarea măsurilor de protecție necesare.

Concluzii

Starea apelor din Republica Moldova impune intervenții urgente pentru a preveni impactul negativ asupra sănătății populației. Lipsa unor surse alternative de apă potabilă forțează populația să consume apă de calitate inferioară. Implementarea măsurilor propuse necesită o coordonare eficientă între instituțiile responsabile și resurse financiare considerabile pentru a îmbunătăți calitatea vieții și a proteja sănătatea oamenilor.

Recomandat
Vladislav BLONSCHI, dr., lect. univ.

SINTEZA UNOR TIOSEMICARBAZONE NOI ÎN BAZA BETA-IONONEI CU POTENȚIAL BIOLOGIC

STOICA Iana*, CIURSIN Andrei, *e-mail: stoicayana@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

ADN giraza reprezintă o țintă atractivă și bine stabilită pentru dezvoltarea de agenți antibacterieni [1]. Funcția ei biologică este de a controla starea topologică a moleculelor de ADN. Această enzimă bacteriană constă din două subunități catalitice; GyrA este responsabilă de ruperea și reunirea ADN-ului, în timp ce subunitatea GyrB conține locul de legare a ATP. Medicamentele pe larg utilizate în tratamentul infecțiilor bacteriene cum ar fi Novobiocin, Amoxicilina, Ciprofloxacin sunt inhibitorii ei. Însă, pe lânga proprietățile sale biologice medicamentele menționate prezintă şi efecte secundare riguroase precum greața, gust metalic, amețeli și hipertensiune [1]. Datorită acestui fapt este nevoie de a sintetiza noi compuşi cu efecte antibacteriene cu o activitate selectivă și toxicitatea scăzută.

Este bine cunoscut faptul că tiosemicarbazonele manifestă efectele antibacteriene [2], antifungice [2], antiinflamatorii și în special anticancer [3], sunt larg utilizate în domeniul farmaceutic: Ambazona, Triapina. Activitatea farmacoforă a tiosemicarbazonelor esențial depinde de structura substituenților folosiți. O perspectivă majoră prezintă folosirea substituenților de proveniență naturală, cu o toxicitate scăzută și activitate biologică pronunțată. Un astfel de substituent ar fi β-ionona, un compus terpenoid ciclic care formează o structura de bază a retinolului, β-carotenului și vitaminei A. β-Ionona este un compus volatil utilizat ca componentă în parfumerie.

Un alt aspect important al β-iononei a atras atenția cercetătorilor datorită capacității sale de a nimici selectiv doar celulele canceroase [4]. Studiile biologice au demonstrat că β-ionona și derivații săi prezintă activități farmacologice semnificative, cum ar fi activități antileishmaniale, antiinflamatorii și antimicrobiene.

Din aceste considerente pentru această lucrare au fost efectuate la prima etapă studiile teoretice de cercetare a interacțiunilor compușilor sintetizați cu ADN Giraza, pentru stabilirea potențialului de activitate antibiotică, în pasul doi au fost sintetizați două tiosemicarbazone în baza β-iononei.

Metoda generală de sinteză

β-Ionona (1 echiv.) şi tiosemicarbazida corespunzătoare (1 echiv.) se introduc într-un balon pentru sinteză și se dizolvă în 15 mL de THF (tetrahidrofuran), apoi se adaugă 25 μL de acid clorhidric concentrat. Amestecul se refluxează timp de 1,5 – 2 ore. Reacția se monitorizează cromatografic. Când are loc sfârșitul reacției, solventul se distilează la rotavapor cu presiunea redusă. Se obține un solid de culoare galben, care se recristalizează din alcool etilic. Schema de sinteză şi randamente sunt reprezentate în Figura 1.

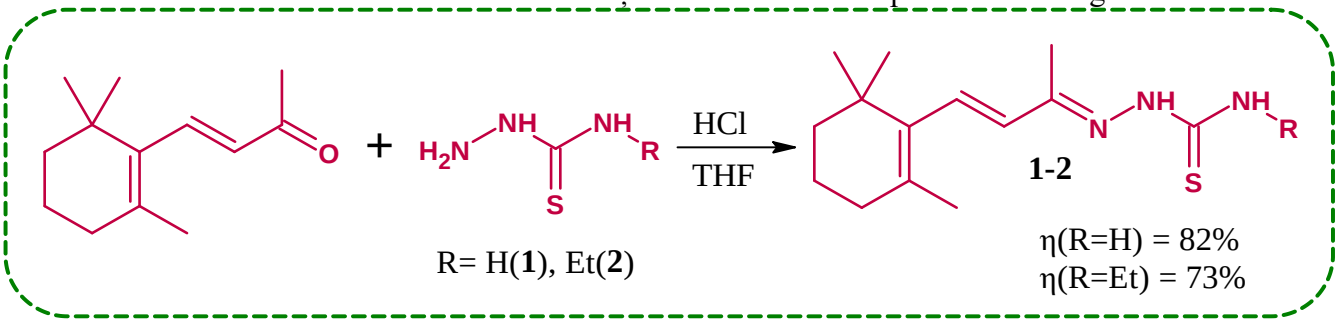


Figura 1. Schema de sinteza thiosemicarbazonelor **1** și **2**

Pentru a stabili perspectiva biologică a substanțelor sintetizate de a manifesta proprietăți antibiotice a fost efectuată analiza *in silico* andocarea moleculară (*En* molecular docking). Unul dintre mecanismele de activitate antibiotică este inhibirea ADN Girazei (Figura 2), din aceste considerente această proteină a fost folosită ca proteină țintă.

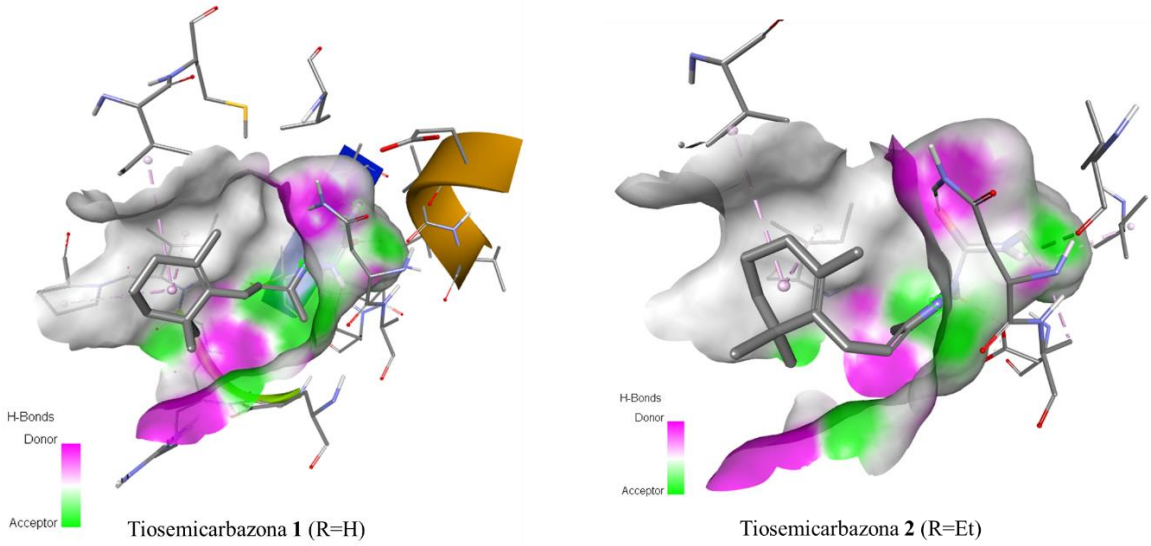


Figura 2. Tiosemicarbazonele 1 și 2 în conformaţia activă de andocare la ADN-ul Girazei

Activitatea antibiotică

Rezultatele obținute indică că tiosemicarbazonele **1** și **2** au o afinitate către proteina țintă. Valorile energiei de legare pentru tiosemicarbazona **1** (-6.4 kcal/mol) și pentru **2** (-6.1 kcal/mol). Modul lor de legare cu partea activă a proteinei este apropiat fața de inhibitorul. Această indică că există un potențial relativ bun că tiosemicarbazonele **1** și **2** vor manifesta proprietăți antimicrobiene, însă sunt necesare testele de laborator.

Concluzii

Au fost sintetizate două tiosemicarbazone noi în baza β-iononei. Formula de structură a tiosemicarbazonele **1** și **2** a fost confirmată prin intermediul spectroscopiei ^{1}H și ^{13}C-RMN.

BIBLIOGRAFIE

1. OBLAK M, KOTNIK M, SOLMAJER T. Discovery and development of ATPase inhibitors of DNA gyrase as antibacterial agents. Current Medicinal Chemistry. 2007 Aug 1;14(19):2033-47.
2. PINTEA, A., CIURSIN, A., RUSNAC, R., GULEA, A. Combinații coordinative ale Cu(II) în baza n-hexil-2-[(piridin-2-il)metiliden]hidrazine-1-carbotioamidei: proiectare, sinteză, evaluarea proprietăților antimicrobiene și antifungice. In: Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe Reale şi ale Naturii), 2024, nr. 1(171), pp. 168-177. ISSN 1814-3237. DOI: https://doi.org/10.59295/sum1(171)2024_21
3. VERONIKA FS, ÉVA A, BERNHARD K, CHRISTIAN R. Anticancer thiosemicarbazones: chemical properties, interaction with iron metabolism, and resistance development. Antioxidants & redox signaling. 2019 Feb 1.
4. ANSARI M, EMAMI S. β-Ionone and its analogs as promising anticancer agents. European journal of medicinal chemistry. 2016 Nov 10;123:141-54.

Mulțumiri: Această lucrare a fost îndeplinită cu sprijinul financiar al proiectului „tineri cercetători 2024-2025” 24.80012.5007.14TC. Mulțumiri speciale Universității din Saarland, Germania pentru ajutor în efectuarea analizei RMN, în cadrul mobilități academice Erasmus +, efectuată de către studenta anul III, specialitatea Chimie Biofarmaceutică STOICA Iana.

Recomandat
Roman RUSNAC dr., lect. univ., cercet. științ. sup.

PROCESE REDOX ŞI POTENŢIALUL DE OXIDO-REDUCERE ÎN ECOSISTEMELE NATURALE

VÎRLAN Eugenio, eugeniovirlan@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Procesele redox sunt esențiale pentru funcționarea și sănătatea ecosistemelor naturale și diverse aplicații tehnologice. Înțelegerea și monitorizarea acestor procese sunt cruciale pentru protejarea mediului și gestionarea resurselor naturale. Procesele redox joacă un rol central în menținerea echilibrului ecologic și în sănătatea ecosistemelor naturale. Înțelegerea acestora și aplicarea cunoștințelor în tehnologii de bioremediere și evaluare ecologică sunt vitale pentru gestionarea durabilă a resurselor naturale și protejarea biodiversității în fața presiunilor antropice și a poluării.

Procesele redox (reducere-oxidare) sunt reacții chimice esențiale care implică transferul de electroni între două substanțe, unde una pierde electroni (oxidare), iar cealaltă îi câștigă (reducere). Aceste procese sunt omniprezente în natură și joacă un rol central în numeroase cicluri biogeochimice și în menținerea sănătății ecosistemelor, fiind de asemenea importante în aplicații tehnologice precum tratarea apei și remedierea mediului. Înțelegerea și monitorizarea proceselor redox sunt cruciale pentru protejarea mediului și pentru o gestionare sustenabilă a resurselor naturale.

În ecosistemele terestre, procesele redox contribuie semnificativ la ciclurile de elemente esențiale precum carbonul, azotul și sulful, având un impact major asupra fertilității solului și reciclării nutrienților. În ciclul carbonului, de exemplu, materia organică din sol, precum frunzele căzute și resturile vegetale, este descompusă de microorganisme prin procese de oxidare și reducere. În prezența oxigenului, microorganismele aerobe transformă materia organică în dioxid de carbon și apă, eliberând nutrienți și menținând fertilitatea solului. În absența oxigenului, în solurile saturate cu apă, microorganismele anaerobe descompun materia organică prin reducere, producând gaze precum metanul. Astfel, procesele redox influențează ciclul global al carbonului și contribuie la stocarea sau eliberarea acestuia în atmosferă, având un impact asupra schimbărilor climatice.

Metalele grele din sol, precum plumbul, mercurul și cadmiul, au mobilitate și toxicitate variabile în funcție de condițiile redox și de pH-ul solului. În medii oxidante, aceste metale sunt mai puțin mobile, formând compuși insolubili care se fixează în sol, protejând astfel ecosistemele. De exemplu, fierul sub formă de Fe^{3+} precipită ca oxid de fier, reducând toxicitatea metalelor grele prin imobilizare. În schimb, în condiții reducătoare, metalele devin mai mobile și toxice, deoarece formează compuși solubili. Acest comportament afectează sănătatea plantelor și a organismelor din sol, influențând biodiversitatea și funcționarea ecosistemelor terestre.

În ecosistemele acvatice, oxigenul dizolvat joacă un rol central în procesele redox și în ciclurile biogeochimice. În condiții aerobe, microorganismele descompun materia organică și transformă amoniacul în nitrat, contribuind astfel la ciclurile carbonului și azotului. Procesul de nitrificare, în care amoniacul este oxidat la nitrat prin intermediul nitritului, este esențial pentru ciclul azotului și pentru menținerea calității apei. În lipsa oxigenului, procesele anaerobe preiau controlul, ceea ce duce la formarea de compuși reduși, precum metan și hidrogen sulfurat, care pot fi toxici și care degradează calitatea apei. Microorganismele anaerobe utilizează alte substanțe, cum ar fi sulfații sau nitrații, pe post de acceptori de electroni, înlocuind oxigenul și contribuind astfel la procesele de reducere. Oxigenul dizolvat este un factor critic pentru viața acvatică, iar monitorizarea potențialului redox în ecosistemele acvatice poate evidenția condițiile de oxigen scăzut, care duc la formarea unor compuși reduși, cum ar fi hidrogenul sulfurat și metanul.

Poluanții chimici influențează semnificativ echilibrul redox al ecosistemelor acvatice. Metalele grele și pesticidele pot inhiba activitatea microorganismelor implicate în procesele redox, perturbând ciclurile esențiale

ale carbonului și azotului. De asemenea, poluanții organici, precum hidrocarburile și compușii organoclorurați, consumă oxigenul dizolvat din apă în timpul descompunerii, provocând hipoxie sau anoxie – condiții care afectează biodiversitatea, deoarece numeroase specii acvatice depind de oxigen pentru respirație. Acidificarea apei cauzată de poluanți acizi reduce potențialul redox, creând condiții reducătoare favorabile proceselor anaerobe, care duc la formarea unor compuși toxici, cum ar fi hidrogenul sulfurat.

Bioremedierea este o tehnologie ecologică care folosește microorganisme pentru a transforma poluanții din sol și apă în substanțe mai puțin dăunătoare. Procesele redox sunt esențiale în bioremediere, întrucât microorganismele utilizează reacții de oxidare și reducere pentru a descompune poluanții. De exemplu, bacteriile denitrificatoare reduc nitrații la azot gazos, contribuind astfel la purificarea apelor subterane. Aceste procese pot avea loc atât in situ, direct la locul contaminării, cât și ex situ, prin mutarea materialului contaminat într-o altă locație, adaptând tehnologia la specificul poluării.

Măsurarea potențialului redox este un instrument valoros pentru a evalua calitatea apei și sănătatea ecosistemelor acvatice. Potențialul redox oferă indicii asupra stării oxidative sau reductive ale mediului acvatic, ajutând la identificarea condițiilor de oxigen scăzut sau a zonelor susceptibile de a dezvolta compuși toxici. Valorile pozitive ale potențialului redox indică un mediu oxidant, care favorizează procesele de oxidare, în timp ce valorile negative sugerează un mediu reducător, în care predomină procesele de reducere. Aceste măsurători sunt utile pentru a evalua zonele critice și pentru a lua măsuri de remediere, cum ar fi reducerea poluării cu nutrienți și creșterea circulației apei, pentru a preveni deteriorarea ecosistemelor acvatice. La fel se pot studia corelațiile între potențialul redox și parametri precum oxigenul dizolvat, pH-ul, amoniacul și nitrații, pentru a dezvolta sisteme de avertizare timpurie a poluării. Astfel de monitorizări pot fi efectuate în lacuri, râuri și rezervoare de apă, contribuind la înțelegerea comportamentului redox pe termen lung și oferind date esențiale pentru politici de protecție a mediului.

Concluzii

Procesele redox și potențialul redox joacă un rol esențial în menținerea echilibrului ecologic, contribuind la ciclurile carbonului, azotului și altor elemente vitale pentru susținerea vieții în ecosistemele naturale. Aceste procese sprijină descompunerea materiei organice, reciclarea nutrienților și menținerea fertilității solului, în timp ce influențează mobilitatea și toxicitatea metalelor grele în sol. În ecosistemele acvatice, oxigenul dizolvat susține procesele de oxidare și nitrificare, însă poluanții chimici pot altera echilibrul redox, perturbând ciclurile biogeochimice esențiale și afectând negativ biodiversitatea. Tehnicile de bioremediere bazate pe procese redox și monitorizarea potențialului redox sunt instrumente utile pentru gestionarea durabilă a resurselor naturale și protejarea mediului împotriva poluării.

BIBLIOGRAFIE

1. ATKINS, P., DE PAULA, J. Importanța proceselor redox în chimie. In: *Physical Chemistry* (9th ed.). Oxford University Press: Oxford, 2010, pp. 123-145.
2. CAMPBELL, N. A., REECE, J. B. Procese redox în biologie. In: *Biology* (7th ed.). Pearson Education: San Francisco, 2005, pp. 567-589.
3. SCHLESINGER, W. H., BERNHARDT, E. S. Rolul proceselor redox în ecosisteme. In: *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change* (3rd ed.). Academic Press: San Diego, 2013, pp. 234-256.
4. METHODS OF IN SITU BIOREMEDIATION OF CONTAMINATED SOILS: A REVIEW. In: *Environmental Engineering and Management Journal*. 2019, pp. 45-67.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

ПЫЛЬНЫЕ БУРИ – ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

АЛЕЙНОВ Максим, aleinovmaxim@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Пыльные бури — атмосферное явление, характеризующееся переносом больших количеств пыли (частиц почвы и песчинок) ветром с земной поверхности на высоте нескольких метров с возможным ухудшением видимости.

При превышении определённого порога скорости ветра (зависящего от механического состава почвы и её влажности) частицы пыли и песка отрываются от поверхности и переносятся, что может привести к эрозии почвы.

Основной ареал пыльных бурь — это пустыни и полупустыни умеренной и тропической климатических зон обоих полушарий Земли. В этих регионах частицы пыли и песка удерживаются не так плотно, главным образом, из-за засушливых условий и высокой скорости ветра. Однако пыльные бури могут происходить и в районах с менее засушливым климатом при сильных порывах ветра. Такие порывы могут быть вызваны потоком охлаждённого дождём воздуха во время грозы или же сухим холодным фронтом, когда холодный фронт перемещается в сухую воздушную массу, не вызывая осадков.

Это явление оказывает существенное влияние на общество и экономику, особенно в странах, где пыльные бури — не редкость. Часто они происходят в северной Африке, Центральной Азии, на Ближнем Востоке и в некоторых регионах Китая, чаще всего начиная с окраин пустынь.

Пыльные бури приводят к потере почвы в засушливых районах, а также удаляют органические вещества и лёгкие частицы, богатые питательными веществами, что снижает продуктивность сельского хозяйства. Кроме того, абразивное воздействие бурь повреждает молодые растения сельскохозяйственных культур. Помимо экономического ущерба, пыльные бури наносят вред здоровью человека, особенно в упомянутых регионах. Среди последствий для здоровья можно отметить респираторные заболевания (включая астму, трахеит, пневмонию, аллергический ринит и силикоз), сердечно-сосудистые заболевания (включая инсульт), конъюнктивит, раздражение кожи, менингококковый менингит и долинную лихорадку.

Поскольку в буре участвуют неоднородные частицы пыли, их разделяют по диаметру. В научной литературе используется термин PM (*particulate matter*), что переводится как твёрдые частицы. Исследования показали, что причиной повышенной смертности является именно мелкодисперсная фракция (PM 2,5), а не крупная фракция (PM 2,5-10).

Из-за пагубного воздействия пыльных бурь на человеческую жизнь были разработаны методы борьбы с ними. В районах, где часто происходят песчаные и пыльные бури, местные власти могут восстановить земли, более эффективно используя ограниченные водные ресурсы, защищая верхний слой почвы и увеличивая растительный покров, например, высаживая местные виды кустарников и деревьев. Это помогает удерживать воду в почве, что снижает образование песка и пыли.

В Молдове пыльные бури происходят раз в несколько лет, хотя в последние годы их частота возросла. Одно из исследований, проведённое на основе частиц, собранных во время пыльной бури 23 марта 2007 года, было направлено на определение содержания тяжёлых металлов в твёрдых частицах и изучение химического состава дождей до и после бури. На основе полученных данных были сделаны выводы о влиянии бурь на окружающую среду и анализирована возможная опасность для человека.

Методы борьбы с пыльными бурями. Одним из эффективных методов предотвращения пыльных бурь является восстановление растительного покрова. Высаживание местных кустарников и деревьев может существенно уменьшить скорость ветра и предотвратить эрозию почвы.

В некоторых районах применяются технологии, такие как орошение, чтобы увеличить влажность почвы и предотвратить её разрушение. Также используются специальные покрытия почвы, такие как органические вещества или химические составы, для предотвращения её разрыхления.

Для защиты сельскохозяйственных культур от песчаных и пыльных бурь строят защитные барьеры, например, из древесных насаждений или сетчатых конструкций, которые снижают скорость ветра и предотвращают его разрушительное воздействие на землю.

В странах, подверженных частым пыльным бурям, важно развивать сотрудничество на международном уровне для обмена опытом и технологиями борьбы с пыльными бурями, а также для реализации совместных экологических программ.

Выводы. Проанализировав явление песчаных и пыльных бурь, можно сделать несколько выводов:

Во-первых, хотя это явление наиболее распространено в пустынных и полупустынных регионах, оно может оказывать влияние на жизнь на очень больших расстояниях. Однако наибольшую опасность оно представляет именно для жителей тех регионов, где оно начинается. Пыльные бури могут вызвать проблемы со здоровьем и нанести значительный ущерб экономике региона.

Борьба с этим явлением достаточно трудоемка и затратна, но, тем не менее, возможна. Если у государства нет ресурсов для непосредственной борьбы с пыльными бурями, оно должно хотя бы информировать жителей территорий, находящихся под угрозой. В этом случае буря не представляет прямой угрозы жизни, однако необходимо принимать меры для защиты здоровья и безопасности людей.

В работе также были рассмотрены результаты исследования бури, прошедшей в Молдове 23 марта 2007 года. Проведён анализ размеров частиц, в результате которого было установлено, что буря состояла преимущественно из частиц диаметром от 0,125 до 0,25 мм.

Кроме того, был выполнен анализ на содержание тяжёлых металлов, результаты которого показали, что их концентрация в песчинках соответствовала предельно допустимым концентрациям (ПДК). После анализа самих частиц пыли, был проведён анализ осадков, выпавших на следующий день после бури. Были зафиксированы значительные изменения: концентрации нитратов, хлоридов и гидрокарбонатов существенно возросли. Учитывая, что дождевую воду обычно считают чистой, такие изменения значительно ухудшают её качество, и она может оказывать пагубное влияние на экосистемы в местах её выпадения.

Пыльные бури — это не только природное явление, но и серьёзная угроза для экосистем и здоровья человека. Важно продолжать исследования в этой области и разрабатывать эффективные методы борьбы с этим явлением. Это включает в себя улучшение управления земельными ресурсами, восстановление растительности, использование передовых технологий и повышение осведомлённости среди местных жителей о важности защиты окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. LOZAN, R., TĂRÎŢĂ, A., SANDU, M., BOIAN, I. Furtunile de praf– sursă de poluare a aerului atmosferic: cauze și consecințe. In: *Mediul Ambiant* , 2007, nr. 6 (36), pp. 32-34. ISSN 1810-9551.
2. KOREN, I., KAUFMAN, Y. J., WASHINGTON, R., TODD, M. C., RUDICH, Y., MARTINS, J. V., ROSENFELD, D. The Bodélé depression: a single spot in the Sahara that provides most of the mineral dust to the Amazon Forest. In: *Environmental Research Letters*, 2006, 1(1), 014005. Disponibil: doi:10.1088/1748-9326/1/1/014005.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

ХИМИЧЕСКОЕ САМООЧИЩЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД

ФИЛИПЕНКО Никита, nikitagreen182@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Процессы загрязнения и очистки природных вод изменяют их естественное состояние. Загрязнение вод, как правило, носит антропогенный характер; естественное загрязнение происходит значительно реже. Загрязненными считаются воды, в которых концентрации отдельных химических компонентов превышают средние и допустимые нормативами значения более чем на 10%.

Самоочищение водоемов представляет собой совокупность процессов, направленных на восстановление первоначального химического состава воды или достижение такого состава, который не угрожает экосистеме.

К физическим процессам самоочищения относятся гидродинамические процессы выноса загрязняющих веществ, испарение, сорбция и десорбция. Биохимические превращения загрязняющих веществ включают реакции нескольких типов, которые протекают в присутствии ферментов. Эффективность этих реакций зависит от факторов среды, таких как интенсивность освещения, содержание растворенного кислорода и питательных веществ.

Химические превращения происходят как с растворенными веществами, так и с веществами в сорбированном состоянии. Основными химическими процессами являются гидролиз, фотолиз и окисление. Гидролиз характерен для эфиров карбоновых кислот и амидов, производных карбаминовой кислоты (HO—C(O)—NH_2), фосфорорганических соединений, включая тиофосфаты.

Фотолиз снижает токсичность хлорорганических соединений путем отщепления атома хлора. Серосодержащие вещества, такие как тиомочевина и цистеин, также подвергаются фотолизу. Окислители в виде ионов и комплексов меди, а также частиц гидроксида железа, выступают катализаторами процесса окисления в присутствии пероксида водорода и кислорода.

Концентрация пероксида водорода в природных водах колеблется в пределах 10^{-6} - 10^{-5} М; её снижение способствует увеличению содержания веществ восстановительного характера, что приводит к интенсивному росту сине-зелёных водорослей. Жизнедеятельность этих водорослей сопровождается выделением значительных количеств восстановительных веществ. Продолжительное нахождение восстановительных веществ в водной системе вызывает «цветение» воды, дефицит кислорода и гибель рыб и других обитателей водоема.

Реакции с участием цистеина способствуют осаждению около 70% ионов металлов, участвующих в реакции, что приводит к их удалению из гидрохимического цикла.

Самоочищение водоемов поддерживает оптимальные условия для выживания и размножения флоры и фауны, для использования воды в сельском хозяйстве, питьевом водоснабжении и снабжении городов и населенных пунктов. Однако фосфорсодержащие и азотсодержащие загрязнители нарушают установившийся баланс в водной системе. Интенсивность процессов самоочищения зависит от солнечного излучения и, соответственно, циклично изменяется со сменой времени суток и с изменением погодных условий.

Одним из недостатков процессов самоочищения является их зависимость от интенсивности солнечного излучения, которая изменяется в зависимости от времени суток и погодных условий. Преимуществом самоочищения является его экологичность и способность восстанавливать природный баланс, поддерживающийся на протяжении многих лет и к которому адаптировались местные флора и фауна. В результате самоочищения не происходит введения новых веществ, как это бывает при химической очистке воды.

Самоочищающаяся способность воды достаточно высока для переработки очищенных сточных вод, однако важно понимать, что некоторые типы загрязнителей, в частности фосфор- и азотсодержащие соединения, представляющие источники биогенных элементов, несут особую

опасность. Их избыток нарушает баланс и, особенно в случае небольших водоёмов, приводит к их эвтрофикации и гибели гидробионтов. Основные источники биогенных элементов включают удобрения, вымываемые с полей, и моющие средства, поступающие с сточными водами.

Для более эффективного решения проблем загрязнения водных источников разумно не стремиться к полной очистке сточных вод, а на начальных этапах удалять из них опасные для водоёма вещества, а оставшиеся — разбавлять перед сбросом. Введение безопасных очищающих веществ, не влияющих на баланс в водоёме, можно рассматривать как метод очистки уже загрязнённых водоёмов. Одним из таких веществ является пероксид водорода, который естественным образом образуется в природе как продукт жизнедеятельности зелёных водорослей. Его добавление способствует очистке загрязнённого водоёма, не оставляя трудноудаляемых веществ.

Выводы

Химическое самоочищение природных вод является важным природным процессом, поддерживающим экологический баланс водоёмов, и зависит от различных факторов, таких как интенсивность солнечного излучения, погода и время суток. Преимущество самоочищения заключается в его экологичности и отсутствии новых химических веществ, которые могут повлиять на естественное состояние водоёма. Этот процесс происходит за счёт уже существующих природных механизмов, к которым адаптировались флора и фауна.

Существенное влияние на самоочищение оказывают биогенные загрязнители, такие как фосфорсодержащие и азотсодержащие вещества, поступающие из удобрений и моющих средств. Их избыток приводит к эвтрофикации водоёмов и замору водных организмов, нарушая установившийся химический баланс.

Для снижения вредного воздействия сточных вод целесообразно не добиваться полной очистки, а концентрироваться на удалении наиболее опасных веществ на ранних этапах. Это позволяет минимизировать риск для экосистем и поддерживать водные ресурсы в более здоровом состоянии. Использование безопасных веществ, таких как пероксид водорода, может помочь в очистке уже загрязнённых водоёмов, так как он присутствует в природе и активно разлагается, не создавая токсичных отходов. Его добавление способствует восстановлению водоёмов без долгосрочных негативных последствий.

Самоочищение — важный фактор для сохранения пригодности водоёмов к использованию в сельском хозяйстве, для водоснабжения и обеспечения питьевой воды, однако оно требует контроля над антропогенными загрязнителями, чтобы обеспечить долговременную устойчивость водных экосистем.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ДУКА, Г.Г., ГОРЯЧЕВА, Н.В., КЕТРУШ, П.М., МИХЭИЛЕ, Г. *Гидрохимия*. Кишинёв: *Госуниверситет Молдовы*, 1995. 314 с.
2. СКУРЛАТОВ, Ю.И., ДУКА, Г.Г. *Химия и жизнь воды*. Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1989, 128 с. ISBN 5-362-00126-4.
3. БОРОДАЕВ, Р.И. Исследование процессов самоочищения природных вод с участием различных форм миграции железа и меди: *дисс. на соискание ученой степени д.х.н. Кишинёв*, 2012, 138 с.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ В КИШИНЕВЕ

МЕЛЬНИКОВА Анастасия, mel2004nas@mail.ru
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

В данном эссе описывается серьезная экологическая проблема, актуальная для нашей страны, которая ведет к загрязнению окружающей среды: почвы, воздуха и водных экосистем. Эта проблема также может стать причиной эпидемиологических катастроф из-за присутствия на свалках переносчиков различных инфекционных заболеваний — насекомых, крыс, мышей и других грызунов, а также голубей и бездомных кошек и собак, которые могут быть носителями бешенства.

На свалках при анаэробном разложении пищевых отходов, бумаги и картона выделяется так называемый *свалочный* газ, который в основном состоит из углекислого газа и метана. Углекислый газ усиливает парниковый эффект, а метан — легковоспламеняющийся и горючий газ. В засушливую и жаркую погоду дуновение ветра, приносящее с собой кислород, может стать причиной возгорания или взрыва на свалке.

Эта проблема заключается в разрастании мусорных полигонов и свалок на территории Молдовы. В данном эссе описываются методы переработки и утилизации отходов, применяемые в странах СНГ. Также приведены статистические данные о загрязнении окружающей среды в Республике Молдова вследствие недостаточного управления отходами.

Наибольшую тревогу вызывает экологическая ситуация в крупных городах Республики, особенно в столице. Граждан призывают к осознанному потреблению и сортировке отходов на пищевые, металлические, стеклянные, бумажные, картонные, древесные, пластиковые, резиновые, текстильные и тяжёлые металлы (такие как ртуть), а также на батарейки и аккумуляторы.

На сегодняшний день в Молдове используется только один способ утилизации отходов — захоронение. Этот метод не является оптимальным и вреден как для окружающей среды, так и для здоровья людей и животных. В Молдове действует несколько организаций по сбору бумаги, картона, цветных и черных металлов (например, алюминия), стекла и пластика. Однако перерабатывающих заводов в стране нет, и эти материалы уплотняются и отправляются на переработку в соседние страны.

К сожалению, это не касается текстиля, так как его не перерабатывают ни в Молдове, ни в соседних странах. Единственный возможный способ его утилизации — *апсайклинг*, то есть повторное использование. Старую одежду можно также пожертвовать.

В эссе рассматриваются принципы функционирования обратной логистики, то есть экономики замкнутого цикла, и принципы *зелёной* экономики. Также описан принцип 5 «R» в управлении отходами, основным из которых является сокращение потребления. Чем меньше люди покупают, тем меньше продуктов выбрасывается, а значит, требуется меньше вторичной переработки. Этот метод также призывает бережно относиться к вещам и избегать одноразовых предметов: стаканчиков, ложек, вилок, тарелок и бутылок, а также перепрофилировать предметы.

Кроме того, в эссе указаны материалы, которые не подлежат переработке. Рассмотрены экологичные и нетоксичные методы утилизации отходов, такие как компостирование и плазменная обработка. В работе отходы классифицированы по химическому составу (органические и неорганические) и по способу образования (уличные, парковые, сельскохозяйственные и промышленные).

Следует упомянуть, что данная проблема угрожает не только экологической ситуации, но и экономике страны. Для её решения необходим вклад каждого неравнодушного человека.

В эссе отмечается, что полимеры наносят значительный вред здоровью живых существ. Это связано с несколькими причинами: во-первых, пластик разлагается очень долго; во-вторых, большая часть одноразовых изделий, таких как трубочки, стаканчики и бутылки, изготовлена из полимеров; в-третьих, значительная часть текстильной продукции также содержит полимеры. Поскольку

переработка текстиля в Молдове и соседних странах не осуществляется, его либо выбрасывают на свалки, либо сжигают. Одежда, обувь и другие текстильные изделия также являются основными источниками микропластика.

Одной из причин роста количества свалок и отходов в целом является консьюмеризм. Перепотребление является следствием повышения уровня жизни, увеличения числа представителей среднего класса и агрессивного маркетинга. Люди больше не ценят вещи, не ремонтируют старые предметы, так как это порой дороже, чем покупка нового. Это выгодно производителям, но наносит серьёзный ущерб окружающей среде.

Рост количества отходов и их неэффективное управление являются одной из значительных экологических проблем в Молдове. Неадекватная система утилизации отходов в стране ухудшает состояние окружающей среды и представляет угрозу для здоровья населения и экосистем.

Выводы. Опасности, связанные с разрастанием свалок, включают загрязнение почвы, воды и воздуха, а также высокий риск распространения инфекционных заболеваний из-за присутствия переносчиков на свалках, таких как крысы, насекомые и бездомные животные.

Традиционный метод утилизации путем захоронения отходов не является экологически безопасным и требует замены на более устойчивые и эффективные методы, такие как переработка и компостирование. Переход к *зеленой* экономике и внедрение принципов замкнутого цикла мог бы уменьшить негативное воздействие отходов.

Консьюмеризм и культура одноразового потребления способствуют увеличению объема отходов и требуют осознания общественностью важности ответственного потребления. Необходимы просветительские мероприятия для стимулирования населения к сортировке и уменьшению количества отходов.

Недостаток перерабатывающих мощностей в Молдове ограничивает возможности эффективной утилизации вторсырья. Необходима инфраструктура для переработки таких материалов, как пластик, металл, стекло и текстиль, что позволит уменьшить зависимость от вывоза отходов в соседние страны.

Индивидуальные усилия граждан по сокращению потребления, сортировке мусора и повторному использованию вещей могут сыграть решающую роль в улучшении экологической ситуации. Совместные усилия общества и государства являются основой для устойчивого развития и сохранения окружающей среды в Молдове.

Подводя итоги, можно сказать, что проблема бытовых отходов является острой и касается не только экологии, но и экономики и культуры. Каждый из нас влияет на эту ситуацию, и, если мы будем более осознанно подходить к покупкам и сортировке мусора, возможно, в будущем ситуация изменится.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. DUCA, GH., ŢUGUI, T. Managementul deşeurilor. *Acad. de Ştiinţe a Moldovei, Centrul Regional de Mediu-Moldova*. Chișinău: *S. N.*, 2006. 248 p. ISBN 978-9975-62-167-0.
2. Ghid complet de reciclare în Moldova. In: Proiectul „Deșeuri Solide în Republica Moldova”. Disponibil: http://faradeseuri.md/ro/ghid-de-reciclare.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

ЭКОСИСТЕМА – ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ И ВЕЩЕСТВ

ШИМАНОВИЧ Александра, sasha.shima@mail.ru
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Проблемы изменения климата, утраты биоразнообразия и загрязнения окружающей среды требуют глубокого понимания механизмов функционирования экосистем для их решения. Правильная работа экосистем играет ключевую роль в поддержании жизни на Земле, обеспечивая не только питание для всех живых организмов, но и регуляцию климатических условий.

Экосистема — это сложная, динамичная система, включающая взаимодействие живых организмов и окружающей их среды. Основной характеристикой экосистемы является существование относительно замкнутых и стабильных потоков вещества и энергии между биотической и абиотической частями системы. Важно отметить, что экосистемы являются как источниками, так и потребителями энергии и веществ, что обеспечивает жизнь и функционирование всех её компонентов. В экосистемах протекает ряд биогеохимических циклов, которые демонстрируют потребление и производство веществ и энергии.

Поток энергии. Наиболее важным для функционирования экосистем является энергия, источником которой служит солнечное излучение. Около 30% солнечного излучения отражается обратно в космос облаками, частицами пыли и поверхностью Земли. Оставшиеся 70% поглощаются атмосферой, океанами и сушей. Около половины из этих 70% поглощается земной поверхностью и превращается в тепло, что способствует повышению температуры земли, воды и атмосферы. Значительная часть солнечной энергии расходуется на испарение воды из океанов, рек, озёр и почвы. Лишь небольшая часть солнечной энергии (около 1-2%), поступающей на Землю, преобразуется в ходе фотосинтеза автотрофными организмами — растениями, водорослями и цианобактериями — в химическую энергию, которая накапливается в виде молекул глюкозы и других углеводов. Энергия, запасённая в химических связях этих молекул, затем становится доступной другим организмам через пищевые цепи. Помимо фотосинтеза, поглощённая энергия вызывает циркуляцию воздуха в атмосфере, создавая ветры и определяя климатические условия. Океаны также поглощают солнечное тепло, что влияет на плотность воды и вызывает её движение, формируя океанические течения.

Таким образом, солнечная энергия используется для нагрева, круговорота воды, фотосинтеза и создания климатических процессов. Эти направления расходования солнечной энергии поддерживают климатическую стабильность и разнообразие жизни на планете, делая солнечную энергию фундаментальной основой биогеохимических циклов.

Гидрологический цикл. В экосистеме вода поступает в основном в виде осадков, которые формируются за счёт испарения воды из водоёмов и земли, транспирации растений и фотосинтеза. Далее эта вода потребляется животными для гидратации, охлаждения и пищеварения, растениями — для использования в фотосинтезе и поддержания жизни, а микроорганизмами — для поддержания обмена веществ и роста.

Биогеохимический цикл углерода. Большая часть углерода поступает в экосистему из атмосферы в форме углекислого газа. Этот углекислый газ поглощается растениями, водорослями и некоторыми микроорганизмами в процессе фотосинтеза. Углерод фиксируется и преобразуется в органические соединения, углеводы. Животные и другие гетеротрофные организмы потребляют растения и органические вещества, получая углерод для своих жизненных функций. В процессе метаболизма углерод окисляется, что высвобождает энергию, а CO_2 возвращается в атмосферу при дыхании. Также после смерти организмов их останки разлагаются, выделяя CO_2 в атмосферу. Кроме того, углерод откладывается в литосфере в виде ископаемого топлива — нефти, угля и природного газа. Частицы углерода накапливаются в форме органического гумуса в почве или в морских отложениях.

Важным фактором в этом процессе является горение: при сжигании ископаемого топлива углерод снова возвращается в атмосферу в виде CO_2, что увеличивает его концентрацию и способствует ускорению глобального потепления.

Биогеохимический цикл азота. Поступление азота в экосистему начинается с его фиксации — преобразования атмосферного азота в соединения, пригодные для использования растениями, благодаря азотфиксации. В этом процессе азотфиксирующие микроорганизмы преобразуют молекулы азота в аммоний. Далее происходит нитрификация, при которой аммоний в почве превращается в нитриты, а затем в нитраты под действием нитрифицирующих бактерий. Эти нитраты усваиваются растениями или вымываются в грунтовые воды, поступая в пищевые цепи. После смерти организмов или выделения ими продуктов жизнедеятельности азот возвращается в почву в органической форме. Органический азот разлагается до аммония, который снова может быть использован в нитрификации.

Биогеохимический цикл кислорода. Главный источник кислорода в экосистеме — это фотосинтез. Около 70% всего кислорода на Земле производится океаническими фитопланктоном и водорослями. В процессе фотосинтеза эти организмы, используя солнечный свет, преобразуют углекислый газ и воду в глюкозу и кислород. Кислород используется большинством живых организмов для дыхания — процесса, обратного фотосинтезу. Потребление кислорода также происходит при окислении веществ и горении. Часть кислорода из атмосферы растворяется в воде и поддерживает жизнь аэробных микроорганизмов, рыб и других водных организмов. Кроме того, кислород в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетового излучения образует озон (O_3), который создаёт озоновый слой, защищающий Землю от вредного ультрафиолетового излучения.

Выводы

Экосистема и промышленность, использующие и производящие энергию и вещества, тесно взаимосвязаны, и это взаимодействие оказывает значительное влияние как на природу, так и на деятельность человека. Промышленность, с одной стороны, зависит от природных ресурсов, таких как энергия, вода и биоматериалы, для своей работы. С другой стороны, производственные процессы, особенно те, которые связаны с сжиганием ископаемых топлив, выбросами загрязняющих веществ и изменениями в водных и воздушных потоках, нарушают баланс в экосистемах. Энергетические циклы, такие как углеродный, азотный и гидрологический, демонстрируют важность правильного управления ресурсами для поддержания устойчивости природы.

Процесс производства энергии, как на уровне солнечной энергии через фотосинтез, так и через сжигание ископаемых ресурсов, влияет на климатические условия и биогеохимические циклы. Например, сжигание угля и нефти увеличивает концентрацию углекислого газа в атмосфере, что способствует глобальному потеплению. В то же время экосистемы, такие как леса и океаны, играют важную роль в поглощении углекислого газа и поддержании кислородного баланса, что указывает на необходимость бережного обращения с природными ресурсами.

Современные промышленные технологии требуют интеграции возобновляемых источников энергии, таких как солнечные и ветряные станции, чтобы снизить нагрузку на экосистемы и уменьшить их воздействие на климат. Использование экологически чистых технологий и оптимизация биогеохимических циклов в процессе производства могут существенно снизить загрязнение и улучшить здоровье экосистем. Однако для этого необходимо учитывать все взаимосвязи в экосистемах и учитывать их влияние на долгосрочную устойчивость. Таким образом, устойчивое развитие промышленности возможно только через разумное и ответственное использование природных ресурсов, что способствует сохранению равновесия в экосистемах и поддержанию их жизнеспособности для будущих поколений.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

ВЕРЛАН Родион, tci.21.verlan.rodion@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

Экологическое сельское хозяйство представляет собой систему ведения аграрного хозяйства, которая исключает или минимизирует использование синтетических химических удобрений, пестицидов, генетически модифицированных организмов и других элементов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. В отличие от традиционного сельского хозяйства, ориентированного на максимизацию производительности и прибыли за счёт интенсивных методов, экологическое сельское хозяйство направлено на долгосрочное устойчивое развитие, сохранение природных ресурсов и биоразнообразия, а также на производство продуктов питания высокого качества. Это направление актуально для всех стран мира, где наблюдаются проблемы, связанные с деградацией почв, загрязнением водных ресурсов и снижением плодородия.

Для Республики Молдова сельское хозяйство играет центральную роль в экономике и является основой занятости для многих сельских районов. По данным исследований, более половины земель в Молдове используется для сельскохозяйственных нужд. Однако интенсивное использование химикатов и недостаток внедрения экологически безопасных технологий привели к ряду серьёзных экологических проблем, угрожающих устойчивости аграрного сектора. В своей работе Пиментел и коллеги (2005) отмечают, что традиционные методы сельского хозяйства не только разрушают экосистемы, но и создают проблемы для будущих поколений, истощая природные ресурсы, ухудшая качество почв и загрязняя водоёмы. Органическое сельское хозяйство, напротив, способствует восстановлению и сохранению этих ресурсов, предлагая жизнеспособную альтернативу.

Экологическое сельское хозяйство для Республики Молдова приобретает всё большую значимость в связи с острыми экологическими проблемами, возникающими из-за традиционных методов ведения сельского хозяйства. В последние десятилетия интенсивное использование химических удобрений, пестицидов и других агрессивных агрохимикатов серьёзно ухудшило состояние сельскохозяйственных земель и природных ресурсов страны. В частности, применение химикатов приводит к истощению почвы, загрязнению воды и сокращению биоразнообразия. Пиментел и соавторы (2005) подчеркивают, что такие подходы наносят значительный вред окружающей среде, истощая ресурсы и нарушая устойчивость экосистем. Рассмотрим основные проблемы, с которыми сталкивается сельское хозяйство Молдовы и которые актуальны для решения в рамках экологического подхода.

Одной из наиболее актуальных проблем, возникающих в результате интенсивного сельского хозяйства, является деградация почвы. В Молдове, где более половины земель используется для сельского хозяйства, почвы подвергаются интенсивной эксплуатации, что приводит к их постепенному истощению. Частое использование химических удобрений нарушает естественный баланс микроэлементов в почве, сокращает содержание гумуса и снижает её способность удерживать влагу. Эти факторы, в свою очередь, повышают вероятность эрозии почвы — процесса, при котором верхний, самый плодородный слой почвы уносится ветром или смывается дождями. Пиментел и его коллеги (2005) отмечают, что деградация почвы является одной из наиболее долгосрочных и серьёзных экологических проблем. Согласно их исследованиям, традиционное сельское хозяйство, основанное на интенсивной обработке и внесении химических удобрений, лишает почву необходимых микроорганизмов, которые способствуют её восстановлению и поддержанию плодородия. В условиях Молдовы деградация почвы угрожает продовольственной безопасности и устойчивости сельскохозяйственного сектора, так как фермеры вынуждены повышать расходы на удобрения, чтобы компенсировать снижение урожайности.

Интенсивное сельское хозяйство в Республике Молдова сопровождается серьёзными экологическими последствиями. Применение химических удобрений и пестицидов для увеличения урожайности приводит к загрязнению водных ресурсов. Химические вещества проникают в грунтовые воды и поверхностные водоёмы, что накапливает токсины в природных экосистемах, нарушая баланс флоры и фауны. Это загрязнение не только угрожает здоровью местного населения, особенно в сельских районах, где доступ к чистой воде ограничен, но и ведёт к дополнительным затратам на очистку воды.

Критическим является и снижение биоразнообразия: пестициды уничтожают не только вредителей, но и полезных насекомых, таких как пчёлы, которые играют ключевую роль в опылении. В результате сокращение популяций пчёл снижает урожайность и устойчивость сельскохозяйственных культур, делая агросистемы более уязвимыми перед воздействием вредителей и болезней, что в свою очередь увеличивает зависимость от химических препаратов.

Кроме того, производство и транспортировка химикатов для сельского хозяйства требуют больших затрат энергии и способствуют выбросам углекислого газа, что усиливает парниковый эффект и приводит к изменению климата. Для Молдовы эти изменения выражаются в частых засухах, нерегулярных осадках и ухудшении климатических условий, что ставит под угрозу стабильность аграрного сектора и снижает доходы фермеров. Таким образом, интенсивное сельское хозяйство создаёт цепочку негативных последствий, угрожающих природным ресурсам, биоразнообразию и устойчивости сельских хозяйств.

Один из ключевых методов — использование органических удобрений (компост, навоз, зеленые удобрения), которые улучшают структуру почвы, восстанавливают её плодородие и обогащают микроорганизмами, способствующими разложению органических веществ. Это помогает почве лучше удерживать влагу, что особенно важно в условиях изменяющегося климата и засух. Внедрение органических удобрений в Молдове снизит затраты на химические удобрения, улучшит качество почвы и снизит её эрозию, способствуя устойчивому развитию сельского хозяйства.

Выводы

Экологическое сельское хозяйство — важная альтернатива традиционным методам агробизнеса: оно направлено на устойчивое развитие, сохранение природных ресурсов и биоразнообразия, исключая или минимизируя использование синтетических химикатов. Это подход становится особенно актуальным для стран, таких как Республика Молдова, где деградация почвы и загрязнение водных ресурсов требуют неотложных мер. Применение химических удобрений и пестицидов нарушает баланс почвы, загрязняет воду, снижает биоразнообразие и способствует изменению климата, что ставит под угрозу продовольственную безопасность и устойчивость сельского хозяйства. Применение органических удобрений, севооборота, покровных культур и биологических методов защиты растений может восстановить здоровье почвы, снизить загрязнение воды и повысить устойчивость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным климатическим условиям.

Органических удобрений и севооборот, повышают устойчивость сельскохозяйственных культур к экстремальным погодным условиям, способствуя сохранению почвенной влаги и улучшению структуры почвы.

Использование биопестицидов и естественных хищников помогает эффективно бороться с вредителями без ущерба для экосистемы, что поддерживает устойчивость агроэкосистем и снижает зависимость от химических препаратов.

Сельское хозяйство в Молдове нуждается в значительном переходе к экологически устойчивым методам. Для того чтобы преодолеть текущие экологические вызовы, необходимо внедрение экологических технологий, которые помогут улучшить состояние почвы, воды и биоразнообразия, обеспечивая устойчивое и продуктивное сельское хозяйство в долгосрочной перспективе.

Recomandat
Angela LIS, dr., lect. univ.

CUPRINS

BARBACARI Mariana
DE LA MODĂ LA MEDIU: EFECTELE ASCUNSE ALE SUBSTANȚELOR CHIMICE DIN INDUSTRIA TEXTILĂ..... **4**

BASS Aliona, CIURSIN Andrei
SINTEZA 4-[(DIMETILCARBAMOTIOIL)AMINO]BENZOAT DE 2-(DIETILAMINO)ETIL DIN NOVOCAINĂ..... **6**

BUTUC Gabriela
TEHNOLOGII MODERNE DE REMEDIERE A SOLULUI..... **8**

COCERVEI Victoria
IMPACTUL NEGATIV AL ADITIVILOR ALIMENTARI ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI..... **10**

CRECIUN Vlada
ISTORIA ȘI FONDATORII CHIMIEI ECOLOGICE..... **12**

CUNICICA Alexandrina
ROLUL PEROXIDULUI DE HIDROGEN ÎN MEDIUL AMBIANT..... **14**

DOLGAN Ana
PUTEREA DE HIDROGEN (pH) ȘI IMPACTUL ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE..... **16**

FARIMA Valentin
POLUAREA ATMOSFEREI CU OXIZI DE SULF..... **18**

GARET Andreea
ROLUL OXIGENULUI ÎN APARIȚIA VIEȚII PE PĂMÂNT ȘI PREJUDICIILE SPECIILOR DE OXIGEN..... **20**

GHETMANEȚ Patrisia
PRINCIPIUL I și II AL TERMODINAMICII ÎN FUNCȚIONAREA SISTEMELOR ECOLOGICE..... **22**

GORGOS Maria
ENERGIILE ALTERNATIVE ȘI ROLUL CHIMIEI: IMPACTUL GLOBAL ȘI OPORTUNITĂȚILE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA..... **24**

GRIBANOVA Iulia
SINTEZA ȘI STUDIUL COMPUȘILOR COORDINATIVI AI Cu(II) ȘI Ni(II) CU CICLOHEXILTIOSEMICARBAZONA ALDEHIDEI CINAMICE…… **26**

GRIZA Ina
APLICAREA ECONOMIEI CIRCULARE ÎN PROCESUL DE PRODUCERE A SUCULUI DE STRUGURI..... **28**

GRUMEZA Alexandru
ASPECTELE GESTIONĂRII DEȘEURILOR MENAJERE SOLIDE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD..... **30**

GUȘILO Valentin
FORMAREA N-NITROZOAMINELOR ÎN ORGANISMELE VII..... **32**

IACOVLEVA Margarita
TERMODINAMICA ÎN SISTEME ECOLOGICE..... **34**

IBRICIUC Loredana
REALIZAREA PROIECTULUI STEAM „FABLAB - POSIBILITATEA DE A ÎNVĂȚA DIN PRACTICĂ PROFESIILE VIITORULUI”…….... **35**

ILIN Alexandra
CIRCUITUL BIOGEOCHIMIC AL OXIGENULUI..... **37**

JALBĂ Angela
AMINO-HIDROXI-NAFTOCHINONE - COMPUȘI NATURALI CU APLICAȚII ECOLOGICE..... **38**

KUROGLO Timur
SINTEZA ȘI CERCETAREA COMPUȘILOR COORDINATIVI AI CUPRU(II) ÎN BAZA 2-{[(4-HIDROXIFENIL)IMINO]METIL}FENOL..... **39**

LAZAR Tatiana
TEHNOLOGII AVANSATE DE TRATARE A APELOR REZIDUALE..... **41**

LEONTIEVA Elizaveta
REDUCEREA CONCENTRAȚIEI SURFACTANTULUI ANIONIC SODIU DODECIL BENZOSULFONAT PRIN APLICAREA REAGENTULUI FENTON…….... **43**

LUCHIAN Aliona
ACIDUL HIALURONIC: BENEFICII ȘI DOMENII DE UTILIZARE..... **45**

MANZA Alina
STAREA SOLURILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA – FACTOR DETERMINANT AL SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI..... **47**

MAXIMCIUC Nadejda
HIDROGENUL – UNUL DIN COMBUSTIBILII VIITORULUI..... **49**

MELNIC Corina
RADICALI LIBERI: BENEFICII ȘI PREJUDICII ADUSE OMULUI..... **51**

MOCANU Denis
PRODUSE SECUNDARE OENOLOGICE DIN REPUBLICA MOLDOVA..... **53**

NEDELCOV Victor
OXIZII DE AZOT ȘI POLUAREA URBANĂ..... **55**

NEDERIȚA Dumitrița
MEDICINA PERSONALIZATĂ ȘI DEZVOLTAREA DE MEDICAMENTE CU TOXICITATE REDUSĂ: PROVOCĂRI ȘI INOVAȚII..... **57**

OBOROCEAN Anastasia
STRATUL DE OZON ȘI MECANISMELE DE PROTECȚIE A ORGANISMELOR VII..... **59**

PASCOV Ecaterina
PROBLEMA DEȘEURILOR CHIMICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA: SOLUȚII ȘI STRATEGII DE NEUTRALIZARE..... **61**

PURCEL Viorica
SIMULARE COMPUTAȚIONALĂ AL PROCESELOR DE DESCOMPUNERE A OZONULUI ÎN PREZENȚA RADICALULUI LIBER HIDROXIL ÎN STRATOSFERĂ..... **63**

RATNIKOVA Anastasia
FORMULA VEȚII A LUI PRIGOGINE..... **66**

RÎLISCAIA Anastasia
TEHNOLOGII MODERNE DE TRATARE A EMISIILOR GAZOASE..... **68**

RUGA Mirela
PROBLEMA DEMOGRAFICĂ ÎN LUME ȘI ÎN REPUBLICA MOLDOVA..... **70**

SANDULEAC Andreea
DEȘEURILE - SURSĂ DE POLUARE SAU OPORTUNITATE ECONOMICĂ..... **72**

SAVIN Maria
STAREA APELOR DIN REPUBLICA MOLDOVA – FACTOR DETERMINANT AL SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI..... **74**

STOICA Iana, CIURSIN Andrei
SINTEZA UNOR TIOSEMICARBAZONE NOI ÎN BAZA BETA-IONONEI CU POTENȚIAL BIOLOGIC..... **76**

VÎRLAN Eugenio
PROCESE REDOX ŞI POTENŢIALUL DE OXIDO-REDUCERE ÎN ECOSISTEMELE NATURALE **78**

АЛЕЙНОВ Максим
ПЫЛЬНЫЕ БУРИ – ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА..... **80**

ФИЛИПЕНКО Никита
ХИМИЧЕСКОЕ САМООЧИЩЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД..... **82**

МЕЛЬНИКОВА Анастасия
БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ В КИШИНЕВЕ..... **84**

ШИМАНОВИЧ Александра
ЭКОСИСТЕМА – ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ И ВЕЩЕСТВ..... **86**

ВЕРЛАН Родион
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА..... **88**

CONFERINŢA ŞTIINŢIFICĂ STUDENȚEASCĂ
Dedicată Zilei Internaționale a Studenților
Chimia ecologică şi a mediului

Ediţia a XXII-a
19 noiembrie 2024

Rezumatele comunicărilor

Formatul 60x84 $^{1}/_{16}$.
Coli de tipar 6,5. Coli editoriale 7,6.
Editura USM
Str. A. Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009