

FONDATORI:

Ministerul Ecologiei
și Resurselor Naturale
Institutul Național de Ecologie

FOUNDERS:

Ministry of Ecology and Natural Resources
National Institute of Ecology

COLEGIUL DE REDACȚIE:**EDITORIAL BOARD**

dr. hab. **Mihailescu** Constantin – președinte
dr. **Begu** Adam – vicepreședinte
acad. **Furdui** Tudor, AȘM
Silivestru Petru, MERN
dr. **Boian** Ilie, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Cazac Valeriu, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Coca Mihail, MERN
Ivanov Violeeta, MERN
Prepeliță Afanasie, MERN

COLEGIUL ȘTIINȚIFIC:**SCIENTIFIC BOARD**

acad. **Duca** Gheorghe – președinte
prof. **Boni** Maria Rosaria, Roma, Italia
acad. **Ciubotaru** Alexandru, AȘM
acad. **Constantinov** Tatiana, AȘM
m. cor. **Dediu** Ion, INECO
acad. **Goncearuk** Vladislav, Kiev, Ucraina
dr. **Gonța** Maria, USM
prof. **Kettrup** A., Munhen, Germania
dr. hab. **Lupașcu** Tudor, AȘM
dr. **Macoveanu** Matei, Iași, România
dr. **Munteanu** Andrei, AȘM
acad. **Negru** Andrei, Moldavia
m. cor. **Opopol** Nicolae, CNSPMP
m. cor. **Scurlatov** Iurii, Moscova, Rusia
m. cor. **Șalaru** Vasile, USM
dr. hab. **Ungureanu** Dumitru, UTM
prof. **Van Gundy** S., California, SUA

COLECTIVUL EDITORIAL**EDITORIAL STAFF**

Grigore **Barac** – redactor șef/ chef-redactor
Mihai Lavric
Marina Romanciuc
Mircea Plugaru – design
Foto-copertă 1 – **Tatiana Spalatu**
4 – **V. Botnari**

Adresa redacției:

mun. Chișinău, str. Șciusev, 63
tel. 22.24.94, 22.16.90
E-mail: mediulambiant@moldova.md

Indici de abonare:

Poșta Moldovei – 31618
Moldpresă – 76937

Înregistrată la Ministerul Justiției al RM,
nr. de înregistrare 106.

Revista se editează cu suportul financiar al
Fondului Ecologic Național al MERN și FEL Centru.

Punctele de vedere prezentate în articole aparțin
în totalitate autorilor.

Toate articolele științifice sînt recenzate.

Toate drepturile sunt rezervate redacției și
autorilor. Reproducerea parțială sau integrală de texte
și imagini se poate face numai cu acordul autorilor și
al redacției.

Tipar: „Nica-Grafic Print” SRL

Nr. 3 (21) IUNIE 2005

CUPRINS: SUMMARY:

CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE**A. Crețu, A. Begu**

EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI ATMOSFERIC DIN SPAȚIILE VERZI ALE MUNICIPIULUI CHIȘINĂU ÎN BAZA LICHENOINDICAȚIEI 1

A. Ursu, A. Overcenco, I. Marcov, Vera Crupenicov

SOLURILE DELUVIALE – CONSECINȚE ALE EROZIUNII 5

Gabriela Soreanu¹, Sadjia Bekal-Si Ali², Julie Ménard¹, Jean François**Comeau¹, Paul André Dastous¹, Michèle Heitz^{*1}**

OBȚINEREA 2,3-BUTANDIOLULUI PRIN BIOVALORIFICAREA DEȘEURILOR LACTATE 9

Valeriu Caisîn

CREȘTEREA ARBORILOR ÎN FUNCȚIE DE VEGETAȚIE ȘI CLIMĂ 16

Коломиец Ирина Ивановна

ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СОРНЯКОВ АГРОЦЕНОЗА ЗЕА MAYS L. ПРИ УФ-СТРЕССЕ 22

Gheorghe Postolache, Ștefan Lazu, Vasile Chirtoacă

ARIA PROTEJATĂ “LICEUL BOLGRAD” 26

Sergentu Efim, Lazu Ștefan

CONTRIBUȚIE LA STUDIUL DIVERSITAȚII FLORISTICE A MONUMENTULUI NATURII ECOSISTEMUL ACVATIC, LA MOARĂ” 30

INFORMAȚII ȘTIINȚIFICE**Mirela Mazilu, Sabina Mitroi**

PENTRU O ETICĂ A MEDIULUI 33

Valentina Caldaruș

INFORMAȚIE CU PRIVIRE LA REGISTRUL NAȚIONAL AL SPAȚIILOR VERZI ALE LOCALITĂȚILOR URBANE ȘI RURALE PENTRU ANUL 2004 35

Gheorghe Copacinschi, Vitalie Mîrza, Zinaida Ciobanu, Aculina Veleva

SURSELE DE POLUARE A AERULUI ATMOSFERIC 39

EVENIMENTE

VIAȚA MINISTERULUI 45

22 MAI – ZIUA INTERNAȚIONALĂ A BIODIVERSITĂȚII 46

COMEMORĂRI

SPIRIT ÎNCĂRCAT DE COMORI 47

EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI ATMOSFERIC DIN SPAȚIILE VERZI ALE MUNICIPIULUI CHIȘINĂU ÎN BAZA LICHENOINDICAȚIEI

Drd. A. CREȚU, dr. A. BEGU, cerc. șt., coord.
Institutul Național de Ecologie

Prezentat 8.03.2005

Summary:

The bioindication it's an efficacious and economical method in the appreciation of the actual circumstances, and for the future, from the different ecosystems.

Often, the affection's grade of the indicators, like the result of the polluting's action, its bound up with the pollution from the environment, which allow to appreciate the affection's grade of the environment.

A lot of studies indicate that the important noxious for boindicators are SO₂. Were studied the recreate zones of Chișinău and the studies showed us a different degree of pollution.

Argumentare

Vegetația este o inestimabilă sursă naturală ce creează microclimate specifice, capabile să diminueze efectul nefavorabil al factorilor nocivi și să asigure circuitul în atmosferă a CO₂, N₂, O₂ etc. Pe lângă acestea, se adaugă capacitatea unor plante de a indica nivelul de poluare a componentelor mediului înconjurător. În acest sens, mai recunoscute sunt plantele inferior organizate: lichenii, algele, mușchii. Deseori gradul de afectare a plantelor inferioare este direct proporțional conținutului poluantului din mediul înconjurător, deoarece absorbția elementelor necesare pentru activitate are loc prin toată suprafața corpului, preponderent din atmosferă sau din mediul acvatic. Aceste organisme sunt longevive, cosmopolite și au o structură morfologică destul de simplă [7].

Monitoringul biologic este un sistem de urmărire, analiză și prog-

noză a modificărilor calitative a obiectelor biologice, ecosistemelor și elementelor lor la acțiunea poluantului. Cercetările în domeniul bioindicației au demonstrat că lichenoindicația are o importanță mare pentru determinarea poluării chimice a atmosferei cu SO₂, NO₂, metale grele, compuși ai florului etc., iar bioindicația are importanță pentru determinarea cantității de metale grele acumulate în corpul briofitelor în urma poluării. Metoda bioindicației ca cercetare are următoarele avantaje: este simplă, accesibilă, are ca obiect de cercetare plante larg răspândite care sunt sensibile la poluare [5].

Locul și metodele de cercetare

Spațiile verzi, indiferent de tip și apartenență, au un rol recreativ, de odihnă [6]. Cercetările efectuate în vara anului 2004 arată raporturile existente între caracterele fizico-geografice ale zonelor recreative

din municipiul Chișinău, poluare și valorile cantitative și calitative ale ecobioindicatorilor. Drept obiect de studiu au servit: Parcul Dendrologic, Grădina publică "Ștefan cel Mare", Scuarul Catedralei, Parcul "Alunelul", Pădurea Buiucani, pădurea din apropierea șoselei Balcani, Parcul "Valea Gâștelor", Parcul "La Izvor", Pădurea Ciocana-1 (între străzile Vadul lui Vodă și Alecu Russo), Pădurea Ciocana-2 (între străzile Alecu Russo și Bucovinei), Pădurea Râșcani (str. Studenților – Tipografia Centrală), spațiul verde de lângă râul Bîc în preajma Circului), Grădina Botanică, Grădina Zoologică, Parcul "Valea Trandafirilor", Parcul "Valea Morilor", Pădurea de la Schinoasa.

Criteriile care au stat la baza alegerii acestor ecosisteme au fost:

- sunt suprafețe din categoria spațiilor verzi, cu amplasarea atât în mediul urban dens populat, cât și în zona periurbană;
- sunt situate pe diferite forme

de relief (luncă, pantă, versant);

- se află în sectoare cu un nivel diferit de industrializare

- prezența traficului rutier permanent (intens).

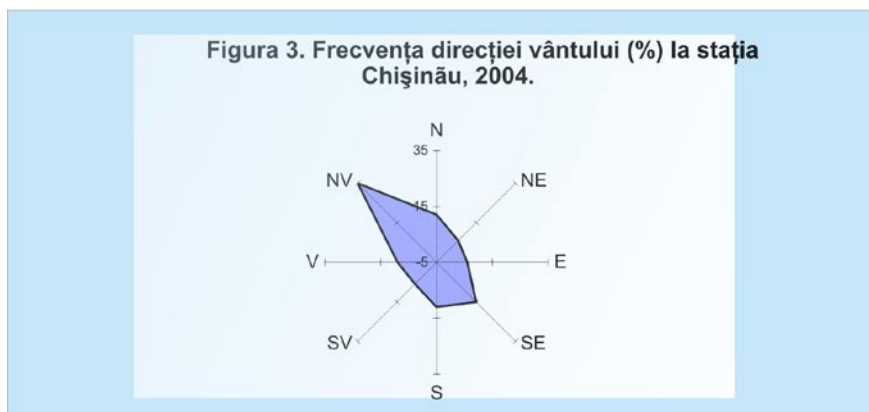
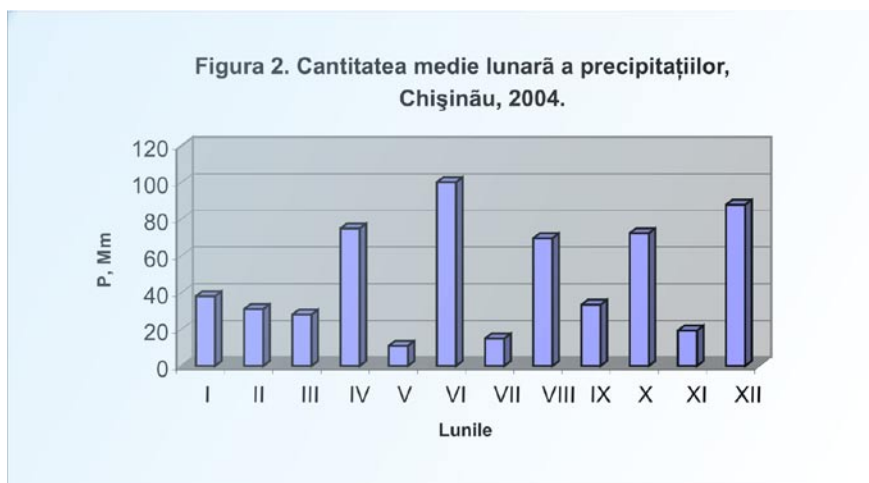
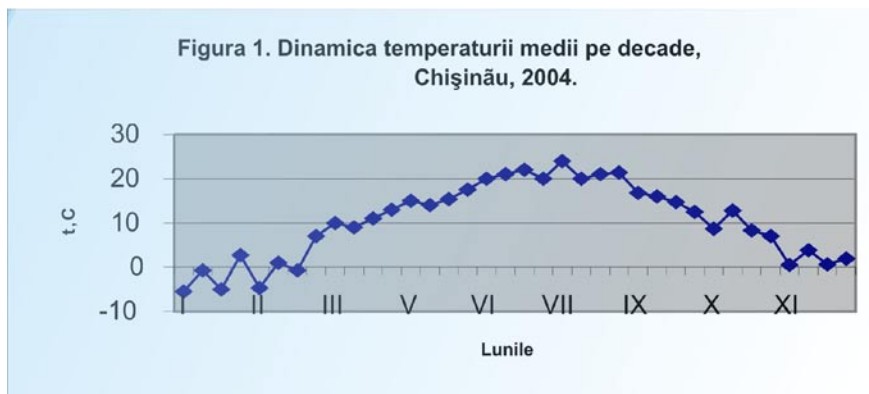
Investigațiile au avut ca suport următoarele metode: determinarea frecvenței și abundenței speciilor după A. Ardelean, G. Mohan (1993); scara determinării dominanței după Braun-Blanquet (1970); reguli de colectare a probelor după E. Mantu, E. Petria (1971); gradații de apreciere a calității aerului, conform scalei cu 3 zone de intensitate a poluării aerului cu SO₂, propusă de Golerbah (1977); K. Bartok (1983, 1998), Ștefănescu (1998) etc.

Condițiile geografice

Starea actuală a vegetației din zonele recreative ale municipiului Chișinău nu poate fi studiată în afara factorilor abiotici, biotici și antropici. Din punct de vedere altitudinal, teritoriul acoperit cu vegetație forestieră în Chișinău se situează între altitudinile 115-230m. Formele de relief, prezente în zonele recreative cercetate, sunt variate, predominând văi, dealuri, ravene etc. Prin poziția sa, teritoriul cercetat are o climă temperată de tranziție de la temperat maritimă la temperat continentală și aparține subprovinciei Basarabene de Sud, din provincia Euxina, a regiunii forestiere mediteraniene, cu păduri de foioase, zona pădurilor de silvostepă. Regimul termic al zonei se caracterizează prin valori medii anuale ale temperaturii de 9,1°C și cantități medii lunare a precipitațiilor – de 75 mm [1,2,6].

În anul 2004, temperatura medie anuală a constituit 8,1°C, cu amplituda de la -3,7°C în ianuarie și până la +21,6°C în iulie (figura 1). Precipitațiile au constituit 580,8 mm, cu repartizare lunară neuniformă, de la 11 mm în luna mai, până la cca 100 mm în iunie (figura 2).

O importanță majoră pentru disiparea noxelor în ecosistemele din preajma principalelor surse de poluare o are direcția vântului. În Chișinău vântul are o direcție predominantă NV –SE (figura 3). Prezența



diferitelor forme de relief determină încălzirea neuniformă a suprafeței subiacente, ceea ce provoacă apariția circulației locale a aerului.

Municipiul Chișinău este un centru industrial important al RM, unde este concentrată producția industrială a republicii în proporție de circa 23%, inclusiv 50% din producția industriei construc-

toare de mașini, 1/3 din producția industriei ușoare. La Chișinău funcționează multe întreprinderi industriale mari: „Agromașina”, „Zorile”, „Ionel”, fabrica de sticlă, „Macon”, „Fortan”, CET-1, CET-2, „Termocom” etc. Chișinăul este un nod important de transport. De aici se efectuează principalele legături aeriene, auto și feroviare [3,4].

Toate acestea produc o mare cantitate de poluanți, care în condiții de relief cu altitudini joase și a unei cantități mici de precipitații favorizează disiparea mai rapidă a noxelor de către vânturile NV.

Totuși, o sursă importantă de poluare a aerului în municipiul Chișinău este traficul rutier, care conduce la eliberarea în atmosferă a gazelor de eșapament poluate cu SO₂, NO_x, metale grele, dintre care cele mai frecvente sunt Pb, Cu, Zn [5]. Conform datelor [4], cantitatea totală a poluanților emiși de către sursele fixe pe parcursul anului 2003 a constituit 17,369 mii tone, inclusiv: 2,005 mii tone de dioxid de sulf, iar transportul auto rămâne o sursă principală de poluare a spațiului aerian în Chișinău, constituind 96,4% din emisiile sumare anuale.

Rezultatele cercetărilor

Studiul lichenoflorei celor 17 zone de recreație arată că diversitatea specifică variază de la 3 până la 11 specii. Cele mai bogate în licheni sunt parcul “Valea Gâștelor” și pădurea “Ciocana-2” cu 10 și respectiv 11 specii. Anume în aceste zone viețuiesc și speciile sensibile la poluare (gradul de toleranță I), reprezentate prin *Physcia stellaris*, *Ramalina fraxinea* și *Evernia prunastri*, fapt ce denotă că aerul este relativ curat (SO₂ < 0,05 mg/m³ aer). Această situație este favorizată și de așezarea geografică reușită (extremitatea Nordică a municipiului Chișinău), de direcția maselor de aer, orientate preponderent spre oraș, de circulația locală a curenților de aer etc.

Abundența de specii din Pădurea Ciocana-2 și din Parcul “Valea Gâștelor” se explică și prin dimensiunile mari ale acestor ecosisteme, așezarea lor relativ îndepărtată de căile auto, diversitatea formelor de relief etc.

O poluare moderată a aerului (SO₂ = 0,1-0,3 mg/m³ aer) o au mai multe zone de recreație, îndeosebi cele în care abundența speciilor cu toleranță moderată la poluare este mai mare de 15% pe suprafața substratului.

Prezențe solitare de bioindicatori (“deșert lichenic”) s-au înregistrat în Grădina Publică Ștefan cel Mare și în Scuarul Catedralei, ceea ce denotă un aer foarte poluat (SO₂ > 0,3 mg/m³ aer), în special de la transportul auto.

Un impact negativ suferă ecosistemele dispuse în depresiuni naturale (Parcurile “Alunelul” și “Valea Trandafirilor”, Pădurea “Ciocana-1”), poluarea acestora fiind cauzată de un trafic auto intens și de fabricile și uzinele din sectoarele Ciocana și Sculeni.

Abundența și diversitatea redusă a speciilor de licheni din unele ecosisteme este și o consecință a faptului că arboretul este prea tânăr și lichenii abia încep să apară pe tulpini.

Scăderea numărului și abundenței speciilor bioindicatoare are direcția NV-SE, ceea ce explică relația dintre roza vânturilor și disiparea noxelor, ajunse în atmosferă.

Concluzii:

1. Majoritatea ecosistemelor constituente ale spațiilor verzi din municipiul Chișinău au o atmosferă poluată cu SO₂, NO_x și cu alte noxe, a căror concentrație constituie 0,2-0,3 mg/m³ aer).

2. Principalul factor poluant îl constituie, în zonele studiate, emisiile transportului auto, cu trafic extrem de intens, reprezentat mai ales de automobile ce nu corespund cerințelor Euro II sau Euro III (motoarele automobilelor elimină importante cantități de NO_x și metale grele), urmat de întreprinderile ce ard combustibili fosili (emană cantități însemnate de SO₂), parțial de evacuarea ilicită a deșeurilor menajere și nerespectarea de către populație a regulilor de agrement în parcuri, păduri etc.

3. Este necesară excluderea la maximum a transportului auto (principalul poluator al aerului) din zona centrală a orașului. E cazul să fie interzisă circulația unităților de transport ce nu corespund standardelor Euro II, mai apoi fiind permisă numai circulația celor ce corespund standardelor Euro III, iar în

perspectivă e necesară transformarea bulevardului Ștefan cel Mare și Sfânt într-un bulevard al pietonilor și al cicliștilor.

Bibliografie:

1. N. Râmbu / *Geografia Fizică a RM, manual clasa a 8-a/*, Chișinău, Litera, 2001, 215 p.
2. / *Atlasul fizico-geografic al RM/*, Chișinău, 2002, 58 p.
3. M. Mățcu, V. Sochircă / *Geografia umană a RM/*, Editura ARC, 2001, 199 p.
4. / *Starea mediului în RM în anul 2003 / (Raport Național) /* Chișinău, 2004, 129 p.
5. A. Begu, / *Influența poluării atmosferice asupra lichenoflorei unor sectoare ale mun. Chișinău/*, *Biodiversitatea vegetală a RM (culegere de articole științifice) / Centrul Editorial al USM, Chișinău, 2001, pag. 70-71.*
6. D. Boaghe / *Spațiile verzi ale mun. Chișinău: diversitate biologică și management ecologic durabil/*, Chișinău, 2003, 238 p.
7. K. Bartok, / *Aplicarea cercetărilor lichenologice în monitoringul poluării/*, / *Ocrotirea naturii mediului înconjurător/*, UBB, 36, № 1, pag. 41-46.



Tabelul. 1

Nr d/o	Gradul de toleranță	Specii studiate	Pădurea de la Butucani (Butoiș)	Pădurea de Îngă șoseaua Balcani	Parcul Valea Grîștelor	Pădurea de la Schinoasa	Parcul La Izvor	Părcul Alunelui	Parcul Dendrologic	Grădina publică Ștefan cel Mare	Grădina publică Scurul Catedralei	Parcul Valea Trandafirilor	Parcul Valea Morilor	Pădurea Rîșcani	Sectorul înverzît din apropierea r. Bîc	Pădurea Ciocana 1	Pădurea Ciocana 2	Grădina Zoologică	Grădina Botanică
		Suprafața, ha	122,4	230,8	149,7	163,6	6,72	151,2	7,16	8,73	148,0	113,9	87,1	200,3	87	200,3	37,1	94,8	
		Altitudinea, cca m	190	151	220	154	150	120	130	130	130	130	150	180	115	180	170	170	
		Expoziția	NE	NV	E	NV	NE	NE	NE	NE	N	N	N	NE	NV	NE	NV	N	N
		Subs. noc. de la surse station., t/km ²			10-15														
		Cantitatea de deșeuri, t/km ²																	
I		Evermia prunastri*		1															
1		Ramalina fraxinea*		1													10		
2		Physcia stellaris		1/1	3/15												1/10		
3		Num. specii/abundența maximă (%)															1		
		<i>Lepraria sp.</i>																	
1		<i>Lecanora allophana</i>		10															
2		<i>Lecanora carpinea</i>		5													5	1	
3		<i>Physcia orbicularis</i>		10															
4		<i>Physcia hispida</i>		30	15	40	50	5	80			30	20			15	40	45	
5		<i>Physcia hispidula</i>		15	40				5										
6		<i>Parmelia verruculifera</i>			15												5		5
7		<i>Parmelia scortea</i>																	
8		<i>Parmeleopsis ambigua</i>				5													
9		<i>Parmelia caperata</i>				10													
10		<i>Parmelia silicata</i>				10													
		Num. specii/abundența maximă (%)	4/30	3/15	3/40	3/50	2/5	3/80	1/1	1/1	1/1	1/5	2/30	1/20		1/1	5/15	2/40	3/45
I		<i>Xanthoria parietina</i>	20	20	15	25	5	40	10	10	10	5	15	5	5	15	30	10	10
1		<i>Physcia caesia</i>	10		30	15	30	30	30	30	30	30	10	35	5	30	20	35	10
2		<i>Physcia ciliata</i>				15													
3		<i>Physcia grisea</i>				5		10	10	10		50	20			50			
4		<i>Physcia ascedens</i>				40	50	35	10	10		50	5		5	20			10
5		<i>Physcia puberulenta</i>				15	30	5								5	60		40
6		Num. specii/abundența maximă (%)	2/20	1/20	4/40	3/25	2/30	5/40	2/30	2/30	3/50	4/50	3/35	3/35	3/5	4/30	5/60	2/35	3/40
		Total specii studiate	6	4	10	6	4	8	3	3	4	6	4	4	3	5	11	4	7

Legendă:

Toleranța lichenilor în funcție de zona de poluare:

- I – Zona nepoluată.....[SO₂] < 0,05 mg/m³ aerlicheni foarte sensibili la poluare.....aer curat;
 II – Zona cu poluare evidentă.....[SO₂] : 0,1–0,3 mg/m³ aer.....licheni cu rezistență moderată la poluare.....aer moderat poluat;
 III – Zona poluată („zona de lupț”).....[SO₂] > 0,3mg/m³ aer.....licheni cu rezistență sporită la poluare.....aer poluat;
 *-Specii rare.

Gradul de □

SOLURILE DELUVIALE – CONSECINȚE ALE EROZIUNII

Acad. A. URSU, dr. A. OVERCENCO, I. MARCOV, drd. VERA CRUPENICOV

Institutul de Geografie al AȘM

Prezentat 10.03.2005

Deluvial soils as an erosion consequence

Due to washed and permuted by erosion material the deluvial soils are formed in gullies and at the slope basis. Substantial content of these soils depends on genetic type and erodibility level of soils distributed within catchment. The more eroded soils, the more intensive erosion and the less humused deluvial layers are.

Keywords: deluvial soils, soil erosion.

Noțiunea “deluviu” poate avea diferite sensuri. În cele mai dese cazuri acest termen se referă la un “material sedimentar rezultat în urma proceselor de alterare, dezagregare sau dislocare a rocilor, aflat în curs de curgere sub influența apelor de șiroire pe pantele versanților” (Preda, 1999). Alte definiții relevă că acest material “de regulă, se află în mișcare... transportat de apă sau pe altă cale pe versanți. În unele cazuri este format din material de sol” (Dicționar, 1977; Dicționar, 1998).

Practica cercetării și cartografierii solurilor pe diverse elemente ale reliefului a demonstrat că pe pantele valorificate se produce eroziunea de suprafață care condiționează erodarea solurilor prin “îndepărtarea orizonturilor superioare” (Preda, 1999) sau eroziunea liniară “exercitată de apele curgătoare în cadrul albiei minore” (Dicționar, 1998) prin șiroire “caracterizată prin îndepărtarea solurilor sub formă unor șanțuri dese...” (Dicționar, 1977) sau în adâncime, care conduce “la formarea de ogașe și ravene”.

Așadar, pe pante se formează

eroziuni de diverse grade și de diverse forme liniare – ogașe, ravene etc. Solul transportat de eroziune se depune la baza versanților sau în văi. Aceste straturi de sol, care în cele mai dese cazuri au o componentă asemănătoare orizonturilor îndepărtate (spălate) de pe versanți, nefiind transformate de procesele aluviale. Straturile de sol depuse recent în văi sunt supuse pedogenezei moderne. Solurile provenite prin depunerea rezultatelor eroziunii la bazele versanților și în văi au fost identificate cu diverse denumiri, în cele mai dese cazuri fiind atribuite unor anumite grupe: acumulate, depuse, colmatate, cumulice (în limba rusă – “намытые”). Aceste soluri “se formează în condițiile acționării deluviale, de regulă, la poalele versanților, la fundul văilor și ravenelor” (Толковый словарь, 1975).

În Republica Moldova aceste soluri au fost numite cernoziomuri de fâneață, cernoziomoide, soluri de fâneață, colmotate etc. În sfârșit ele au obținut denumirea de soluri deluviale, caracterizate în special de E. Leib (Лейб, 1973, 1984) și

incluse în clasificator (Подымов, Крупеников, 1984; Крупеников, Подымов, 1988). Solurile deluviale au fost divizate în două tipuri - de pădure și cernoziomice. Solurile deluviale de pădure se considerau formate în condițiile vegetației zăvoaelor și pașiștilor învecinate. Solurile dedeluviale cernoziomice se considerau formate sub vegetația de stepă și pașiști pe straturile deluviale preponderent carbonatice (Подымов, Крупеников, 1984).

Ca rezultat al cercetărilor recente, s-a stabilit că formarea solurilor deluviale este condiționată de natura materialului depus și de caracterul învelișului de sol pe versanții de unde solul a fost transportat. Din aceste considerente, la ora actuală (Ursu, 1997) solurile deluviale sunt clasificate la nivel de tip (în clasa solurilor dinamomorfe) cu două subtipuri – ocric (formate pe contul straturilor de soluri brune și cenușii) și molic (pe materialul straturilor erodate a diferitelor subtipuri de cernoziom). În condiții naturale, fără intervenția antropică, în lipsa eroziunii, în văi se formează dife-

rite soluri intrazonale, condiționate de interacțiunea diferiților factori – regim hidric, vegetație etc. (soluri cernoziomoide, mocirle etc.). Pe depozitele deluviale se poate instala vegetația forestieră (zăvoaie), însă vegetația ierboasă nu creează asociații de stepă. În cele mai dese cazuri pe solurile deluviale se instalează comunități ierboase de pajști și fânează, actualmente preponderent înlocuită de culturi agricole.

Grosimea straturilor și solurilor deluviale este foarte diferită, fiind condiționată de dimensiunile versanților, modul de folosire și gradele de eroziune a solurilor pe versanți.

Cu timpul, solul deluvial include două profiluri suprapuse: unul aparținând solului inițial, iar cel de-al doilea – deluviului contemporan, care se deosebește prin

Profilul 926

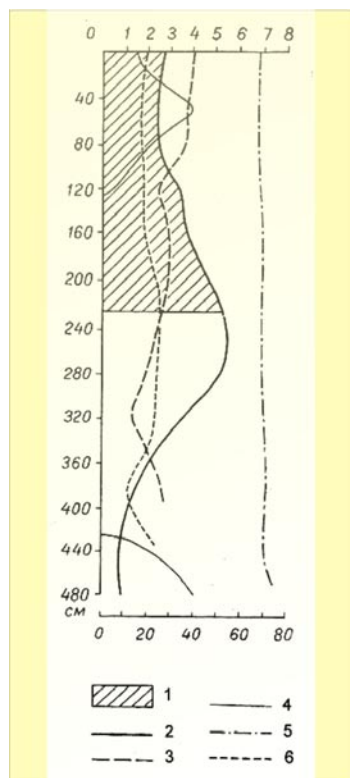


Figura 1.
1 – sol deluvial; 2* – humus, %; 3** – Ca+Mg, me/100 g sol; 4* – CO₂, %; 5* – pH; 6** – fracțiuni granulometrice <0,001 mm, %.
(* – gradația de sus (0–8), ** – gradația de jos (0–80))

scăderea către suprafață a conținutului de humus și, deseori, prin majorarea conținutului de carbonați.

Drept exemplu reprezentativ poate servi profilul 926, caracterizat de E. Leib în primul volum al monografiei “Solurile Moldovei” (Лейб, 1984).

Profilul cu adâncimea de 480 cm (figura 1) include solul deluvial propriu-zis (0-225 cm) și solul inițial (225-480 cm). Conținutul de humus crește de la suprafață (2,8%) până la 240 cm (5,4%), apoi scade până la 0,8% la adâncimea de 440-480 cm. În solul inițial carbonații apar doar la adâncimea de 200 cm, iar în solul deluvial – de la suprafață.

Structura verticală a profilului 926 reprezintă o consecință a intensificării proceselor erozionale în condițiile zonei de sud (raionul Cahul) în lipsa măsurilor de protejare.

Procesele pedogenetice contemporane nu reușesc să transforme componența și structura deluviului recent. Datorită activității proceselor erozionale (cu cât gradul de eroziune este mai mare, cu atât rezistența la eroziune este mai mică



Foto 1.

și eroziunea devine mai intensă), pe pante straturile deluviale recente sunt mai slab structurate și conțin mai puțin humus. Acest material are anumite orizonturi ale solurilor de pe versantul vecin. Spre deosebire de straturile aluviale, ele nu sunt “prelucrate” de apă, nu sunt selectate granulometric și nici substanțial. Solurile deluviale aparțin clasei de soluri dinamomorfe, deoarece formarea lor continuă.

În funcție de componența genetică a învelișului de sol pe versanții din cadrul bazinului hidrografic, în lunci se formează soluri deluviale molice (din contul cernoziomurilor) sau ocrice (pe contul solurilor brune și cenușii).

Solul deluvial molic poate fi caracterizat prin profilul 20, amplasat la periferia Codrilor la baza unui versant nordic.

Particularitățile morfologice ale profilului 20.

I 0-30 cm. Cenușiu închis, în stare umedă, negricios, argilos, slab tasat, structura grăuntoasă glomerulară mare și medie, pronunțată slab, trecere lentă.

II 30-60 cm. Cenușiu închis, foarte puțin se deosebește de stratul superficial, structura grăuntoasă mare, tasat, argilos.

III 60-100 cm. Cenușiu închis cu nuanță brună, argilos, tasat, structura slab pronunțată, mare.

IV 100-140 cm. Cenușiu brun, neomogen, argilos, tasat, structura bulgăroasă, mare.

V 140-170 cm. Brun-maroniu, slab humificat, dur, argilos, bulgăros, slab gleizat.

VI 170-200 cm. Brun-gălbui, neomogen, dur, argilos, slab gleizat.

Procesele pedogenetice în mare măsură au nivelat, cel puțin aparent, straturile deluviale, care se deosebesc foarte slab (foto 1). La fel, este greu de stabilit limita superioară a solului inițial. Profilul

este levigat, lipsit de carbonați.

Versantul, din partea stângă a vâlceleii, unde a fost amplasat profilul, a fost terasat aproximativ 50 de ani în urmă. Actualmente terasele sunt înțelinite (foto 2).



Foto 2.

Învelișul de sol inițial (până la terasare) a fost slab afectat de eroziune, care a transportat doar o parte a orizontului A a cernoziomului. Din aceste considerente stratul superior a solului este humificat și structurat.

Profilul solului cercetat (tabelul 1), prezintă un sol deluvial cu caracter specific. Grosimea stratului deluvial constituie doar 50-60 cm. Mai întâi, a fost depus un strat bine structurat cu un conținut de humus de aproximativ 3% (adâncimea 40-50 cm). Apoi, un strat cu conținutul humusului de peste 4%. Este posibil că majorarea conținutului de humus în straturile superficiale (0-30 cm) este condiționată de intensitatea proceselor pedogenetice, după sto-



Foto 3.

parea eroziunii pe pante (terasele înțelinite) în condițiile unui covor vegetal foarte bine dezvoltat. La adâncimea de 60 cm începe profilul solului inițial (cernoziomoid), grosimea căruia depășește 140 cm. Solul este spălat de carbonați, reacția este neutră. Grosimea totală a solului deluvial depășește 200 cm. Acest sol prezintă o rezervă reală de material pământos pentru realizarea lucrărilor de replantare.

Solul deluvial ocric se formează în văi și la baza versanților din conținutul materialelor erodate a orizonturilor superficiale a solurilor cenușii mai rar-brune. Straturile acestor soluri conțin foarte puțin humus, structura este foarte slab pronun-

țată, în fond distrusă. Din aceste considerente straturile deluviale au o culoare ocrică, brun-gălbuie.

Solul deluvial ocric poate fi caracterizat cu profilul 201 (foto 3), săpat la baza unui versant vestic la nord de comuna Ciuciuleni, raionul Nisporeni. Solul pe versant este lucrat, cultivat cu lucernă (iunie 1999).

Particularitățile morfologice ale profilului 201

Str. arabil 0-25 cm. Cenușiu deschis-gălbui, reavăn, tasat, lut-nisipos, structura nepronunțată.

II 25-55 cm. Cenușiu-gălbui, omogen, reavăn, lut-argilos, structura nepronunțată.

III 55-80 cm. Cenușiu-albi, uscat, tasat, lut argilos, structurat, trecere evidentă.

IV 80-120 cm. Brun-gălbui, cu pete cafenii și cenușiu albice, lut nisipos, uscat, nestructurat.

V 120-150 cm. Brun gălbui, uscat, tasat, lutos.

În profil se evidențiază partea superioară (deluvială) – 0-80 cm și partea inferioară - posibil profilul solului inițial. Acest profil acoperit este asemănător unui sol cenușiu. Începând cu adâncimea 90-100 cm textura devine mai lutoasă, crește conținutul de argilă, (higroscopicitatea 1,8-1,9-2,4%). Crește conținutul cationilor schimbabili (tabelul 2) de la 7,7 m/e până la 12,6 me/100 g sol

Tabelul 1

Compoziția fizico-chimică a solului deluvial molic. Profilul 20

Adâncimea, cm	Higroscopicitate	Humus	pH (H ₂ O)	Cationi schimbabili, me/100g sol		
	%			Ca	Mg	Ca+Mg
0-10	3,34	4,15	7,7	13,4	14,0	27,4
20-30	3,88	4,15	7,7	14,8	16,9	31,7
40-50	3,81	2,92	7,7	13,5	15,6	29,1
60-70	4,85	4,60	7,3	16,3	17,3	33,6
90-100	4,57	4,00	7,2	15,7	17,5	33,2
120-130	4,62	2,96	7,1	-	-	-
140-150	4,02	2,08	7,1	13,8	14,3	28,1
160-170	4,07	2,18	7,5			
190-200	3,86	1,49	7,7	11,4	12,0	23,4

Tabelul 2

Compoziția fizico-chimică a solului deluvial ocriu. Profilul 201.

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea %	Humus	PH	Cationi schimbabili		
				Ca	Mg	Ca+Mg
				me/100 g sol		
0-10	1,2	0,91	5,2	7,7	2,4	10,1
10-20	1,1	0,60	5,1	-	-	-
20-30	1,2	0,49	5,7	5,4	2,3	7,7
30-40	1,1	0,58	5,9	-	-	-
40-50	1,1	0,68	6,1	5,3	2,4	7,7
70-80	1,2	0,43	6,1	5,6	2,1	7,7
90-100	1,8	0,41	6,4	8,6	2,4	11,0
120-130	1,9	-	6,4	8,6	2,4	11,0
140-150	2,4	-	6,3	10,2	2,6	12,8

la adâncimea 140-150 cm (orizontul B iluvial). Reacția solului este slab acidă pe tot profilul (pH 5,1-6,4).

În solurile brune și cenușii predomină acizii fulvici. După cum menționează V. Grati și P. Corduneanu, "atragerea în agricultură a solurilor brune conduce la mineralizarea humusului în orizonturile superficiale din contul compușilor simpli de natură fulvatică" (Grati, Corduneanu, 2001). Din aceste considerențe conținutul de humus în solurile deluviale ocrice este foarte redus.

Solurile deluviale sunt incluse în clasa solurilor dinamomorfe (Ursu, 1997; Clasificarea solurilor, 1999). Ele se formează pe depuneri recente, profilul lor se află în dinamică, deoarece eroziunea continuă și pe depozitele deluviale se depun straturi noi. În asemenea condiții, pedogeneza nu reușește să "solifice" pretutindeni straturile nou depuse. Din aceste cauze, în profilurile unor soluri deluviale se pot evidenția mai multe straturi. Structura și consistența straturilor nou-depuse, în deosebi conținutul de humus, depind de gradul de eroziune la care au ajuns solurile pe versanți. De regulă, solurile deluviale conțin două profiluri: 1) cel al solului inițial în care conținutul de humus scade spre adâncime și 2) cel al solului deluvial propriu-zis în

care conținutul de humus scade de jos în sus, spre suprafață. În solurile deluviale, în care pedogeneza contemporană reușește să "solifice" straturile deluviale, conținutul de humus se majorează, carbonații se spală spre adâncime. La baza versanților unde eroziunea continuă, în straturile superficiale a solurilor molice crește conținutul de carbonați, uneori apar săruri solubile.

Solurile deluviale pot servi în calitate de "masă pământoasă" sau "replant" pentru ameliorarea, recultivarea sau replantarea solurilor erodate. Experiența replantării solurilor erodate a dovedit eficiența și rentabilitatea acestor ameliorări.

Însă problema principală, inclusiv privind stabilizarea pedogenezei solurilor deluviale, constă în stoparea eroziunii prin implementarea unor sisteme sau complexe antierozionale (Degradarea solurilor, 2000; Эрозия, 2001). Stoparea eroziunii va diminua procesele deluvionale și va conduce la intensificarea proceselor pedogenetice actuale, la evoluția pozitivă a solurilor deluviale.

Bibliografie

1. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. Chișinău, 1999.
2. Degradarea solurilor și deșertificarea. Chișinău, 2000.

3. Dicționar de știința solului. București, 1976.

4. Dicționar, știința și ecologia solului. Iași, 1998.

5. Grati V., Corduneanu P. Solurile brune din Republica Moldova. Simpozion jubiliar, Lozova, 2001.

6. Preda D.N. Dicționar de termeni tehnici. Pitești, 1999.

7. Ursu A. Clasificarea solurilor Moldovei pe principii contemporane. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice și chimice. Nr. 1. 1997.

8. Крупеников И.А., Подымов Б.П. Классификация и систематический список почв Молдавии. Кишинёв, 1988.

9. Лейб Е. И. Особенности строения профиля делювиальных почв. Генезис, география и классификация почв Молдавии. Кишинёв, 1973.

10. Лейб Е. И. Делювиальные почвы. Почвы Молдавии. Т.1. Кишинёв, 1984.

11. Подымов Б.П., Крупеников И.А. Классификация почв. Почвы Молдавии. Т.1. Кишинёв, 1984.

12. Толковый словарь почвоведению. Москва, 1975.

13. Эрозия почв. Pontos, Chișinău, 2001.

OBȚINEREA 2,3-BUTANDIOLULUI PRIN BIOVALORIFICAREA DEȘEURILOR LACTATE

Gabriela Soreanu¹, Sadjia Bekal-Si Ali², Julie Ménard¹, Jean François Comeau¹, Paul André Dastous¹, Michèle Heitz^{*1}

¹Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering,
University of Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, J1K 2R1, Canada.

²National Public Health Institute of Québec, Québec, H9X 3R5, Canada.

Prezentat 18.03.2005

ABSTRACT

Lucrarea își propune să treacă în revistă cele mai importante aspecte ale unei biotehnologii de valorificare a deșeurilor lactate provenite de la fabricarea brânzeturilor, în vederea producerii de 2,3-butandiol. O primă etapă a biotehnologiei menționate presupune hidroliza enzimatică a lactozei conținută în zer și fermentarea monozaharidelor astfel obținute, în urma cărora se obține 2,3-butandiol. Hidroliza enzimatică a lactozei poate fi realizată cu ajutorul enzimelor din clasa glicozidaze (β -galactozidază, β -glucozidază). Cele mai promițătoare microorganisme capabile să fermenteze lactoza sau produșii de hidroliză ai acesteia s-au dovedit a fi cele din genul *Bacillus* și *Klebsiella*. În lucrare se prezintă aspecte legate de influența diferiților parametri de operare (pH, temperatură, compoziția mediului de cultură etc.) în cele două etape, precum și aspecte legate de tehnici de fermentare și de recuperare a 2,3-butandiolului. Cea mai simplă și mai utilizată tehnică de fermentare este cea care folosește sistemul discontinuu de operare într-un reactor tip autoclavă. Dintre metodele posibile de separare a 2,3-butandiolului cea mai practică este striparea cu abur.

*adresa pentru corespondență: E-mail: Gabriela.Soreanu@USherbrooke.ca

I. INTRODUCERE

Industria de lactate este o ramură industrială cu un potențial sporit de poluare a mediului înconjurător. Acest fapt se datorează, în principal, deșeurilor rezultate în procesul tehnologic de fabricare a brânzeturilor, cum ar fi zerul produs după faza de coagulare a laptelui. Zerul este generat în cantități de 9 kg zer/kg din brânză produsă și se caracterizează printr-un conținut organic sporit (CBO₅ de cca. 50 g/L, față de limita de 0.3 g/L a unei ape obișnuite). O mică parte (10-15%) din zerul generat este utilizat sub formă de pudră de lactoserum în alimentația umană sau în fermele zootehnice.

O altă parte este utilizată ca îngrășământ pentru solurile agricole sau este expediată în sistemul de epurare a apelor uzate. Cea mai mare parte (aproximativ jumătate din producția de zer) este însă deversată în cursurile de apă, cauzând probleme de poluare organică a acestora [1].

O alternativă atractivă de rezolvare a problematicii deșeurilor de zer și diminuării poluării mediului este valorificarea acestuia în vederea obținerii unor compuși valoroși. Zerul se caracterizează printr-o compoziție (% masă/masă) de 4.5-5% lactoză și 0.5-1% proteine solubile, care permite transformarea lui pe cale biologică în 2,3-butandiol

(C₄H₁₀O₂) [1]. Acesta din urmă este un produs foarte utilizat la fabricarea de produse farmaceutice sau cosmetice, poliesteri, poliuretani, γ -butirolactonă, explozivi, cerneluri și antigel. Alte întrebuintări constau în transformarea butandiolului în produși sau diverși intermediari chimici cum ar fi: MEC (metil etil cetonă), acetoină (3-Hidroxi-2-butanonă), diacetil (2,3-butandionă), 1,3-butadienă. Metodele chimice de obținere a butandiolului sunt adeseori costisitoare și poluante. Ele constau în reducerea compușilor carbonil sau oxidarea butadienei în prezență de permanganat de potasiu diluat [2, 3].

Lucrarea de față reprezintă un studiu privind biotehnologia obține-

rii 2,3-butandiolului din zer. Astfel, sunt prezentate aspecte privind diverse etape biotehnologice, influența parametrilor de operare, precum și unele posibilități de separare a produsului.

II. MATERII PRIME PENTRU OBȚINEREA FERMENTATIVĂ A BUTANDIOLULUI: ZERUL

Diverse materii prime pot fi utilizate ca substrat pentru producerea 2,3-butandiolului (BD): deșeurii lignocelulozice, amidon, melasă, Jerusalem artichoke, Water Hyacinth, glicerol, mătase de porumb, zer, glucoză [4, 5, 6]. O parte din rezultatele obținute cu aceste substraturi sunt prezentate în figura 1. Majoritatea substraturilor menționate au fost pretratate (hidrolizate) în vederea obținerii unor zaharuri mai simple (glucoză, galactoză) ușor asimilabile de către microorganisme în procesul de fermentație. În particular, conversia directă a lactozei conținută în zer în butandiol se realizează cu randamente reduse (0.05 – 0.25 g BD/g substrat), în timp ce, așa cum se observă în figura 1, zerul hidrolizat are performanțe comparabile cu cele obținute în cazul amidonului și glucozei, putând fi utilizat cu bune rezultate în producerea fermentativă de 2,3-butandiol (0.40 – 0.44 g BD/g glucoză).

III. PRIMA ETAPĂ A BIOTEHNOLOGIEI: PRETRATARE PRIN HIDROLIZĂ

Lactoza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) este un dimer format dintr-o unitate de β -D-galactoză și o unitate de D-glucoză printr-o legătură 1,4-glicozidică. Pentru cele mai multe microorganisme, lactoza reprezintă un substrat greu fermentabil [1]. De aceea, este recomandată o treaptă de prehidroliză (acidă sau enzimatică). La această etapă are loc transformarea lactozei în compuși mult mai simpli (glucoză, galactoză) și mai ușor asimilabili de către microorganisme în treapta de fermentare. Din punct de vedere teoretic, din 100 g de lactoză se pot

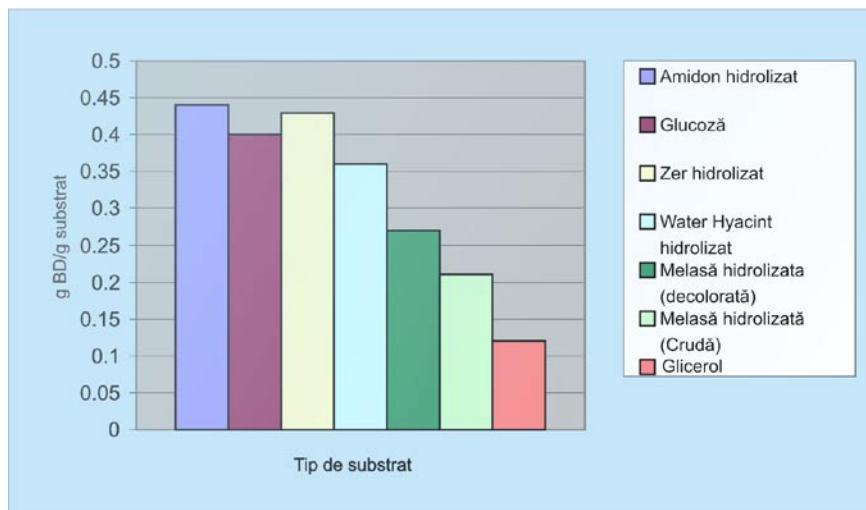


Figura 1.

Variația randamentului de obținere a 2,3-butandiolului în funcție de tipul de substrat. (Concentrația inițială a substratului = 20 g/L. Microorganisme utilizate: bacterii din familia Enterobacteriaceae).

obține prin hidroliză 50g de galactoză și 50 g de glucoză.

Hidroliza acidă

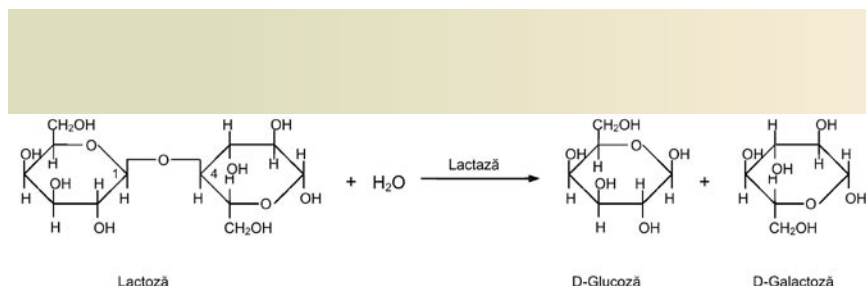
Hidroliza chimică (acidă) presupune utilizarea unui acid sub formă liberă (acid sulfuric) sau sub formă solidă (rășină cationică acidă în forma H^+). Conversii de 80% pot fi obținute la un pH de 1.2 și o temperatură de 150 °C [1]. Metoda se caracterizează printr-o serie de inconveniente, deoarece necesită etape suplimentare: neutralizarea soluției de zaharuri obținute; demineralizare pe schimbători de ioni; decolorare pe cărbune activ. O metodă mult mai atractivă, simplă

și economică este hidroliza cu ajutorul enzimelor.

Hidroliza enzimatică

Hidroliza enzimatică a lactozei se poate realiza prin intermediul enzimelor din clasa glicozidaze: β -galactozidază (E.C.3.2.1.23, numită și lactază) și β -glucozidază (E.C.3.2.1.21). Aceste enzime se găsesc în diverse plante, bacterii, drojdie de bere sau ciuperci. Lactazele comerciale sunt produse prin intermediul microorganismelor *Kluyveromyces lactis*, *Aspergillus oryzae*, *A. Niger*, *Bacillus sp.* etc. [7, 8, 1, 9, 10].

Enzimele catalizează reacția de



reacția 1

Tabelul 1

Condiții de operare pentru hidroliza enzimatică a lactozei conținută în zer

Sursă enzimă	pH	Temperatură, °C	Conversie, %*	Autori
<i>Kluyveromyces fragilis</i> (levură sau drojdie de bere)	7	35	96	[13]
<i>Pseudoalteromonas sp.</i> (bacterie)	7.6	10	57 - 70	[12]
Preparat industrial (Novo Lactozyme)	6	30	75	[4]
Preparat industrial (Novo Lactozyme)	6.5	40	100	[14]
<i>Bacillus sp.</i> (bacterie)	6.8	65	-	[9]
<i>Penicillium notatum</i> (bacterie)	5	55	84	[15]
<i>Aspergillus oryzae</i> (fungi)	5	50	95	[16]
<i>Sulfolobus solfataricus</i> (bacterie)	5.5	> 70	70 - 80	[11]
<i>Pyrococcus furiosus</i> (bacterie)	5.5	> 70	60 - 70	[11]

hidroliză a legăturii 1,4- β -glicozidice din structura lactozei, formând D-galactoză și D-glucoză (reacția 1).

La concentrații mari ale substratului, reacția de hidroliză poate fi însoțită de o reacție de "transgalactozidare", cu producerea unor cantități reduse de dizaharide și trizaharide [10].

Condiții de operare a hidrolizei enzimatică

Performanța procesului de hidroliză depinde de condițiile de operare (pH, temperatură, concentrația enzimei etc.), prezența inhibitorilor, forma de utilizare a enzimelor, stabilitatea enzimelor la fluctuații ocazionale ale parametrilor de operare. În tabelul 1 sunt prezentate unele condiții în care are loc hidroliza lactozei conținută în zer.

pH-ul

Valori inadecvate ale pH-ului pot conduce la deteriorarea sau inactivarea enzimei și scăderea gradului de conversie în timpul hidrolizei. Valorile de pH la care enzimele prezintă o activitate optimă depind de proveniența enzimei. Astfel, enzimele provenite de la drojdia de bere sau cele de origine bacteriană prezintă o activitate maximă la un pH de cca. 6-7.5, în timp ce cele de origine fungică (cum ar fi cele provenite de la *Aspergillus sp.*) acționează eficient la un pH slab acid de cca. 3-5 [1, 10, 9]; de aceea, primele se

utilizează, de regulă, pentru hidroliza zerului provenit din brânzeturile dulci, iar ultimele - pentru hidroliza zerului cu caracter acid, provenit din fabricarea cazeinei.

Temperatura

Așa cum se observă în tabelul 1, hidroliza lactozei se realizează eficient la temperaturi cuprinse între 20-60 °C. La temperaturi mai ridicate, enzimele obișnuite se caracterizează printr-o stabilitate termică moderată, putând fi distruse sub acțiunea căldurii. Acest fapt poate fi calificat drept un neajuns, deoarece temperaturile ridicate ar putea fi utilizate ca o barieră împotriva contaminării microbiene. Prin urmare, pentru realizarea hidrolizei la temperaturi situate în afara intervalului menționat, se recomandă utilizarea enzimelor provenite de la microorganisme termofile (specifice temperaturilor ridicate) sau respectiv de tip psicrofile (specifice temperaturilor scăzute). Petzelbauer și al. (1999) [11] au utilizat enzime provenite de la microorganisme termofile (*Sulfolobus solfataricus*, *Pyrococcus furiosus*), obținând conversii de până la 80% în timpul hidrolizei lactozei la temperaturi > 70 °C. Pentru hidroliza lactozei la temperaturi scăzute, Fernandes și al. (2002) [12] au utilizat enzime obținute de la microorganisme adaptate la frig, și anume *Pseudoalteromonas sp.* izolat din Antarctica. În acest caz, conversii de până la 70% au fost

obținute în timpul hidrolizei lactozei la 10 °C.

Concentrația enzimei

Viteza reacției de hidroliză și implicit gradul de conversie pot fi controlate prin intermediul concentrației enzimei. Scăderea duratei de hidroliză concomitent cu creșterea gradului de conversie pot fi realizate prin utilizarea unor concentrații sporite de enzimă. Însă dat fiind costul enzimelor, destul de ridicat, se preferă utilizarea unor concentrații optime care să satisfacă atât gradul de conversie, cât și durata procesului. Conversii de 60-100% au fost obținute în decurs de câteva ore, pentru un substrat cu concentrația de 50 g lactoză/L (concentrație specifică zerului) și concentrații de 3-10 mL enzimă/L substrat, 1-10 U enzimă/mL substrat etc. [14, 12, 17].

Influențe asupra activității enzimatică

Prezența în mediul de reacție a unor concentrații ridicate de galactoză sau lactoză poate conduce la diminuarea activității enzimelor datorită formării predominante de oligozaharide [10, 17]. De asemenea, se menționează efectele unor ioni metalici asupra activității enzimatică: ionii metalelor alcaline sau alcalino-pământoase (Na^+ , K^+ , Mn^{2+}) au un efect stimulator, pe când ionii metalelor grele (Hg^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} sau Co^{2+}) pot avea un efect in-

hibitor [12, 18]. Toate aceste efecte inhibitoare ar putea fi anihilate prin utilizarea enzimei în formă imobilizată.

Forma de utilizare a enzimelor

Enzimele pot fi utilizate sub două forme: liberă (solubilă) sau imobilizată. Alegerea formei de utilizare a enzimelor reprezintă un compromis cost-calitate. Utilizarea enzimelor în formă liberă este preferată datorită simplității operaționale și costurilor reduse ale enzimei. Utilizarea enzimelor sub formă imobilizată conduce la creșterea stabilității enzimelor la variațiile de temperatură sau de pH, concomitent cu creșterea eficienței de utilizare a enzimelor, enzima putând fi recuperată. În literatura de specialitate se menționează imobilizarea lactazelor pe diverse suporturi solide, cum ar fi: sticlă poroasă, schimbători de ioni, chitosan etc. Dezavantajele utilizării enzimelor imobilizate constau în prețul relativ ridicat al echipamentului și riscul apariției contaminării microbiene [1, 19, 10].

IV. CEA DE-A DOUA ETAPĂ A BIOTEHNOLOGIEI: FERMENTAREA

Lactoza conținută în zer este utilizată incomplet de către microorganisme în timpul fermentării directe a zerului în vederea obținerii de 2,3-butandiol; drept urmare, procesul se caracterizează prin durată mare de fermentare și concentrații scăzute de 2,3-butandiol produs. Triplarea vitezei de fermentare a fost obținută de către Champluvier ș. a. (1989) [8], prin utilizarea substratului în prealabil hidrolizat cu β -galactozidază. Monozaharidele (glucoza, galactoza) rezultate în urma hidrolizei lactozei sunt mult mai ușor asimilate de către microorganisme în procesul de fermentare, conducând la producerea unor cantități importante de 2,3-butandiol. O alternativă promițătoare se referă la realizarea simultană a hidrolizei lactozei și fermentării compușilor de hidroliză, prin utilizarea unor microorganisme

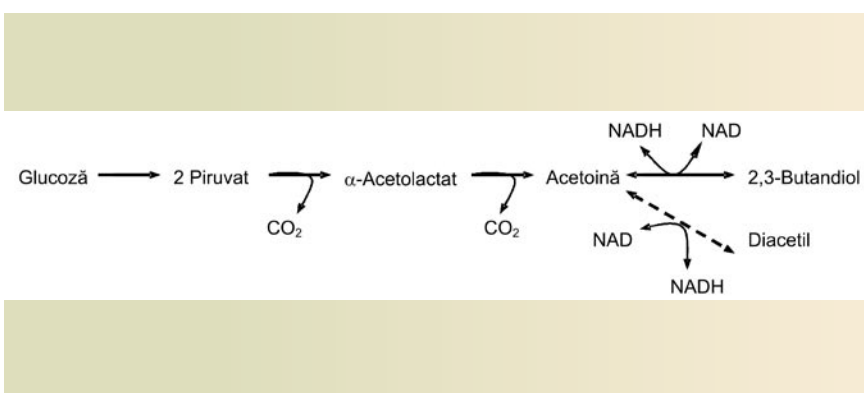


Figura 2. Mecanismul de formare a 2,3-butandiolului din glucoză. NAD = nicotin amida adenin dinucleotid.

care au capacitatea de a sintetiza, în prezența lactozei, enzimele specifice hidrolizei acesteia.

Unul dintre mecanismele de formare a 2,3-butandiolului este reprezentat în figura 2. După cum se observă, precursorul 2,3-butandiolului este acetoina. Sub acțiunea enzimelor (reductazelor) – microorganismelor care realizează fermentarea, acetoina este redusă la 2,3-butandiol cu NADH. Formarea 2,3-butandiolului are loc în condiții microaerobice. Prezența unor concentrații sporite de oxigen conduce la oxidarea acetoinii cu formare de diacetil. Reacțiile menționate sunt reversibile [2].

Microorganisme

Cercetările efectuate asupra obținerii pe cale microbiană a 2,3-butandiolului au permis evidențierea unor microorganisme de genul Bacillus (B. polymyxa, B. subtilis, B. amyloliquefaciens) și Klebsiella (K. oxytoca, K. pneumoniae) ca fiind cele mai eficiente. Acestea sunt bacterii gram negative, facultativ anaerobe și aparțin familiei Enterobacteriaceae. Alte microorganisme care au demonstrat rezultate promițătoare sunt: Serratia marcescens, Pseudomonas hydrophila, Trichoderma harzanium, Enterobacter cloacae [6, 2, 20, 21, 4]. În conformitate cu datele din literatura de specialitate, tipul respectiv de microorganisme poate influența obținerea unor anumiți stereo-izomeri ai butandiolului: L(+), D(-), meso [22, 23]. Tipul

de stereo-izomer are o importanță deosebită, în funcție de domeniul de utilizare. De exemplu, forma levo se utilizează ca agent antigel [2].

Condiții de operare ale fermentării

Producerea 2,3-butandiolului prin fermentarea lactozei sau a produșilor săi de hidroliză este influențată de diverși factori cum ar fi pH-ul, temperatura, aerarea, dimensiunea inoculului, compoziția mediului de cultură.

pH-ul

Microorganismele sunt foarte sensibile la variațiile de pH, acestea din urmă influențând creșterea microorganismelor și randamentul de conversie. Aceste variații apar în timpul procesului ca urmare a consumării sursei de carbon, sursei de azot sau a producerii unui acid organic de către microorganisme. Corecțiile de pH se pot realiza automat, prin adăugarea în sistem, după caz, de soluții cu caracter bazic (NaOH, KOH) sau acid (HCl, H₂SO₄).

Condițiile inadecvate de pH generează produși secundari (etanol, acizi organici etc.) în defavoarea formării butandiolului. În genere, pH-ul optim în cazul fermentării butandiolului este situat în jurul valorii de 5.5-6.5. Condițiile acide favorizează creșterea producției de butandiol de până la 7 ori și, corespunzător, diminuarea formării acizilor organici. În condiții neutre și alcaline (pH>6.5), proporția de

butandiol și acizi organici se inversează, reacția decurgând în sensul formării predominante a acizilor organici [24, 25].

Temperatura

Ca și pH-ul, temperatura influențează viteza de creștere și stabilitatea microorganismelor, formarea produșilor inhibitori, randamentul de conversie în produsul dorit (2,3-butandiol). Aceste influențe se explică prin faptul că metabolismului celular, compoziția biomasei și structura membranei celulare sunt afectate de către variațiile de temperatură.

Domeniul de temperatură la care viteza de creștere a microorganismelor este maximă este de cca. 25-35 °C (microorganisme mezofile); în cazul fermentării butandiolului acest domeniu este restrâns la cca. 30-35 °C [25, 23]. Realizarea fermentării la temperaturi ce se găsesc în afara acestui domeniu poate conduce la dublarea duratei de fermentare și, în consecință, la diminuarea concentrației de butandiol produs. De exemplu, cu *Bacillus polymyxa*, folosind ca substrat glucoza, durata de fermentare la temperaturi de 33-37 °C a fost de 20 h, în timp ce pentru temperaturi inferioare de 30 °C durata de fermentare a fost de 40-50h [26].

Aerarea

Cantitatea de oxigen furnizată mediului de cultură are un rol deosebit în producerea butandiolului. Deoarece microorganismele care realizează fermentarea sunt facultativ anaerobe, acestea se pot dezvolta atât în prezența, cât și în absența oxigenului. Totuși, lipsa oxigenului sau concentrația extrem de scăzută a acestuia favorizează producerea produșilor secundari (etanol, derivați ai acidului lactic, acetoină), în detrimentul formării butandiolului; de asemenea, concentrațiile sporite de oxigen conduc la formarea excesivă de biomasă și de acetat [23]. Prin urmare, producerea butandiolului decurge favorabil în condiții de microaerare. Oxi-

genul necesar fermentării zerului în prealabil hidrolizat este furnizat prin agitarea sistemului la viteze de cca. 150 rpm [6, 4].

Dimensiunea inoculului

Cantitatea de inocul influențează, în special, durata perioadei de aclimatizare. Cantități mari de inocul determină accelerarea dezvoltării culturii, concomitent cu reducerea riscului de contaminare. Raportul de inoculare este în general de 3-10% din volumul total al culturii. O cantitate prea mare de inocul poate determina apariția fenomenului de autoinhibiție (sensibilizarea celulelor bacteriene față de unii produși metabolici intermediari), iar o cantitate prea mică poate perturba dezvoltarea normală a culturii de microorganisme și prelungirea infinită a fazei de lag [25, 27].

Compoziția mediului de cultură

Concentrația substratului

Așa cum s-a menționat anterior, compușii de hidroliză ai lactozei din zer sunt mai ușor de fermentat decât lactoza ca atare. Există o concentrație limită a substratului până la care dezvoltarea celulară se intensifică odată cu creșterea concentrației substratului. Creșterea concentrației substratului peste valoarea optimă poate conduce la inhibiția dezvoltării microorganismelor.

Concentrația tipică a zaharurilor (glucoză, galactoză) în zerul hidrolizat este de cca. 50 g/L (considerând concentrația lactozei în zer de 5% și hidroliza totală). Aceasta coincide cu concentrația optimă de substrat menționată în studiile lui Garg și Jain (1984) [25], Perego și al. (2000) [4] etc. Lee și Maddox (1984) [6] au utilizat *K. pneumoniae* pentru fermentarea unui substrat de concentrație 50 g/L (zer hidrolizat), obținând producții importante de butandiol (cca. 0.4 g BD/g substrat). Fermentarea este posibilă și în cazul concentrației sporite a zaharurilor, de până la 200 g/L inclu-

siv, însă la aceste concentrații viteza specifică de creștere a microorganismelor este încetinită [28].

Elemente nutritive/ Inhibitori

În afară de sursa de carbon (zaharurile provenite din zer), mediul de cultură trebuie să conțină azot și alte elemente nutritive esențiale pentru dezvoltarea microorganismelor și obținerea unor randamente ridicate de conversie. Drept sursă de azot în fermentarea butandiolului se pot folosi ureea, extractul de drojdie sau sărurile anorganice. Prezența unor concentrații minime de ioni de metale grele (Fe^{2+} , Mn^{2+}) stimulează inițierea dezvoltării unui inocul (de exemplu, inoculul de *B. subtilis*, *B. Polymyxa* etc.). Vitaminele au un rol important în creșterea microorganismelor. Ionul fosfat prezintă, de asemenea, influențe benefice asupra producției de butandiol [27, 25]. În studiul efectuat de Saha și Bothast (1999) [29], adăugarea de diacetil, succinat și lactat a stimulat producerea de butandiol.

În timpul fermentării pot apărea fenomene de inhibiție datorate în special concentrațiilor sporite ale substratului sau ale produșilor obținuți (butandiolul). Inhibiția acestora se manifestă mai ales asupra creșterii microorganismelor și mai puțin asupra formării produsului dorit. Garg și Jain (1984) [25] menționează compușii fenolici sau sulfați ca având un efect inhibitor asupra formării butandiolului, dar fără vreun efect asupra creșterii microorganismelor.

Tehnici de fermentare

Cel mai simplu și cel mai utilizat sistem pentru obținerea butandiolului pe cale fermentativă este reactorul tip autoclavă cu funcționare discontinuă și producție în șarje. Avantajul reactorului continuu constă în faptul că productivitatea poate fi menținută la nivel maxim pe o durată mai mare de timp. Sistemul continuu presupune alimentarea continuă cu nutrienți și în același timp evacuarea din reactor a unei

cantități echivalente de mediu de cultură. În reactoarele continue, celulele pot fi imobilizate pentru a împiedica deplasarea lor, sporind astfel productivitatea reactorului. În acest caz, productivitatea de 2.3 g BD/Lh și respectiv de 11.7 g BD/Lh a fost obținută (pentru zer) prin fermentarea în prezența Klebsiella, când celulele au fost imobilizate pe algați sau pe adsorbanti adecvați [23]. În același scop ar putea fi utilizat și sistemul semicontinuu ("fed batch"), în care concentrația substratului limitativ se păstrează constantă prin alimentarea sa continuă. Rentabilitatea procedurii poate fi majorată prin recircularea celulelor libere provenite de la reactorul continuu. În acest caz, mediul de fermentație de la ieșirea din bioreactor este supus unei operații de prelucrare (prin centrifugare, filtrare, sedimentare), iar concentratul cu biomasă se recirculă parțial în bioreactor. În acest mod, în timpul fermentării zerului cu *B. polymyxa* s-au obținut productivități între 1.0 – 8 g BD/Lh [23]. Aceasta reprezintă o creștere substanțială față de productivitatea de 0.3-0.7 g BD/Lh menționată în studiul lui Serebrennikov (1995) [26] și obținută în cazul fermentării glucozei cu *B. polymyxa* într-un reactor de tip discontinuu.

Separarea 2,3-butandiolului

Separarea 2,3-butandiolului din amestecul de fermentare se realizează ținându-se cont de punctul său de fierbere (180°C) și afinitatea ridicată pentru apă. În aceste condiții, distilarea reprezintă o metodă de separare destul de ineficientă și, prin urmare, pot fi luate în considerare alte metode: pervaporizarea, distilarea prin membrană, extracția cu solvenți, striparea. O alternativă rentabilă este convertirea butandiolului direct în MEC [30, 25, 23].

Pervaporizarea se bazează pe difuzia selectivă a unui component printr-o membrană neporoasă. Distilarea prin membrană este un proces de evaporare printr-o membrană hidrofobă poroasă care reprezintă doar un suport pentru interfața lichid-vapori. Distilarea

prin membrană sub vacuum este o combinație între cele două metode (pervaporizarea și distilarea prin membrană), în care o membrană microporoasă este utilizată pentru a separa faza apoasă a permeatului care este păstrat sub vacuum. Prin această ultimă tehnică se poate obține o concentrare a butandiolului de la 40 g/L la cca. 650 g/L [30].

Extracția cu solvenți se poate realiza în una sau mai multe etape. În primul caz se pot utiliza solvenți precum eterul etilic, iar în cel de-al doilea solvenți precum acetatul de etil, n-butanolul etc. [25].

Metoda cea mai practică pentru recuperarea diolului este striparea. Aceasta se realizează într-o coloană de stripare prin introducerea aburului în contracurent cu lichidul procesat [25, 2]. Comparativ cu celelalte metode, striparea este mult mai economică deoarece, de exemplu, nu necesită membrană sau pompă de vid, elemente costisitoare și consumatoare de energie.

Conversia 2,3-butandiolului în MEC (metil etil cetonă) în vederea separării. Metil etil cetona are punctul de fierbere de 79.6 °C, deci mai scăzut decât butandiolul. Drept urmare, cetona poate fi recuperată mai ușor decât butandiolul prin distilare sau extracție. Astfel, se realizează deshidratarea 2,3-butandiolului cu formare de MEC în prezență de acid sulfuric drept catalizator, când se obțin randamente în cetonă mai mari de 90% [23].

Concluzii

În urma unei sinteze a literaturii de specialitate la care ne-am referit în lucrarea de față, am tras următoarele concluzii privind obținerea 2,3-butandiolului prin biovalorificarea deșeurilor lactate:

- Producerea fermentativă a 2,3-butandiolului din deșeurile lactate (zer) reprezintă o variantă atractivă atât din punct de vedere ecologic, cât și economic.

- Fermentarea directă a zerului are loc cu randamente scăzute, deoarece lactoza conținută în zer este un substrat greu biodegradabil

pentru microorganisme. De aceea, în vederea transformării lactozei în glucoză și galactoză, zaharuri fermentabile de către microorganisme, este recomandată o treaptă de prehidroliză.

- Hidroliza enzimatică a lactozei poate fi realizată cu ajutorul enzimelor din clasa glicozidaze (β -galactozidază, β -glucozidază). Acestea pot fi de origine fungică, bacteriană sau levurică. Enzimele comerciale sunt produse prin intermediul microorganismelor *Kluyveromyces lactis*, *Aspergillus oryzae*, *A. Niger*, *Bacillus sp.* etc.

- Dintre microorganismele capabile să producă 2,3-butandiol prin fermentarea lactozei sau produșilor săi de hidroliză cu randamente ridicate se evidențiază cele de genul *Bacillus* și *Klebsiella*. Producerea fermentativă de 2,3-butandiol are loc în condiții de micro-aerare.

- Randamentul de conversie atât la etapa de hidroliză, cât și la etapa de fermentare depinde de condițiile de operare (pH, temperatură, poziția mediului de cultură etc.). Conversii maxime pot fi obținute în condiții adecvate de operare.

- Dintre tehnicile de fermentare pentru obținerea 2,3-butandiolului, tehnica de tip discontinuu este cea mai utilizată. Alte tehnici vizează recircularea sau imobilizarea celulelor.

- Separarea 2,3-butandiolului este destul de dificilă datorită punctului de fierbere ridicat și afinității sale mari pentru apă. Metoda cea mai recomandată pentru separarea 2,3-butandiolului este striparea cu abur.

Autorii țin să mulțumească CRSNG (Conseil de la Recherche en Sciences Naturelles et en Génie du Canada) pentru suportul financiar acordat.

Bibliografie

1. Siso G. M. I. (1996). The biotechnological utilization of cheese whey: a review. *Bioresource Technology* 57: 1-11.
2. Syu J. M. (2001). Biological production of 2,3-butanediol. *Appl.*

Microbiol. Biotechnol. 55: 10-18.

3. Canepa P., Cauglia F., Gilio A., Perego P. (2000). Biotechnological production of 2,3-butanediol from agroindustrial food wastes. Chem. Biochem. Eng., 14(2): 53-56.

4. Perego P., Converti A., Borghi Del, Canepa P. (2000). 2,3-butanediol production by *Enterobacter aerogenes*: selection of the optimal conditions and application to food industry residues. Bioprocess Engineering, 23: 613-620.

5. Motwani M., Seth R., Dagnawala F.H., Khanna P. (1993). Microbial production of 2,3-butanediol from Water Hyacinth. Bioresource Technology, 44: 187-195.

6. Lee H. K., Maddox I. S. (1984). Microbial production of 2,3-butanediol from whey permeate. Biotechnology Letters, 6(12): 815-818.

7. Simos G., Georgatsos G. J. (1988). Lactose-hydrolyzing β -glycosidases of barley meal. Biochimica et Biophysica Acta, 967: 17-24.

8. Champluvier B., Francart B., Rouxhet G. P. (1989). Co-immobilization by adhesion of beta-galactosidase in nonviable cells of *Kluyveromyces* of lactose into 2,3-butanediol. Biotechnology and Bioengineering, 34: 844-853.

9. Neelakantan S., Mohanty A. K., Kaushik J. K. (1999). "SPECIAL SECTION: FERMENTATION - SCIENCE & TECHNOLOGY - Production and use of microbial enzymes for dairy processing: A review." Current science. 77(1): 143.

10. Ward O. P. (1985). Comprehensive biotechnology: the principles, applications, regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine, V3, ch 41, éditeur en chef Murray Moo Young, New York Pergamon press., p. 819-835.

11. Petzelbauer I., Nidetzky B., Haltrich D., Hulbe D. K. (1999). Development of an ultra-high-temperature process for the enzymatic hydrolysis of lactose. I. The properties of two thermostable β -glycosidases. Biotechnology and Bioengineering, 64(3): 322-332.

12. Fernandes S., Geueke B., Delgado O., Coleman J., Hatti-Kaul R. (2002). β -galactosidase from a

cold-adapted bacterium: purification, characterisation, and application for lactose hydrolysis. Appl. Microbiol. Biotechnol., 58: 313-321.

13. Szcodrak J. (2000). Hydrolysis of lactose in whey permeate by immobilized β -galactosidase from *Kluyveromyces fragilis*. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic 10: 631-637.

14. Martinez B. S., Speckman A. R. (1988). 2,3-butanediol production from hydrolyzed whey permeate by immobilized cells of *Bacillus polymyxa*. The Humans Press Inc.: 303-312.

15. Szcodrak J. (1999). Hydrolysis of lactose in whey permeate by immobilized β -galactosidase from *Penicillium notatum*. Acta Biotechnologica, 19(3): 235-250.

16. Rejikumar S., Devi S. (2001). Hydrolysis of lactose and milk whey using a fixed-bed reactor containing β -galactosidase covalently bound onto chitosan, cross-linked poly(vinyl alcohol). International Journal of Food Science and Technology, Oxford, 36(1), 91-98.

17. Lartillot S. (1993). Immobilization of lactase on silica gel: Study of lactose hydrolysis using the immobilized material. Biochemical Education 21(3): 157-159.

18. Kim S. H., Lim K. P., Kim H. S. (1997). Differences in the hydrolysis of lactose and other substrates by β -D-galactosidase from *Kluyveromyces lactis*. Journal of Dairy Science, 80(10): 2264-2269.

19. Rogalski J., Dawidowicz A., Lenowicz A. (1994). Lactose hydrolysis in milk by immobilized β -galactosidase. Journal of molecular catalysis, 93: 233-245.

20. Fages J., Mulard D., Rouquet J. J., Wilhelm L. J. (1986). 2,3-butanediol production from Jerusalem artichoke by *Bacillus polymyxa* ATCC 12321. Optimization of K_{ia} profile. Appl. Microbiol. Biotechnol., 25: 197-202.

21. Alam S., Capit F., Weigand A. W., Hong J. (1990). Kinetics of 2,3-butanediol fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*: Effect of initial substrate concentration and aeration. J. Chem. Tech. Biotech-

nol., 47: 71-84.

22. Voloch M. (1985). Comprehensive biotechnology: the principles, applications and regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine, V3, ch 45, éditeur en chef Murray Moo Young, New York Pergamon press., p. 933-947.

23. Rehm J. H., Reed G., Pühler A., Stadler P. (1996). Biotechnology – Products of primary metabolism, Ed. M. Rochr, VCH, vol. 6, 739 p.

24. Zeng P. A., Biebl H., Deckwer D. W. (1990). 2,3-butanediol production by *Enterobacter aerogenes* in continuous culture: role of oxygen supply. Appl. Microbiol. Biotechnol., 33: 264-268.

25. Garg S. K., Jain A. (1995). Fermentative production of 2,3-butanediol. Bioresource Technology, 51: 103-109.

26. Serebrennikov V. M. (1995). Effect of temperature on the biosynthesis of 2,3-butanediol and acetoin under varying condition of batch culturing of *Bacillus polymyxa* CCM 1465. Applied Biochemistry and Microbiology, 31(6): 537-542.

27. Jurcoane St. (2000). Biotehnologii. Ed. Tehnică, București, 432p.

28. Jansen B. N., Flickinger C. M., Tsao T. G. (1984). Production of 2,3-butanediol from D-xylose by *Klebsiella oxytoca* ATCC 8724. Biotechnology and Bioengineering, XXVI: 362-369.

29. Saha B. C., Bothast R. J. (1999). Production of 2,3-butanediol by newly isolated *Enterobacter cloacae*. Appl. Microbiol. Biotechnol., 52: 321-326.

30. Quereshi N., Meagher M. M., Hutkins W. R. (1994). Recovery of 2,3-butanediol by vacuum membrane distillation. Separation Science and Technology, 29(13): 1733-1748.

CREȘTEREA ARBORILOR ÎN FUNCȚIE DE VEGETAȚIE ȘI CLIMĂ

drd. ing. Valeriu CAISÎN,
ing silv-sef Rezervația CODRU
Grădina Botanică (Institut), AȘM

prezentat la 23 martie 2005

ABSTRACT

The paper presents the results of the study performed in order to express the correlation between seasonal tree growth and precipitation in growing season of 2001 year, the ecophysiological aspects of climate-growth system.

A regression equation has been proposed to express the correlation between precipitation tree growths.

KEYWORDS: *Radial growth, increment, climate, statistics, correlation,*

INTRODUCERE

Structura biotopului, transformat atât sub acțiunea organismelor biocenozelor, cât și prin materia organică moartă ce intră cotinuu în mediu este caracterizată de regimurile factorilor ecologici, sub acțiunea cărora viețuiesc populațiile de organisme [3].

Populațiile autotrofe din biocenoză, folosind factorii din biotop, produc materie organică. Această biomasă este variabilă atât sub raport calitativ – în funcție de biochimismul fiecărei specii, cât și sub raport cantitativ – ca urmare a volumului apei, căldurii și substanțelor nutritive din biotop. Astfel, populațiile de plante verzi sunt, prin caracteristicile lor structurale, indicatorul ecosistemic cel mai expresiv al biosintezei.

Se precizează cu referire la obiectivele și metodologia cercetării în domeniu: „în străduința de a descoperi legăturile cele mai generale dintre vegetație și factorii ecologici, sintezele cifrice sunt indispensabile și uneori de preferat unor descrieri prea detaliate” [1].

Deși această abordare sintetică (cifrică) a relației fitocenoză – ecotop este una îngreunată de faptul că, în timp ce unul din cei doi factori ai relației, respectiv cel de mediu, este mai ușor de

exprimat cifric sau cantitativ, celălalt, vegetația, a cunoscut în general o caracterizare descriptivă, ea prezintă totuși avantaje evidente.

În cazul arborilor un termen esențial, care pe de o parte, poate fi exprimat cifric, iar pe de altă parte, este rezultatul acțiunii conjugate a factorilor de mediu, îl reprezintă *creșterea*.

Prin creștere, în sens fiziologic, se înțelege procesul de sporire a materiei vii pe baza înmulțirii celulelor și a sintezei organice. Procesele de creștere sunt controlate genetic, desfășurarea lor fiind însă puternic influențată de factorii mediului ambiant sau de factorii geografici.

În cercetările privind sistemul climă – creștere, ca indicator sintetic al proceselor de biosinteză la nivelul arborelui se folosesc datele privind creșterea radială a arborilor în timpul unei perioade de vegetație (sau sezon de vegetație).

Unul dintre principalii factori ai mediului geografic este clima, considerată astăzi ca fiind una din resursele naturale de prim ordin ale planetei noastre. Pădurile sunt prin definiție un produs al mediului geografic și depind în mod esențial de factorii climatici.

Clima este o noțiune complexă, în

componența ei intrând, cu valori diferite, totalitatea elementelor meteorologice (energia radiantă, temperatura aerului, umiditatea atmosferică, precipitațiile, vântul.) numite în literatura de specialitate elemente climatice sau, mai des, factori climatici.

ASPECTE ECOFIZIOLOGICE PRIVIND SISTEMUL CLIMĂ-CREȘTERE

Creșterea este rezultatul unor procese fiziologice intime, care conduc la acumularea în corpul arborilor a unor substanțe organice speciale. Se produce, astfel, o mărire ireversibilă a dimensiunilor și masei diferitelor organe constituente ale arborilor.

La baza procesului de creștere stau două procese contradictorii din plante, fotosinteza și respirația.

Intensitatea celor două procese opuse, respectiv asimilarea și dezasimilarea, depinde de specie, vârsta arborilor și a frunzelor, structura lor morfologică, conținutul de clorofilă din frunze și alte caracteristici ale arborilor (factorii interni), precum și de complexul factorilor ecologici proprii mediului în care acestea trăiesc.

Scăderea intensității fotosintezei

pe parcursul perioadei de vegetație arborilor determină evident o diminuare similară a creșterilor, pe măsura înaintării de la începutul perioadei de vegetație spre sfârșitul acesteia.

Pentru eliminarea influenței momentului din sezonul de vegetație asupra creșterii arborilor, în cercetările de dendroclimatologie se apelează la procedee statistice, separate într-o etapă foarte importantă a acestui gen de cercetări numită standardizare.

În cele ce urmează se vor preciza pe scurt unele aspecte privind modul în care variația factorilor externi influențează procesele de creștere. Cunoașterea acestor elemente ecofiziologice prezintă un interes deosebit pentru înțelegerea relației factori climatici – creștere, în vederea conceperii și realizării unor modele matematice viabile ale acesteia, modele ce au, în principal, un dublu scop: 1 – de a evidenția cerințele ecologice ale arborilor din ecosistemele studiate și 2 – de a permite estimarea influenței variației factorilor climatici asupra creșterii arborilor.

PARTEA EXPERIMENTALĂ

Modul de lucru privind recoltarea probelor de creștere are la bază determinarea creșterii radiale a trunchiului arborilor din timpul unui sezon de vegetație folosind auxometrul comparator [2]. Măsurătorile auxometrice au fost efectuate începând cu data de 7 aprilie 2001 după fiecare 10 zile și au continuat până la 25 octombrie 2001. Auxometrul comparator permite determinarea creșterii radiale pentru perioade scurte de timp (5, 10, 15 zile) cu o precizie a aparatului de 10 microni.

Prelucrarea datelor privind caracteristicile structurale ale creșterii radiale pe decade în studiul relației climă – creștere are, în principal, scopul să elimine cât mai mult posibil din influențele neclimatice asupra creșterii radiale, maximizând în acest fel informația climatică stocată în elementele de creștere a arborilor.

În acest sens s-a urmărit scopul de a studia relațiile climă – creștere în stațiunile în care sunt amplasate cele două arborete studiate, la speciile concrete studiate și la arborii la care s-au efectuat și măsurători cu auxometru. Nu s-a pus problema selectării stațiunilor și

arboretelor în mod special pentru evidențierea acestei relații.

Datarea probelor de creștere din timpul perioadei de vegetație s-a făcut prin evidența strictă a creșterilor decadale în carnetul de teren.

PRELUCRAREA DATELOR PRIVIND CREȘTERILE PE PERIOADĂ

Cunoscând creșterile pentru fiecare din cele 18 decade, s-a trecut la stabilirea indicilor de creștere standardizați [4] [5] [6] [7] [8] [11].

Indicii de creștere sunt valori relative ale creșterilor, aflate prin compararea creșterilor reale pentru fiecare decadă cu valorile corespunzătoare pe perioade de timp (decade, ani) extrase de pe curba compensatoare a creșterilor reale. Valorile relative ale creșterilor astfel obținute sunt "eliberate" din punct de vedere statistic de influența perioadei din timpul sezonului de vegetație (începutul sau sfârșitul acesteia), permițând astfel comparații între creșterile aceluiași arbore realizate în perioade diferite de timp.

Efectuarea acestor comparații este foarte importantă, mai ales atunci când se dorește stabilirea influențelor factorilor de mediu asupra creșterilor sau

reconstituirea variației factorilor climatici pe baza informațiilor oferite de creșteri.

Prin standardizare s-a realizat o transformare a seriei de creștere nestacionară într-o serie de indici staționară cu media 1 și varianța relativ constantă.

Obținerea indicilor de creștere s-a realizat prin metoda raportării:

$$I_t = \frac{R_t}{G_t}$$

unde :

I_t – indicele de creștere din perioada t ;

R_t – mărimea creșterii pe decade în perioada t ;

G_t – valoarea creșterii estimată prin curba de creștere din perioada t .

O problemă importantă în standardizarea datelor cronologice referitoare la caracteristicile creșterii o constituie alegerea metodei, respectiv a curbei optime de estimare a semnalului G_t .

În literatura de specialitate este recomandat un număr mare de algoritmi [4] (Popa, 2001), dintre care s-a optat pentru metoda deterministă. Aceasta utilizează o funcție matematică pentru stabilirea curbei de referință.

Pentru aceasta s-au încercat mai multe tipuri de ecuații de regresie:

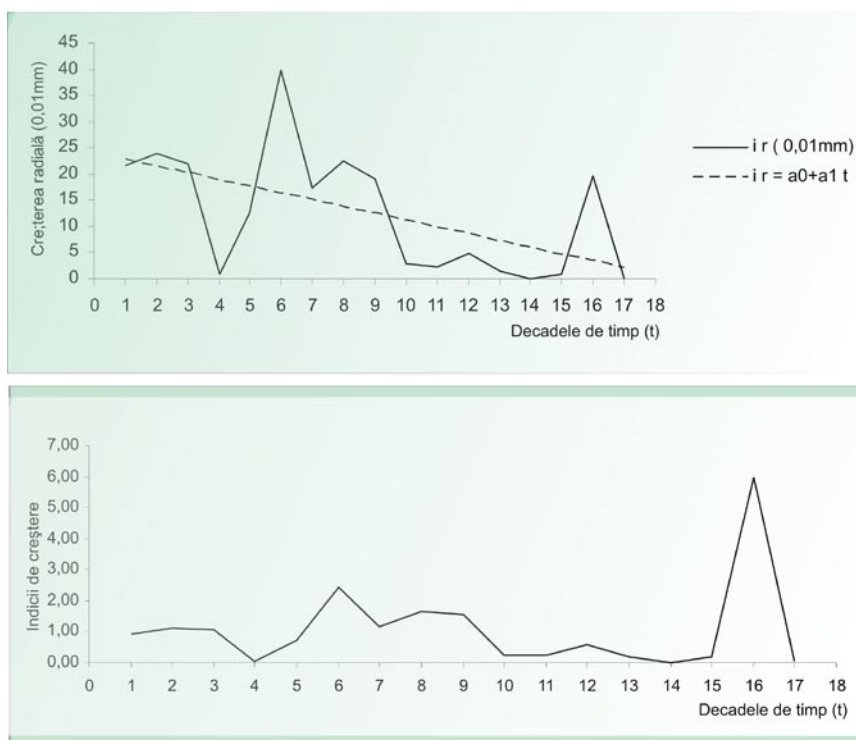


Figura 1. Standardizarea seriei de creștere pentru perioada de vegetație cu modelul liniar $i_r = a_0 + a_1 t$

- 1) $y = a + b x$,
- 2) $y = a + b x + c x^2$,
- 3) $y = a + b x + c \lg x$
- 4) $y = a + b \ln x$

selecția ecuațiilor care realizează cea mai bună ajustare a șirului de date experimentale s-a făcut prin analiza sumei diferențelor pătratelor $\sum (y_0 - y)^2$, y_0 - reprezentând valorile experimentale, iar y - valorile de pe curbă.

S-a optat pentru modelul linear al funcției pentru arborii din categoria de diametre 28,32, iar pentru arborii din categoriile de diametre 12,16 - pentru modelul exponențial.

Reprezentarea grafică a modelului linear $i_r = a_0 + a_1 t$ (pentru care suma diferenței pătratelor a fost cea mai mică) este prezentat în cele două grafice din Figura 1:

Reprezentarea grafică a modelului exponențial $i_r = a_0 + a_1 \ln t$ (pentru care suma diferenței pătratelor a fost cea mai mică) este prezentat în cele două grafice din Figura 2:

DETERMINAREA RELAȚIILOR CLIMĂ-CREȘTERE

Valorile indicilor de creștere standardizați și transformați prin mediere într-o serie dendrocronologică sunt elemente care intră în componența modelelor referitoare la sistemul climă - creștere.

Mai înainte, însă, seriile de indici de creștere sunt supuse unor prelucrări statistice în vederea determinării unor parametri relevanți pentru valoarea lor dendrocronologică. Cei mai frecvenți parametri în acest scop sunt :

- lungimea seriei dendrocronologice - sau perioadele de timp (decadele, numărul de ani cuprinși în seria de timp analizată),

- media aritmetică - exprimă valoarea medie a caracteristicii analizate (creșterea pe perioadă)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} x_t}{n}$$

unde x - media aritmetică,
 x_t - creșterea pe perioadă din perioada de timp t

n - numărul total al perioadelor de timp (decade) din seria dendrocronologică.

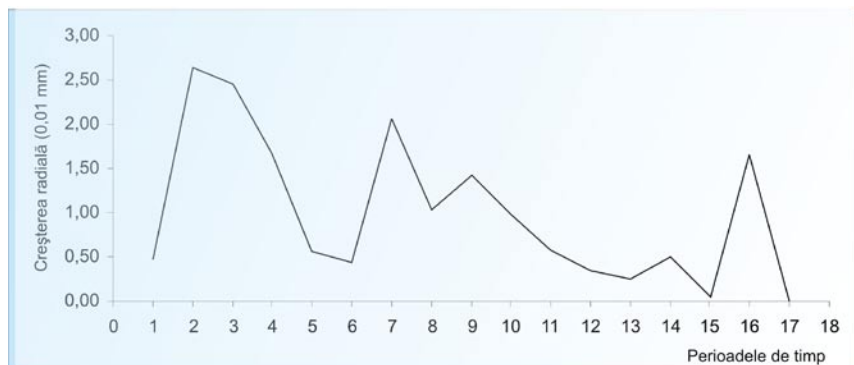
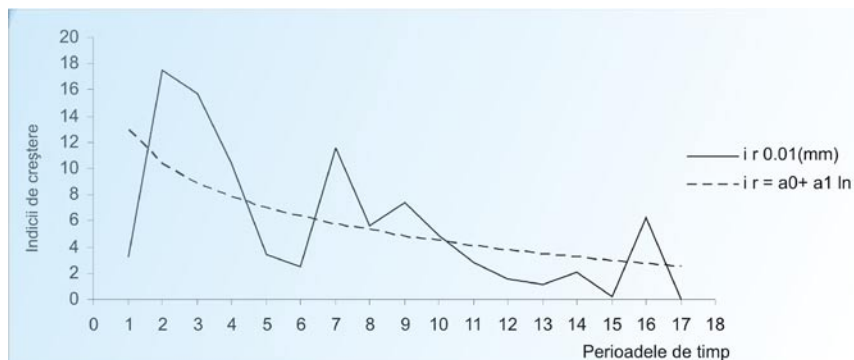


Figura 2. Standardizarea seriei de creștere pentru perioada de vegetație cu modelului exponențial $i_r = a_0 + a_1 \ln t$

- abaterea standard,

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{t=n} (x_t - \bar{x})^2}{n-1}}$$

unde s - abaterea standard
 x - media aritmetică,
 x_t - creșterea în perioada de timp t
 n - numărul total al perioadelor de timp (decade) din seria dendrocronologică.

- coeficientul de corelație dintre perechile indicilor de creștere pentru decada curentă și decada precedentă pe întregul șir de valori, sau autocorelația de ordinul 1

$$r_1 = \frac{Cov(x_t, x_{t+1})}{Var(x_t)} = \frac{\sum_{t=1}^{t=n-1} (x_t - \bar{x})(x_{t+1} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^{t=n-1} (x_t - \bar{x})^2}$$

unde r_1 - autocorelația de ordinul 1;

x - media aritmetică,
 x_t - creșterea din perioada de timp t ,

x_{t+1} - creșterea din perioada de timp $(t+1)$,

n - numărul total al perioadelor de

timp (decade) din seria dendrocronologică.

- sensibilitatea medie.

$$ms_x = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{t=n-1} \frac{2(x_{t+1} - x_t)}{x_{t+1} + x_t}$$

unde ms_x - sensibilitatea medie;
 x_t - creșterea din perioada de timp

(t) ,
 x_{t+1} - creșterea din perioada de timp $(t+1)$,

n - numărul total al perioadelor de timp (decade) din seria dendrocronologică.

Variația parametrilor creșterii pe decade are o importanță deosebită în analiza și diagnosticarea seriei dendrocronologice.

Abaterea standard exprimă variabilitatea creșterilor pentru întreaga perioadă studiată. O valoare mare a acestui parametru indică faptul că seia dendrocronologică respectivă stochează un puternic semnal climatic.

Pentru calculul acestor indicatori s-a folosit programul CAROTA 2.1. [8], care prezintă o serie de algoritmi informatici accesibili în meniul Parametri statistici.

După aceasta s-a trecut la stabilirea relației climă creștere folosind o „func-

ție de răspuns”, care este și ea o ecuație de regresie, dar care are ca variabilă dependentă creșterea exprimată în cazul nostru prin indicii de creștere, iar pentru variabila independentă – factorii climatici (t°C) și precipitații.

RAPORTUL DINTRE REGIMUL FACTORILOR CLIMATICI ȘI DINAMICA CREȘTERII RADIALE ÎN SEZONUL DE VEGETAȚIE

Studiul influenței factorilor climatici asupra dinamicii creșterii în sezonul de vegetație la arboretele de stejar s-a bazat pe analiza corelației.

S-au stabilit coeficienții de regresie pentru ecuația de forma

$$y = a + b x,$$

pentru care s-au stabilit și coeficienții de corelație pentru fiecare caz în parte.

Calculul analitic al coeficienților ecuației de regresie s-a realizat la calculatorul electronic, după metoda celor mai mici pătrate. Pentru stabilirea gradului legăturii dintre diferiții factori climatici și caracteristicile creșterii pentru diferite decade s-au utilizat coeficienții de corelație (r) obținuți în baza relației:

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] * [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

unde :

x – reprezintă valorile factorilor climatici;

y – valorile indicilor de creștere.

Coefficientul de corelație empiric (r) este o expresie mai mult sau mai puțin adevărată a coeficientului de corelație teoretic al populației din care s-a extras proba și în baza căreia s-a calculat (r). Din această cauză coeficientul de corelație odată calculat este necesar să

se examineze dacă valoarea obținută este reală sau se datorează erorilor de eșantion. Se aplică un test de conformitate, verificând ipoteza nulă. Conform acestei ipoteze se presupune că între parametri reali ai populației și indicii estimați nu există diferențe, adică abaterea indicilor estimați față de parametrii populației este zero.

Metodele statistice au drept scop de a verifica dacă această ipoteză nulă este sau nu adevărată. Verificarea se face prin comparații. Respingând ipoteza nulă, se acceptă abateri semnificative dintre indicii estimați și parametrii adevărați ai populației, iar dacă ipoteza nulă este considerată justă, se spune că nu există temei pentru a accepta diferența dintre cei doi parametri ai populației.

Valorile și mai ales semnificația coeficienților de corelație au constituit

Tabelul 1
Parametri statistici privind legătura corelativă dintre indicii de creștere radială în sezonul de vegetație 2001 și factorii climatici la stejar în suprafața de probă 1

Variabila dependentă	Variabila independentă	Coeficienții ecuației de regresie de forma:		Coeficientul de corelație
		$y_i = a + b x_i$		
Y_i	x_i	A	B	r_{xy}
Y_{12}	x_1	0,339	0,027	0,902***
	x_2	1,199	-0,003	-0,108
	x_3	1,124	-0,002	-0,078
	x_4	0,093	-0,001	-0,039
	x_5	1,576	-0,005	-0,226
Y_{16}	x_1	0,432	0,022	0,895***
	x_2	1,029	0,001	-0,059
	x_3	0,999	0,0002	-0,009
	x_4	0,960	0,0005	0,026
	x_5	1,308	-0,003	-0,163
Y_{28}	x_1	0,807	0,007	0,314
	x_2	0,934	0,002	0,078
	x_3	0,829	0,003	0,184
	x_4	0,674	0,005	0,287
	x_5	0,365	0,005	0,363
Y_{32}	x_1	0,782	0,008	0,390
	x_2	0,967	0,001	0,034
	x_3	0,883	0,002	0,132
	x_4	0,738	0,004	0,244
	x_5	0,496	0,004	0,302

Tabelul 2
Parametri statistici privind legătura corelativă dintre indicii de creștere radială în sezonul de vegetație 2001 și factorii climatici la stejar în suprafața de probă 2

Variabila dependentă	Variabila independentă	Coeficienții ecuației de regresie de forma: $y_i = a + b y_p$		Coeficientul de corelație
		A	b	
Y_i	x_i	A	b	r_{xy}
$Y_{12/1}$	x_1	0,791	0,006	0,361
	x_2	0,958	-0,0005	-0,027
	x_3	0,899	0,001	0,072
	x_4	0,821	0,002	0,149
	x_5	0,855	0,0008	0,068
$Y_{16/1}$	x_1	0,791	0,006	0,361
	x_2	0,958	-0,0005	-0,027
	x_3	0,899	0,001	0,072
	x_4	0,821	0,002	0,149
	x_5	0,855	0,0008	0,068
$Y_{28/1}$	x_1	0,365	0,005	0,314
	x_2	0,934	0,002	0,078
	x_3	0,829	0,003	0,181
	x_4	0,674	0,005	0,287
	x_5	0,365	0,005	0,363
$Y_{32/1}$	x_1	0,782	0,008	0,390
	x_2	0,967	0,0007	0,034
	x_3	0,883	0,002	0,132
	x_4	0,738	0,004	0,244
	x_5	0,496	0,004	0,302

elemente indicatoare pentru stabilirea influenței fiecărui factor climatic luat în considerare. Testarea semnificației s-a făcut utilizând testul (u) pentru un număr al gradelor de libertate dat de relația:

$f = N - k - 1$, în care:

N – numărul perioadelor de timp pentru care există înregistrări privind factorii climatici,

k - numărul coeficienților de regresie.

Dacă r- coeficientul de corelație calculat este mai mic decât valoarea teoretică (tabelată) a coeficientului de corelație luat la o anumită probabilitate de transgresiune, se acceptă ipoteza nulă și în consecință se conchide că nu se dispune de dovezi suficiente pentru a susține existența corelației liniare, iar valoarea calculată a coeficientului de corelație este întâmplătoare. În cazul în

care (r) calculat este mai mare decât cel teoretic, existența corelației liniare este dovedită.

Pentru coeficienții de corelație dintre creșteri și factorii climatici pentru perioada de vegetație 2001 valoarea limită a coeficientului de corelație semnificativ pentru $f = 17-2 = 15$ grade de libertate este de:

0,482 pentru probabilitatea de transgresiune de 5%,

0,606 pentru probabilitatea de transgresiune de 1%,

0,725 pentru probabilitatea de transgresiune de 0,1%.

Caracteristicile climatice ale perioadelor de timp luate în studiu

Perioada de timp pentru care s-a realizat studiul se referă la sezonul de vegetație 2001, mai exact perioada 7 aprilie – 15 septembrie. Datele pri-

vind cantitățile zilnice de precipitații și temperaturile medii pentru perioada de vegetație 2001 au la bază înregistrările stației meteorologice din Rezervația „Codrii” [10], unde stația de înregistrare a datelor este amplasată la o distanță de cca 500 metri de arborele studiate.

Semnificația variabilelor dependente (y_i) și a variabilelor independente (x_i) este următoarea:

y_{12} – reprezintă indicii de creștere radială medii pe perioadele decadale la stejar, categoria de diametre 12;

y_{16} – reprezintă indicii de creștere radială medii pe perioadele decadale la stejar, categoria de diametre 16;

y_{28} – reprezintă indicii de creștere radială medii pe perioadele decadale la stejar, categoria de diametre 28;

y_{32} – reprezintă indicii de creștere

radială medii pe perioadele decadale la stejar, categoria de diametre 32;

x_1 – cantitatea de precipitații (mm) pe perioadele decadale ce cuprind și ziua în care s-au efectuat determinările auxologice;

x_2 – cantitatea de precipitații (mm) pe perioadele decadale imediat anterioare datei la care s-au efectuat determinările auxologice;

x_3 – cantitatea de precipitații (mm) pe perioadele ce cuprind 20 de zile, ultimele 10 zile fiind cele în care s-a înregistrat creșterea radială;

x_4 – cantitatea de precipitații (mm) pe perioadele ce cuprind 30 de zile, ultimele 10 zile fiind cele în care s-a înregistrat creșterea radială;

x_5 – cantitatea de precipitații (mm) pentru perioada de 2 luni, ultimele 10 zile fiind cele în care s-a înregistrat creșterea radială.

CONCLUZII

Din analiza tabelelor 1 și 2 se constată doar doi coeficienți de corelație semnificativi ($r = 0,902^{***}$; $r = 0,895^{***}$) dintre precipitații și indicii de creștere la arborii din plafonul inferior din suprafața de probă 1. Avînd în vedere faptul că aceste precipitații sunt cele căzute în cele 10 zile în care s-au făcut măsurările se poate spune că arborii au folosit rapid cantitatea de apă căzută chiar în decada în care s-au efectuat măsurările. Este posibil ca acest lucru să se datoreze particularităților meteorologice a anului 2001 caracterizat printr-o cantitate mai mică de precipitații față de alți ani și această cantitate a avut doar un maxim de precipitații căzute în sezonul de vegetație.

Analizînd legătura corelativă dintre creșterile pe perioade și precipitații se poate spune că în cazul concret al arboretelor studiate în anul 2001 a existat un ritm al creșterilor în sezonul de vegetație care a fost relativ independent de precipitațiile din acest sezon de vegetație. Deci se poate presupune că în cazul concret al stațiunii în care vegetează arboretul de stejar luat în studiu există o stabilitate a arboretului la unul din factorii climatici (precipitațiile), creșterea arboretului fiind relativ independentă de acestea.

În ceea ce privește corelația dintre temperatură și creșterea arborilor nu

se semnalează corelații semnificative. Tendința generală a legăturilor corelative este de sens negativ, dar nici un coeficient de corelație dintre cele două caracteristici nu este destul de bine asigurat din punct de vedere statistic. Altfel spus, arborele luate în studiu nu au reacționat destul de prompt și intens la variațiile temperaturilor din acea perioadă, ceea ce se poate interpreta la fel ca fiind o stabilitate ecologică a acestor arborete față de temperaturile din sezonul de vegetație 2001.

În continuare se prezintă graficul privind legătura corelativă cea mai bine asigurată statistic dintre indicii de creștere ai arborilor din plafonul inferior al arboretului din suprafața de probă 1 și precipitațiile căzute în această perioadă.

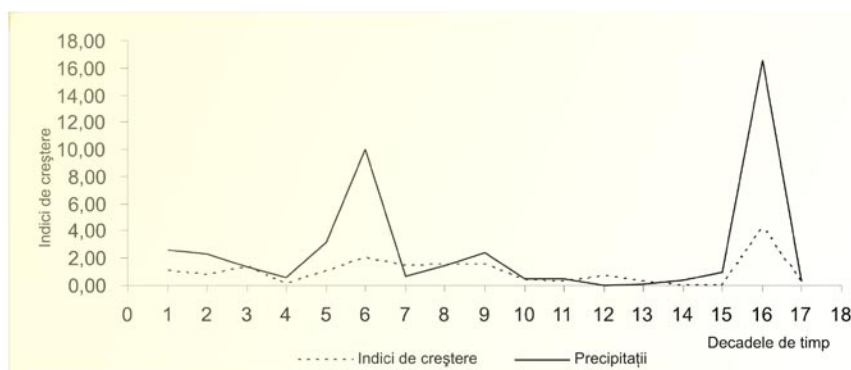


Figura 3.

Dinamica precipitațiilor din sezonul de vegetație 2001 și a indicilor de creștere pentru arborii din categoriile de diametre 12 și 16 cm (Suprafața de probă 1)

BIBLIOGRAFIE

1. **Bândiu C.**, *Cercetări asupra factorilor ecologici și legătura lor cu vegetația. (În "Cercetări ecologice în Podișul Babadag"*. Sub redacția prof. dr. Doc. I. Popescu-Zeletin). Editura Academiei, București, 1971.

2. **Caisîn V.**, *Aspecte metodologice privind determinarea creșterilor în arborete de stejar din Rezervația CODRU*. Simpozionul jubiliar consacrat aniversării a 30 de ani de la crearea Rezervației „Codru”, Vol I. 2001.

3. **Doniță N.**, Chiriță C., Stănescu V. ș.a., *Tipuri de ecosisteme forestiere din România*. Redacția de propagandă tehnică agricolă. București, 1990.

4. **Fritts H. C.**, *Tree rings and cli-*

mate. Academic Press. London. 1976.

5. **Fritts H. C.**, *Modeling tree-ring and environmental relationships for dendrochronological analysis*. In: "Process Modeling of Forest Growth Responses to Environmental Stress. R.K.

6. **Dixon. R. S. Meldahl, G. A. Rurark and W. G. Waren**, Eds, Timber press. Portland, Oregon, 1990. p. 368-382.

7. **Giurgiu V.**, *Studiul creșterilor în arborete*. Editura Agro-Silvică, București, 1967.

8. **Giurgiu V.**, *Variația creșterilor; starea timpului și anii de secetă*. Academia de Științe Agricole și Silvicult. Buletin informativ, 5, 1977.

9. **Popa I.**, *Aplicații informatice utile în cercetarea silvică. Programul CAROTA și programul PROARB*. Revista pădurilor, 2. 1999.

10. **Tissescu A.**, *Influența principalilor factori climatici asupra dinamicii producției de biomasă lemnoasă supratrană la gorun și stejar pedunculat*. Editura Victor Frunză, București, 2001.

11. Rezervația „Codru”, *Analele naturii*. 1978-2001.



Aucsometru, nr 20w

ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СОРНЯКОВ АГРОЦЕНОЗА *ZEA MAYS L.* ПРИ УФ-СТРЕССЕ

КОЛОМИЕЦ Ирина Ивановна,
Национальный институт экологии

Prezentat la 22.04.2005

Rezumat

Luînd ca bază inventarizarea și diferențierea biodiversității, a fost apreciată influența situației – stres ultraviolete asupra buruienilor agroценоzei Zea mays L.. S-a constatat că componentele fitocenozеi sunt mai rezistente la radiația ultravioletă la etapele inițiale de dezvoltare a biocenozеi. Modificarea abundenței floristice în fitocenoză – model are loc din cauza reducerii numărului terofitelor. Stresul ultraviolet asupra structurii ecocenotice generează reducerea numărului de plante din subgrupa ruderală în cadrul florei nitrofile.

Многие экологи вслед за одним из основателей современной экологии В. Шелфордом [1], отрицали целесообразность и даже возможность изучения закономерностей изменения численности организмов на территориях, подвергающихся воздействию человека. Однако, следует заметить, что в наше время практически нет биocenozов не испытывавших на себе влияния человека и, когда ботаники характеризуют, к примеру, растительность степной зоны, то они обращаются к прошлому и анализируют данные, полученные на немногих еще изолированных степных участках. Сплошной степной зоны в настоящее время нет, а территория называемая степной зоной — это территория возделывания многих сельскохозяйственных культур. В связи с этим изучение агроценозов, как ценозов, занимающих основную площадь населенной территории, представляет большой научный и практический интерес. Особого внимания заслуживает вопрос комплексного и сепаратного воздействия экологических факторов на сукцессию фитоценоза.

Изучение влияния отдельного фактора на компоненты фитоценоза легче всего осуществить в лабораторных условиях. Однако очень часто в природных фитоценозах результат воздействия изучаемого

фактора искажается. Использование агроценоза в качестве объекта для изучения взаимодействия фактор – ценоз является переходным этапом от лабораторного исследования популяций к их изучению в природных условиях. Искусственные фитоценозы, во-первых, в большинстве своем, представлены монокультурами, из-за чего значительно упрощается исследование закономерностей доза – эффект; во-вторых, если монокультура представляет собой инбридную линию, или клон, или гибрид F1 от инбридных родителей, то наблюдается в чистом виде фенотипическая изменчивость без наложения генотипической; в-третьих, если необходимо проследить межвидовые взаимодействия, то агроценоз легко превращается в природный, за счет быстрого распространения пионерских видов растений - сорняков. Изменение фенотипа — морфометрических показателей отдельных видов, характеризует их адаптационную амплитуду или степень резистентности данного вида к конкретному фактору, изменение качественного состава фитоценоза отражает направление отбора при действии данного фактора.

Цель данной работы сводилась к определению резистентности фитоценоза к УФ стрессу, посредством оценки инвентаризационного, диф-

ференцирующего и структурного биоразнообразия.

Методы и материалы

Было изучено 48 кернов почвы, размером 200мм x 200мм x 100мм в четырех участках поля и в четырех повторностях. Керна почвы с растениями облучали аппаратом типа БОП-9 с лампами ПРБ-8 в диапазоне $\lambda = 180 - 400$ нм, продолжительностью 180 секунд. Источник УФ - излучения находился на высоте 1 м от керна. После облучения керн возвращали на прежнее место. Облучение проводилось однократно в три срока — май, июнь, а замеры — в июне и июле. Оценку влияния УФ стресса на биоразнообразие растительности фитоагроценоза проводили по следующей схеме:

экологическая оценка местообитаний,

оценка инвентаризационного α – разнообразия видовой насыщенности и флористического богатства сообществ,

оценка дифференциального β и Δ – разнообразия → оценка Уиттекера → анализ эколого-ценотической структуры сообществ,

расчет оценок структурного разнообразия растительности → анализ демографической структуры популяций деревьев [2,5/

Качественные и количественные признаки флоры агроценоза определяли черезмесяцпослеоблучения. С целью учета механического стресса — выкапывания — помимо контрольных необлученных площадей, исследовали необлученные керны. Время изоляции всех кернов одинаково и равно 15 минутам.

Результаты и обсуждения

Климат местности формирования агроценоза—умеренно-континентальный с мягкой, короткой зимой и с жарким продолжительным летом. Среднегодовая температура составляет 9,5 градуса, годовая норма осадков – 530 мм, относительная влажность воздуха 71%. Средняя температура холодного

в мае месяце достигает 15,8 градуса. Средняя продолжительность весеннего периода составляет примерно 70 дней, заканчиваясь примерно в первой декаде мая. Теплый и сухой летний период начинается примерно с 10 мая с небольшими отклонениями. Самый жаркий месяц – июль со средней температурой 24°C, в отдельные дни этот показатель может достигать 40 градусной отметки. Количество дней с температурой выше 25°C и 30°C составляет 70 и 20 дней соответственно. Лето обычно заканчивается во второй декаде сентября, когда средняя дневная температура опускается ниже 15 °С.

Почвенный покров на территории опытного участка представляет в основном чернозем обыкновенный, а на прилегающих территориях до-

и др). /3 /. Флористическое богатство (Q) агроценоза *Zea mays L.* представлено десятью видами, при этом видовая насыщенность (K) на учетных делянках колеблется от 8 до 9 видов и в среднем, составляет 8,5 видов на 1 м². По показателю редкости вида (F), величина обратно пропорциональна встречаемости вида, видно, что доминирование увеличивается в ряду *Amaranthus cruentus L.* < *Amaranthus retroflexus L.* < *Elytrigia repens H.N.* < *Atriplex tatarica L.*. Показатель разнообразия Шеннона (H=2,13) как следствие из закона экологического разнообразия Тинемана /2/, свидетельствует, что разнообразие больше в тех биоценозах, где больше число редких видов с небольшой плотностью, и наоборот, меньше в биоценозах с большой

Таблица 1

Экземплярная насыщенность сорных видов агроценоза *Zea mays L.*

П.	Виды растений	N, средняя по участкам, шт.				N, средняя между участков	F
		1	2	3	4		
1.	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	38,0	0,0	72,3	52,3	40,6	2,1
2.	<i>Amaranthus cruentus L.</i>	27,0	60,3	0,0	12,5	24,9	2,8
3.	<i>Atriplex tatarica L.</i>	65,5	67,5	58,8	42,5	58,6	1,6
4.	<i>Elytrigia repens H.N.</i>	54,0	58,8	26,5	40,5	44,9	2,0
5.	<i>Datura stramonium L.</i>	0,8	1,0	0,8	0,8	0,9	7,7
6.	<i>Euphorbia agraria L.</i>	2,0	2,5	4,5	0,5	2,4	5,7
7.	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	1,5	0,3	0,9	3,0	1,4	7,2
8.	<i>Iva xanthifolia Nutt.</i>	0,8	0,3	0,0	0,3	0,3	9,3
9.	<i>Malva neglecta Wollr.</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,08	11,1
10.	<i>Solanum nigrum L.</i>	0,3	0,5	2,3	1,0	0,08	11,1
K		9,0	8,0	8,0	9,0	8,5	
β		1,25	1,43	1,43	1,25	1,34	
Σ N		189,9	191,2	166,4	153,4	175,2	
H		2,13					
Q		10,0					

N — экземплярная насыщенность
1,2,3,4 — номер участка
Q — флористическое богатство,
F — встречаемость вида
H — индекс разнообразия по Шеннону
K — видовая насыщенность
β — индекс Уиттекера

времени года составляет – 2,2 градуса. В зимнее время года выпадает примерно 65-95 мм осадков, что составляет около 20% их годового количества. Высота снежного покрова достигает 20-30 см, иногда до 40-50 см. Интенсивное поднятие температуры начинается в апреле и

статочно разнообразен (выщелоченные, карбонатные черноземы и др.).

По флористическому составу изученный агроценоз находится в пределах двух флористических регионов: лиственного лесного (Кодры) и сухого средиземноморского кустарниково-лесного (участки дубрав юга Молдовы). Травянистый степной и лесостепной растительный покров сохранился частично на участках непригодных для строительства и сельского хозяйства. В флористический состав зеленых насаждений входят как декоративные, так и естественные виды растений (липа, дуб, ясень, скумпия, акация

плотностью и с малым флористическим богатством Таблица 1. Показатель проективного покрытия травянистого покрова по шкале Хульта – Сернандера /2/ колеблется от 4 (75%) до 5 (100%). Анализ экземплярной насыщенности при ультрафиолетовом стрессе показывает снижение данного показателя на 22,4% (май) и на 1,7% (июнь) по сравнению с контрольными вариантами. Флористическое богатство облученных кернов снижается, в среднем, на 15% за счет таких малочисленных видов как *Iva xanthifolia Nutt.*, *Malva neglecta Wollr.*, *Solanum nigrum L.* Индекс разнообразия Шеннона по

Таблица 2

Экземплярная насыщенность сорных видов агроценоза *Zea mays L* при УФ стрессе (май)

П.	Виды Растений	N, средняя по участкам, шт.				N, средняя между участков N, средняя участков	F
		1	2	3	4		
1.	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	34,0	51,4	32,3	22,3	35,0	1,95
2.	<i>Amaranthus cruentusL.</i>	24,2	24,3	32,0	32,5	28,3	2,26
3.	<i>Atriplex tatarica L.</i>	55,5	37,5	48,8	22,5	41,1	1,72
4.	<i>Elytrigia repens H.N.</i>	24,0	38,8	26,4	20,5	27,4	2,30
5.	<i>Datura stramonium L</i>	0,2	1,0	0,2	0,4	0,5	8,08
6.	<i>Euphorbia agraria L.</i>	—	2,5	—	0,5	0,8	7,40
7.	<i>Convolvulus arvensisL.</i>	1,5	2,3	0,4	—	1,1	6,94
8.	<i>Solanum nigrum L.</i>	0,2	0,5	1,3	1,5	0,9	7,23
9.	<i>Malva neglecta Wollr.</i>	—	—	—	0,4	0,1	10,4
	K	7,0	8,0	7,0	8,0	7,5	
	B	1,5	1,3	1,5	1,3	1,4	
	∑ N	139,6	158,3	141,4	100,6	135,2	
	H					2,15	
	Q					9,0	

Таблица 3

Экземплярная насыщенность сорных видов агроценоза *Zea mays L* при УФ — стрессе (июнь)

	Виды растений	N, средняя по участкам, шт.				N, средняя участков	F
		1	2	3	4		
1.	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	56,2	40,3	42,3	57,4	49,0	1,81
2.	<i>Amaranthus cruentusL.</i>	27,0	56,3	40,7	32,5	39,1	2,14
3.	<i>Atriplex tatarica L.</i>	45,2	47,3	47,8	32,5	43,2	2,00
4.	<i>Elytrigia repens H.N.</i>	52,3	42,8	26,5	27,5	37,3	2,21
5.	<i>Datura stramonium L</i>	0,8	—	—	0,4	0,3	9,17
6.	<i>Euphorbia agraria L.</i>	2,0	1,5	4,2	2,5	2,6	6,05
7.	<i>Convolvulus arvensisL.</i>	—	0,3	—	2,0	0,6	8,17
8.	<i>Iva xanthifolia Nutt.</i>	—	0,3	—	0,1	0,10	10,75
	K	7,0	8,0	6,0	8,0	7,3	
	β	1,5	1,3	1,8	1,3	1,5	
	∑ N	183,5	188,8	161,5	154,9	172,2	
	H					2,12	
	Q					8,0	

кернам, облученным в мае, увеличивается на 1,4 %, а в вариантах облученных в июне - уменьшается на 1,0%, таблицы 2, 3. Таким образом, ультрафиолетовый стресс не оказывает существенного влияния на критерии оценки α –разнообразия.

Расчет мер дифференцирующего разнообразия (таблицы 1, 2, 3) на основе индекса Уиттекера (β), отражающего соотношение видового богатства и средней видовой насыщенности на участках фиксированных размеров, не показывает достоверных различий между контрольными и опытными вариантами. Анализ эколого-ценотической структуры сообществ агроценоза показал его

однотипность (таблица 4.). Нитрофильно-луговая группа, объединяющая все виды растений агроценоза, представлена двумя подгруппами: рудеральной, растущей непосредственно на посевах и парах (60%) и, сегетальной, растущей на мусорных свалках и пустырях (40%). Последняя представлена в равных пропорциях неафитными и апофитными видами (рис. 1, таблица 4). Состояние нитрофильной флоры агроценозов указывает на способность биосистемы к ее авторегуляции и стабилизации на ранних стадиях таких деструктивных процессов как эрозия и опустынивание. При распаивании земель повреждается структура по-

чвы. Сорняки, большинство из которых обладают разветвленной корневой системой, образуют защитную сетку, благодаря которой почва становится менее уязвимой для эрозии и деградации. Воздействие ультрафиолетового стресса на эколого-ценотический состав флоры агроценоза приводит к сдвигу растительного спектра в сторону сегетальной подгруппы (57 %). Такое изменение происходит за счет малочисленных видов и не касается доминантного представителя этой подгруппы *Amaranthus retroflexus L.*

Экобиоморфный спектр растительности агроценоза, согласно классификации Раункиера [2], пред-

ставлен в следующих соотношениях: терофиты (Т) – 80%, геофиты (Ге) – 10%, гемикриптофиты (Г) – 10% (таблица 5). Преобладающее большинство жизненных форм, встречающихся в агроценозе *Zea mays L.*, принадлежит растениям средиземноморского происхождения, характерных для степей, полупустынь и пустынь. Изменение флористического богатства фитоценоза при ультрафиолетовом стрессе происходит за счет терофитов, процент которых в общем спектре уменьшился от 80,0% до 71,4%.

Выводы:

1. Анализ экземплярной насыщенности в эксперименте при смоделированном УФ стрессе показал снижение данного показателя на 22,4% на раннем и на 1,7% на позднем этапах развития фитоценоза.

2. Воздействие УФ стресса на эколого – ценотический состав флоры агроценоза состоит в сдвиге растительного спектра в сторону сегетальной подгруппы.

3. Изменение флористического

Таблица 4

Эколого-ценотический состав флоры агроценоза *Zea mays L.*

П.	Виды растений	нитрофильно — луговая группа
		Подгруппа
1.	<i>Amaranthus cruentus L.</i>	Сегетальная, Apophyta
2.	<i>Atriplex tatarica L.</i>	Сегетальная, Neophyta
3.	<i>Elytrigia repens H. N.</i>	Сегетальная, Neophyta
4.	<i>Datura stramonium L.</i>	Сегетальная, Apophyta
5.	<i>Euphorbia agraria L.</i>	Рудеральная
6.	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Рудеральная
7.	<i>Iva xanthifolia Nutt.</i>	Рудеральная
8.	<i>Solanum nigrum L.</i>	Рудеральная
9.	<i>Malva neglecta Wollr.</i>	Рудеральная
10.	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	Рудеральная

Рудеральная — 60%, сегетальная — 40% (20% — Neophyta, 20% — Apophyta)

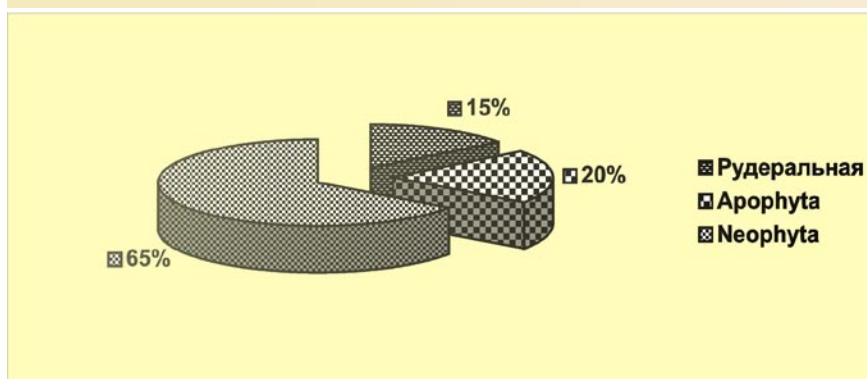


Рисунок 1. Эколого-ценотический спектр агроценоза *Zea mays L.*

Экобиоморфная характеристика растительности агроценоза *Zea mays L.* по Раункьеру

П.	Виды растений	Экобиоморф
1.	<i>Elytrigia repens H. N.</i>	Геофит
2.	<i>Amarantus retroflexus L.</i>	Терофит
3.	<i>Amarantus cruentus L.</i>	Терофит
4.	<i>Atriplex tatarica L.</i>	Терофит
5.	<i>Datura stramonium L.</i>	Терофит
6.	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Терофит
7.	<i>Iva xanthifolia Nutt.</i>	Терофит
8.	<i>Solanum nigrum L.</i>	Терофит
9.	<i>Malva neglecta Wollr.</i>	Терофит
10.	<i>Euphorbia agraria L.</i>	Гемикриптофит

Терофит — 80%, геофит — 10%, гемикриптофит — 10%.

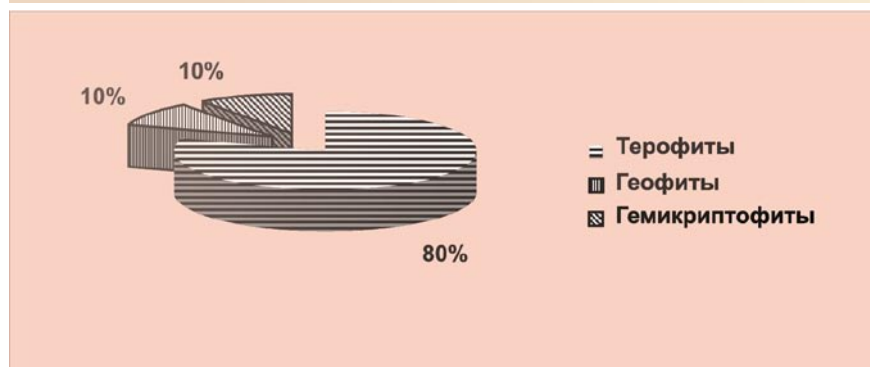


Рисунок 2. Экобиоморфный спектр агроценоза *Zea mays L.*

Таблица 5

разнообразия фитоценоза при УФ облучении происходит за счет терофитов, процент которых в общем спектре уменьшается от 80% до 71,4%.

Список литературы:

1. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология Москва: Колос, 1971. – с. 456
2. Дедиу И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1990. – с. 406
3. Леме Ж. Основы биогеографии. – Москва: Прогресс, 1976. – с. 309
4. Халил Ахмад. Биогеохимия азота и фосфора в городских экосистемах (на примере г. Кишинева). – Кишинев: Дис... докт. биол. наук. 2004. - с. 25.
4. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М.- Научный мир. – 2000. - с. 196.

ARIA PROTEJATĂ "LICEUL BOLGRAD"

Gheorghe POSTOLACHE, dr. hab. în biologie, Grădina Botanică (Institut), AȘM,

Ștefan LAZU, doctor în biologie, Grădina Botanică (Institut), AȘM,

Vasile CHIRTOACĂ, doctor în biologie, Grădina Botanică (Institut), AȘM

Prezentat la 26 mai 2005

This article presents the floristic and phytocenotic composition of protected area Liceul Bolgrad. Also in this article are listed forest stand species, shrub species and herb species. The authors mention the rare species.

Keywords: protected areas, floristic composition, forest stand.

Introducere

Aria protejată „Liceul Bolgrad” reprezintă o suprafață de pădure, atribuită la categoria Rezervații naturale, A) Silvice (Lege privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al RM. 16.07.1998. nr. 66-68. Art.442). Până în prezent nu a fost cunoscută compoziția floristică și structura comunităților vegetale. Pentru realizarea acestui subiect a fost cercetată compoziția floristică a ariei protejate „Liceul Bolgrad” cu scopul de a aprecia valoarea, situația actuală și elaborarea unor măsuri de optimizare a conservării biodiversității.

Materiale și metode

Aria protejată „Liceul Bolgrad” reprezintă o suprafață de pădure cu un arboret natural fundamental (suprafața 55 ha) valoros de stejar pufos (*Quercus pubescens*) și stejar brumăriu (*Quercus pedunculiflora*) (Foto 1, 2), atribuită la categoria Ecosisteme forestiere de ste-

jar pufos (*Quercus pubescens*) și stejar brumăriu din Sudul Moldovei (Postolache, 2002). Aparține Ocolului Silvic Moscovei, Întreprinderea Silvică Manta V. Aria protejată se află în cadrul subparcele 12C. Este situată în apropiere de comuna Frumușica, raionul Cahul. Pământurile din apropiere erau câmpuri experimentale ale Liceului agricol de la Bolgrad de unde locurile acestea și aria protejată au căpătat numele de „Liceul Bolgrad”. Aria protejată „Liceul Bolgrad” este amplasată pe doi versanți cu expoziție Est și Vest (cu înclinare de 2-5 grade) care se unesc într-o vâlcea. Altitudine 210 m. Sol cernoziom xerofit de pădure.

Cercetările s-au efectuat după metode acceptate în domeniu (Braun-Blanquet, 1964; Borza, Boșcaiu, 1965; Korceagin, 1970). Deoarece unul dintre scopurile acestei investigații este perfectarea pașaportului ariei protejate, s-a luat în vedere recomandările metodice privind perfectarea pașaportului ariei protejate (Postolache, Teleuță, Căldăruș, 2004).

Rezultate și discuții

Aria protejată „Liceul Bolgrad” este constituită din arboret, stratul arbuștilor și stratul ierbos.

Arboretul. Este natural fundamental, relativ plurien (Foto 1, 2). Compoziția actuală a arboretului (conform amenajamentului forestier) 6STB 3ST-PIULC. Consistența arboretului 0,7. Volumul masei lemnoase a arboretului (112 m³/ha). Vârsta stejarului pufos 75 ani. Diametrul tulpinii stejarului pufos 24 cm. Diametrul maxim al tulpinii unor arbori de stejar este de 40 cm. Înălțimea stejarului 15 m (Tabelul 1). Proveniența stejarului din lăstari. În arboret au mai fost înregistrate așa specii de arbori: stejarul brumăriu (*Quercus pedunculiflora*), ulmul (*Ulmus carpiniifolia*), arșarul tătăresc (*Acer tataricum*).

Regenerarea naturală: Stejarul pufos și stejarul brumăriu - edificatorii comunităților vegetale în aria protejată, nu fructifică în fiecare an. Multă ghindă este afectată de vătămători, de aceea

Tabelul 1**Date despre arboret (după materialele amenajamentului forestier)**

Speciile de arbori	Compoziția	Vârsta, ani	Clasa de prod.	Proveniența	Diametrul, cm	Înălțimea, m	Volumul masei lemn. m ³ /ha
Stejar brumăriu	6	75	3	RN	24	15	87
Stejar pufos	3	75	4	RN	16	8	21
Ulm	1	20	3	RN	8	7	4
Total		65					112



Foto 1. Vâlcea. Loc umed des vizitat de mistreț.



Foto 2. Arboret și stratul arbuștiu. Stejar pufos și stejar brumăriu.

Speciile de arbuști din aria protejată

Specia	Abundența	Înălțimea, m
<i>Amygdalus nana</i>	1	1
<i>Cotinus coggygria</i>	2	1,5
<i>Crataegus monogyna</i>	1	2
<i>Euonymus europaea</i>	1	2
<i>Ligustrum vulgare</i>	1	1,5
<i>Prunus spinosa</i>	2-3	2
<i>Rhamnus cathartica</i>	1	4
<i>Rosa canina</i>	1	1,2
<i>Rosa spinosissima</i>	1	0,5
<i>Swida sanguinea</i>	2	1,5

puțină ghindă este fertilă pentru a apărea puiet. După ani cu fructificare abundentă apare careva puiet de stejar pufos și de stejar brumăriu. În teritoriul ariei protejate a mai fost evidențiat puiet de cireș și de ulm. Puietul în multe locuri este înăbușit de arbuști și ierburi.

Stratul arbuștilor este bine dezvoltat deoarece consistența arboretului este neînsemnată. Arbuștii (în special, porumbarul – *Prunus spinosa*) formează pâl-

curi pe la marginea grupurilor de stejar. Au fost înregistrate 10 specii de arbuști (Tabelul 2). Măceșul și sângerul (*Swida sanguinea*) sunt mai puțin abundenți. Înălțimea arbuștilor este de 1-2 m. Majoritatea arbuștilor vegetează și fructifică.

Stratul ierburilor este neuniform. Gradul de acoperire a ierburilor în teritoriul ariei protejate variază de la 30% în crângurile de stejar până la 100% în poiene. Primăvara devreme până la

Tabelul 2

apariția frunzelor pe copaci înfloresc celnușa (*Ornitogalum oreoides*), rușcuța (*Adonis vernalis*) și a. Puțin mai târziu – *Vinca herbacea*, *Carex micheli*, *Clinopodium vulgare* etc. În rezultatul cercetărilor efectuate au fost evidențiate 68 de specii de plante vasculare, dintre care patru specii de plante rare (*Dictamnus gymnostilis*, *Ornitogalum oreoides*, *Asparagus tenuifolius* și *Vinca herbacea*). Este destul de numerică populația de frâsinel (*Dictamnus gymnostilis*).

Conservarea biodiversității. Aria protejată „Liceul Bolgrad” este o suprafață reprezentativă de pădure de stejar pufos și stejar brumăriu, caracteristică pentru pădurile din Sudul Moldovei. După compoziția floristică și peisagistică este o suprafață de pădure valoroasă. Conține patru specii de plante rare (*Dictamnus gymnostilis*, *Ornitogalum oreoides*, *Asparagus tenuifolius* și *Vinca herbacea*). Populația de frâsinel (*Dictamnus gymnostilis*) este destul de numeroasă.

Conform Hotărârii Guvernului Moldovei nr. 5 din 8 ianuarie 1975,

Tabelul 3

Lista speciilor de plante ierboase din aria protejată „Liceul Bolgrad”

Specia	Abundența	Înălțimea, cm
<i>Achillea collina</i> Becker	1	60
<i>Arctium lappa</i> L.	+	100
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	1-2	30
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	+	50
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	1	40
<i>Atriplex patula</i> L.	1	60

Specia	Abundența	Înălțimea, cm
<i>Ballota nigra</i> L.	1	40
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC	+	30
<i>Betonica officinalis</i> L.	1	60
<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	2-3	70
<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub	1	80
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst	2	25
<i>Campanula persicifolia</i> L.	1	70
<i>Carex michelii</i> Host	1	30
<i>Centaurea diffusa</i> Lam	1	30
<i>Cephalaria uralensis</i> (Murr.) Roem. et Schult.	+	60
<i>Chamaecytisus lindemannii</i> (V.Krecz.) Klaskova	+	60
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	1	50
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	50
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1-2	80
<i>Delphinium fissum</i> Waldst.et Kit.	+	50
<i>Dianthus membranaceus</i> Borb	1	20
<i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev.	1	80
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	1	90
<i>Eryngium campestre</i> L.	1	50
<i>Euphorbia stepposa</i> Zoz	1-2	50
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	1	60
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	2-3	25
<i>Fragaria vesca</i> L.	2	20
<i>Galium verum</i> L.	1	70
<i>Geum urbanum</i> L.	1	50
<i>Hieracium pilosella</i> L.	1	30
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1	40
<i>Inula britannica</i> L.	1	35
<i>Inula hirta</i> L.	1	40
<i>Lavathera thuringiaca</i> L.	+	90
<i>Medicago romanica</i> Prod.	1	50
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	1	80
<i>Origanum vulgare</i> L.	1	40
<i>Ornithogalum oreoides</i> Zahar.	1	15
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	1	55
<i>Plantago stepposa</i> Kuprian.	1-2	35
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	40
<i>Polygonatum latifolium</i> Desf.	+	35
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	+	40
<i>Potentilla argentea</i> L.	1	20
<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.	1	15
<i>Potentilla recta</i> L.	1	40
<i>Ranunculus meyerianus</i> Rupr.	+	45
<i>Salvia nemorosa</i> L.	1	35
<i>Salvia pratensis</i> L.	1	70
<i>Salvia verticillata</i> L.	1	60
<i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm.	+	30
<i>Senecio erucifolius</i> L.	+	60

Specia	Abundența	Înălțimea, cm
<i>Silene pseudotites</i> (Bess. ex Reichenb.) Klok.	+	70
<i>Stachys recta</i> L.	1	60
<i>Sonchus arvensis</i> L.	1	80
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	+	50
<i>Thalictrum minus</i> L.	1	70
<i>Trifolium alpestre</i> L.	1	30
<i>Trifolium repens</i> L.	1	25
<i>Urtica dioica</i> L.	1	70
<i>Veronica austriaca</i> L.	1	50
<i>Vicia villosa</i> Roth	1	60
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. et Kit.	1	40
<i>Viola elatior</i> Fries	1	30
<i>Viola hirta</i> L.	1	10
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	1	60

această suprafață de pădure a fost pusă sub protecția statului, fiind atribuită la categoria arii protejate de păduri valoroase (Anexa 4)*. Prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr.1539 din 25 februarie 1998, această suprafață de pădure a fost reconfirmată ca arie protejată și atribuită la categoria Rezervație naturală, A) Silvică**.

Pentru optimizarea conservării diversității vegetale se propune de limitat accesul populației pe poienile din aria protejată. De organizat zonele de agrement în anumite locuri din afara ariei protejate care să reducă întrucâtva impactul populației asupra vegetației.

Concluzii

Aria protejată „Liceul Bolgrad” reprezintă un arboret natural fundamental

(suprafață 55 ha) de stejar pufos și de stejar brumăriu caracteristică pentru pădurile din Sudul Moldovei, include un genofond constituit din 82 specii de plante vasculare, dintre care 4 specii de arbori, 10 specii de arbuști și 68 specii de plante ierboase. Este însemnată prin populațiile de frâsinel (*Dictamnus gymnostilis*), celnușă (*Ornithogalum oreoides*), prezența speciilor rare de umbra iepurelui (*Asparagus tenuifolius*) și brebenoc (*Vinca herbacea*).

Bibliografie

Borza A., Boșcaiu N. Introducere în studiul covorului vegetal. Ed. Academiei R.P.R., București. 1965.

Braun-Blanquet J. Pflanzensozio-logie. Springer. Verlag. Berlin. 1964.

Postolache Gh. Probleme actuale de optimizare a rețelei ariilor protejate pen-

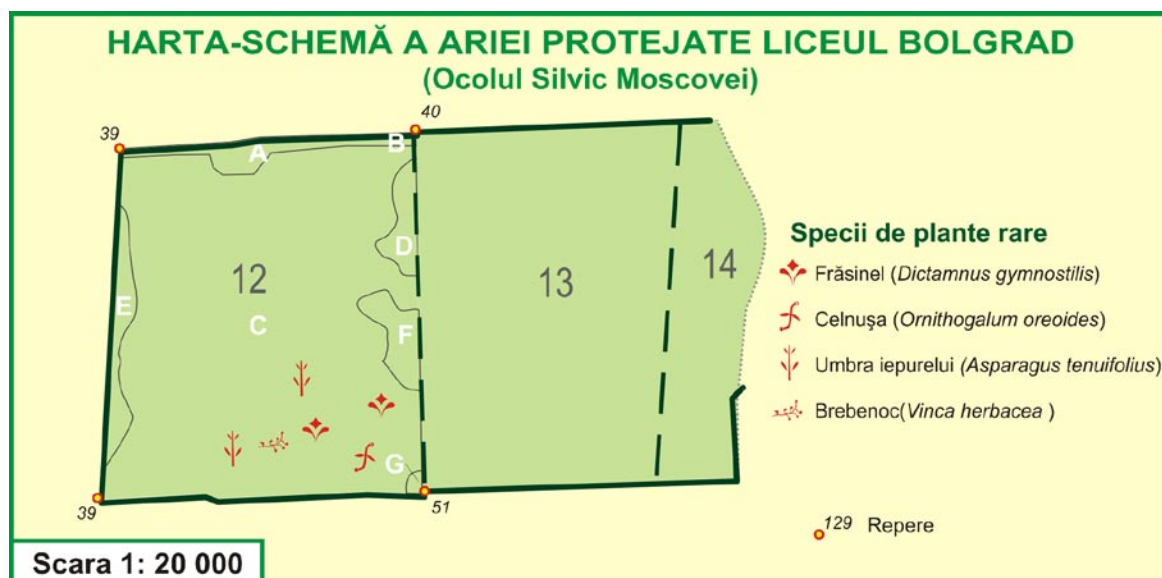
tru conservarea biodiversității în Republica Moldova //Buletinul Academiei de Științe a Moldovei.

Științe biologice, chimice și agricole. 2002 nr. 4(289), pag. 3-17.

Postolache Gh., Teleuță Al., Căldăruș V. Pașaportul ariei protejate. //Mediul Ambiant, 2004. nr. 5(16), pag.18-20.

* О взятии под государственную охрану природных объектов и комплексов на территории Молдавской ССР // Постановление Совета Министров Молдавской ССР от 8 января 1975 г. № 5.

**Lege privind fondul ariilor naturale protejate de stat // Monitorul Oficial al RM. 16.07.1998. nr. 66-68. Art. 442. s



CONTRIBUȚIE LA STUDIUL DIVERSITAȚII FLORISTICE A MONUMENTULUI NATURII ECOSISTEMUL ACVATIC „LA MOARĂ”

Sergentu Efim, doctor în științe, Institutul Național de Ecologie
Lazu Ștefan, doctor în științe, Grădina Botanică a AȘM

Prezentat la 12 mai 2005

Abstract

Floral component of the Nature Monument aquatic ecosystem “La moară” is compound of 146 species of vascular plants, including 7 trees, 4 bushes and 135 herbals. Flowering in spring there are 8 species and estival vegetation time - 138 species. Should mention some rare species - Triglochiun palustre, Glyceria maxima, Glyceria arundinacea, Gagea erubescens and Gagea villosa. Grossland is degraded and ruderal species 26 and sagital species 7. Mesures to improve and restore the ecotope are indicated.

Argumentare

Convenția cu privire la diversitatea biologică de la Rio de Janeiro (1) prevede ca statele să acorde o atenție sporită activităților de conservare a biodiversității în habitatele naturale, să restaureze ecosistemele degradate și speciile periclitate. În Republica Moldova sub influența factorilor antropici, cele mai afectate sunt ecosistemele de stepă, de luncă, acvatic și palustre. Suprafața lor în ultimii 40 de ani s-a micșorat cu cca 80% (3). Savanții au constatat că în prezent raportul suprafețelor ecosistemelor naturale și a celor modificate antropic constituie 18% la 82% din teritoriul țării. Dacă prin activitatea noastră se pierd 20% din specii, atunci echilibrul ecologic se distruge. Asigurând păstrarea doar a 10% din teritoriul ecosistemelor naturale, noi contribuim la conservarea a 50% din specii (2).

În condițiile actuale de modificare antropică a naturii sunt deosebit de importante nu numai ecosistemele naturale existente, dar și acele teritorii antropizate, care posedă o diversitate floristică și faunistică bogată. În prezent cca 25% din speciile incluse în Cartea Roșie (4) se întâlnesc în habitatele modificate antropic. Teritorii antropic-modificate, dar de o importanță majoră pentru conservarea speciilor de plante și animale sunt lacurile și bazinele artificiale (2). Se știe că cele 3532 de lacuri și bazine acvatice din Republica Moldova, ce se extind pe o suprafață

de 33300 ha, cu toate că au o floră de unicat și diversă, constituie totuși un număr infim în contextul ariilor protejate de stat (2, 3).

Importanța și locul amplasării obiectului studiat

În comuna Recea, raionul Râșcani pe râul Copăceanca, afluent al râului Răut, se află iazul “La Moară”, care există mai bine de un secol. Conform mărturiilor băștinașilor, în iaz întotdeauna era mult pește, iar stufăriile lui erau populate de rațe sălbatice și alte păsări de apă. Pescuitul și vânatul pe iaz era practicat de-a lungul anilor. Stuful se folosea pe larg pentru acoperirea caselor, pentru garduri, pentru încălzirea locuințelor. Răgozul se folosea la confecționarea rogojinilor, coșurilor și a obiectelor de artizanat. Grădinile de pe vale erau irigate cu apa din iaz. Iazul asigura populația cu hrană în timpurile de restriște – foamete, războaie. Din strămoși, iazul a fost averea satului, o proprietate comunală, și pus în folosința tuturor locuitorilor comunei.

Pe parcurs de mai bine de un secol acest iaz a căpătat un caracter natural, unde se adăpostește o mare diversitate biologică, constituind un ecosistem acvatic cu caracter de unicat (8). Iazul, grație îndelungatei sale existențe, a atras numeroase specii de plante și animale valoroase, care au format un ecosistem natural integrat, independent, multifuncțional și benefic pentru populația localnică. Prin Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat

ecosistemul acvatic “La Moară” este declarat Monument al naturii și luat sub protecția statului (6).

Materiale și metodice

Membrii Asociației Ecologice “AGROECO”, în colaborare cu membrii ONG-lui “Protecția biodiversității”, în cadrul proiectului finanțat de REC-Moldova au efectuat un șir de expediții ecologice pentru evaluarea biodiversității și condițiilor de habitat a Monumentului naturii ecosistemul acvatic “La Moară”. Prin intermediul investigațiilor efectuate pe teren și în condiții de laborator au fost stabilite diversitatea habitatelor naturale și principalele condiții de mediu pedoclimaterice, în care acestea se află. În perioadele de vegetație ale anilor 2004-2005 s-a întocmit lista speciilor de plante vasculare, s-au evidențiat principalele asociații de plante, iar reieșind din condițiile de stațiune s-au prognozat măsurile de gospodărire pentru renaturalizarea și funcționarea mai eficientă a ecosistemului acvatic “La Moară”.

Rezultate

Componența floristică actuală a Monumentului naturii ecosistemul acvatic „La Moară” se caracterizează ca fiind bogată și destul de dezagregată datorită influenței nelimitate a factorului antropic (pășunatul extensiv, pescuitul, activități de recreare și lipsa terenurilor cu fâneată). Prin investigațiile efectuate

în expediții și analiza rezultatelor obținute în condiții de laborator, a fost fixată prezența a 7 specii de arbori, 4 specii de arbuști și 135 specii de ierburi.

În acvatoriul iazului "La Moară" se răspândesc pe suprafețe mari și în cantități mari speciile de plante hidrofite: cosorul (*Ceratophyllum demersum*), broscărița (*Potamogeton crispus*, *Potamogeton natans*) – hrana peștilor, moluștelor și altor animale de apă, iar la suprafața apei plutește lentița (*Lemna trisulca*) – hrana păsărilor înotătoare.

În vecinătatea malului, în iaz, sunt prezente în mare abundență speciile de plante vasculante, higrofile, cum ar fi pătlagina de apă (*Alisma lanceolata*, *Alisma plantago-aquatica*), dentița (*Bidens tripartita*), pipirigul (*Bolboschoenus maritimus*), mana de apă (*Glyceria arundinacea*, *Glyceria maxima*), floarea zânelor (*Lythum virgatum*), stuful (*Phragmites australis*), răgozul (*Carex acutiformis*, *Carex riparia*), ochiul broaștei (*Ranunculus polyphylus*), iarba șarpelui (*Triglochin palustre*), papura (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*), podbalul (*Tussilago farfara*), firuța (*Poa palustris*), țipirigul de baltă (*Scirpus lacustris*), cucuta de apă sau buruiana veninoasă (*Cicuta virosa* L.), ochiul broaștei (*Ranunculus repens* L.), iar în stațiunile de lunci mlăștinoase, răspândite în apropiere de mal, precum și în coada iazului – plante mezohigrofile, cum ar fi iarba câmpului (*Agrostis gigantea*, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis tenuis*), coada vulpii (*Alopecurus pratensis*, *Alopecurus arundinaceus*), menta (*Mentha longifolia*), pătlagina (*Plantago major*), răgozul (*Carex cespitosa*, *Carex riparia*, și *Carex acutiformis*), pipirițigul (*Eleocharis palustris*), păiușul (*Festuca gigantea*), piciorul cucoșului (*Ranunculus acris*), coada racului (*Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*), stevia (*Rumex confertus*), rărunchioara (*Glechoma hederacea*).

Specii de ierburi ale luncilor mezofite se răspândesc în vecinătatea malului iazului pe o rază de 4-10 m. – zăzania (*Lolium perenne*), ghizdeiul (*Lotus corniculatus*), lucerna (*Medicago sativa*), pătlagina (*Plantago media*), troscotul (*Polygonum aviculare*), scrântitoarea (*Potentilla argentea* și *Potentilla recta*), varga de aur (*Solidago virgaurea*), tătăneasa (*Symphytum officinale*), păpădia (*Taraxacum officinale*), trifoiul roșu (*Trifolium pratense*), trifoiul târător (*Trifolium repens*), trifoiul mediu (*Trifolium*

medium), firuța (*Poa pratensis*), linărița (*Lunaria vulgaris*), menta mâței (*Nepeta cataria*), sulfina (*Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*), sovărvărița (*Inula britannica*), nalba mare (*Althea officinalis*), pirul (*Elytrigia repens* și *Elytrigia intermedia*).

În zona de litoral de pe malul apusean al Monumentului naturii ecosistemul acvatic "La Moară" (în zona de 12 m de la mal) persistă condiții de luncă mezofită cu nuanță de salinizare la etapa incipientă a solurilor, exprimat prin prezența unor specii de ierburi halofile într-o abundență redusă - părul porcului (*Puccinellia distans*), scorțonera (*Scorzonera parviflora* și *Scorzonera laciniata*), țipirigul (*Juncus gerardii*), sica (*Limonium gmelini*), sulfina albă (*Melilotus albus*), sulfină galbenă (*Melilotus officinalis*), păpădia (*Taraxacum bassarabicum*). Se întâlnesc sectoare cu substrat xerofitizat, pe care cresc specii ale pajștilor stepante – păiușul (*Festuca valesiaca*), firuța (*Poa angustifolia*), (*Euphorbia stepposa*), apă-rătoarea (*Goniolimon besserianum*), răgozul (*Carex michelii*), lucerna (*Medicago lupulina*), pătlagina (*Plantago lanceolata*), scrântitoarea (*Potentilla humifusa*), corovatica sau șalfeiu de câmp (*Salvia nemorosa*), peliniță (*Artemisia austriaca*), coada șoarecelui (*Achillea millefolium*), morcovul sălbatic (*Daucus carota*), coroniștea (*Coronilla varia*), aglica (*Filipendula vulgaris*), sânzânia (*Galium aparine*), albița (*Alyssum turkestanicum*), cicoarea (*Cicorium inthibus*), vulturica (*Hieracium umbelatum*).

În vecinătatea malului de iaz au fost întâlnite următoarele specii de ierburi vernale: doritoare (*Veronica hederifolia*, *Veronica chamaedris*), rocoțelul sau rocoina (*Stellaria media*), mărjelușul de câmp (*Buglossoides arvensis*), grăușorul (*Ficaria verna*), scânteiuța vilooasă (*Gagea villosa*), scânteiuța roșcată (*Gagea erubescens*), sujel puturos (*Lamium purpureum*).

Prin influența permanentă a factorului antropic (pășunatul excesiv, activități de recreație – pescuit, vânat, plajă, scăldat etc.) fitocenozele de plante ale ierburilor de luncă mlăștinoasă și de luncă mezofită (ass. *Agrostetum stoloniferae* Soo 1933) au slăbit prin dispariția unor componente de bază a acestora ca – (ass. *Poasum pratensis* Răv. Căzăc et Turenschi 1956) (7) și implementarea numeroaselor specii de ier-

burii ruderales: știrul (*Amarantus albus*), brusturele (*Arctium lappa*, *Arctium tomentosum*), pelinul amar (*Artemisia absinthium*), cătușa (*Ballota nigra*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), târsaca (*Bromopsis inermis*), cardaria (*Cardaria draba*), pungulița (*Thlospi arvense*), spinul (*Cardus acanthoides*, *Cardus uncinatus*, *Cardus vulgaris*), laurul (*Datura stramonium*), măciuca ciobanului (*Dipsacus laciniatus*), iarba șarpelui (*Echium vulgare*), urzica (*Urtica dioica*), baraboiul (*Chaerophyllum bulbosum*), știrul sălbatic (*Chenopodium glaucum*), orzul sălbatic (*Hordeum leporinum*), măsurărița (*Hyoscyamus niger*), talpa găștii (*Leonurus cardiaca*, *Leonurus quinquelobatus*), capul călugărului (*Leontodon crispus*), urzica moartă (*Lamium album*), nalba (*Malva neglecta*, *Malva pusilla*).

Pe sectoarele arate și abandonate de agricultori se întâlnesc abundent specii de ierburi sagitale: rădichioara (*Barbarea vulgaris*), obsiga (*Bromus arvensis*), pălămida (*Cirsium arvensis*), nemțșorul (*Consolida regalis*), volbura (*Convolvulus arvensis*), cuscuta (*Cuscuta sp.*), cumuți (*Xanthium strumarium*).

Sporadic se întâlnesc arbori și arbuști, care cresc solitari în apropierea malului de iaz, între care arbori fructiferi – nucul grecesc (*Juglans regia*), vișinul (*Cerasus vulgaris*), zarzărul (*Armeniaca vulgaris*), perjul (*Prunus domestica*), arbuști de floricultură – liliacul (*Syringa vulgaris*), trandafirul (*Rosa canina*), arbori și arbuști forestieri de origine americană – salcâmul alb (*Robinia pseudoacacia*), arțarul american (*Acer negundo*) și autohtonă – salcia (*Salix cinerea*), ulmul (*Ulmus laevis*) și socul (*Sambucus nigra*), arbuști de stepă - caragana pitică (*Caragana frutex*) și drobul (*Chamaecytisus sp.*).

Prin evaluarea patrimoniului floristic al Monumentului naturii ecosistemul acvatic „La Moară” constatăm următoarele:

specii de plante furajere: iarba câmpului (*Agrostis stolonifera*, *Agrostis tenuis*), firuța (*Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, *Poa bulbosa*), zăzania (*Lolium perenne*), păiușul (*Festuca gigantea*, *Festuca valesiaca*), coada vulpii (*Alopecurus pratensis*, *Alopecurus arundinaceus*), trifoiul (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium medium*), lucerna (*Medicago sativa*), sulfina

(*Melilotus albus*), **mana de apă** (*Glyceria maxima*, *Glyceria arundinacea*), **care sunt supuse unui pășunat nelimitat, iar în consecință productivitatea lor nu depășește 3-5 q/ha. Fânețele cu un astfel de asortiment de ierburi componente ar putea asigura o productivitate de până la 60 – 100 q/ha;**

specii de plante medicinale: dentița (*Bideus tripartita*), morcovul sălbatic (*Daucus carota*), sulfina (*Melilotus officinalis*), pătlagina (*Plantago media*, *Plantago major*), mușetelul (*Matricaria hamomilla*), coada șoarecului (*Achillea melifolium*), iarba cu cinci degete (*Potentilla anserina*, *Potentilla repens*), pădăria (*Taraxacum officinalis*), tătăneasa (*Simphitum officinalis*), talpa găștii (*Leonurus cardiaca*), sovârvarița (*Inula britannica*), troscotul (*Polygonum aviculare*).

specii de plante pentru artizanat: trestia (*Phragmites australis*), papura (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*), răgozul (*Carex acutiformis*, *Carex riparia*), țipirigul (*Juncus effusus* și *Juncus gerardii*), pipirigul (*Scirpus lacustris*).

Printre speciile de plante rare putem menționa: iarba șarpelui (*Triglochin palustre*) și mana de apă (*Glyceria maxima*, *Glyceria arundinacea*), scânțieiuța viloașă (*Gagea villosa*) și scânțieiuța roșcată (*Gagea erubescens*), care sunt sensibile la schimbarea condițiilor de mediu și a modului de gospodărire și gestionare.

Monumentul naturii ecosistemul acvatic "La Moară" constituie un sistem unitar, care include compartimente nu numai cu privire la componența floristică și a vegetației, dar și referitoare la restabilirea biotopurilor, biocenozelor de taxoni rari și pe cale de dispariție din populațiile degradate sau dispărute în teritoriul nativ. În aspect științific este necesară stabilirea unui monitoring asupra ecosistemului acvatic "La Moară", evaluarea stării habitatelor și a biotei lor conform cerințelor Convenției asupra zonelor umede, în special ca habitat al păsărilor acvatice (8) și elaborarea recomandărilor de protecție a lor.

Concluzii

1. Flora Monumentului naturii ecosistemul acvatic "La Moară" este constituit din 146 de specii de plante vasculare, dintre care arbori – 7 specii, arbuști – 4 specii și ierburi – 135 specii. Ultimele sunt formate din următoarele

grupuri ecologice – hidrofile – 19 specii, hidromezofile – 17 specii, mezofile – 21 specii, xerofile – 18 specii și xeromezofile – 8 specii. Primăvara vegetează 8 specii, iar în timpul verii – 138 de specii.

2. Condițiile de habitat sunt prielnice pentru creșterea și dezvoltarea speciilor de plante hidrofile și higrofile, care servesc ca hrană pentru păsări, mamifere, reptile, pești și alte viețuitoare din acest ecosistem acvatic.

3. Suprafețele cu ierburi de lunci mlăștinoase și mezofile sunt grav afectate de presingul antropic nelimitat, care a favorizat răspândirea a 26 de specii de ierburi ruderales și 7 specii de ierburi sagitale. Pentru redresarea situației este necesară schimbarea regimului de gospodărire din pășunat în fâneată

4. Continuarea pășunatului nelimitat va contribui la extinderea ariei cu ierburi halofile și ruderales și la mărirea conținutului de săruri în apa iazului.

5. Ca specii de plante rare în regiunea de nord a Republicii Moldova putem enumera iarba șarpelui (*Triglochin palustre*), mana de apă (*Glyceria maxima*, *Glyceria arundinacea*), scânțieiuța viloașă (*Gagea villosa*) și scânțieiuța roșcată (*Gagea erubescens*).

6. Evaluarea sectorului de pajiște, cuprins în acest monument al naturii evidențiază prezența a 15 specii de plante furajere cu o productivitate scăzută, 14 specii de plante medicinale și 8 specii de plante pentru artizanat de o productivitate ridicată.

Măsuri de ameliorare a stării Monumentului naturii ecosistemul acvatic "La Moară"

1. Pregătirea bornelor și marcarea hotarului, instalarea panourilor informative privind Monumentul naturii ecosistemul acvatic "La Moară" (suprafața, importanța și măsurile de sancționare a persoanelor, care prin activitatea lor distrug obiectul luat sub protecție).

2. Consolidarea barajului și a malurilor iazului din ecosistemul acvatic cu îngrădiri din nuiele și prin sădirea sălciiilor, plopilor și altor specii de arbori și arbuști cu caracter ameliorativ.

3. Reducerea poluării ecosistemului acvatic, inclusiv cu scurgerile de suprafață prin sădirea fâșiei forestiere în jurul iazului.

4. Împădurirea terenurilor supuse alunecărilor din zona de protecție a monumentului naturii.

5. Optimizarea recoltării și utilizării resurselor naturale în cadrul monumentului naturii (colectarea nutrețurilor, pescuitul, vânatul, activități de recreare, colectarea plantelor medicinale etc.).

6. Reglementarea pășunatului în cadrul monumentului naturii și în zona de protecție prin implementarea normativelor de exploatare și întreținere a pajiștilor.

7. Informarea și educarea ecologică a populației; atragerea acestora la luarea de decizii în domeniul conservării și folosirii raționale a biodiversității.

8. Conlucrarea cu organele publice locale (primăria, agenții economici) și populația în scopul efectuării activităților de redresare a ecosistemului acvatic "La Moară".

9. Revitalizarea biotopurilor, biocenozelor pentru extinderea ariei taxonilor specifici ai fitocenozelor din asociațiile degradate sau pe cale de dispariție.

10. Monitorizarea și gestionarea biotei acvatice, palustre și de luncă mlăștinoasă, conform cerințelor Convenției asupra zonelor umede.

Bibliografie

1. Convenția cu privire la diversitatea biologică (Rio de Janeiro, 1992).
2. Primul Raport Național cu privire la Diversitatea Biologică, Chișinău, 2000, p. 14, 15.
3. Strategia Națională și Planul de Acțiuni în Domeniul Conservării Diversității Biologice. Chișinău, 2001, pag. 16, 24.
4. Cartea Roșie a Republicii Moldova, Știința, 2001.
5. Sergentu E., Munteanu A. Aspecte privind conservarea diversității speciilor periclitate de faună, în cadrul Monumentului naturii ecosistemul acvatic "La Moară". Mediul Ambiant, Nr. 2, 2005.
6. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr. 1538-XIII din 25 februarie 1998, Monitorul Oficial al RM, nr. 66-68, 1998.
7. Sanda V., Popescu A. Studiul fitocenozelor clasei Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 din România. În Acta Botanica horti Bucureștiensis 1990-1991. București, 1991, pag. 49-80.
8. Convenția cu privire la zonele umede de importanță internațională, în special, ca habitat al păsărilor acvatice (Ramsar, 1971).

PENTRU O ETICĂ A MEDIULUI

conf. univ. dr. **Mirela MAZILU**, Centrul Universitar, or. Drobeta Turnul Severin
Sabina MITROI – studentă, Fac. de Geografie, Universitatea de Vest, or. Timișoara
 email: mirelamazilu2004@yahoo.com

Rezumat

Etica mediului a apărut și dezvoltat ca disciplină academică, care alătură valori etice lumii naturale. Or, dacă societatea contemporană va adera la principiile eticii mediului, protecția mediului înconjurător și menținerea diversității biologice vor deveni priorități fundamentale, știut fiind faptul că etica societății încurajează responsabilitatea personală și utilizarea eficientă a resurselor naturale asigurând o dezvoltare durabilă a mediului.

Abstract

Environment ethic appeared and developed as academic subject that adds ethical values to natural world, or if contemporary society will apply environment ethic principles, protection of environment and maintenance of biological types will become fundamental priorities.

Knowing that ethic society encourages own responsibility and efficient using of nature resources giving a lasting development.

Simultan cu ivirea *șocului ecologic* s-a impus atenției teoreticienilor și exponenților opiniei publice faptul că *mai mult*, sau acumulările crescute din sfera economicului, nu se convertește automat sau de la sine în *mai bine*, adică în ameliorarea efectivă a traiului pentru toți membrii societății.

Rezultă că este necesară o conștientă și permanentă trecere de la *contabilitatea financiară* la *contabilitatea socială*, adică o trecere de la calcularea exclusivă a costurilor de producție la calcularea costurilor vieții, la o adevărată etică socială și a mediului în care omul își desfășoară activitatea.

Chiar dacă aplicarea pe scenă largă a metodelor economiei ecologice constituie un lucru pozitiv pentru dezvoltarea conservării diversității biologice, s-au înregistrat și semnale negative din partea sistemului economic mondial în acceptarea acestor idei.

Într-un sistem economic mondial în care mor anual milioane de copii ca urmare a epidemiilor, malnutriției, sărăciei, ciumei sau războiului și în care sute de specii pe an devin extinse prin

distrugerea habitatelor, ne întrebăm dacă avem nevoie de ajustări minime sau de schimbări de structură?

Or, „complementaritatea dintre protejarea diversității biologice și îmbunătățirea vieții oamenilor se poate realiza printr-o legislație riguroasă, amenzi și monitoring de mediu. Această complementaritate ar duce la schimbarea valorilor fundamentale ale societății noastre profund materialiste și depersonalizate”.

Etica mediului a apărut ca o nouă disciplină care alătură valori etice lumii naturale (Van de Veer și Pierce, 1994, Armstrong și Botzler, 1998).

Dacă societatea contemporană va adera la *principiile eticii mediului*, prezervarea mediului natural și menținerea diversității biologice vor deveni priorități fundamentale.

Este bine de știut că un mediu sănătos are o mare valoare economică, estetică și etică, or menținerea unui asemenea mediu presupune prezervarea în bune condiții a tuturor componentelor sale: specii, variabilitate genetică și ecosisteme, încât o presiune exercitată

în sens negativ poate duce la dezechilibrul întregului mediu.

Pornind de la ideea că *natura are o valoare spirituală care este superioară valorii economice* ne-o demonstrează din plin istoricii, filozofii, poeții, artiștii, muzicienii afirmă că și-au găsit sursa de inspirație în mediu, apreciind viața sălbatică, estetica peisajelor ori activitatea în aer liber.

În acest sens, etica mediului ține seama de faptul că un individ are o serie de obligații morale care merg până la obligații morale față de toate ecosistemele planetei și față de Terra însăși (figura 1 – după Noss, 1992, preluat din lucrarea Conservarea diversității biologice, Ed. Tehnică, București, 2002, p. 53).

Deși au trecut cinci decenii de la recunoașterea universalității drepturilor omului, raporturile societății cu mediul au rămas confuze, variabile, contradictorii.

Astfel, putem sublinia *trei direcții de manifestare a acțiunilor ecologice*:

1. *O ecologie superficială (shallow ecology)* izvorâtă din poziția pe care o

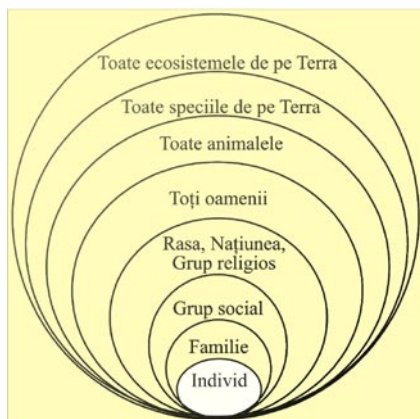


Figura 1

ocupă omul, considerat stăpân, dar și protector al naturii;

2. *O ecologie profundă, activistă (deep ecology)* apărută în ultimele trei decenii. Ea este mai „apropiată de concepția holistă, în care întregul este mai important și mai puternic decât componentele sale, printre care se află și omul¹ (este edificatoare activitatea ecologiștilor de la Greenpeace și Earth First care utilizează cunoștințele lor pentru a proteja diferite specii și ecosisteme din diferite colțuri ale lumii, inclusiv România). Descrisă pe larg în lucrarea „Deep Ecology: Living as if Nature Mattered” (Deval și Sessions, 1995, Naess, 1989) *doctrina ecologiei activiste* pornește de la premisa că toate speciile au o valoare intrinsecă și oamenii prin activitățile lor nu au dreptul să le reducă diversitatea, „deoarece în prezent activitățile umane distrug diversitatea biologică a Terrei, sistemele politice, economice, tehnologice și ideologice trebuie schimbate. Aceste schimbări trebuie să ducă la ridicarea standardului de viață al oamenilor, să conducă la îmbunătățirea calității mediului fizic, estetic, cultural, religios.

Filozofia ecologiei activiste include obligația de a acționa în vederea implementării schimbărilor necesare printr-un activism politic și prin schimbarea stilului de viață personal. Ecologia activistă poate fi filozofia cea mai compatibilă cu protecția diversității biologice, deoarece nu este numai un set de idei care pot fi discutate, ci un program viabil pentru schimbările necesare în plan personal, social și politic – deci este o ecologie simțită, din suflet, o ecologie din credință”.²

3. *O ecologie intermediară*, care consideră biosfera drept mediu încon-

jurător, suport al tuturor activităților omului, așa numitul environmentalism (occidental).

Marea majoritate a economiștilor sunt adepți înverșunați ai creșterii economice, însuși sindromul creșterii fiind pe deplin justificat de existența rădăcinilor acesteia în însăși natura umană, în instinctul omului de a genera inovații repetate, care duc implicit la dezvoltare.

Perpetua confuzie dintre creștere și dezvoltare a dus la blamarea și chiar la învinuirea ecologiștilor, cum că ar fi împotriva dezvoltării.

De fapt, singurul lucru căruia acștia se opun este scăderea ratelor de exploatare a resurselor naturale și a celor de poluare masivă, alarmantă.

Incontestabil, *dezvoltarea durabilă*, rămâne un concept solid, iar aplicarea sa poate să formeze comportamente economico-ecologice viabile, pe termen lung, iar previziunile în acest domeniu ar trebui să folosească orizonturi de timp mai mari.

Păstrarea echilibrului ecologic depinde de structura economiei, de ritmurile de creștere a producției, de volumul capitalului productiv, de gradul de poluare a mediului, de ritmul progresului tehnic, de extinderea pieței ecoindustriilor, motiv pentru care apare ca imperativă corelarea politicilor economice cu cele etice și de protecție a mediului.

Mitul progresului tehnologic nelimitat aparține optimiștilor care acționează după maxima „întâmplă-se orice, noi vom găsi o cale”, cale sugerată și trasată de multe ori exemplar de ecologiști, izvorâtă nu din teorie ci din „primejdiile” ecologice care se multiplică exponențial.

Fondatorul științei experimentale moderne, Fr. Bacon, avertizase cu cinci secole în urmă că nu poți comanda Naturii decât supunându-te legilor ei.

Or, protejarea mediului și a diversității biologice poate fi justificată cu argumente etice la fel de bine ca și cu argumente economice.

Sistemele de valori ale celor mai multe religii, culturi ori filozofii oferă justificare pentru protecția speciilor acestea fiind deja înțelese de către oameni, argumentele etice ajutând speciile care nu au o valoare economică evidentă pentru oameni.

Aceasta înseamnă că societatea umană a mileniului trei trebuie să fie organizată respectând principiile lumii vii – cauzalitatea și finalitatea – și realizând reconcilierea științei cu religia, pentru că parteneriatul cu Natura nu poate aparține decât unui om cu o etică și moralitate desăvârșită.

Bibliografie

1. **Barde J. Ph.**, *Economie et politique de l'environnement*, P.U.F., Paris, 1992.
 2. **Ciucur D., Popescu C.**, *Tranziția la economia umană*, Editura Economică, București, 1996.
 3. **Ciucur D., Popescu C., Băbeanu M.**, *Echilibrul înaintării*, Editura Eficient, București, 1998.
 4. **Iancu A.**, *Creșterea economică și mediul înconjurător*, Editura Politică, București, 1979.
 5. **Jouvenil B.**, *Progresul în om*, Editura Politică, București, 1983.
 6. **Mazilu M.**, *Ecologie și protecția mediului înconjurător*, Editura Mirton, Timișoara, 2004.
- *** *Aspects écologiques de la planification du développement économique*, Commission Economique pour l'Europe, Rotterdam, 1975.
- *** Colecția revistei „*Tribuna Economică*”, 1995-2004.



INFORMAȚIE CU PRIVIRE LA REGISTRUL NAȚIONAL AL SPAȚIILOR VERZI ALE LOCALITĂȚILOR URBANE ȘI RURALE PENTRU ANUL 2004

Informația privind suprafața spațiilor verzi ale localităților urbane și rurale este întocmită în conformitate cu prevederile Legii nr. 591-XIV din 23 septembrie 1999 „Cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale” și Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 676 din 11 iulie 2000 „Cu privire la procedura unică de evidență a spațiilor verzi ale

localităților urbane și rurale”.

Generalizarea și sistematizarea informației a fost efectuată în baza datelor prezentate de către autoritățile administrației publice locale, conform Anexelor 1, 2 și 3 ale Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 676 din 11 iulie 2000 „Cu privire la procedura unică de evidență a spațiilor verzi ale

localităților urbane și rurale”.

Pentru perioada anului 2004 n-au prezentat informația raioanele Ialoveni, Nisporeni și Sângerei. Au prezentat incomplet informația raioanele Briceni, Cahul, Dubăsari, Cantemir, Criuleni, Orhei, Soroca, Strășeni, Ștefan Vodă și UTA Găgăuzia.

Informația generalizată privind

Anexa 1

SUPRAFAȚA SPAȚIILOR VERZI (conform funcționalității) (ha, km)

Nr. crt.	Amplasamentul	De folosință generală (F.G.)	Cu acces limitat (A.L.)	Cu profil specializat (P.S.)	Cu funcții utilitare (F.U.)	Din zonele turistice și de agrement (T.A.)	Suprafața în anul de dare de seamă (2004)	Suprafața în anul precedent celui de dare de seamă 2003)	Schimbarea suprafețelor		Cauza reducerii suprafețelor
									10	11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Municipiul Bălți	57,5/26,0	174,1	51,8	446,7		730,0/26,0	734,8/26,0	-4,8	-0,7	Tăieri ilicite
2.	Municipiul Chișinău	3381,1/810,2	830,0	366,3	58,2		4635,6/810,2	4631,01/809,4	4,6/0,8	0,1/0,1	
3.	Raionul Anenii Noi	51,4/17,2	127,5	11,9	1573,9		1764,7/17,2	1762,2/16,0	2,5/1,2	0,14/7,5	
4.	Raionul Basarabeasca	10,6/271,1	229,4	20,0			260,0/271,1	260,0/271,1			
5.	Raionul Briceni	41,3/39,6	46,8	17,8	29,2		135,1/39,6	134,5/39,6	0,6	0,4	
6.	Raionul Cahul	Informația a fost prezentată incomplet									
7.	Raionul Cantemir	12,4/14,6	19,0		5,8		37,2/14,6	37,2/14,6			
8.	Raionul Călărași						175,8	175,8			
9.	Raionul Căușeni	13,4/10,6	29,7	23,3	1,95		68,4/10,6	68,4/10,6			
10.	Raionul Cimișlia						147,4	145,8	1,6	1,1	
11.	Raionul Criuleni	Lipsește informația									
12.	Raionul Dondușeni	161,9/29,0	18,9	73,9	528,0		782,7/29,0	782,7/29,0			
13.	Raionul Drochia	74,6	113,0	0,71	11,1		198,6	198,6			
14.	Raionul Dubăsari	42,2/230	34,9		3,5	8,0	88,6/230,0	88,6/230,0			
15.	Raionul Edineț	1103,4					1103,4	1024,7	79,7	7,7	
16.	Raionul Fălești						81,2	77,2	4,0	5,2	
17.	Raionul Florești	75,2/63,9	115,4	86,1	54,5		331,2/63,9	181,9/20,2	149,3/43,7	82,1/216,3	
18.	Raionul Glodeni	33,8	3,1	7,9			44,8/3,0	36,9/3,0	7,9	21,4	
19.	Raionul Hâncești	72,6/57,0	83,0	18,4	5,6		179,6/57,0	171,4/51,0	8,2/6,0	4,8	
20.	Raionul Ialoveni	Nu a prezentat informația									
21.	Raionul Leova	52,6/59,0	48,3	22,3	7,84		131,0/59,0	121,1/59,0	9,9	8,2	
22.	Raionul Nisporeni	Nu a prezentat informația									
23.	Raionul Ocnița	32,5	16,3	-	-	-	48,8	48,8	-	-	
24.	Raionul Orhei						972,7	992,8	-20,1	-2,0	Tăieri ilicite
25.	Raionul Rezina	11,5/22,1	81,9	29,35	112,8	10,33	245,9/22,1	222,4/22,1	23,5	10,6	
26.	Raionul Râșcani	46,8/319,5	15,9	1,7	99,1		163,5/319,5	163,6/319,5	-0,1	-0,1	Tăieri ilicite
27.	Raionul Sângerei	Nu a prezentat informația									
28.	Raionul Soroca	71,1/20,0	35,8	54,7	3,3	4,0	168,9/20,0	168,9/20,0			
29.	Raionul Strășeni	22,1/139,5	37,6	2,42	87,7/160,5		149,8/300,0	158,1/281,8	-8,3/18,2	-5,2/6,5	Tăieri ilicite
30.	Raionul Șoldănești	9,6/2,0	36,5	26,4	0,2		72,7/2,0	67,8/2,0	4,9	7,2	
31.	Raionul Ștefan Vodă						61,8	46,6	15,2	32,7	
32.	Raionul Taraclia	34,1/87,2	21,5		13,7	11,5	80,8/87,2	79,9/87,2	0,9	1,1	
33.	Raionul Telenești	22,3	11,6	28,4			62,3	65,7	-3,4	-5,2	Tăieri ilicite
34.	Raionul Ungheni	64,0/342	315,0	34,3	130,7	1,5	545,5/342,0	393,7/340,0	151,8/2,0	38,5/0,6	
35.	U.T.A. Găgăuzia	72,4/233,2	69,8	5,5	1758,4		1906,1/233,2	1552,1/233,2	354,0	22,8	
Total pe republică:							115374,1/2957,2	14592,7/2831,3	781,9/71,9	5,9/2,5	

CREAREA, EXTINDEREA, REGENERAREA ȘI ÎNGRIJIREA SPAȚIILOR VERZI

Nr. crt.	Amplasamentul	Categorია spațiilor verzi conform art. 16 al Legii cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale	Suprafața terenurilor, ha (m ²), km			Tăierile conform planului ha (m ²)					Plantare	
			Nou create	Extinderea ce-lor existente	Regenerate	Tăieri de îngrijire	Tăieri de igienă	Tăieri de reglementare	Alte tăieri	Tăierile neautorizate (ha)	Arbori (buc)	Arbuști (buc.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Municipiul Bălți				0,6						760	
2.	Municipiul Chișinău	FG		4,3		55,0					80235	43470
3.	Raionul Anenii Noi		1,4	0,5/1,2	0,6/2,0	0,3/1,1	0,2				10100	1250
4.	Raionul Basarabeasca		1,0/0,8	1,0/0,8							3100	460
5.	Raionul Briceni	Informația a fost prezentată incomplet										
6.	Raionul Cahul	Nu a prezentat informația										
7.	Raionul Cantemir										23430	350
8.	Raionul Călărași		4,5	0,3		4,5	8,0		0,5		20800	
9.	Raionul Căușeni			79,0						12,0	23180	900
10.	Raionul Cimișlia		1,2	0,4			63				6570	1480
11.	Raionul Criuleni			7,0							3270	
12.	Raionul Dondușeni				17,1	1,5	0,3	21,2				
13.	Raionul Drochia			1,0 ha								
14.	Raionul Dubăsari	Informația a fost prezentată incomplet										
15.	Raionul Edineț		79,7							5840,0		
16.	Raionul Fălești		4,0		2,0			7,56			35880	
17.	Raionul Florești	Nu a prezentat informația										
18.	Raionul Glodeni		3,8	1,5				0,3			4050	
19.	Raionul Hâncești		9,3	4,6	25,8							
20.	Raionul Ialoveni	Nu a prezentat informația										
21.	Raionul Leova		2,6	7,2	35,2						19146	
22.	Raionul Nisporeni	Nu a prezentat informația										
23.	Raionul Ocița			1,0	0,9						40000	210
24.	Raionul Orhei		20,2	83,2	0,8		39,5	5,0			25842	7500
25.	Raionul Rezina		19,7	3,8	2,0						2058	50
26.	Raionul I Râșcani		100,1	54,8	10,3/17,1		3,1	17,8		0,1		
27.	Raionul I Sângerei	Informația a fost prezentată incomplet										
28.	Raionul Soroca	Informația a fost prezentată incomplet										
29.	Raionul Strășeni											
30.	Raionul Șoldănești		0,4		2,4					6,2		
31.	Raionul Ștefan Vodă	Informația a fost prezentată incomplet										
32.	Raionul Taraclia		0,9		2,2	0,15			0,01		3000	1000
33.	Raionul Telenești		1,1	2,3							43000	5300
34.	Raionul Ungheni									0,5	21450	100
35.	U.T.A. Găgăuzia		6,0			17,5		4,2		2,0	1000	
Total pe republică:			255,9	251,9	99,0	79,0	114,1	56,0	0,5	20,8	1340105	61990

REPARAREA PREJUDICIULUI CAUZAT SPAȚIILOR VERZI

Nr. crt.	Amplasamentul	Volumul masei lemnoase tăiate ilicit (m ³)	Contravenții depistate, om/m ³	Prejudiciul cauzat, lei	Amenda aplicată/ incasată, lei	Repararea prejudiciului, lei
1	2	4	5	6	7	8
1.	Municipiul Bălți	1,0	3/1,0	3440	54	432
2.	Municipiul Chișinău	51,9	48/51,9	110396,1		26538
3.	Raionul Anenii Noi	0,9	4/0,9	1080	216/216	828
4.	Raionul Basarabeasca	0,3	1/0,3	216	90	216
5.	Raionul Briceni	2,8	1/2,8	8238,8	270	5420
6.	Raionul Cahul			Nu a prezentat informația		
7.	Raionul Cantemir		5			200
8.	Raionul Călărași	4,3		3244,4		
9.	Raionul Căușeni	0,4	5/0,4	429	210	162
10.	Raionul Cimișlia	29,3	29,3	2645	2645	2645
11.	Raionul Criuleni	2,6	5/2,6	2251,8		1981,8
12.	Raionul Dondușeni	3,7	3/3,7	4867,2	180	
13.	Raionul Drochia		9	13500	-	-
14.	Raionul Dubăsari			Informația a fost prezentată incomplet		
15.	Raionul Edineț	1,4	18/1,4	18000		
16.	Raionul Fălești	2,7	6/2,7	3110	486	3110
17.	Raionul Florești	21,5	28/21,5	5320	208,8	964
18.	Raionul Glodeni		1	270	36	270
19.	Raionul Hâncești			Informația a fost prezentată incomplet		
20.	Raionul Ialoveni			Nu a prezentat informația		
21.	Raionul Leova	4,0	4/4,0	2322,0	18,0	
22.	Raionul Nisporeni			Informația a fost prezentată incomplet		
23.	Raionul Ocnîța	8,5		16354		
24.	Raionul Orhei			Informația a fost prezentată incomplet		
25.	Raionul Rezina			Informația a fost prezentată incomplet		
26.	Raionul Râșcani	103arbori/7,5 m ³	11/7,5	9396	252/252	8976
27.	Raionul Sângerei			Nu a prezentat informația		
28.	Raionul Soroca			Informația a fost prezentată incomplet		
29.	Raionul Strășeni	15,8	6/15,8	20136,28		
30.	Raionul Șoldănești	8,0	7	9232	126	
31.	Raionul Ștefan Vodă			Informația a fost prezentată incomplet		
32.	Raionul Taraclia			Informația a fost prezentată incomplet		
33.	Raionul Telenești	0,233	3/0,233	210	54	210
34.	Raionul Ungheni	10,3	15/10,3			
35.	U.T.A. Găgăuzia	2,0	2	63	63	
Total pe republică:		179,1	185/159,3	216721,6	4909,0/468	69952

starea spațiilor verzi din republică pentru anul 2004 ne demonstrează următoarele:

1. Suprafața spațiilor verzi în republică în anul 2004 este de cca 15374,1 ha și 2957,2 km, ceea ce constituie 5,0 și respectiv 2,5%

comparativ cu anul 2003, care era de 13908,5 ha și 2831,3 km. Au contribuit considerabil la majorarea suprafețelor spațiilor verzi raioanele Ungheni (151,8 ha – 38,6%); Florești (149,3 ha – 82,1%), Rezina (10,6%), Leova (8,2%), Hâncești

(4,8%), U.T.A. Găgăuzia (22,8%).

2. S-au micșorat suprafețele spațiilor verzi în municipiul Bălți (0,7%), raioanele Strășeni (5,2%), Telenești (5,2%), Orhei (2,0%), cauza fiind tăierile ilicite ale arborilor.

3. Au fost create noi spații verzi în raionul Râșcani (100,1 ha), Edineț (79,7ha), Rezina (19,7 ha) și alte unități administrative. Au fost sădiți 1340105 arbori și 84080 arbuști.

4. Cele mai frecvente cazuri de tăieri ilicite au fost depistate în raioa-

nele Strășeni, Căușeni, Șoldănești. Volumul masei lemnoase tăiate ilicit îl constituie 179,1 m³ pe republică, inclusiv în municipiul Chișinău – 51,9 m³, raioanele Cimișlia – 29,3 m³, Florești – 21,5 m³, Strășeni – 15,8 m³, Ungheni – 10,3 m³.

5. Au fost depistați 185 contravenienți. Prejudiciul cauzat a constituit circa 234721,6 lei, amenda aplicată – 4909,0 lei. Prejudiciul cauzat a fost reparat în sumă de cca 52 mii lei.

**Informația de sinteză
privind prejudiciul cauzat spațiilor verzi prin tăierile ilicite și repararea lui,
reieșind din informația prezentată de către autoritățile administrației publice locale
(generalizare în dinamică pe anii 2000,2001,2002, 2003,2004)**

Nr. crt.	Amplasamentul	Perioadele	Volumul masei lemnoase tăiate ilicite (m ³)	Contravenții depistate, om/m ³	Prejudiciul cauzat, lei	Amenda aplicată/ încasată, lei	Repararea prejudiciului, lei
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Municipiul Chișinău	2000	120,0	5	114326	4200	117,3
		2001	122,0	26	23986	5305	11210
		2002	90,2	23	161513,4	72	8294,4
		2003	10,6	-	-	24326	-
		2004	51,9	48/51,9	110396,1	-	26538
2.	Municipiul Bălți	2003	-	13/0	30618,0	1044,0	16000
		2004	1,02	3	3440	54	432
3.	Județul Chișinău	2000	83,3	-	17890	18/18	-
		2002	48,5	160	107900	938/684	8424
4.	Județul Bălți	2000	799,4	-	35411,0	2277,0	-
		2002	32 arbori	22	27987,8	-	5293,8
5.	Județul Soroca	2000	21,4	6/21,4	37943	594/234	-
		2002	11,3	47/1,7	4498,6	708,8	966
6.	Județul Lăpușna	2001	9,6	14/9,6	18240	1260/504	5360
		2002	12,5	13/12,5	18288	1170/126	728
7.	Județul Orhei	2002	11,0	1	1425,0	360,0	200,0
8.	Raionul Anenii Noi	2003	0,8	7/0,8	2124	252/180	1518
		2004	0,9	4/0,9	1080	216/216	828
9.	Raionul Basarabeasca	2003	1,1	4/1,1	461	234	461
		2004	0,3	1/0,3	216	90	216
10.	Raionul Briceni	2003	1,2	3/1,2	4932	432	1908
		2004	2,8	1/2,8	8238,8	270	5420
11.	Raionul Cahul	2004	-	5	-	-	200
12.	Raionul Cantemir	2003	5,3	2	2897,4	414	-
		2004	4,3	-	3244,4	-	-
13.	Raionul Călărași	2003	4480	-	120350	2394	1320
		2004	0,4	5	429	210	162
14.	Raionul Cimișlia	2003	1,1	4/1,1	461,0	234	461
		2004	29,3	29,3	2645	2645	2645
15.	Raionul Criuleni	2003	12,0	14/12,0	33144	378	-
		2004	2,6	5/2,6	2251,8	-	1981,8
16.	Raionul Dondușeni	2004	3,7	3/3,7	4867,2	180	-
17.	Raionul Drochia	2003	6,93	2/6,3	4910,4	90	-
		2004	-	9	13500	-	-
18.	Raionul Dubăsari	2003	7,1	14/7,1	4419	4419/4176	-
19.	Raionul Edineț	2003	2,72	20/2,7	2230	410/410	2230
		2004	1,4	18/1,4	18000	18000	18000
20.	Raionul Fălești	2003	2,2	5	21964	210/300	5672
		2004	2,7	6	3110	486	3110
21.	Raionul Florești	2003	42	32	1512	648	-
		2004	21,5	28	5320	208,8	964
22.	Raionul Glodeni	2003	5,0	15/5	1020	630	-
		2004	-	1	270	36	270
23.	Raionul Leova	2003	2,0	-	380	-	290
		2004	4,0	4	2322,0	18,0	-
24.	Raionul Ocița	2004	8,5	-	16354	-	-
25.	Raionul Râșcani	2003	4,1	4/4,1	8824	630	918
		2004	7,5	11/7,5	9396	252/252	8976
26.	Raionul Soroca	2003	1,3	3	4526	4526	-
27.	Raionul Strășeni	2004	15,8	6/15,8	20136,3	-	-
28..	Raionul Șoldănești	2003	12,4	14/4,4	18540	252	-
		2004	8	7	9232	126	-
29.	Raionul Ștefan Vodă	2003	4,38	7	6413	126/34	-
30.	Raionul Taraclia	2003	2,2	2/2,2	519,2	-	196
31.	Raionul Telenești	2003	9,13	7/1,3	8705,8	342/306	1178/80
		2004	0,2	3/0,2	210	54	210
32.	Raionul Ungheni	2004	10,3	15	-	-	-
33.	U.T.A.Găgăuzia	2000	0,8	-	1670	619	300

Valentina Caldaruș, Șef Direcție principală arii protejate și biodiversitate, MERN

Sursele de poluare a aerului atmosferic

Gheorghe COPACINSCHI – șeful laboratorului ecologic central

Vitalie MÎRZA – șef-adjunct al laboratorului

Zinaida CIOBANU – șef secției analiza aerului

Aculina VELEVA – specialist principal

Introducere

Aerul atmosferic, alături de alte componente ale mediului ambiant, are o însemnătate vitală foarte importantă pentru natură. Aerul este un amestec de azot și oxigen necesar activității vitale a organismelor aerobe, inclusiv a oamenilor. Acest amestec conține și o cantitate neînsemnată de alte gaze: neon, argon, heliu, cripton, xenon, radon, bioxid de carbon, hidrogen, vapori de apă și alte particule, care practic nu au nici o influență asupra organismelor vii. Dar dezvoltarea societății umane, spre regret, duce la crearea unui impact antropic și tehnogen negativ asupra calității aerului.

Poluarea aerului este generată în special de folosirea energiei și de activitățile de transportare. Urbanizarea, dezvoltarea industriei și a transportului provoacă emisii cu concentrații mari de substanțe poluante în atmosferă, emisii care duc la efecte nocive asupra naturii și a tuturor organismelor vii. Conform datelor Organizației Mondiale a Sănă-

tății, circa 70% din populația urbană a lumii respiră aer poluat și doar circa 10% din populația lumii respiră aer, calitatea căruia este în limitele acceptabilității.

Arderea combustibilului și deșertizarea teritoriilor duc la creșterea nivelului emisiilor bioxidului de carbon care este principalul gaz de seră și care dă o creștere anuală a temperaturii biosferei de circa + 0,3 °C. În așa mod starea climei pe planeta noastră se înrăutățește din an în an.

Activitatea prioritară în domeniul ecologiei constă în studierea relațiilor organismelor vii cu mediul ambiant (ISO 6107/3-85). Ecologiiștii acordă o atenție deosebită protecției aerului atmosferic deoarece poluarea atmosferei cauzează la consecințe negative pe scară globală:

- distrugerea stratului de ozon;
- efectul de seră, legat de majorarea volumului emisiilor în atmosferă a bioxidului de carbon, protoxidului de azot și metanului;
- ridicarea temperaturii planetei;

- înrăutățirea sănătății oamenilor, impactul nociv asupra plantelor și animalelor.

Sursele de poluare a aerului atmosferic se împart în:

- naturale (erupții vulcanice, furtuni de praf ș. a.),
- de caracter antropogen, legate cu activitatea vitală a omului.

Sursele cele mai importante de poluare a atmosferei sunt: transportul, obiectele industriale, centralele termoelectrice. Aceste surse elimină cantități mari de substanțe toxice specifice, care uneori nu pot fi identificate, dar principalii poluatori, care se elimină în cantități mari sunt: oxizii de carbon, de azot, bioxidul de sulf, praf ș. a. Pentru micșorarea nivelului poluării atmosferei de către întreprinderile industriale se utilizează diferite metode, cum ar fi, de exemplu: se perfecționează procesele tehnologice, se efectuează ermetizarea instalațiilor tehnologice, se construiesc diferite instalații de purificare ș. a.

La mijloacele de transport pentru micșorarea emisiilor toxice se instalează catalizatori, se utilizează aditivi contra fumului la motoarele diesel ș. a.

În țara noastră, unde situația economică este dificilă, cel mai mult poluează aerul atmosferic transportul auto: suma poluanților emiși de autotransport este mult mai mare decât suma poluanților de la sursele staționare. Îndeosebi, acest lucru este caracteristic pentru orașe. Spre exemplu, în mun. Chișinău transportului auto îi revin 93% din toate emisiile de gaze nocive în atmosferă, în mun. Bălți – 94,2% și în mun. Cahul – 96%. În medie pe țară transportului auto îi revin 87,5% di volumul sumar al substanțelor nocive emise în aerul atmosferic.

Majorarea numărului unităților de transport influențează negativ asupra stării bazinului aerian. Situația se acutizează și din cauza că în țară se importă și se utilizează autovehicule vechi, termenul de exploatare al cărora este mai

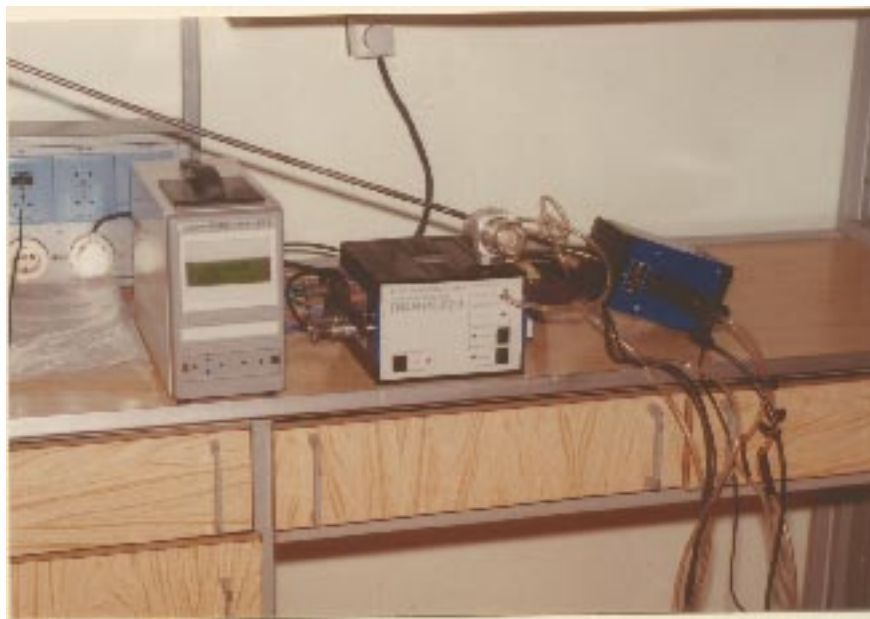


Foto 1. Gazoanalizatorul „ГИАМ-310” pentru determinarea componenței emisiilor nocive de la cazangerii.

mare de 5-7 ani.

Influența gazelor nocive, emise în aer asupra sănătății omului.

Principala sursă de poluare a aerului atmosferic în Republica Moldova, îndeosebi în localitățile urbane, este transportul auto. Se știe că un automobil pe parcurs de un an utilizează un volum de aer curat egal cu volumul necesar pentru respirația a 100 de oameni.

Gazele de eșapament ale automobilelor conțin: oxid de carbon, hidrocarburi, oxizi de azot, funingine, bioxid de sulf, compuși ai plumbului, benz- α -pirenă, aldehide și metale grele.

Să examinăm influența gazelor nocive emise în atmosferă asupra organismului omului.

Oxidul de carbon (CO) este foarte otrăvitor. Acest gaz fixează hemoglobina din sânge. Primele simptome ale intoxicației grave sunt durerile de cap și amețelile, ulterior persoana intoxicată

Bioxidul de sulf (SO₂), chiar și în concentrații mici, formează un gust neplăcut în cavitatea bucală și irită mucoasă din ea. Inspirația aerului ce conține mai mult de 0,2 % bioxid de sulf provoacă răgușeală, o respirație greoaie și pierderea rapidă a cunoștinței. Intoxicarea cronică duce la pierderea poftei de mâncare și inflamarea căilor respiratorii.

Plumbul (Pb) este toxic în toate formele. Cel mai periculos este pentru copii de până la 6 ani, fiindcă frânează dezvoltarea mintală și creșterea copiilor. Compușii plumbului atacă sistemul nervos central al omului, dereglează funcțiile organelor interne. Din cauza acestor compuși suferă și sistemul reproductiv al omului.

În tabelul 1 prezentăm componența și cantitatea emisiilor în atmosferă a substanțelor nocive, parvenite de la arderea a 1000 l de combustibil în motoarele automobilelor:

constata că în condițiile actuale populația urbană este în cea mai mare parte supusă riscului îmbolnăvirii din cauza creșterii nivelului de poluare a aerului atmosferic cu substanțe poluante, generate de mijloacele de transport auto.

Cea de-a doua categorie de emisii a poluanților în aerul atmosferic revine surselor fixe de poluare din industria și sectorul energetic al republicii.

Potrivit datelor rapoartelor statistice (forma 1-aer), cantitatea totală a poluanților emiși de sursele fixe pe parcursul anului 2004 a constituit 17,369 mii tone, inclusiv:

- particule solide – 3,345 mii tone,
- dioxid de sulf – 2,005 mii tone,
- oxizi de azot – 3,184 mii tone,
- oxid de carbon – 5,389 mii tone,
- altele – 3,446 mii tone.

Datele prezentate nu sunt depline din motivul că nu toți agenții economici au prezentat rapoartele statistice.

Controlul ecologic de stat al

Tabelul 1

Conținutul substanțelor poluante în diverse tipuri de combustibil

Tipul combustibilului	Cantitatea combustibilului	CO	Hidrocarburi	NO _x	SO ₂	Aldehide	Compușii plumbului	Metalele grele, g	Funingine
Benzină etilată	1000 l	440 kg	46 kg	25 kg	2 kg	1,2 kg	380 g	0,01-1,7	
Benzină neetilată	1000 l	440 kg	46 kg	25 kg	2 kg	1,2 kg	13 g	0,01-1,7	
motorină	1000 l	47 kg	19 kg	41 kg	15 kg	34 kg		0,01-1,7	9 kg
Gaz lichiefiat	1000 m ³	90 kg	21 kg	25 kg	0,2 kg	1,9 kg		lipsesc	

și pierde cunoștința. Toxicitatea extremă a oxidului de carbon, lipsa culorii și mirosului de acest gaz, absorbția foarte slabă de către cărbunele activat al măștii antigaz obișnuite – toate acestea transformă oxidul de carbon într-un gaz foarte periculos. În caz de intoxicație cu acest gaz primul lucru, ce se recomandă este aerul liber și curat.

Oxizii de azot (NO_x) cu excepția protoxidului de azot, sunt otrăvitori. Otrăvirea cu aceste gaze este periculoasă prin faptul că căile respiratoare se irită slab și simptomele mai evidente și grele (boli în piept, respirație greoaie ș. a.) vin mai târziu, abia peste câteva ore după ce a fost inspirat gazul. În cazul otrăvirilor cronice se observă dereglări ale funcționării inimii, catarul căilor respiratoare, tuse cu sânge și distrugerea dinților. Ca măsuri de primă asistență medicală urgentă în caz de otrăviri acute se utilizează laptele proaspăt, care se bea din abundență, respirație artificială cu oxigen, preluarea căilor respiratoare cu camfor.

Datele din tabelul 1 demonstrează, că este rațional de utilizat în calitate de combustibil pentru automobilele gazul lichiefiat, deoarece în comparație cu benzina, în atmosferă se elimină o cantitate mult mai mică de substanțe nocive.

Numărul automobilelor în RM crește. În perioada anilor 2000-2004 numărul automobilelor a sporit cu 102722 unități, dintre care: autoturisme – cu 58120 de unități, autobuze și microbuzes – cu 18763 de unități. Numărul autocamioanelor a crescut cu 25839 de unități iar numărul autovehiculelor cu destinație specială a scăzut cu 1479 de unități.

Evident că și volumul consumului de combustibil care se utilizează în țară crește din an în an și concomitent sporește cota emisiilor poluante de la autovehicule care constituie în medie circa 88 % din volumul sumar de poluanți ai aerului atmosferic. Mărimea calculată a emisiilor de la transportul auto a constituit în anul 2004 circa 150 de mii de tone. Luând în considerație cele expuse mai sus putem

transportului auto.

Organele Inspectoratului Ecologic de Stat efectuează controlul sistematic al gazelor de eșapament a transportului auto la întreprinderi și posturile vamale la intrarea în țară. Conform Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 1047 din 4 octombrie a. 2001, de 2 ori pe an controlul ecologic urmează a se efectua în comun cu Poliția rutieră în timpul reviziei tehnice a autotransportului. Spre exemplu, în 2002 au fost verificate 19448 de automobile. Depășiri ale normelor de toxicitate au fost depistate la 9,2 % automobile. În rezultatul controlului au fost întocmite 212 procese-verbale și s-a interzis ieșirea la linie a 458 automobile.

În anul 2003 în cadrul operațiunii „Aer curat” au fost verificate 6038 de automobile, motoarele cărora funcționează cu benzină și 1485 automobile cu motoare diesel. S-au depistat depășiri ale normativelor de toxicitate la 634 automobile ce funcționează cu benzină și la 170 automobile cu motoare diesel.



Foto 2. Examinarea gazelor de eșapament la transportul auto la ÎCS „RE mun. Chișinău” SA

În rezultat au fost întocmite 211 procese-verbale șoferilor, care au încălcat legislația ecologică.

În conformitate cu Legea nr.1515-XII din 16 iunie 1993 privind protecția mediului înconjurător și Legea nr. 1422-XIII din 17 decembrie 1997 privind protecția aerului atmosferic, vinovații urmează să achite amenzi și în timp de o săptămână sunt obligați să repare motoarele automobilelor, care ulterior sunt supuse unui control.

Normativele privind respectarea toxicității și fumegării gazelor de eșapament sunt prezentate în standardele: GOCT 17.2.2.03-87 și GOCT 21393-75. Aceste normative servesc ca îndrumar pentru inspectorii ecologici și șoferi.

Amplasarea Posturilor ecologice pe teritoriul RM și conlucrarea cu posturile Poliției rutiere în anii 1997-2003 a contribuit esențial la micșorarea volumului emisiilor nocive de la transportul auto. Monitoringul anual demonstrează, spre exemplu, că în 1998 numărul automobilelor cu depășiri ale normelor de toxicitate și fumegare atinge 26 %, iar în 2003 9,2 % și aceasta a avut loc cu toate că a crescut simțitor numărul automobilelor.

Până în 2003 practic la toate posturile poliției rutiere concomitent se efectua și controlul ecologic al autotransportului. La momentul actual funcționează câteva posturi ecologice, care efectuează controlul instrumental al gazelor de

eșapament al transportului auto la hotarele cu România și Ucraina.

După desființarea posturilor ecologice controlul ecologic instrumental al transportului auto se efectuează la întreprinderi. Și, practic, nu sunt controlate autoturismele personale ale cetățenilor, care prevalează numai în mun. Chișinău cifrându-se la circa 230 de mii.

În centrele de diagnosticare și testare a automobilelor nu se efectuează controlul ecologic de stat, în pofida ordinului comun nr.2/163 din 24.04.2004 al Ministerului Afacerilor Interne și Ministerului Ecologiei și Resurselor Naturale referitor la efectuarea controlului ecologic de stat în timpul desfășurării reviziei tehnice a automobilelor. Un număr foarte mic de stații de deservire tehnică acordă atenție reglării carburatoarelor în scopul minimalizării emisiilor de oxidul de carbon (CO) și practic nicăieri nu se reglementează emisiile de fum de la motoarele diesel. Nu întâmplător multe mijloace de transport auto din Moldova nu pot circula în Europa de Vest din cauza că acolo funcționează programul Euro-3, care prevede micșorarea emisiilor gazelor de eșapament ale autotransportului.

Controlul ecologic de Stat al surselor staționare de poluare aerului

Circa 85 % din sursele staționare de poluare a aerului atmosferic aparțin sectorului energetic. Celelalte 15 % revin surselor de poluare din industria de construcții și alimentară. Majoritatea întreprinderilor din categoriile mențio-

nate dispun de instalații de purificare a aerului de particulele solide sau desulfurătoare. Însă nici una dintre sursele staționare nu este utilată cu dispozitive de desulfurizare a gazelor sau cu sisteme de denitrificare a lor. În sectorul energetic principalele surse de poluare la întreprinderi sunt cazanele de încălzire și producere a energiei electrice – de exemplu SA „CET-1”, SA „CET-2”, etc. În industria de construcții și alimentară, în afară de aceste surse, există și altele, cum ar fi:

- sectoare de uscare a cărămidei, sistemul de pompare a cimentului ș. a. (SA „Macon” etc.);
- moara de făină calcaroasă, secția de producere a cimentului (SA „Ciment”, or. Rezina);
- luminatoare de ventilare a cuptoarelor, secțiile de pregătire și amestec a componentilor (ÎS „Fabrica de sticlă din Chișinău);
- acumulatorul central de praf, ventilarea încăperilor, linia de preparare a tutunului, aspirația amestecătoarelor de tutun, (SA „Tutun-CTC”).

Laboratorul ecologic central mai mulți ani ține la control emisiile poluante de la sursele staționare de poluare de la principalele întreprinderi poluatoare a aerului din mun. Chișinău: SA „Termocom”, sursele staționare a Departamentului Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului, Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, Ministerului Industriei. Totodată, au fost controlate cazangeriile care lucrează



Foto 3. Prelevarea probelor pentru determinarea concentrației de praf la fabrica de ciment din or. Rezina.

tabelul 2

Numărul măsurărilor (analizelor) efectuate în anul 2004 de către laboratorul central al IES la sursele de poluare staționare ale întreprinderilor, inclusiv numărul depășirilor ELA

nr	Denumirea întreprinderii	Total\cu depășiri	CO	NOx\cu depășiri	SO ₂	praf\cu depășiri	xilen	NH ₃	H ₂ S	butanol	etanol	uait-spirit	butilacetat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	SA " Termocom"	740	360	360	10	10							
2	SA " CET-1"	140	70	70									
3	SA " CET-2"	480	240	240									
4	SA " Macon-CMC"	295/10	69	69	62	95/10							
5	SA " Tutun-CTC"	154/28				154/28							
6	SA " Ciment"	760/10	240	240		280/10							
7	SA " Moldcarton"	54	7	7		20	5			5		5	5
8	ÎS " Fabrica de sticlă din Chișinău"	360/50	130	130/10	40	160/40							
9	SA " Avicola Rosso SL"	140	5	5		30		50	50				
10	" Apă-Canal Chișinău"	35				35							
11	SA " Ionel"	42	14	14		14							
12	ÎM " Călărăș-Divin"SA	80	7	7	7	10		7			42		
	În total:	3380/98	1142	1142/10	119	808/88	5	57	50	5	42	5	5

cu gaze naturale, combustibil lichid și combustibil solid. Nu toate cazangeriile care funcționează cu combustibil solid sunt înzestrate cu desfumegătoare. S-a constatat că la cazangeriile din s. Cricova și Vatra lipsesc autorizațiile de funcționare.

Din tabelul 2 se vede că au fost depistate depășiri la NOx în 10 cazuri, praf – în 40 de cazuri („Fabrica de sticlă din Chișinău”). Depășiri ale concentrației prafului în aer au fost depistate și la alte întreprinderi: SA „ MACON”, SA „ Tutun-CTC”, SA „ Ciment”, or. Rezina.

S-a constatat că nivelul poluării atmosferei de la sursele de poluare SA „ CET-1” și SA „ CET-2” în anii 1995 – 2004 scade incontinuu (priviți diagramele). Rezultatele analizelor demonstrează că emisiile oxizilor de azot au scăzut la SA „CET – 1” de 1,76 ori, la SA „CET – 2” de 1,75 ori. Emisiile oxidului de carbon la CET-1 au scăzut de 1,04 ori, la SA „CET – 2” de 3,91 ori. Acest lucru este cauzat de micșorarea cantității totale a combustibilului și micșorarea cantității de păcură utilizate de întreprinderile menționate. La SA „ CET-1” s-au demontat câteva cazane.

La unele ingrediente (anhidrida sulfuroasă, funinginea, oxid de vanadiu) nivelul de poluare scade esențial. Cantitatea anhidridei sulfuroase degajată în aer de la sursele staționare a SA „CET-1”, SA „CET-2” a scăzut în anul 2004 de 971 ori și a oxidului de vanadiu de 27 ori, în comparație cu anul 1995. Aceste scăderi esențiale au loc datorită utilizării minimale a păcurei în calitate de combustibil și folosirii în acest scop a gazului natural, care este un produs mult mai pur din punct de vedere ecologic. SA „ CET-2” în a. 2004 a funcționat numai la gaze naturale.

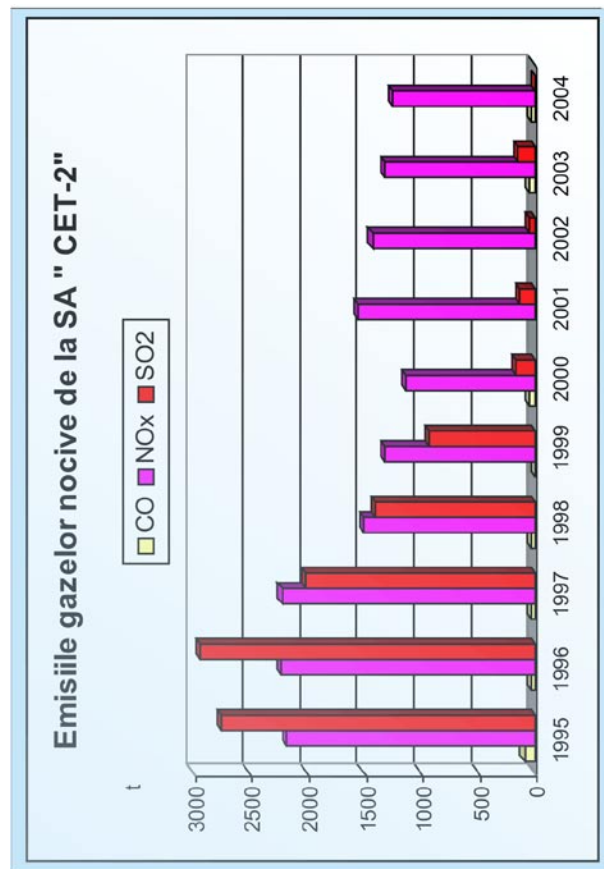
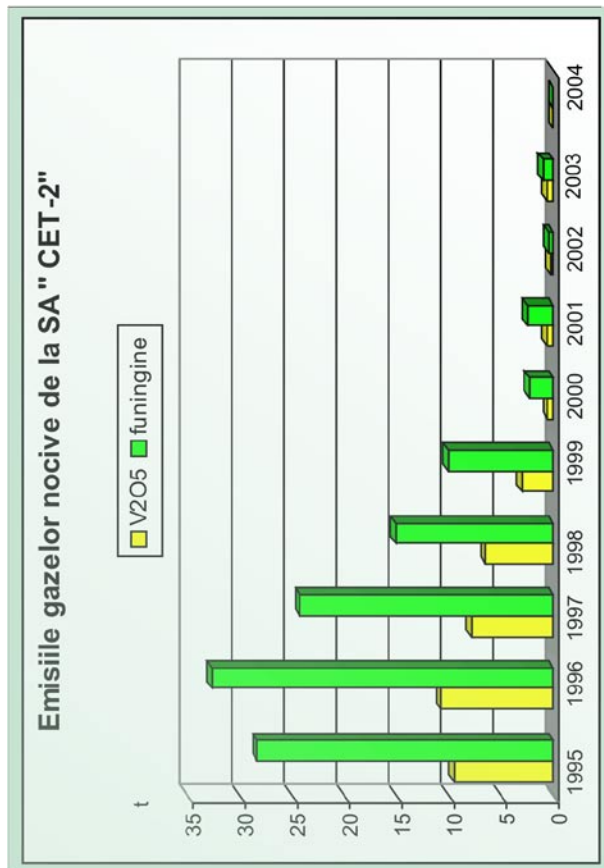
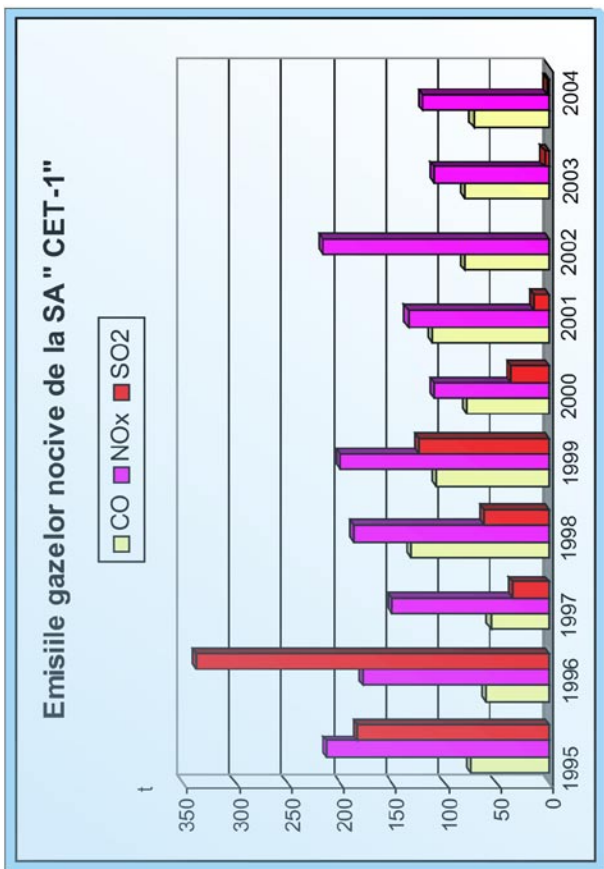
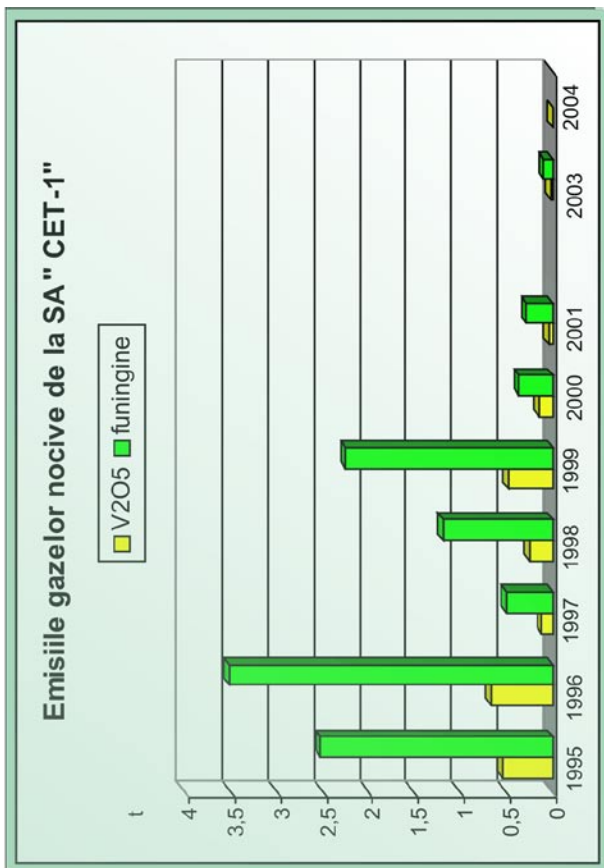
În ultimii 10 ani se observă o tendință de scădere a nivelului poluării aerului de către sursele staționare de poluare a întreprinderilor industriale mari, care este condiționată de scăderea volumului producției. Din acest motiv poluatorii aerului la momentul actual devin sursele staționare – întreprinderi particulare cu volum de producere mai mic. Cu toate că impactul lor asupra aerului este redus, nu trebuie de neglijat aceste întreprinderi, deoarece numărul lor este mare și crește stabil.

Considerăm necesar să atragem atenția cititorilor că după ce se eliberează licența pentru funcționare a unei centrale termice, a unei secții de prelucrare a lemnului etc. se stabilesc sursele de emisii și limitele de poluare pentru a fi posibilă efectuarea monitorizării sis-



Foto 4. Controlul gazelor de coș la SA „ CET-2” or. Chișinău

Diagramele emisiilor gazelor nocive de la SA " CET-1" și SA " CET-2", mun. Chișinău.



tematică. Toți agenții economici care poluează bazinul aerian în rezultatul activității lor trebuie să dispună de laboratoare sau mini-laboratoare pentru efectuarea controlului permanent al emisiilor în aer. Însă doar cele mai mari întreprinderi („CET-1”, „CET-2”, SA „Ciment” și altele) dispun de laboratoare completate cu utilaj mai modern pentru efectuarea măsurărilor, iar multe întreprinderi mai mici nu dispun de laboratoare ecologice. Din acest motiv controlul efectuat de către Inspectoratul Ecologic de Stat are o importanță deosebită. Rezultatele acestor controale unde se înregistrează cantitățile de poluanți emise în aer servesc pentru stabilirea taxelor percepute de la agenți economici. În așa mod, întreprinderile sunt nevoite să investească mijloace financiare în protecția aerului pentru menținerea instalațiilor de purificare existente în stare de funcționare. Spre regret, întreprinderile investesc foarte puține mijloace financiare pentru procurarea instalațiilor noi, performante.

Atragem atenția la impactul negativ adus calității aerului de către gunoiști și îndeosebi SEB-uri, unde în rezultatul fermentării anaerobe a nămolului la rampele de stocare și lucrului suflantelor emisiile de gaze nocive în atmosferă sunt destul de mari. Valorificarea deșeurilor și nămolurilor de la SEB-uri ar reduce substanțial aceste emisii.

Încheiere.

Din cele expuse mai sus constatăm că pentru a asigura o dezvoltare durabilă a societății în RM este necesar de a proteja aerul atmosferic de impactul advers provocat de către sursele staționare și mobile de poluare a aerului. Implementarea unui Program de monitoring a surselor de poluare aerului la nivel național ar trebui să înceapă odată cu rezolvarea unor probleme și anume:

1. Ajustarea legislației ecologice privind protecția aerului atmosferic la normele și standardele europene, deoarece la momentul actual procesul stabilirii unor standarde noi nu are o orientare clar definită (diferiți experți se documentează din diferite surse). Aceasta duce la târăgănarea distribuirii noilor standarde instituțiilor statale, agențiilor economici, persoanelor fizice. Din acest motiv se utilizează în

continuare standardele vechi.

2. Elaborarea și implementarea unui program de investiții necesare să ducă la instalarea în laboratoarele ecologice ale IES și ale întreprinderilor a unui utilaj de măsurare și prelevare a probelor performant care ar corespunde cerințelor actuale.

3. Pregătirea profesională a cadrelor laboratoarelor ecologice, inclusiv și reciclarea cadrelor peste hotare.

Am dori să menționăm că deocamdată în RM nu se duce evidența emisiilor în aer care au loc în sectorul agricol. De asemenea, nu sunt estimate emisiile în atmosferă ale unor substanțe toxice cum ar fi metalele grele. Dintre sursele mobile nu se iau în considerație trenurile care funcționează pe motorină și vehiculele care practic nu circulă pe drumuri – mașini utilizate în construcții (excavatoare, macarale, buldozere etc.) și tractoarele.

O problemă pentru Moldova (care are o climă uscată) este praful ce se ridică pe drumurile neasfaltate. Peste 5 mii km din drumuri (urbane și interurbane) nu sunt pavate. Traficul de pe aceste drumuri contribuie în mod considerabil la mărirea concentrațiilor de particule de diferite dimensiuni în aer. Aceste particule suspendate conțin mult plumb, benzo- α -pirină și, posibil, alți componenți cancerogeni emiși de mijloacele de transport care circulă mai ales prin localitățile urbane.

Rezolvarea problemelor susmenționate desigur va duce la reducerea nivelului de poluare a aerului atmosferic. Cu toate că societatea noastră se află într-o perioadă de tranziție și ne confruntăm cu multe greutăți de ordin economic, aceste probleme necesită să fie soluționate cât mai urgent.

Concluzii

1. Este necesar de elaborat și aprobat un nou set de standarde care să devină baza asigurării aplicării standardelor în viitorul cel mai apropiat. Standardele trebuie să fie compatibile cu cele în vigoare în țările, membre ale UE, și trebuie să satisfacă protocoalele Convenției privind poluarea transfrontalieră a aerului la distanțe lungi.

2. La momentul actual laboratoarele ecologice ale Inspectoratului Ecologic de Stat cât și cele departamentale

nu dispun de un echipament complet adecvat pentru a asigura efectuarea sistematică și completă a monitoringului surselor de poluare a aerului.

3. Controlul emisiilor în aerul atmosferic trebuie să fie revăzut în scopul de a obține rezultate cât mai complexe și veridice. Aceasta se referă la sursele staționare de poluare și la sursele mobile.

4. În scopul minimalizării impactului negativ al transportului asupra aerului atmosferic, considerăm necesar de a reveni la organizarea posturilor ecologice de control în localitățile urbane și pe drumuri, de a asigura lucrul efectiv a acestor posturi în scopul trecerii la standardele europene pentru toate tipurile de transport.

5. Este binevenită trecerea la folosirea gazului comprimat și lichefiat în calitate de combustibil pentru transportul auto.

6. Una din cauzele poluării aerului atmosferic cu gaze nocive este și indiferența populației față de necesitatea verificării periodice a stării tehnice și ecologice a mijloacelor de transport auto.

7. În localitățile urbane este necesar de utilizat cât mai pe larg transportul electric (troleibuze, tramvaie), iar pe viitor și electromobilele.

Bibliografie

1. Gh. Duca, I. Stoleru, A. Teleuță. „Starea factorilor de mediu din Republica Moldova”. Grafema-Libris, 2003
2. C. Bulimaga. „Dauna cauzată mediului de către rampa de depozitare a deșeurilor menajere solide de la Țințăreni”. Revista „Mediul Ambiant” nr. 1, 2004.
3. C. Bulimaga. „Studierea impactului stației de epurare biologică a apelor uzate asupra atmosferei”. Revista „Mediul Ambiant” nr. 2, 2004.
4. Instrucțiuni privind exploatarea gazoanalizatoarelor și fumometrelor. Kiev, 1989; Moscova, 1992.

ACTIVITATEA MINISTERULUI

La 19 mai a.c. la Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale a avut loc o ședință de lucru privind „Consultarea publicului cu privire la studiile de evaluare socială și de mediu”, organizată de MERN și Unitatea de Implementare a Proiectului Băncii Mondiale „Grantul pentru Pregătirea Proiectului privind Managementul Durabil al Stocurilor Poluanților Organici Persistenți (POP)”.

Studiile de evaluare socială și de mediu se efectuează în cadrul Proiectului Băncii Mondiale „Grantul pentru Pregătirea Proiectului privind Managementul Durabil al Stocurilor POP”, care are drept scop evaluarea impactului potențial asupra societății și mediului înconjurător, al activităților de gestionare a POP prevăzute în proiect. În conformitate cu Legea Republicii Moldova nr. 851 din 29.05.1996 cu privire la expertiza ecologică și evaluarea impactului asupra mediului înconjurător și politica operațională a Băncii Mondiale OP 4.01, studiile de evaluare a impactului asupra mediului înconjurător necesită consultarea publicului.

La seminar au fost prezentate rezultatele preliminare ale studiilor în cauză, exprimate diverse opinii și sugestii privind modalitățile de consultare a publicului în problema vizată.

Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare, Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale și Oficiul Ozon au organizat la 23 mai 2005 o conferință de presă privind lansarea proiectului „Implementarea Planului de Management Frigorific: Proiect de Asistență Tehnică”.

Proiectul în cauză este susținut tehnic și financiar de către Fondul Multilateral pentru implementarea Protocolului de la Montreal privind substanțele ce distrug stratul de ozon (SDO). Fondul nominalizat acordă asistență țărilor în curs de dezvoltare pentru suprimarea eşalonată și scoaterea din uz a SDO.

Obiectivele Proiectului sunt:

* Asistența financiară stimulatorie pentru retrofitul sau reutilizarea instalațiilor frigorifice cu R12 și R502 ale utilizatorilor finali din sectorul industrial și comercial;

* Dotarea tehnică a centrelor de

deservire auto cu echipament și scule pentru recuperarea și reciclarea R12 din climatizoarele auto și substituirea acestuia cu agenți non-CFC (HCFC, HFC-134A);

* Instruirea personalului tehnic de specialitate privind recuperarea, reciclarea și retrofitul în sectorul de deservire a climatizoarelor auto.

La conferință au participat: ministrul ecologiei și resurselor naturale C. Mihailescu, reprezentantul UNDP Bruno Pouesat, asistentul Programei PNUD Moldova M. Petrușevschi și expertul internațional UNDP Robert Berkeley.

Cu prilejul Zilei Mondiale a Mediului, Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale a premiat pentru activitate prodigioasă în informarea, conștientizarea și instruirea populației, reflectarea în mass-media a problemelor stringente în domeniul protecției mediului, un grup de jurnaliști - învingători în concursul republican „Cele mai bune publicații în domeniul protecției mediului”. Premiul I, în valoare de o mie de lei, a fost acordat dlui Vasile Odoleanu, redactor-șef adjunct al ziarului "Moldova Suverană", premiul II și 700 de lei – dlor Victor Vasilașcu, producător-coordonator al Companiei Teleradio Moldova și Ilie Bujor, corespondent al ziarului „Ora satului”, iar premiul trei în valoare de 500 de lei, a fost acordat corespondenților Companiei Teleradio Moldova, dlor Ștefan Lozinschi și Vladimir Javgureanu.

Premii de încurajare au fost acordate unor jurnaliști și corespondenți voluntari de mediu pentru abordarea principială și reflectarea originală a tematicii ecologice în presa republicană și locală.

În perioada 25-27 mai 2005 la Almaty, Kazahstan, și-a desfășurat lucrările cea de-a II-a Conferință a Părților Convenției Aarhus privind accesul la informație, justiție și participarea publicului la adoptarea deciziilor de mediu. La acest for a participat și delegația Republicii Moldova în frunte cu ministrul ecologiei și resurselor natura-

le Constantin Mihailescu. La lucrările conferinței au luat parte reprezentanți ai unor organizații neguvernamentale de mediu din țara noastră.

Pe agenda de lucru a conferinței au fost înscrise următoarele activități:

- Mersul implementării Convenției și a Protocolului privind Registrele Emisiilor și Transferul Poluanților (PRTR);

- Rezultatele activității secretariatului Convenției în anii 2003-2005;

- Organismele modificate genetic și Convenția Aarhus;

- Accesul la justiție;

- Mijloacele electronice de informare;

- Participarea publicului în procesul de adoptare a deciziilor strategice.

La conferință a fost adoptat Programul de activitate al Secretariatului Convenției pentru anii 2006-2008 și Declarația Conferinței de la Almaty.

La 2 iunie 2005 și-a desfășurat lucrările Conferința de totalizare a Concursului Republican „Cea mai verde, mai salubră și amenajată localitate”, ediția 2004. Concursul este organizat anual în scopul îmbunătățirii stării sanitare a localităților, sporirii nivelului amenajării, creării și regenerării spațiilor verzi, restaurării și punerii în valoare a patrimoniului cultural și natural, atragerii largi a tuturor păturilor populației la aceste activități prin prisma dezvoltării durabile a teritoriilor și localităților.

În acest an, conform deciziei Comisiei Naționale pentru organizarea concursului și hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 299 din 21.03.05, au fost declarate învingătoare următoarele localități: orașul Ungheni, orașul Florești, orașul Drochia, satul Carahasani (raionul Ștefan-Vodă), s. Țaul (raionul Dondușeni), satul Vărzăreștii Noi (raionul Călărași). În afară de aceasta, unor localități care au obținut anumite performanțe în domeniul amenajării, li s-au acordat diplome de mențiune.

Nicu Vrednic,
Maia Guțu

22 MAI – ZIUA INTERNAȚIONALĂ A BIODIVERSITĂȚII

Anual la 22 mai se sărbătorește Ziua Mondială a Biodiversității.

Diversitatea biologică reprezintă o particularitate specifică a planetei noastre, care asigură funcționalitatea optimă a ecosistemelor, existența și dezvoltarea biosferei în general.

Flora Republicii Moldova include cca. 5513 de specii de plante, inclusiv plante superioare – 1989 de specii, plante inferioare – 3524 de specii. După compoziția floristică cele mai bogate sînt ecosistemele forestiere (peste 850 de specii), apoi cele de stepă (peste 600 de specii), luncă (cca. 650 de specii), petrofite (cca. 250 de specii), acvatic și palustre (cca. 160 de specii) etc. Diversitatea vastă a speciilor și grupelor ecologice este determinată atît de variabilitatea biotopică, ce include condiții ecologice cu diverși indici de temperatură, umiditate, reacție a solului.

Lumea animală constituie cca. 14800 de specii de animale (461 de specii de animale vertebrate și 14339 de specii de animale nevertebrate).

Fauna vertebratelor include 70 de specii de mamifere, 281 de specii de păsări, 14 specii de reptile, 14 specii de amfibieni și 82 de specii de pești.

Din nefericire, o mare parte din speciile de plante și animale deja a nimerit în categoria celor rare și pe cale de dispariție.

În prezent sînt evidențiate speciile rare, luate sub ocrotirea statului, în număr de 484 de taxoni, dintre care 242 au fost incluse în cartea Roșie a Republicii Moldova, inclusiv: 117 specii de plante, 9 specii de ciuperci și 116 specii de animale.

Unele specii care viețuiesc pe teritoriul Republicii Moldova sînt incluse în Cartea Roșie Europeană: plante – papucul-venerei, ciulinul de baltă; mamifere – nurca europeană, popîndăul comun, popîndăul-cu-pete; păsări – rața roșie, acvila țîpătoare mare, vînturelul mic, cristelul; reptile – vipera de stepă; pești – fusarul, lostrîța, nisetrul; insecte – calosoma mirositoare, croitorul stejarului.

Cele mai importante arii de concentrare a speciilor de plante și animale periclitate și vulnerabile sînt pădurile de fag, gorun și stejar pedunculat, unde s-au păstrat mai multe suprafețe cu ve-

getație spontană (rezervațiile „Codru”, „Plaiul Fagului”, „Pădurea Domnească”, „Iagorlic”, masivul de pădure „Orhei”), unde viețuiesc specii periclitare, cum ar fi jderul de pădure, pisica sălbatică, acvila țîpătoare mare, acvila țîpătoare mică, broasca țestoasă de baltă, vipera comună, șarpele de alun etc.

Semnificativ e și faptul că suprafața ocupată de ecosistemele naturale, inclusiv cele acvatice (lacustre, palustre, fluviale), nu depășește limita de 15% din tot teritoriul republicii.

Astfel, actualmente problema conservării diversității biologice depășește limitele problemelor științifice și se concentrează la nivelul problemelor stringente ale statelor și instituțiilor internaționale, obiective care sînt menite să asigure condiții favorabile populației. Unul dintre documentele importante ce reglementează această activitate este Convenția cu privire la diversitatea biologică (Rio de Janeiro, 1992).

Convenția solicită statelor să acorde o atenție sporită activităților de conservare a biodiversității în habitatele naturale, utilizării raționale a resurselor biologice, restaurării ecosistemelor degradate și speciilor periclitare, controlului strict asupra procedurilor biotehnologice și de introducere a speciilor alohtone, elaborării rețelei ecologice naționale și cadrului legislativ-instituțional adecvat etc.

Republica Moldova a ratificat convenția în cauză în anul 1995.

Suprafața ariilor naturale protejate de stat constituie în prezent 66467 ha sau 1,96% din teritoriul național.

Dezechilibrul ecologic, situația socioeconomică actuală, exploatarea intensivă și extensivă a resurselor naturale și a întregului spațiu vital al republicii impun urgentarea identificării, recunoașterii și dezvoltării Rețelei ecologice naționale, care ar cuprinde rețeaua tuturor ariilor protejate, geosistemele și ecosistemele reprezentative naturale, care s-au păstrat în diferite regiuni landsaftice ale țării. Crearea rețelei ecologice naționale va contribui evident la restabilirea și conservarea biodiversității. Conform calculelor efectuate, rețeaua ecologică națională va ocupa o suprafață de 11113 km² din

teritoriul țării sau 33% din teritoriul ei.

Pentru a putea conserva și păstra diversitatea biologică, în republică a fost creată o bază legislativă adecvată.

Legea privind protecția mediului înconjurător (1993) declară resursele naturale, inclusiv pămîntul, flora și fauna drept patrimoniu național.

Legea privind regnul animal (1995) califică regnul animal drept proprietate publică.

Legea cu privire la zonele și fișiile de protecție a apelor rîurilor și bazinelor de apă (1995) interzice pășunatul și agricultura în fișiile riverane de protecție.

Regimul de protecție în ariile (obiectele și complexe) naturale protejate, stipulate prin Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat (1998), creează cele mai favorabile condiții de conservare și restabilire a biodiversității.

Măsurile întreprinse și realizarea celor preconizate creează premise necesare în vederea salvării geosistemelor, ecosistemelor și speciilor de importanță majoră pentru generațiile viitoare, stabilirii fundamentului necesar pentru managementul adecvat al resurselor naturale, conservarea biodiversității și dezvoltarea durabilă a sistemelor socioeconomice ale țării.

A. Apostol, dr. P. Vladimîr, MERN





SPIRIT ÎNCĂRCAT DE COMORI

(Antonie Ablov la 100 de ani de la naștere)

Umbra lui de dincolo de noi e astăzi o lumină. Precum un pictor puantist descompune lumina în culorile spectrale, ca mai apoi să-și creeze tabloul, eu desfac ghemul amintirilor și din firul pe care-l torc de mai bine de jumătate de veac încerc să țin un mic portret al unui mare Om.

Copilăria și adolescența. Antonie Ablov a avut parte de un cod genetic excepțional care l-a înzestrat cu cele mai alese calități și care s-au manifestat din plin pe parcursul vieții. Bunelul său era de origine un grec din Constantinopol cu numele de *Abla* (ceea ce în traducere înseamnă „cumnat”), care se căsătorește cu o româncă care îl va face să se stabilească pe plaiul nostru. Din această căsătorie va veni pe lume tatăl savantului nostru, Vasile, al cărui nume este caligrafiat Ablov, după modelul rusesc, mai mult chiar, adăugându-i-se din oficiu, și patronimicul Ivan, din motive ce ne scapă. Acest Vasile Ablov și-a luat de soție o rusoaică, de la Odesa, pe nume Eudochia. Din această căsnicie, la 3/16 august 1905, în urbea Odesei se naște protagonistul nostru Antonie.

Și-a petrecut copilăria și adolescența și apoi și-a trăit întreaga viață în Moldova, destinul hărăzindu-i să cunoască și să respire aerul a două regimuri politice.

Urmează Gimnaziul de la Cetatea Albă, luându-și bacalaureatul în 1923, absolvește Facultatea de Fizico-Chimie a Universității Ieșene (1923–1927) și Institutul Chimico-Tehnologic din Iași (1925–1931), activează ca asistent al Catedrei de Chimie Anorganică a Universității din Iași (1927–1940) și inginer-chimist în cercetare la „Astra Română” din Ploiești (1939–1940).

Din 1940 începe perioada chișinăviană a vieții lui, care a durat până în durerosul an 1978, 18 mai, când trece

în lumea umbrelor și în spațiul de dincolo de suferință și durere. Viața îi va oferi și îl va supune unor încercări dintre cele mai diferite. Va fi pe rând șef al Catedrei de Chimie a Institutului Agricol, azi Universitatea Agrară de Stat (1940–1946), șef al Catedrei de Chimie Anorganică a Universității de Stat din Moldova (1946–1959), șef al Secției de Chimie (1955–1957), apoi al Secției de Chimie Anorganică (1957–1959) și director al Institutului de Chimie (1959–1961), al Filialei Moldovenești a Academiei de Științe a fostei U.R.S.S., academician coordonator al Secției de Științe ale Naturii și Tehnice a Academiei de Științe a Moldovei (1961–1964), concomitent șef al Laboratorului de Chimie Anorganică (1959–1978), din 1975 numit Laborator de Chimie al Compușilor Coordinativi etc. S-a învrednicit de titlul de doctor (1932) și doctor habilitat (1944) în chimie, profesor universitar (1945), academician al Academiei de Științe a Moldovei (1961). Este distins cu mai multe ordine și medalii. Laureat al Premiului de Stat al Moldovei (1983, post-mortem).

Chipul magistrului Antonie Ablov. Avea o ținută fizică deosebită, era un om înalt, bine legat, părul castaniu închis, cu timpul atins de căruntețea vârstei, dar mereu proaspăt frizat, întotdeauna îmbrăcat cu gust, vioi și parcă mereu emoționat, cu o privire pătrunzătoare, un gest imperativ. Avea o voce sonoră, dură în felul ei, menită nu numai să explice, ci și să comande. Cred că aceste trăsături i se potriveau lui – anume lui – de minune. Noi, cei care îl înconjuram, am știut întotdeauna că dincolo de asperitățile acestea, palpita o inimă de o bunătate egală cu agerimea minții și cu tăria caracterului său, bunătate de care am făcut mereu abuz fiecare dintre noi cei 10 doctori

habilitați și 65 doctori în științe, diriguți și îndemnați de el, precum și cei peste 1700 de studenți ce i-au audiat prelegerile și zecile de mii de oameni care l-au cunoscut și s-au bucurat de prietenia lui de-a lungul anilor.

Elanul în munca de cercetare și organizare a științei, temperamentul său viguros și exuberant, uimitoarea putere de muncă, voința tenace, punctualitatea ireproșabilă, harul și ingeniozitatea, erudiția și temeinicia cunoștințelor științifice, valoroasele contribuții de o actualitate pregnantă în chimie, conferă personalității lui Antonie Ablov o alură de patriarh al științei autohtone, așezându-l în spațiu și timp printre numele distincte ale neamului nostru, făuritori de istorie.

Ani de profesorat. Fiecare an de învățământ la Facultatea de Chimie a Universității de Stat din Moldova demara cu o oră introductivă, ținută de eruditul profesor Antonie Ablov. Această lecție era un elogiu adus chimiei și tehnologiei chimice cu realizările și descoperirile ei de ultimă oră.

Primul rând din impunătoarea sală era ocupat de conferențieri, asistenți, doctoranzi, uneori profesori universitari din alte instituții de învățământ.

În fiecare an introducea în cursul său de chimie anorganică ceva nou și interesant, făcându-ne să trăim cu adevărat măreția unui domeniu, care poate provoca explozie și distrugere, dar în același timp poate dăruii supușilor săi lumină și căldură, hrană și îmbrăcăminte etc. Într-un cuvânt, magnificul profesor ne uimea, ne distra, ne trezea curiozitatea, ne făcea să polemizăm prin multiplele și captivantele experiențe demonstrative efectuate de un virtuos experimentator, de parcă ne-am fi aflat la un spectacol feeric.

Mă gândesc acum, la depărtări de

ani, după trecerea implacabilă a timpului, după mai bine de jumătate de veac, cât de profund înțelegea marele chimist spiritul și obiectivele chimiei și cât de viabile rămân până azi concepțiile sale privitor la domeniu. Lecțiile sale rămân vii, pentru că aveau concepție și purtau amprentele care sunt proprii numai unui veritabil creator de știință.

Cercetătorul și inventatorul. El este cel care a deslușit noi structuri cristaline, a elucidat noi mecanisme, a depistat noi fenomene, a testat noi preparate antivirolice și anticancerigene, a experimentat noi stimulatori de creștere pentru plante și animale, a elaborat noi procedee de intensificare a vopsirii țesăturilor etc., străduindu-se în permanență să respecte și să pună în aplicare trinitatea integratoare care este învătământul – Cercetarea – Producția.

Studiul dioximinelor metalelor tranziționale, s-au dovedit a fi splendide modele ale diverselor sisteme biologice. Antonie Ablov și colaboratorii săi au demonstrat configurația dioximinelor ciugaeviene; în urma numeroaselor sinteze de compuși octaedrici noi au înșiruit, ca mărgelile pe ață, liganzii coordinați după capacitatea lor de a exercita influența în trans; au stabilit un nou tip de izomerie, așa-zis „al cărții întredeschise”; au elucidat proprietățile fiziologice și activitatea catalitică a acestei importante clase de substanțe; au sintetizat o serie de dioximine, absolut necunoscute până la ei, care diferă net de cele ciugaeviene, prezentând un nou tip de structuri binucleare cu configurația cis, și care au intrat în patrimoniul științei mondiale sub denumirea de dioximine abloviene.

Intuind chemările timpului, abordând probleme de cea mai stringentă actualitate, Antonie Ablov și-a orientat cercetările, mai ales, asupra unor compuși polinucleari cu atomi sau grupe punți intim asociați cu un agregat din atomi identici zis cluster. Stereochimia luxuriantă și conformațiile fantastice ale acestor compuși generează proprietăți spectroscopice și termodinamice specifice, importante pentru înțelegerea proceselor viului și care condiționează rolul considerabil al acestor compuși în supraconductibilitate, electronică moleculară etc. Aici magistrul și-a găsit spațiul propice pentru a-și desfășura larg aripile în perspectiva utilizării lor în nanotehnologie, la crearea materialelor supraconductoare și semiconductoare, a memoriei magnetice de densitate mare, precum și în rezolvarea problemei fundamentale a dirijării reacției

și a sintetizării de noi compuși cu proprietăți dorite.

Școala Abloviană. Antonie Ablov a fost savantul și omul care prin prestația-i, prin profunzimea cunoștințelor ce le posedă a izbutit să creeze și să conducă o prestigioasă școală științifică în domeniul Chimiei Coordinative. E remarcabil faptul că magistrul nostru descinde chiar din mediul creatorului chimiei coordinative, legendarul profesor de la Politehnica din Zürich Alfred Werner (1866–1919), laureat al Premiului Nobel (1913). În laboratoarele acestuia s-a format conducătorul lui științific, profesorul de la Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Nicolae Costăchescu (1876–1939). Noi, care ne considerăm ucenicii lui Antonie Ablov, constituim de fapt cea de a patra generație de chimiști-cercetători, iar elevii noștri care urmează azi Școala Abloviană de Chimie Coordinativă – cea de a cincea generație de cercetători de la Alfred Werner pornire.

Azi putem afirma cu certitudine că Școala Abloviană este una de durată. Ea poate fi asemuită cu un foc de artificii, când din fiecă bulgăre aprins explodează pe cer tot alte și alte scânteietoare lumini, care în cazul profesorului Antonie Ablov sunt școlile elevilor și elevilor-elevilor lui care au depășit perimetrul Republicii Moldova, prinzând rădăcini și în alte centre de chimie coordinativă de pe mapamond.

Antonie Ablov a publicat peste 760 de lucrări de rezonanță, a pregătit 75 de doctori și doctori habilitați în științe, inclusiv conducători de școli performante în cele mai noi domenii ale chimiei coordinative cum ar fi cristalochimia, chimia cuantică, magnetochimia, radiospectroscopia, biotehnologia, chimia supra-moleculară, sistemele polinucleare etc. El a promovat cercetarea interdisciplinară, depășind astfel granițele dintre chimie, biologie, fizică și matematică, ceea ce a avut repercusiuni benefice în medicină, agricultură și tehnică. În cercetările sale Antonie Ablov a sintetizat designuri moleculare de-a dreptul fantastice căci a fost să fie un arhitect al compușilor coordinativi. Grație neasemuitei imaginații de care dădea dovadă, el a folosit metode unice de studiu și cunoaștere din domeniul fizicii și matematicii, adaptându-le, înobilându-le, uneori elaborând procedee și tehnici de laborator noi.

Antonie Ablov a lăsat o adâncă urmă în chimia coordinativă contemporană. Prin activitatea și crezul său de savant, pedagog și activist public a

adus științei, economiei și spiritualității noastre un spor de prestigiu recunoscut și apreciat în lume.

Trecerea în eternitate. Prin tot ceea ce a intuit și a creat, Ablov-inepui-zabilul rămâne savantul care cu certitudine mai urmează a fi descoperit.

Magistrul nostru a fost un lider nepereche grație cunoștințelor, aptitudinilor, ingeniozității, inițiativelor și acțiunilor sale. Numele lui s-a asociat cu cuvântul primul: primul șef al Catedrei de Chimie Anorganică, primul decan al Facultății de Chimie, primul director al Institutului de Chimie, primul academician coordonator al Secției respective etc. A fi primul în toate era stilul lui de viață zilnică, era esența existenței sale. Și dacă avem azi o Facultate de Chimie și Tehnologie Chimică prosperă, un Institut de Chimie cu renume și o Școală de Chimie Coordinativă recunoscută în lume – toate acestea datorăm lui, irepetabilului Antonie Ablov.

Academicianul Antonie Ablov a fost nu numai un mare chimist, dar și un om bogat spiritual – un bun cunoscător al muzicii, al picturii, un fin și informat amator de teatru, un pasionat bibliofil și biblioman, un gânditor preocupat profund de problemele filosofiei și istoriei universale, un ardent popularizator al științei.

Oamenii mari nu mor, ei trec în nemurire pentru a lumina calea urmașilor. Ei trăiesc prin inima lor, prin sufletul lor, prin cugetul lor, prin faptele nobile datorite lumii.

Pe 13 septembrie 2004 la Institutul de Chimie al Academiei de Științe a Moldovei a fost inaugurată o placă comemorativă „Academicianul Antonie Ablov”.

Tot atunci Prezidiul Academiei de Științe a Moldovei a instituit o bursă de excelență „Academicianul Antonie Ablov”, în valoare de zece mii de lei (830 USD) anual, pentru cel mai bun doctorand în chimie.

Dragostea și respectul față de om, grija plină de tact, delicatetea și farmecul, seninătatea și spiritul dreptății, comportarea curajoasă, cinstea desăvârșită și marea pasiune pentru chimie pe care ni le-a lăsat moștenire academicianul Antonie Ablov sunt purtate azi ca o făclie de succesorii săi.

Dumitru Batîr,
doctor habilitat în chimie, profesor universitar, laureat al Premiului de Stat