

PATRU FAZE DE CONSTITUȚIE A SOLULUI

Acad. A. URSU, cercet. șt. Stela CURCUBĂȚ,
Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Abstract: *The soil represents a natural specific organo-mineral biorutinar body that includes four phase - solid, liquid, gas and living substance. During the podogenetic process, as a result of interaction of podogenetic factors, soils have formed their vertical profile and achieved multiple missions, strictly necessary for its existence.*

Key words: *Soil phase, pedobiont, genetic horizon, structure, vital environment.*

INTRODUCERE

În procesul evoluției organismelor vii, la suprafața uscatului pe planeta Terra, s-a format un corp organo-mineral specific, intermediar între litosferă și biosferă – solul, pedosfera.

Solul reprezintă un product al interacțiunii factorilor naturali, pedogenetici. Pe suprafața uscatului, pe contul rocilor superficiale, sub influența organismelor vii și a reziduurilor lor, în diferite condiții de climă și relief, în decurs de milenii s-a format solul. Rolul lui inițial constă în asigurarea plantelor cu spațiu, suport și aprovizionator de elemente minerale. Plantele verzi transformau energia radială solară în energie chimică. În procesul descompunerii reziduurilor organice, componentele lor, oxigenul și dioxidul de carbon, se întorceau în aer, elementele minerale se acumulau în stratul superior al rocii. În decursul evoluției, în rezultatul sintezei și descompunerii materiei organice, s-a format o substanță chimică foarte complicată, actualmente cunoscută sub denumirea de humus.

Formarea humusului poate fi considerată ca începutul formării solului, pedogenezei. Sub influența condițiilor pedogenetice, solul obține un profil vertical care constă din orizonturi genetice. Humusul, în

comun cu elementele minerale, sub influența sistemelor radulare ale plantelor, a contribuit la formarea diferitelor conglomerate organo-minerale a micro- și macrostructurii solului. Cu timpul profilul vertical al solului, datorită pedogenezei, obține diferite proprietăți; solul devenind un corp polifuncțional, component esențial și indispensabil al biosferei. Solul este un corp biorutinar: mineral și organic, activ și inert, viu și mort.

La începutul pedogenezei solul devine un substrat specific, în care se produce transformarea reziduurilor organismelor producătoare și consumente în componentele lor inițiale datorită activității reducătorilor. Utilizând solul ca mediu vital, reducătorii descompun substanța organică în componentele inițiale – O_2 , CO_2 , H_2O , N_2 și elemente minerale biofile. În procesul descompunerii solul devine tot mai bogat în elemente minerale (N, P, K, Ca, Mg, S, etc.), aerul din sol este saturat cu gaze (O_2 , CO_2), apa care se conține în sol devine o soluție bogată în diferite elemente solubile.

În procesul evoluției aceste procese obțin anumite caractere substanțiale și cantitative, solul devenind un obiect complicat, care include 4 faze esențiale – solidă, lichidă și gazoasă, în care activează

substanța vie – pedobionții. Aceste faze sunt foarte deosebite după componența, dimensiunile și dinamica lor în funcție de particularitățile factorilor pedogenetici, regimurile termo-hidrice etc.

MATERIALE ȘI COMENTARIILE

1. Faza solidă reprezintă componența substanțială a solului, care include partea minerală, organo-minerală și organică.

1.1. Componența minerală a solului este moștenită de la roca maternă și prezintă partea predominantă a substratului solului.

Partea minerală constă din amestec de minerale foarte diferite după componență și dimensiuni. Elementele chimice care predomină în sol sunt Si, O_2 , Al, Fe, Ca, Mg ș.a. În formă de minerale predomină cuarțul (SiO_2), hidratele sesquioxizilor ($R_2O_3 \cdot H_2O$), spatele de câmp, biomit, cuarcit, hematit etc. Mineralele sunt prezente în sol în diferite amestecuri de granule și agregate. Partea minerală – textura solurilor, se caracterizează prin coraportul dintre fracțiunile granulometrice (nisip, lut, argilă) (tabelul 1).

De obicei, în componența granulometrică a solului se ia în considerare coraportul dintre fracțiunile argiloase și nisipoase, argilei fizice

Tabelul 1

ALCĂTUIREA GRANULOMETRICĂ (după Kacinski [11])

Conținutul fracțiunilor, %		Denumirea texturii
<0,01 mm	>0,01 mm	
0-10	90-100	nisip coeziv
10-20	80-90	nisip lutos
20-30	70-80	lut nisipos
35-45	55-70	lut mediu
45-60	44-55	lut argilos
60-75	25-40	argilă lutoasă
75-85	15-25	argilă medie
>85	<25	argilă fină

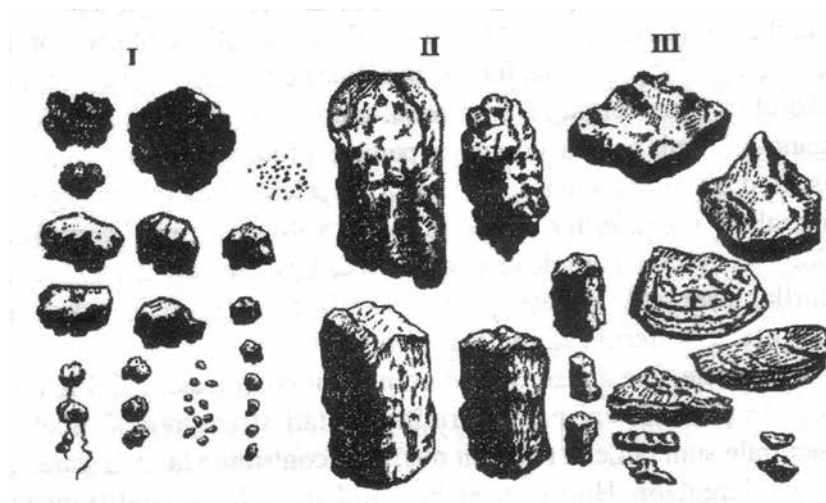


Figura 1. Elementele structurale ale solului

(I – grăunțoasă și nuciformă; II – prismatică și columnară; III – foioasă, lamelară) [2].

<0,01 mm și nisipului fizic >0,01 mm (tabelul1). Frațiunea nisipoasă constă preponderent din granule de cuarț, argiloase din mineralele hidraților sesquoxizilor. Alcătuirea granulometrică a solului condiționează majoritatea proprietăților fizice și mecanice ale solului, în primul rând – permeabilitatea, consisten-

ța, greutatea volumetrică etc.

1.2. **Componenta organo-minerală**

În procesul pedogenezei fracțiunile fine granulometrice contactează cu materia organică și creează formațiuni organo-minerale. Particulele minerale

sunt incluse în sisteme coloidale, care se transformă în microagregate organo-minerale. Microagregatele intră parțial în alcătuirea granulometrică, parțial formează microstructura solului.

1.2.1. **Structura solului**

Procesele pedogenetice, începând cu dezagregarea rocilor materne, formarea sistemelor coloidale, consolidarea cu substanța organică – microagregarea, sub influența sistemelor radiculare ale plantelor, conduc la formarea structurii solului. Structurarea solului reprezintă un rezultat final al proceselor pedogenetice care se produc la diferite etape ale pedogenezei. În diferite tipuri și subtipuri de sol se formează macro- și microagregatele structurale deosebite după forme și dimensiuni (figura 1).

Este bine cunoscută structura grăunțoasă (glomerulară) a cernoziomului (foto 1), nuciformă a solului cenușiu (foto 2), columnară a solonețurilor (foto 3), prismatică a orizonturilor iluviale (foto 4) etc. Agregatele structurale se caracterizează prin diferită durabilitate, hidrostabilitate etc. Orizonturile genetice ale solului se deosebesc prin forma agregatelor structurale, coraportul dintre diferite fracțiuni. Structura solului, după alcătuirea granulometrică, condiționează majoritatea proprietăților fizice ale solului și productivitatea lui. În procesul valorificării și lucrării solului,



Foto 1. Structura glomerulară (orizonturile superioare ale cernoziomului)



Foto 2. Structura nuciformă mică și medie (orizontul A al solurilor cenușii)



Foto 3. Structură columnară (orizontul iluvial al solonețelor molice)

structura lui naturală se distruge, în stratul arabil predomină microagregatele care se tasează ușor și formează cruste. Dezagregarea reprezintă un proces primordial de degradare a solului.

1.3. *Materia organică*

Componența esențială a solului, de rând cu partea minerală este substanța organică. Formarea solului este imposibilă fără participarea organismelor și reziduurilor organice. La etapa inițială a pedogenezei organismele producătoare au format primele cantități de materie organică, transformând energia solară în energie chimică acumulată în plante și apoi conservată în humus. Organismele consumente, folosind materia organică în calitate de hrană și sursă energetică, după ciclul vital, în comun cu reziduurile organismelor, devin surse de energie a reducărilor, care contribuie la descompunerea substanței organice în elementele inițiale – O_2 , CO_2 , H_2O și elementele minerale naturale biofile. În procesul descompunerii materiei organice primare au fost sintetizate substanțe organice complicate care au format humusul – componentul esențial al solului.

Fiecare unitate genetică de sol are o istorie precedentă (mono sau poligenetică) și perioada actuală, pedogeneza contemporană. În condiții naturale pedogeneza reprezintă de regulă un proces continuu cu rezultat acumulativ – profilul ver-

tical cu caracterelor specifice morfologice și conținutul substanțial specific.

Pedogeneza contemporană este condiționată de resursele vegetale. La suprafața solului se formează litiera, stratul vegetal, în profil – sistemele radiculare (vii și moarte), diferite reziduuri organice. În rezultatul descompunerii acestor materiale în sol se acumulează noi porțiuni de humus. Deci, partea organică din sol este prezentată de substanța organică (vegetală) vie, reziduurile organismelor și de conținutul de humus, care scade spre adâncime de la câteva procente din volumul solului până la sutimi de procent, la adâncimea de circa 100 cm. În cernoziomuri humusul este prezent în formă de humat de calciu, în solurile brune și cenușii preponderent de fulvați. Valorificarea solurilor, concomitent cu destrucționarea, conduce la reducerea conținutului de humus – la dehumificare. De la prima brazdă se modifică esențial sursa de humificare, componența biotică – biocenoza inițială, variabilitatea de specii fiind înlocuită cu o cultură agricolă. Se reduce esențial pedofauna, descompunerea reziduurilor organice fiind condiționată de microfloră.



Foto 4. Structură prismatică (orizonturile iluviale ale solurilor cenușii)

În condițiile Moldovei în fiecare hectar de sol arabil conținutul de humus scade anual cu o tonă. Așadar, faza solidă a solului constă din componența minerală, formațiunile organo-minerale și materialo-organică vegetală vie și moartă. Aceste componente, de regulă, sunt consolidate în agregate, care constituie structura solului.

2. Faza lichidă

În sol, în orice timp și în orice condiții, este prezentă o anumită cantitate de apă. Apa din sol este foarte diferită după proveniență, comportare, componență etc. În majoritatea solurilor în condiții naturale apa provine din precipitații. În fiecare sol se formează un anumit regim hidric, condiționat de regimul precipitațiilor, de temperatură și de proprietățile solurilor.

În aspect zonal regimul precipitațiilor condiționează de la nord la sud regimul hidric percolativ, nepercolativ și exudativ.

Regimul hidric constă din vo-

lumul de apă care pătrunde în sol, capacitatea de reținere a apei, volumul de apă care se consumă în anumit timp.

Regimul de apă percolativ (periodic percolativ) este caracteristic perioadelor și teritoriilor cu ani ploioși, când apa precipitațiilor pătrunde la adâncime mai mare decât grosimea profilului solului, – cantitatea de apă depășind evapotranspirația. În solurile cu acest regim din profil se elimină mai întâi sărurile solubile, apoi carbonații și în anumite condiții particule minerale fine ale solului (lesivaj).

Regimul hidric nepercolativ este caracteristic zonelor semiaride. În perioadele umede solul este umezit până la 1 m. Din profil sărurile solubile sunt spălate, carbonații sunt transportați în rocă și partea inferioară a profilului.

Regimul hidric exudativ este specific zonelor aride. Cantitatea de apă provenită din precipitații este depășită de apa pierdută prin evapotranspirație (deficit de umiditate). În perioadele calde secetoase se produce un curent descendent de apă, în partea superioară a profilului se acumulează sărurile solubile. Carbonații sunt prezenți pe tot profilul.

În profilul solului apa circulă în diferite direcții; de sus în jos (gravitațională), lateral, de jos în sus (exudativ). Apa circulă prin cavitățile solului și prin capilare.

În sol apa se conține în forma lichidă și în formă de vapori. În funcție de conținutul de apă solul poate fi: uscat, reavăn, jilav, umed, ud și saturat. În scopul aprecierii rolului apei în sol, se calculează indicii hidrofizici – coeficientul de higroscopicitate, de ofilire, capacitatea pentru apă în câmp, capacitatea capilară, capacitatea de apă utilă și ușor accesibilă [1].

Apa în sol, de fapt, prezintă soluții mai mult sau mai puțin saturate, ca și componentă diferită de săruri solubile, cu diferit grad de aciditate (pH<7) sau alcalinitate (pH>7).

Majoritatea proceselor pedogenetice se produc prin participarea

apei: reacțiile de oxidare, reducere, hidroliză, hidratare, lesivaj, iluviere etc. Componenta chimică a apei din sol este condiționată de regimul hidric și termic, de componenta rocilor parentale. Foarte diverse după componentă sunt apele freatice.

Rolul polifuncțional al apei în sol poate fi comparat cu rolul sângelui în organismul animalelor.

3. Faza gazoasă

Aerul din sol reprezintă un amestec de gaze și vapori de apă, care ocupă cavitățile și porii din sol neocupați de apă.

Spre deosebire de aerul din atmosferă cu componenta stabilită: 78% N₂, 21% O₂, aerul din sol se caracterizează printr-o componentă dinamică. În orizonturile superioare ale solului aerul conține 78-80% de azot, 10-20% de oxigen, 0,2-3,5% de dioxid de carbon și diferite cantități de vapori de apă. În unele cazuri aerul din sol conține amoniac, hidrogen sulfurat, metan etc. [1]. Foarte variabil este conținutul de oxigen și bioxid de carbon. Componenta aerului din sol este condiționată de procesele pedobiochimice, de mineralizare și humificare, de conținutul de substanțe organice și activitate microbiologică, precum și de regimurile termice și hidrice ale solului.

La diferite regimuri de aeratie componenta și activitatea mineralogică din sol poate fi aerobă sau anaerobă. Solurile, de asemenea, se deosebesc esențial prin permeabilitatea pentru aer, prin condițiile de difuziune a gazelor, de formare și consum ale gazelor de schimb, <math>L> a gazelor din sol și atmosferă.

Foarte diferită este capacitatea solului pentru aer, care depinde de porozitate, densitatea aparentă etc.

În procesul pedogenezei în fiecare sol se formează un anumit regim de aer, care depinde de multiple proprietăți ale factorilor pedogenetici și proprietățile solului – prin care rolul primordial aparține texturii și structurii solului.

Solul reprezintă sursa principală a bioxidului de carbon pe su-

prafața uscatului. Activitatea microorganismelor din sol condiționează „respirația” solului, eliminarea aerului cu conținut majorat de CO₂ necesar plantelor pentru fotosinteză. Astfel solul reprezintă un mediu specific în circuitul carbonului în biosferă, care parțial este conservat în formă de humus, în majoritate fiind în atmosferă în formă de CO₂.

Regimul gazos al solului, de rând cu regimul hidric, condiționează proveniența lui fizico-chimică și potențialul de productivitate. În solurile valorificate regimul gazos este diferențiat; lucrarea solului reprezintă o metodă de ameliorare a potențialului de **permeabilitate și metabolism gazos**.

4. Faza – substanța vie

Solul reprezintă un corp natural organo-mineral **biourinar**. În fond solul constă din două compartimente – vii și moarte. Cele trei faze precedente caracterizează partea rutinară, moartă a solului. În procesul evoluției proprietățile rutinare ale solului au creat posibilitatea apariției și dezvoltării în sol a lumii pedobionților, a locatarilor solului. Spre deosebire de mediul terestru-aerian, în sol se creează anumite condiții, relativ stabile, favorabile anumitor grupe de organisme, pentru care solul reprezintă **mediul vital**. În primul rând, solul este populat, chiar suprapopulat de diferite microorganisme – alge unicelulare, bacterii, actinomicete, fungii. În decursul evoluției, la condițiile vitale ale solului s-au adaptat unele organisme acvatiche – protozoare unicelulare, nematode ș.a. Într-un cm³ de sol se conțin miliarde de microorganisme. Datorită activității acestor vietăți solul „respiră”, eliminând dioxidul de carbon, contribuie la descompunerea reziduurilor organice, realizează misiunea lor de organisme reducătoare. Solul reprezintă un mediu vital specific pentru marea majoritate a insectelor (peste 90%). Insectele utilizează solul ca mediu vital la diferite etape de dezvoltare – unele temporare, altele – perioade îndelungate [7,8].



Foto 5. Râme

De exemplu, gândacul-de-mai locuiește în sol 4 ani, iar în mediul aerian – câteva zile.

Locatarii caracteristici solului sunt râmele (*Eisenia*) (foto 5) și o mare variabilitate de nevertebrate – nematodele, miriapodele, cole-

bolele etc. Aceste organisme contribuie la prelucrarea reziduurilor organice, transferarea lor în diferiți componenți organici până la sinteza humusului. Râmele trec masa solului prin sistemul digestiv și elimină așa-numitele „coprolite”, care

prezintă neoformațiuni pedologice specifice, îmbogățite cu azot și fosfor [6].

Animalele nevertebrate care locuiesc în sol – pedofauna se deosebesc prin dimensiunile lor (figura 2).

Solul reprezintă un mediu vital și pentru unele animale vertebrate. Sunt bine cunoscute asemenea animale subterane cum ar fi cârțița (*Talpa europea*) (foto 6), orbetele (*Nanospalax leucodon*), hârciogul (*Gricefus vicetus*), popândăul (*Spermophilus citellus*), șoarecii de câmp (*Nicrotius arvalis*) etc.

Aceste animale, folosind solul ca mediu vital, exercită anumite acțiuni asupra construcției lui morfologice. Râmele largesc cavitățile și creează canale specifice (foto 7) ce contribuie la majorarea permeabilității și „aerisirii” solului. Orbeții și cârțițele sapă galerii și „afânează” solul. Șoarecii de câmp și popândăii acumulează în sol cantități considerabile de materie organică.

În calitate de materie vie, a pa-


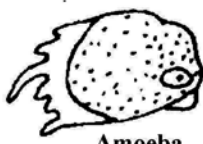
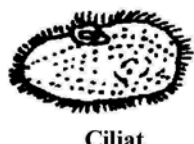
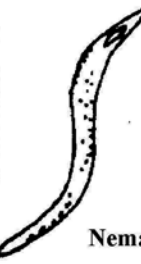






<p>MICROFAUNA < 0,2 mm</p>	 <p>Flagelat</p>	 <p>Amoeba</p>	 <p>Ciliat</p>
<p>MEZOFAUNA 0,2 - 8mm</p>	 <p>Nematod</p>	 <p>Acarian</p>	 <p>Colembolă</p>
<p>MACROFAUNA 8 - 80mm</p>	 <p>Chilopod</p>	 <p>Larvă de Coleopteră</p>	 <p>Rimă</p>
		 <p>Larvă de Dipteră</p>	

Figura 2. Pedofauna. După Ph. Prevost [2]



Foto 6. Activitatea cârțiței pe sol valorificat



Foto 7. Canale de râme

tra fază a solului se poate considera masa totală a microorganismelor, insectelor și nevertebratelor care populează solul. Această masă se află permanent în dinamică, fiind influențată de multiple condiții și factori pedogenetici [3-5].

Solul, în calitate de corp natural specific, prezintă o unitate totală, care îmbină formele esențiale în interacțiune permanentă.

CONCLUZII

Solul reprezintă un corp organo-mineral biorutinar care include 4

faze inițiale – solidă, lichidă, gazoasă și substanța vie, care permanent folosește solul ca mediu vital.

Faza solidă include partea minerală, formațiunile organo-minerale și partea organică. Faza solidă se deosebește prin textură, micro- și macrostructură, conținutul de humus etc.

Faza lichidă include conținutul apei din sol, prezentată prin diferite forme și regimuri.

Faza gazoasă reprezintă aerul din sol, a cărui componentă este condiționată de procesele pedo-

genetice și se deosebește de aerul atmosferic.

În aceste trei faze se includ diferite organisme micro- și macro-, care folosesc solul în calitate de mediu vital.

Solul reprezintă un tot unic rezultat al interacțiunii fazelor esențiale.

BIBLIOGRAFIE

1. Filopov F., Lupașcu Ch. Pedologie. Ed. Terra Nostra, Iași, 2003, 348 p.
2. Ursu A. Pământul – principala bogăție naturală a Moldovei. SNMȘS, Chișinău, 1999, 52 p.
3. Ursu A. Pedogeneza și pedobionții. Activitatea insectelor. // Mediul ambiant, nr. 6(30), 2006, p. 29-31.
4. Ursu A. Activitatea pedogenetică a unor mamifere. // Mediul ambiant, nr. 6(36), 2007, p. 3, 4.
5. Ursu A. Solurile Moldovei. Știința, Chișinău, 2011, 342 p.
6. Абатуров Б. Д. Почвообразующая роль животных в биосфере. // Биосфера и почва. Москва, 1976.
7. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. Москва, 1965, 262 с.
8. Гиляров М. С. Зakanамерности приспособления членистоногих на суше. Наука, Москва, 1970, 276 с.

DETERMINAREA CAPACITĂȚII DE ADAPTARE A FRUNZELOR STEJARULUI PUFOS (*QUERCUS PUBESCENS* WILLD.) ÎN BAZA METODEI DE FRAȚIONARE A DOZEI ȘOCULUI TERMIC

Dr. hab. în biol., *P. CUZA, dr. hab. în biol., **AI. DASCALIUC

*Institutul de Ecologie și Geografie al A.Ș.M.

**Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor al A.Ș.M.,

Abstract: *The specificity of running the processes of adaptation to high temperatures in downy oak leaves by using the method of fractionation the dose of heat shock in combination with determining the electrolyte leakage was elucidated. Researches have shown that if the values of the heat shock fractions and the duration between two fractions of dose were optimized, the resistance to high temperatures of leaves, as well their adaptive capacity, can be appreciated. By optimizing the values of mentioned parameters it was demonstrated that the maximal value of pubescent oak leaves coefficient of adaptation can reach 49,5%.*

Keywords: *downy oak leaves, electrolyte leakage, heat shock, fractionation of dose coefficient of adaptation.*

INTRODUCERE

Componenta esențială pentru supraviețuirea și adaptarea plantelor la condițiile de mediu determină proprietatea lor de a reacționa în mod corespunzător la diverse influențe externe. Răspunsul comun al organismelor la influențele factorilor de stres este asociat cu expresia *de novo* a genelor, printre care cele mai bine studiate sunt genele ce codifică proteinele șocului termic [1, 4, 11, 13, 15]. Activarea acestor gene duce la stimularea proceselor de restabilire și menținere a homeostaziei, destabilizată de acțiunea temperaturilor ridicate [15]. Reacții de răspuns comune au loc sub influența diferiților factori cum ar fi temperaturile extreme, radiațiile ultraviolete, regimul de apă modificat, substanțele toxice etc. [1]. Pentru a determina rezistența organismelor la factorii de stres, a fost elaborată metodologia de testare accelerată prin expunerea indivizilor pe scurtă durată la doze, a căror intensitate depășește pe cea întâlnită în condiții naturale [5, 9]. În așa fel se tes-

tează procesele și structurile cele mai vulnerabile la acțiunea factorilor de stres [5, 9]. Utilizând această aproximație a fost demonstrată posibilitatea diferențierii soiurilor de plante după termotoleranță [5, 15].

Este cunoscut faptul că sub influența factorilor de stres în celulele organismului se declanșează procese de compensare [9], adaptare [9, 15] și expansiune [13] a deteriorărilor. Bilanțul acestor reacții este determinat de doza factorului de stres (durata și intensitatea lui) și particularitățile biologice ale organismului [6, 9]. Cercetarea specificului răspunsului plantelor la acțiunea temperaturilor înalte a scos la iveală faptul că reacția celulelor la stres este rapidă și tranzitivă, iar funcțiile proteinelor stresului termic se realizează în primele ore de la declanșarea factorilor extremi și până la includerea sistemului specializat de adaptare [16]. Ca rezultat al cercetărilor realizate într-un șir de laboratoare, s-a studiat minuțios spectrul proteinelor șocului termic și s-a stabilit că sinteza lor se declanșează deja la 15 minute

după aplicarea lui și că inducerea biosintezei active se menține 6-12 ore [1, 7, 13, 15].

În perioada de vegetație activă plantele pot fi supuse influenței temperaturilor stresului termic de diferită intensitate. De aceea, la plante în decursul evoluției s-au format mai multe mecanisme de protecție față de influența negativă a temperaturilor nefavorabile [6, 9]. Printre acestea putem menționa capacitatea de reparație a structurilor celulare și mecanismele adaptării, adică ridicarea termorezistenței plantelor ca răspuns la acțiunea temperaturilor înalte [14, 18]. În vederea înțelegerii mecanismelor de adaptare a organismelor la influențele nefavorabile ale factorilor de mediu se studiază reacțiile de răspuns la diferite niveluri ierarhice, începând cu cercetări la nivel populațional și terminând cu cele la nivel molecular. La ora actuală o atenție deosebită se atrage aspectelor biochimice, genetico-moleculare și fiziologice de determinare accelerată a rezistenței plantelor la acțiunea temperaturilor prin in-

ducerea stării de stres cu ajutorul șocului termic [8, 12]. O soluție eficientă de perspectivă pentru determinarea capacității plantelor de a repara leziunile provocate de stres și a se aclima (adapta rapid prim mecanism compensatorii și de activare a proceselor metabolice [9]) la noile condiții, reprezintă metoda fracționării dozei șocului termic [10]. Prin utilizarea metodei respective se urmărește administrarea fracționată a șocului termic, astfel încât la diferite perioade după prima se aplică a 2-a doză. Urmare a comparării efectului aplicării unei singure doze cu cel obținut în două fracții se determină cinetica de aclimare a plantelor (care ce manifestă prin sporirea rezistenței în perioada după aplicarea primei doze) sau de amplificare a deteriorărilor (atunci când după aplicarea primei doze are loc intensificarea deteriorărilor) [10]. Pe marginea celor expuse menționăm, că urmare a fracționării dozei șocului termic, poate fi analizată cinetica de aclimare în funcție de mărirea primei doze (1), rezistența inițială a plantelor determinând valoarea dozei după aplicarea căreia fenomenele de amplificare a deteriorărilor domină față de cele de reparare/aclimare (2) și capacitatea de aclimare a plantelor în baza sporirii maxime a rezistenței în perioada după aplicarea primei fracții a dozei factorului de stres (3). Posibilitățile acestei metode au fost testate anterior, analizând capacitatea adaptivă a frunzelor de cimișir [10]. În lucrarea actuală ne propunem să cercetăm din acest punct de vedere capacitatea de aclimare a frunzelor stejarului pufos.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu a servit un arboret de stejar pufos situat în Ocolul silvic Călărași. Aici a fost selectat un arbore reprezentativ de stejar pufos de la care din partea de sud a etajului inferior al coroanei au fost selectați un șir de lujeri cu frunze. Recoltarea frunzelor s-a efectuat la mijlocul lunii iunie, luând în considerare faptul că în perioada respectivă frunze-

le erau pe deplin formate. Au fost efectuate 3 recoltări de frunze la un interval de 2 zile.

În laborator frunzele nevătămate au fost desprinse de pe lujeri, apoi pentru înlăturarea prafului, a electroliților exogeni, au fost spălate cu apă distilată și zvântate. Având în vedere că în experiment erau prevăzute mai multe probe martor, frunzele au fost împărțite în mai multe părți. Un anumit număr de frunze au fost amplasate în exsiccatoare, unde le-au fost asigurate condiții favorabile pentru păstrare (temperatura de 23-25°C, umiditatea relativă 100% și FAR circa 20 lucși). O altă parte de frunze a fost introdusă în termostatul cu apă distilată (*Universal ultrathermostat „UTU-4”*, Ungaria), unde au fost supuse primei doze a șocului termic cu: 50°C în decurs de 15 minute, 51°C pe parcurs de 12 min. și 52°C timp de 10 minute. După finalizarea șocului termic, frunzele au fost scoase din termostat, răcite la temperatura camerei și trecute în mai multe exsiccatoare pentru păstrare în condiții similare cu frunzele variantei martor. După intervalele egale cu 0, 2, 4, 6, 8, 12 și 24 ore de la aplicarea primei doze a șocului termic, din exsiccatoare au fost luate mai multe frunze netratate și tratate cu una din primele doze. De fiecare dată probele de frunze au fost supuse celei de-a 2-a doză a șocului termic. S-a procedat în felul următor: inițial, din partea apicală a frunzelor, au fost decupate prin ștanțare porțiuni circulare de limb foliat (cu diametrul de 9 mm). Pentru fiecare dintre cele 2 variante experimentale, au fost pregătite în prealabil câte 3 eprubete în care s-au turnat câte 3 ml de apă deionizată și la intervalele de timp arătate mai sus trecute în termostatul cu apă. După încălzirea eprubetelor până la temperatura apei din termostat în ele au fost imersate câte 5 porțiuni circulare de limb foliat. Așa dar, probele de frunze au fost tratate cu doza a 2-a a șocului termic la temperaturile de 58 sau 64°C în decurs de 10 minute. Șocul termic a fost curmat prin scufundarea eprubetelor în apă rece.

În continuare probele se lăsau timp de 2 ore la temperatura camerei, agitându-le constant în amestecător (*Wstrzasarka uniwersalna typ WU-4, Polonia*) pentru a se echilibra concentrația de electroliți în simplastele discurilor foliate și mediul apos. Experimentul a prevăzut un șir de probe martori. Ne referim la martorul care a inclus probele de frunze incubate în mediul apos la 25°C (adică la temperatura camerei) în decurs de 2 ore. Un alt tip de martor îl constituiau frunzele care obțineau doar doza întâi sau a 2-a a șocului termic. La sfârșitul analizelor, pentru a determina conținutul total al electroliților care conțineau segmentele foliate, probele erau incubate la temperatura de 100°C în decurs de 10 minute, apoi menținute timp de 2 ore la temperatura camerei, agitându-le constant.

După expirarea timpului destinat scurgerii electroliților, cu ajutorul conductometrului de tip *N 5721* (Polonia) a fost determinată conductibilitatea mediului de incubare la toate probele martor și variantele experimentale.

Influența perioadei de incubare după prima doză a șocului termic în cazul fracționării dozelor, precum și influența separată a primei și celei de-a doua doze; a fost determinată din ecuația:

$$\text{Sc. rel.} = (\mu_T - \mu_{25}) / (\mu_{100} - \mu_{25})$$

în care:

Sc. rel. – rata de electroliți care se scurg din probele cu segmente foliate;

μ_T – conductibilitatea apreciată după aplicarea dozei a 2-a la perioada de timp T care a trecut după aplicarea primei doze, în mS/m;

μ_{25} – conductibilitatea martorului general (măsurată după incubarea probelor de frunze la 25°C), în mS/m;

μ_{100} – conductibilitatea totală (măsurată după incubarea probelor de frunze la 100°C), în mS/m.

Determinarea coeficientului de adaptare (K_{adapt}). Schimbarea valorii coeficientului de adaptare (K_{adapt}) la fiecare termen (T_i) de fracționare a dozei a fost determinat din raportul dintre diferența nivelului de scurgere a electroliților după aplica-

rea dozei a doua m_{d2} și nivelului de scurgere a electroliților după aplicarea ambelor doze m_{d1+2} (durata dintre cele fracții egală cu zero) către nivelul de scurgere a electroliților după aplicarea doar a celei de-a doua doză (m_{d2}):

$$K_{\text{adapt. T}} = (m_{d2} - m_{d1+2}) / m_{d2}$$

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În experiențele cu fracționarea dozei șocului termic au fost studiate schimbările care se derulau în procesul de adaptare a frunzelor stejarului pufos determinate după aplicarea primei fracții a dozei șocului termic (determinată de mărirea temperaturii și durata de expoziție) în perioada incubării probelor în condiții favorabile până la aplicarea celei de-a 2-a doze a șocului termic. Datele prezentate pe figurile 1-3 denotă că tratarea frunzelor stejarului pufos numai cu prima fracție a dozei (cu temperatura 50-52°C pe parcursul a 10-15 minute) a determinat o sporire nesemnificativă a scurgerii electroliților din țesuturi, ceea ce consemnează asupra faptului că șocul termic nu a provocat deteriorări semnificative frunzelor. De exemplu, îndată după aplicarea șocului termic cu temperatura de 50°C în decurs de 15 minute nivelul de scurgere a electroliților a fost neînsemnat (depășea cu 2,8% nivelul înregistrat la proba martor) (figura 2). Surprinzător este faptul că în perioada care a urmat până la 24 ore s-a manifestat tendința de diminuare a concentrației electroliților în mediul apos la un nivel mai scăzut decât la varianta martor a cărei frunze n-au fost supuse șocului termic. Reiese că incubarea frunzelor în condiții favorabile (temperatura de 23-25°C și FAR circa 20 lucși) până la aplicarea celei de-a 2-a doze a șocului termic a avut efecte benefice asupra reacțiilor de răspuns la acțiunea primei doze a șocului termic cu 50°C în decurs de 15 minute. Totodată, doza respectivă a indus efecte adaptive pronunțate asupra frunzelor stejarului pufos, ceea ce a fost pus în evidență prin faptul că după tratarea lor su-

plimentară cu doza a 2-a a șocului termic efectul sumar asupra scurgerii electroliților a celor două doze a fost mai scăzut în comparație cu cel separat determinat de doza a 2-a (figura 2). Având în vedere rezultatele discutate, precum și datele obținute de noi mai înainte pentru stejarul pedunculat și gorun [3, 4], concluzionăm că pentru a obține un efect adaptiv considerabil, în cazul experimentărilor cu fracționarea dozelor, valoarea temperaturii primei doze și duratei ei de acțiune trebuie să fie aleasă astfel încât aceasta să nu producă leziuni grave structurilor celulare ale frunzelor. Este necesar de remarcat faptul că rezultatele noastre se află în concordanță cu alte cercetări din domeniu care se referă la procesul călirii semințelor încolțite de grâu cu temperaturi ridicate de scurtă durată. Prin aceste experimente s-a demonstrat că după finalizarea „lag-fazei” termostabilitatea semințelor încolțite de grâu creștea constant în decurs de câteva ore [18].

Este important de subliniat faptul că temperaturile caniculare în-

ultimii ani au adus pagube importante ramurii silvice, este necesar să se întreprindă cercetări științifice care ar determina termotoleranța speciilor lemnoase în vederea cultivării lor în teritorii corespunzătoare. Din acest punct de vedere stejarul pufos prezintă interes, deoarece, după cum au demonstrat studiile noastre anterioare, în comparație cu alte specii spontane de stejar, s-a dovedit a fi cel mai rezistent la acțiunea șocului termic [2]. Pentru menținerea stabilității ecologice a pădurilor din sudul republicii, este binevenită aprecierea capacității adaptive a stejarului pufos în vederea extinderii în anii care urmează a arboretelor cu participarea acestei specii în zona de sud a țării. Tocmai de aceea au fost declanșate un șir de experiențe care ne-au permis să identificăm temperaturile optime care induc rezistența dobândită la stejarul pufos. Datele prezentate pe figurile 1 și 2 denotă că efectul benefic al primei doze (în ambele cazuri valorile primelor doze au fost relativ joase) a indus adaptarea la frunze. Dar evaluarea acestui efect

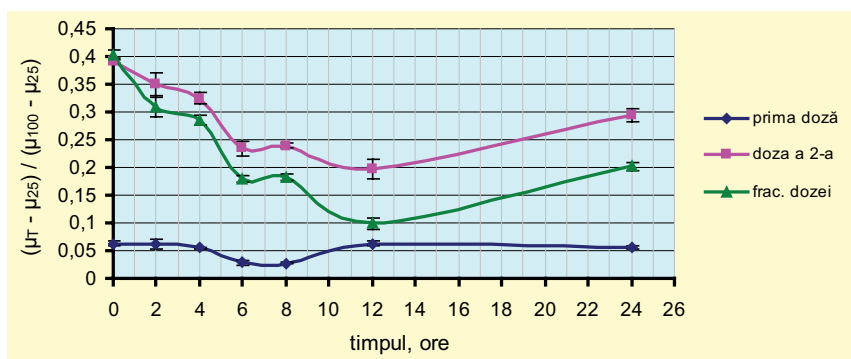


Figura 1. Scurgerea electroliților din segmentele frunzelor de stejar pufos în funcție de durata timpului după aplicarea primei doze (51°C timp de 12 min.) și dozei a 2-a (58°C timp de 10 min)

delungate și secetele persistente în ultimii 10 ani au determinat uscarea în masă a multor specii lemnoase din ecosistemele forestiere. Ca urmare a zăpușelii și secetei cumplite din vara anului 2012, în partea de sud a Republicii Moldova s-au uscat suprafețe imense acoperite cu arborete de salcâm. Mai puțin a suferit din cauza secetei stejarul pedunculat, iar stejarul pufos a suportat acel flagel climatic. Având în vedere că schimbările climatice în

a fost posibilă numai prin alegerea corectă a celei de-a 2-a fracții a șocului termic. Sub influența șocului termic cu doza a 2-a, aplicat la temperatura de 58°C în decurs de 10 minute, în cazul când frunzele prelevate au fost supuse imediat analizei, concentrația electroliților în mediul apos a constituit 39,1% din total (figura 1). Concentrația electroliților în mediul apos a sporit semnificativ în cazul în care șocul termic cu doza a 2-a a fost aplicat

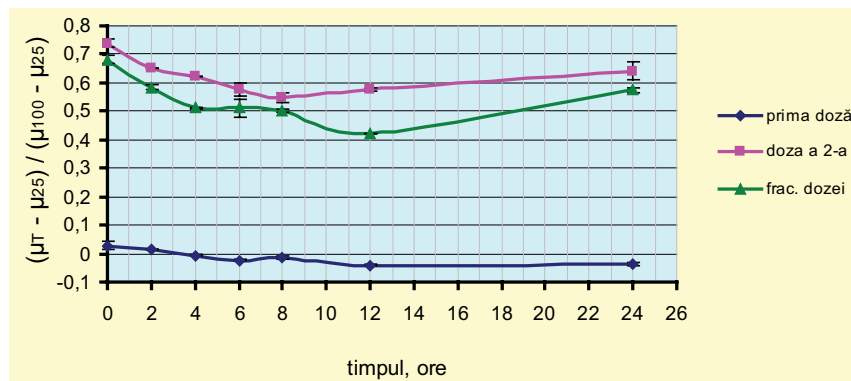


Figura 2. Scurgerea electroliților din segmentele frunzelor de stejar pufos după diferite intervale de timp de la desfășurarea primei doze (50°C, 15 min) și dozei a 2-a (64°C, 10 min)

la temperatura de 64°C timp de 10 minute. În acest caz nivelul de scurgere a electroliților în probele frunzelor a alcătuit 73,9% din cantitatea lor totală (vezi curba doza a 2-a din figura 2). În pofida faptului că în varianta a 2-a comparativ cu prima, a fost aplicată o temperatură cu 4°C mai mare, în ambele cazuri menținerea frunzelor între 2 și 12 ore în condițiile favorabile din exsicator a determinat diminuarea treptată a concentrației electroliților în mediul de incubare. După cum rezultă din figura 1, cel mai scăzut nivel al electroliților în mediul de incubare a probelor de frunze (de 19,7%) a fost înregistrat la aplicarea șocului termic după 12 ore de menținere a frunzelor în condiții benefice de păstrare. Datele analizate sugerează ideea că păstrarea frunzelor în condiții favorabile până la aplicarea dozei a 2-a a șocului termic a determinat creșterea capacității celulelor din țesuturile frunzelor de a menține electroliții.

Menționăm că schimbarea capacității structurilor celulare ale frunzelor de a menține electroliții poate fi elucidată ca rezultat al fracționării dozelor șocului termic. Dacă lăsăm valoarea primei doze neschimbată, dar după anumite intervale de timp de la aplicarea acestora probele de frunze sunt supuse celei de-a 2-a doze a șocului termic cu temperatura de 58°C în decurs de 10 minute, nivelul de scurgere a electroliților în mediul de incubare scade simțitor în comparație cu efectul separat al dozei a 2-a (compară curbele dozei a 2-a și

fracționarea dozelor din figura 1). Efectul pozitiv de adaptare a fost vizibil chiar la o oră de la aplicarea primei fracții și s-a menținut până la finalizarea experimentului. Despre inducerea proceselor de compensare și aclimare denotă faptul că concentrația electroliților în mediul apos a scăzut vertiginos până la 12 ore, iar în continuare nivelul lor a crescut domol (figura 1). Reiese că, capacitatea adaptivă a frunzelor se induce treptat și atinge valoarea maximă la 12 ore de la aplicarea primei doze, iar în continuare efectul ei scade lent. Însă efectul deteriorator sumar indus de ambele doze (în cazul fracționării dozelor) s-a dovedit a fi mai scăzut în comparație cu cel determinat de acțiunea separată doar a celei de-a 2-a doză a șocului termic. În așa fel a fost evidențiată inducerea rezistenței dobândite a frunzelor de stejar pufos ca urmare a aplicării primei fracții a șocului termic. Diferența maximă dintre doze a atins valoarea de 9,9% din cantitatea totală de electroliți la 12 ore de la aplicarea primei doze a șocului termic, iar efectul adaptiv sumar indus de prima doză a constituit 30,5% (40,4-9,9%). Astfel, în varianta cu fracționarea dozelor efectul indus de prima doză a cauzat în punctul minim o scădere de 1,98 ori (19,7/9,9%) a concentrației electroliților în comparație cu efectul determinat de acțiunea separată a celei de-a 2-a doză. Rezultatele obținute sunt în acord total cu datele noastre anterioare care se referă la cercetarea stresului termic la unele specii de

stejar, în special experimente ce țin de optimizarea valorilor primei doze a șocului termic în vederea apariției rezistenței dobândite [3, 4]. În acest context reiterăm punctul nostru de vedere potrivit căruia aplicarea în prealabil a primei doze de mărime moderată induce un șir de procese metabolice, inclusiv cele de reparație a structurilor celulare, ceea ce provoacă sporirea graduală a termotoleranței frunzelor și în definitiv determină efectul de adaptare dobândită. Unul din mecanismele ce determină fenomenul de adaptare suplimentară la plante, care în ultimele decenii a fost intens studiat, îl reprezintă cel de inducere a biosintezei proteinelor șocului termic. Șocul termic în doză moderată, exercitat de prima fracție, a servit drept semnal pentru inducerea proceselor de adaptare în frunze. Această viziune este susținută de datele din literatura de specialitate, potrivit cărora biosinteza proteinelor șocului termic are loc la scurt timp de la acțiunea păgubitoare a temperaturilor înalte și că acest proces metabolic derulează circa 6-12 ore [1, 7, 13, 15].

Comparând datele prezentate pe figurile 1 și 2, constatăm că în ambele cazuri temperaturile șocului termic induc efecte calitative asemănătoare, iar cantitativ diferite ale proceselor adaptive ale frunzelor. Având în vedere că valorile temperaturilor primei doze sunt asemănătoare, iar în ceea ce privește acțiunea dozei a 2-a deosebirea dintre variantele cercetate este egală cu 4°C, reiese că pentru elucidarea inducerii proceselor de adaptare, este necesară cunoașterea variației atât a primei, cât și a celei de-a 2-a fracții a șocului termic. Relatăm că în varianta experimentală care a avut în vedere aplicarea separată a dozei a 2-a, la începutul experimentului, s-a observat o scurgere enormă a electroliților din probele frunzelor (figura 2). Nivelul de scurgere evidențiat a constituit 73,9%, care este de 1,9 ori mai mare decât în experimentul precedent (compară datele din figurile 1 și 2). Reiese că mărirea temperaturii dozei a 2-a a șocului termic a cauzat deteriorări

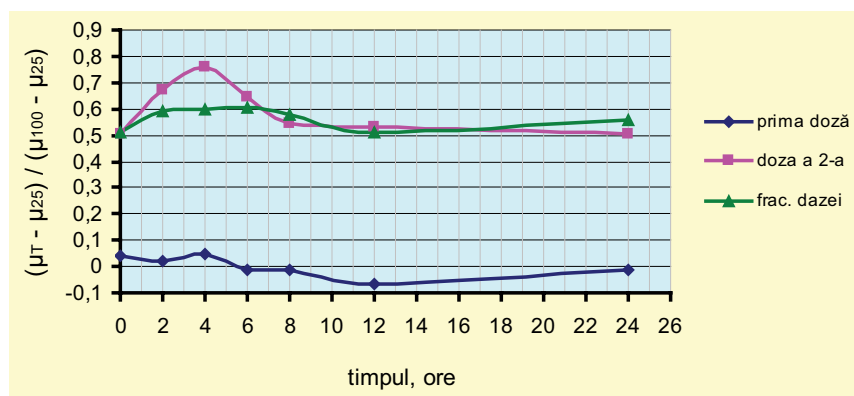


Figura 3. Scurgerea electroliților din segmentele frunzelor de stejar pufos estimată la anumite intervale de timp de la tratarea probelor cu prima doză de 52°C în decurs de 10 min și doza a 2-a de 64°C timp de 10 min.

mult mai profunde ale structurilor celulare ale frunzelor. Din analiza curbilor care se referă la variantele de fracționare a dozelor șocului termic, din cele 2 experimente prezentate reiese că la 12 ore de la aplicarea primei fracții a dozei șocului termic proporția leziunilor în membranele lipido-plasmatică a sporit de 4,2 ori (42,1/9,9%, compară nivelul curbilor fracționarea dozei din figura 2 și 1). Deducem că nu numai valorile primei fracții a dozei sunt importante pentru inducerea proceselor de adaptare, dar și că evidențierea acestor efecte este posibilă doar în cazul alegerii corecte a valorii fracției a doua a dozei șocului termic.

Dacă lăsăm valoarea dozei a 2-a neschimbată (de 64°C în decurs de 10 min), iar prima doză o mărim de la 50 la 52°C specificul scurgerii electroliților din probele frunzelor de stejar se schimbă semnificativ (compară curbele de pe figurile 2 și 3). Devine clar că

atunci când valorile primei doze depășesc limita în care procesele de recuperare decurg mai activ decât cele ale deteriorărilor efectul de adaptare cedează celui de sporire a degradărilor. Rezultatele obținute sunt incluse în figura 3 care arată că nivelul de scurgere a electroliților din mediul de incubare a probelor de frunze care au obținut doar doza a 2-a și cele rezultate după fracționarea dozelor șocului termic este în general identic. Astfel, mărirea primei doze a șocului termic a amplificat gravitatea și spectrul leziunilor structurilor celulare, ceea ce a cauzat stabilirea unui echilibru dintre procesele de reparare/adaptare și cele de aprofundare a degradărilor. O mare parte ale leziunilor determinate de acțiunea acestei fracții a șocului termic au fost grave și nu au mai putut fi reparate.

Datele obținute demonstrează că, urmare a variației mărimii primei și celei de-a 2-a doză a șocului termic în experimentele de fracțio-

nare a dozei este posibilă determinare a pragurilor dozelor (temperaturii, *factorul intensiv* și duratei de expoziție, *factorul extensiv*), care asigură sporirea rezistenței frunzelor de stejar la acțiunea șocului termic ca urmare a prevalării proceselor de recuperare și adaptare în comparație cu cele de amplificare a deteriorărilor [6, 10]. Sesizarea schimbător raportului dintre procesele de extindere a deteriorărilor și cele de recuperare și adaptare, în perioada de după aplicarea primei fracții a dozei șocului termic este posibilă doar prin aplicarea dozei a 2-a de mărime corespunzătoare. În cazul când efectele deterioratoare ale dozei a 2-a depășesc pragul de rezistență totală, efectul de adaptare (*benefic*) ca urmare a aplicării primei doze a șocului termic rămâne „ascuns”. Reiese că, capacitatea adaptivă a frunzelor poate fi evidențiată doar atunci când în experimentele de fracționare a dozei este optimizată atât prima, cât și cea de-a 2-a doză a șocului termic.

Influența primei doze asupra specificului modificării în timp a capacității de adaptare a frunzelor stejarului pufos poate fi apreciată ca urmare a calculării coeficientului de adaptare, a cărui valori căruia sunt prezentate pe curbele de pe figura 4. Datele din figură denotă că efectul de inducere a rezistenței dobândite la frunze sporește treptat și că procesele metabolice care sporesc în timp termotoleranța frunzelor sunt rezultatul aplicării prealabile a primei fracții în cazul fracționării dozelor. Capacitatea optimă de adaptare a frunzelor depinde de perioada de timp dintre aplicarea primei și celei de-a 2-a doză a șocului termic, precum și de valorile lor. Curba $K_{adap. I}$ indică că efectul sumar al ambelor doze se reduce treptat astfel încât la 12 ore devenind cu 49,5% mai scăzut în comparație cu efectul separat indus de cea de-a 2-a doză a șocului termic. În continuare efectul protector al primei doze diminuează domol până la 31,2% la 24 ore după aplicarea primei doze. La mărirea temperaturii administrate primei și celei de-a 2-a doză valorile coeficientului

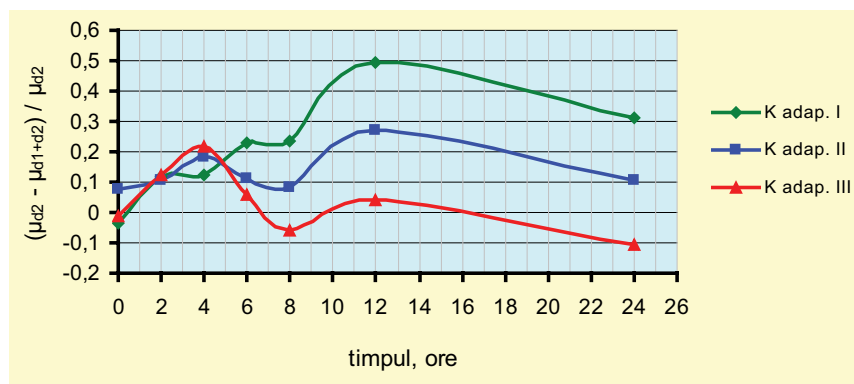


Figura 4. Eficacitatea fracționării indusă de prima doză la temperatura de 51°C timp de 12 min. - I; 50°C, 15 min. - II, 52°C, 10 min. - III cu ulterioara fracționare a dozelor la 58°C (I), 64°C (II) și 64°C (III) în decurs de 10 min.

de adaptare devin negative (K_{adap} , III), fapt ce demonstrează că după aplicarea primei fracții procesele de recuperare/adaptare sunt dominate de cele de amplificarea a deteriorărilor, fapt ce cauzează sensibilizarea frunzelor față de cea de-a 2-a doză a șocului termic.

CONCLUZII

1. Metoda de fracționare a dozei șocului termic îmbinată cu cea de scurgere a electroliților poate fi aplicată în silvicultură pentru determinarea capacității adaptive a frunzelor și de schimbare în timp a echilibrului dintre procesele de recuperare/adaptare și cele de acumulare a leziunilor provocate de șocul termic.

2. Metoda de fracționare a dozei șocului termic poate fi utilizată pentru compararea dozelor șocului termic, a pragului de rezistență a speciilor de plante și de influență a diferiților factori fizici și chimici asupra derulării proceselor de recuperare/adaptare care se induc prin expunerea plantelor la acțiunea temperaturilor înalte.

BIBLIOGRAFIE

1. Altschuller M., Mascarinas J. P. The synthesis of heat-shock and normal proteins at high temperatures in plants and their possible roles in survival under heat stress. // *Heat Shock from Bacteria to Man*. 1982, p. 321-327.

2. Cuza P. Determinarea termotoleranței frunzelor la diferite specii de stejar răspândite în Republica Moldova. // *Mediul ambiant*. 2010, nr. 4 (52), p. 32-48.

3. Dascaliuc Al., Cuza P. Specificul adaptării frunzelor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) la șocul termic în funcție de valoarea temperaturii și durata de acțiune. // *Mediul ambiant*. 2008, nr. 3 (39), p. 34-37.

4. Dascaliuc A., Cuza P. Aprecierea capacității adaptive a frunzelor de gorun (*Quercus petraea* Liebl.) față de temperaturile ridicate prin metoda de fracționare a dozei termice. // *Mediul ambiant*. 2009.

nr. 3 (45), p. 15-18.

5. Dascaliuc A., Cicalova V., Ralea T. Manifestarea creșterii relative a rădăcinilor și termotoleranța grâului (*Triticum aestivum* L.) sub influența șocului termic. // *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2012, nr. 3 (318), p. 89-96.

6. Dascaliuc A., Ivanova R., Arpentin Gh. Systemic approach in determining the role of bioactive compounds. // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents. Strategies to counter biological damage*. NATO Science for Peace and Security. Series A. Chemistry and Biology. Springer, 2013, p. 121-131.

7. Kimpel J. A., Key J. L. Heat shock in plants. // *Trends in Biochem. Sci.* 1985. Vol. 10, nr. 9, p. 353-357.

8. Larkindale J., Hall J. D., Knight M.R., Vierling E. Heat stress phenotypes of Arabidopsis mutants implicate multiple signaling pathways in the acquisition of thermotolerance. // *Plant Physiol.* 2005, vol. 138, p. 882-897.

9. Levitt J. Responses of plants to environmental stresses. New York: Academic Press, 1980. vol. 1, 568 p.

10. Nemerovschii A.; Dascaliuc A. Determinarea accelerată a termotoleranței frunzelor de *Buxus sempervirens* L. cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților. // *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2012, nr. 1, (316), p. 82-92.

11. Steponkus P. L. Responses to extreme temperatures: cellular and subcellular bases. // *Encyclopedia of Plant Physiology*. New York: Acad. Press, 1981. Vol. 12. P. 371-402.

12. Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: A delicate balance between signaling and destruction. // *Physiologia Plantarum*. 2006. Vol. 126. P. 45-51.

13. Tanguay R.M. Genetic regulation during heat shock and function of heat-shock proteins: a review. // *Can. J. Biochem. Cell Biol.*

1983. Vol. 61. P. 387-395.

14. Александров В. Я. Реактивность клеток и белки. Ленинград: Наука, 1985. 318 p.

15. Даскалюк Т. М. Особенности ростовой реакции и белкового синтеза проростков пшеницы при тепловом стрессе. Автореф. дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1989. 17 с.

16. Кузнецов В. В., Кимпел Дж., Гокджиян Дж., Ки Дж. Элементы неспецифической реакции генома растений при холодном и тепловом стрессе. // *Физиол. раст.* 1987. Том 34, № 5. С. 859-868.

17. Селье Г. Стресс без дистресса. Москва: Прогресс, 1982. 125 с.

18. Титов А. Ф., Акимова Т. В., Толанова В. В. Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур. Москва: Наука, 2006. 143 с.

INFLUENCE OF MEANS OF PROTECTION OF CROPS FROM PESTS ON YIELD AND QUALITY OF GRAIN

O. O. STRYGUN, Candidate of Agricultural Sciences

Institute of Plants Protection of NAAS, str. Vasylykivska 33, Kiev, Ukraina, 03022

Резюме. Показано производство и мировые потери зерна основных зерновых культур от вредных организмов которые составляют в пределах 34,1-52,0 %. Представлены объемы применения пестицидов в Мире, а также динамика среднегодового использования средств защиты растений в Украине. Показана зависимость урожайности и качества зерна пшеницы от использования пестицидов. Обоснована необходимость защиты растений при интенсивном возделывании зерновых культур.

Ключевые слова: зерновые культуры, вредные организмы, потери урожая, объемы использования пестицидов, интегрированная защита.

INTRODUCTION

To solve the problem of satisfaction of the growing population by food and energy may be due to the intensification of technology and granting a priority to more productive crops. However the intensification of production has a limit of opportunities. According to the President of the Institute of Earth Lester Brown [1], the European countries with highly developed agricultural production reached natural limits of efficiency of cereals and other crops. The insignificant growth of productivity is over the last ten years was recorded in France, in Germany and in the UK the main producers of wheat in Western Europe. Overall, since 1950 the world's grain production tripled, on the average the annual growth to 1990 was 2.2%, and subsequently it slowed down to 1.3 %.

The main components of intensification of crop production are: specialization of farms, the use of high-quality varieties and hybrids, high-quality seeds, optimal fertilization with balanced ratio of micro- and macronutrients, a high level of agricultural technology, protection of plants against pests due to

which potential losses are reduced to the level of over 85 %. However, the specialization of farms with high level of saturation of crop rotations by specific cultures has well-known negative consequences - creates a unique growth medium for the development and reproduction of pests, requiring intensification of plant protection.

So, in this work we will generalize value of harmful organisms and role of highly effective protection of plants in increase of production of the main of cereals.

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCHES

Literary sources and State Statistics Service of Ukraine materials about prevalence, harmfulness of weeds, diseases and pests of cereals. Volumes of application of pesticides and not chemical means of plant protection. The method of analysis specified the dependence of yield on volumes of application of means of protection of plants.

RESULTS OF RESEARCHES

How important is highly effective

protection of plants against harmful organisms (weeds, diseases and pests) and increasing grain production of basic grains follows from V. Zakharenko's publication [2] (tab. 1).

Thus, the actual grain yield losses from weeds pests and diseases at the end of the last century total: 141.3 million tons of wheat, 130 million tons of corn, - 262 5 million tons of rice, and together 570 million tons of grains.

Considering demand for grain in the world market state program "Grain of Ukraine" provides bringing production of grain to 80 million tons on account of expansion of the areas under corn crops on grain, sunflower, soybean, colza (tab. 2).

The increase the areas under crops of corn, sunflower and colza negatively impact on the phytosanitary condition of agroecosystems.

Thus, in recent years (2001-2013) weeds in agroecosystems became especially important due to violations of crop rotation, tillage systems simplification that promoted accumulation different soil-climatic zones in to 1,14-1,47 billion units . / ha of seeds of weeds in the topsoil [7]. At such contamination of fields during the vegetative period

appears from 1100 to 2300 units/sq.m of sproutings of weeds which are capable to cause losses of efficiency of cultures of continuous sowing for 20-50%, and plants with raise the earth around - 40-80%. At such contamination of agroecosystems it is impossible to provide appropriate productivity of cultural plants without application of herbicides.

Disappointing is the situation with the prevalence of diseases of crops. For example, yield losses can reach 15-32 % at infestation of winter wheat by different plant pathogens, and during epiphytotic development - up to 50 %. Besides, according to S. Retman in recent years changed the prepotent structure of the main causative pathogens of wheat has changed. Thus, in 1991-1995 the main disease of winter wheat was mildew, whose share in the complex disease was 54.5 %, while the share of other diseases was as follows: root rot - 18.9 %, septoria leaf blotch - 10.7 %, seedling blight of cereals - 5.2 %, rusts diseases - 2.1%. In recent years, the most common disease of wheat in the Forest-steppe were: septoria leaf blotch - 23.5%, wheat scab - 18.4 %, mildew - 11.4 %, pirenoforoz - 10.6 %, brown rust - 10.4 %, seedling blight of cereals - 6.3%, ear disease of wheatgrass - 3.5%, covered smut - 4.4%, and others that require increased attention to protect winter wheat against these diseases in furthering growing season of culture [6,7].

Great danger for wheat crops is sucking pests (aphids, wheat thrips, bugs, cikadas) which except direct damage carry viral diseases. The number and injuriousness of the grain ground beetle increased not so much in the Steppe, but also in the Forest-steppe. There are a lot of depredators of grain such as (Anisoplia) cereal chafers, *Carabus Coriaceus*, *Haplothrips tritici*, *Eurygaster integriceps*. So, damage of grain by Chinch in the Steppe and in the south of the Forest-steppe without application of purposeful

measures of protection exceeds admissible level of 2% by 2-9 times and more [4, 9] that significantly worsens quality of grain and causes it depreciation.

With expansion of cultivated areas under corn crops by 3510000 hectares in 2011 and 4390000 hectares in 2013, the most dangerous wreckers of this culture - corn-worm *Helicoverpa armigera* and other types, frit fly which is the general wrecker with grains of cultures, started to mass distribution. There are a lot of quarantine pests - western corn beetle (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) and diseases such fusariose pathogen that affects all organs of plants.

So, on corn on which almost active measures of protection of plants weren't carried out, except release of *Trichogramma* against corn-worm, now without application purposeful measures of protection from complexes of diseases and pests it is impossible to receive an appropriate cereal yield.

In the current context of intensification of crop production systems in integrated plant protection is the dominant chemical method because it is the most accessible relatively simple to use and quite effective. Although the problems that it creates forced scientists to search for more environmentally friendly vehicles. Competing with chemical method for ease of use, affordability, environmental performance and efficiency can only immunological method. Due to the predominance of the use of resistant varieties at the end of the last century began to acquire a development method based on genetic engineering and genetically programmed immunity of varieties and hybrids against pests.

During 60 years, the period of rapid development of various methods of protection of plants, the chemical method didn't concede domination before other methods of protection. However for the last 30 years (1980-2013) it changed. The structure in application of pesticides to destination changed also.

So, if in 1960 expense in the USA made: 20% for herbicides, 36,5% for insecticides, 40% for fungicides, 3,5% for other chemical means, in 1990 respectively - 42,1%, 30,6%, 21,0% and 6,3% [2]. In 2001-2007 average values of application of pesticides testify such tendency: herbicides - 49,7%, fungicides - 27,2%, insecticides - 10,5% other chemical means - 12,7% (tab. 3) in the advanced countries of the world.

In comparisons with pesticide application in the advanced countries of the world and in Ukraine the identical tendency of increase in volumes of application of the herbicides (tab. 4) caused by reduction of agrotechnical receptions of control of weeds is observed. However insufficiency of application of insecticides and fungicides in comparison with volumes of 1986-1990 is accurately noted. In spite of the fact that the areas under crops of corn, sunflower, rape, soy which crops without reliable protection can't be received considerably increased.

The analysis of data State Statistics Service of Ukraine [5] on application of pesticides (insecticides and fungicides) in crops of cereals (tab. 5) taking into account their phytosanitary condition testifies about insufficient level of protection against pests and diseases. So, pesticides on crops of grain crops, in terms of one-time processing apply for 62-72% of crops or the average frequency rate of processing of grain crops made 0,66 times. The table 6 testifies to a role of protection of plants by means of application of pesticides in increase in productivity of grain of wheat and improvement of its quality. The intensification of application of pesticides, is the integral component of intensive technologies promotes notable increase in productivity on account of reduction of losses, and to significant improvement of quality of grain.

Thus, the analysis of the current phytosanitary agroecosystems suggests that it is not comforting

1. WORLD PRODUCTION AND GRAIN LOSSES OF MAJOR CEREAL CROPS FROM PESTS IN 1988 – 1990 [2]

Cultur	Production, million tons		Potential losses, %			Actual loss, %			
	potential	actual	weeds	diseases	pests	weeds	diseases	pests	together
Total	830,7	547,9	23,9	16,7	11,3	12,3	12,4	9,3	34,1
Corn	728,6	448,8	28,8	11,7	19,9	13,1	10,9	14,5	38,5
Rice	1047,9	508,9	34,0	20,0	29,0	16,0	15,0	21,0	52,0

2. ACREAGES* OF STRATEGIC CULTURES AND THEIR SHARE IN THE STRUCTURE OF CROPS OF UKRAINE IN 2011-2013

Cultures	2011		2012		2013	
	area, thousand of hectares	from the total area, %	area, thousand of hectares	from the total area, %	area, thousand of hectares	from the total area, %
Total acreage	26173,2	100	32912	100	28115	100
Cereals	15052,2	57,5	14316	43,6	15963	56,8
including wheat	6499,4	24,3	5741,6	17,4	6692	25,8
Corn	3505,2	13,4	4309	13,1	4913	17,4

* State Statistics Service of Ukraine

3. THE VOLUME OF PESTICIDE USE IN THE ADVANCED COUNTRIES OF THE WORLD IN THE XXI CENTURY (TONNES OF ACTIVE INGREDIENT) [10]

Country	Year	Total, t (a.r.)	By destination, %			
			insecticides	fungicides	herbicides	other chemicals means
U.S	2001	306175	10,81	6,22	64,15	18,82
Canada	2006	36573	3,52	10,18	78,50	7,80
Japan	2006	59565	37,87	41,23	20,17	0,73
Germany	2007	32687	3,34	33,48	52,46	10,72
UK	2006	24305	4,42	21,84	50,54	23,19
France	2006	71700	2,93	50,21	32,22	14,64
Average	-	-	10,48	27,19	49,67	12,65

Note: insecticides - insecticides, acaricides, molluscicides nematocides;
 fungicides - fungicides, bactericides, seed disinfectants;
 herbicides - herbicides, defoliants, desiccants;
 other means - plant growth regulators, rodenticides.

and constantly deteriorating and difficult cultivation technology and high stable yields even at more intensive use of pesticides without balanced approach to the problem of intensive plant protection. First of all, it should begin to stabilize the acreage that will allow to restore

order in the crop area and to bring rotation to science-based crop rotation. Be attentive to the farming methods and timing of their implementation. The system of primary tillage, timely feeding the soil nutrient residues are especially important, which are a source of infection

range of pathogens and wintering habitats range of pests.

Equally important is the analysis of high-quality, identifying potential varieties and hybrids, their level of resistance against dangerous pathogens and pests. It is necessary to select the most resistant,

4. DYNAMICS OF AVERAGE ANNUAL USE OF PLANT PROTECTION AND PLANT GROWTH REGULATORS IN UKRAINE (CALCULATED ACCORDING TO THE MAIN CROP PROTECTION SERVICE «HOLOVDER-ZHZAHYST» [5])

Period, years	Total average annual soil preparation, ha	Including for the purposes, %			
		insecticides and rodenticides	biometod	fungicides	herbicides *
1986-1990	57574,5	41,5	18,4	16,4	23,7
1991-1995	28419,3	32,1	21,9	13,4	32,6
1996-2000	17185,1	42,1	7,7	10,1	40,1
2001-2005	19026,4	38,9	6,1	9,9	41,1
2006-2010	30973,1	33,3	4,3	14,5	48,1
2011	45856,0	28,5	5,1	17,7	48,7
2012	45169,0	27,9	4,7	17,9	49,5
2013	45436,4	26,9	4,6	17,8	49,8

Herbicides * - herbicides, desiccants and plant growth regulators

5. THE AMOUNT OF PESTICIDE APPLYING (INSECTICIDES AND FUNGICIDES) FOR CROPS IN 2010 – 2013 (CALCULATED ACCORDING TO STATE STATISTICS SERVICE OF UKRAINE [5])

Indicators	Year				Average
	2010	2011	2012	2013	
Acreage, thousand ha *	14661	15244	15329	15634	15217
Processed by pesticides, thousand ha	9089	10957	9917	10150	10028
Multiplicity processing	0,62	0,72	0,65	0,64	0,66

* According to the State Statistics Committee of Ukraine

6. THE DEPENDENCE OF THE YIELD AND QUALITY OF WHEAT GRAIN ON THE VOLUMES OF USE OF PESTICIDES (INSECTICIDES AND FUNGICIDES IN 2001-2005 AND 2010-2012 [3,8])

Years	Wheat area, thousand ha	Processed by pesticides, thousand ha		Productivity, t/ha	Grain class [12] %					
		together	together including against bug		I	II	III	IV	V	VI
2001-2005	5250	2309	-	2,96	-	-	-	-	-	-
2010	6451	9089	2946	2,69	0,60	21,98	36,16	2,24	13,79	27,13
2011	6781	10957	3117	3,35	0,21	17,29	38,08	1,91	12,59	28,49
2012	5771	9917	2260	4,78	1,78	41,39	38,01	2,27	4,87	11,38

to intensify cultivation of seeds in specialized seed farms, which can be provided an appropriate level of protection for seed crops, which reduces the risk of seed infection. Planting high-quality seed is an important moment of high and stable yields .

An extremely important element of integrated plant protection is systematically monitored agrocenosis, diagnosis of species composition

of weed pathogens and pests, forecasting levels of potential harm to each field, identifying appropriate protective measures and timely application of the most efficient techniques.

In recent years, both abroad and in our country began popular seed treatment by insect-fungicidal protectants , plant growth regulators and micronutrients. This method of use of chemical plant protec-

tion products deserves special attention, because the consumption rates of pesticides on the order of less than spraying plants provides targeted protection sown seeds from the complex of pests and plants in the early stages of their growth and development , contributes to the density of planting.

Growing of cereals for Ukraine by intensive technologies and observance of fundamental elements

of integrated protection against pests will further the potential productivity of modern varieties and hybrids not less than 80 % and limit the rate of manifestation of adverse effects on the chemical method.

CONCLUSIONS

1. With the expansion of areas under crops and simplified zonal integrated systems, primary tillage phytosanitary state of agroecosystems deteriorated, that requiring increased protection measures.

2. By comparing data on the volume of pesticides in advanced countries and in Ukraine in recent years (2001-2012 years) it is observed the same trend of increasing use of herbicides and fungicides caused by the weakening farming methods of their control .

3. Due to phytosanitary condition of agroecosystems in Ukraine applying pesticides is not enough and makes on cereal crops is 0,62-0,72 processing/ha.

4. An adequate level of protection of plants against pests depends not only productivity but also quality. Thus, the use of insecticides and fungicides on crops of wheat 0.44 processing/ha (2001-2005), grain yield was 2.96 t/ha at its low quality, and at increasing application to 1,62-1,72 processing/ha (2011-2012) grain yield increased to 3,35-4,78 t/ha, part I - III classes reached to 58,7-81,2 %.

5. To increase the effectiveness of protective measures and to

avoid possible negative effects of pesticide use it should deepen not only the study of their effectiveness against the pest but residual effect and to improve and apply all available methods in integrated combination: stabilizing the structure of sown areas, observe the alternation of crops in crop rotations, grow resistant varieties, sowing only high quality seeds, treated protective and stimulating compositions, timely and efficiently carry out all operations related technologies cultivation and plant protection.

LIST OF REFERENCES

1. Браун Л. Природна врожайність вичерпана / Лестер Браун // Агроном, 2013. - №3 – С. 14-15.

2. Захаренко В. А. Гербіциди / В. А. Захаренко – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.

3. Маласай В. М. Від якості насіння – до якості зерна / В.М. Маласай // Насінництво. – 2012. - №11 – С. 19.

4. Оцінка сортозразків м'якої озимої пшениці на стійкість проти пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) /В. П. Федоренко, С. О. Трибель, Т. В. Топчій // Захист і карантин рослин: Міжвід тем. наук. зб. – 2008. - Вип. 54. – С. 418-429.

5. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин – К.: Головодержзахист, 1986 – 2013.

6. Ретьман С. В. Плямистості озимої пшениці / С. В. Ретьман – К.: Колоб'іг, 2010. - 232 с.

7. Ретьман С. В. Управління розвитком фітоінфекції / С.В. Ретьман // Карантин і захист рослин, - 2007. - № 1. – С. 19-20.

8. Стратегічні культури / С. О. Трибель, С. В. Ретьман, О. І. Борзих, О. О. Стригун. За ред. С. О. Трибеля. К.: Фенікс, Колоб'іг, 2012, - 368 с.

9. Трибель С. О. Зональне використання стійких сортів / С. О. Трибель, М. В. Гетьман // Карантин і захист рослин. – 2008. - №4. – С. 6-9.

10. Http: www. oecd.org/ document.



PHENOLOGICAL ASPECTS OF TWO MEDICINAL *LEONURUS* L. SPECIES CULTIVATED IN THE BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE) OF ASM

Nina CIOCĂRLAN, doctor in biology
Botanical Garden (Institute) of Academy of Sciences of Moldova

Rezumat: Lucrarea prezintă rezultatele studiului privind două specii alohtone din genul *Leonurus* L. (*Leonurus sibiricus* L. și *Leonurus japonicus* Houtt.) importante din punct de vedere terapeutic. Plantele au fost obținute prin schimbul internațional de semințe și se cultivă pe terenul experimental al colecției de plante medicinale. Au fost înregistrați principalii parametri morfometrici și ritmul de creștere al plantelor în condiții de cultură. Au fost descrise aspectele fenologice ale plantelor în condițiile pedo-climatice ale Republicii Moldova.

Cuvinte cheie: *Lamiaceae*, *Leonurus*, efecte terapeutice, aspecte fenologice, particularități biologice

INTRODUCTION

The use of medicinal plants for the obtaining of food, pharmaceutical and cosmetic products is a topic of interest and a prospective for the development of the important industries. One of the major concerns of these relevant industries is to explore new sources of raw plant materials for the production of herbal drugs, cosmetic and food products. In this perspective identifying of new medicinal plants with potential in therapeutic applications and their investigation in order to isolate new bioactive substances is a very important and actual aspect.

The present paper gives information about two alohtonous *Leonurus* L. species (*Leonurus sibiricus* L. and *Leonurus japonicus* Houtt.) cultivated in the collection of medicinal plants from Botanical Garden (I) of ASM. These species are less known in our republic, but are used in composition of some modern drugs. The aerial part of *L. sibiricus* contains alkaloids, organic acids, steroids, fatty acids. The roots of this plant are a rich source of cardenolids, alkaloid leonurine, tannins and flavonoids. *L. sibiricus* species through its specific phytochemical compounds possesses

antibacterial, analgesic and anti-inflammatory activities [1, 3]. Recently six new labdane diterpenoids with high therapeutic value were isolated from the leaves of *L. sibiricus* [4, 5].

Modern studies [6, 8-10] demonstrate that bioactive components isolated from *L. japonicus* also possesses wide pharmacological actions, such as effects on the uterus, cardio protective, anti-oxidative, antimicrobial, neuroprotective and anti-cancer activities. These properties are related to its traditional use and provide prospects for the development of novel drugs, therapeutics and health care products for women.

Including these species in the collection we will improve the assortment with new medicinal plants which through their pharmacological activity would be appropriate not only for research but also for food and pharmaceutical industries.

MATERIAL AND METHODS

The research was conducted during 2007-2013 at the experimental field of the collection of medicinal and aromatic plants. The investigated species have been obtained from seeds received by international seed exchange. An

extensive literature survey of studied species was made according to their therapeutic importance and utilization in popular and modern medicine. Voucher specimens are lodged in the Herbarium of Botanical Garden (Institute) of ASM.

The experiments aimed at seed germination were performed in January-February 2008-2013. The seeds received by *Delectus Seminum* were sown in special substrate under green house conditions and in Petri dishes in laboratory conditions.

The bio-morphological particularities and the phenologic observations were registered using standard methods [11-14].

RESULTS AND DISCUSSIONS

***Leonurus japonicus* Houtt.** (*Lamiaceae* family) (syn. *Leonurus artemisia* (Loureiro) S.Y.Hu; *L. heterophyllus* Sweet; *Stachys Artemisia* Loureiro) is an herbaceous flowering plant native to Asia, Africa, North America, South America [7].

L. japonicus, commonly called Chinese motherwort is an annual or biennial plant with erect stems of 30-120 cm height. Lower stem leaves are ovate with broadly cuneate base, 3-palmatipartite; lobes



Foto 1. *Leonurus japonicus* L. (pregenerative period)

oblong-rhombic to ovate, pinnately divided. Mid stem leaves are rhombic, palmate-partite with oblong-linear lobes and narrow cuneate base. Floral leaves sessile, linear to linear-lanceolate, entire or dentate. Sessile flowers, white or reddish to purplish red, are arranged in 8-15-flowered verticillasters. Nutlets are brownish, smooth, and oblong with cuneate base and truncate apex.

In Chinese herbalism it is considered to be one of the 50 fundamental herbs and nowadays being listed in the Pharmacopoeia of the People's Republic of China. The aerial part of *L. japonicus* species possesses antibacterial, antifungal, depurative, diuretic, emmenagogue, hypotensive effects. In

popular medicine has been used to treat various women's complaints such as dysmenorrhea, amenorrhea, postpartum abdominal pain, tumors, edema, sores and ulcerations. The seeds are aphrodisiac, diuretic, emmenagogue, ophthalmic. They are used in the treatment of various women's complaints, conjunctivitis, and blindness [6].

In the collections of the Botanical Garden (I) of ASM the *L. japonicus* plants were obtained from the seeds received by *Delectus Seminum* in 2011 (identification number – 363) from Tokyo Metropolitan Medicinal Plant Garden, Japan.

The germination coefficient of the seeds sowed in special substrate in green house conditions was 86-90%. The growth duration

from seedlings transplanting to flowering stage was 154 days. Phenological observations and biometric measurements during vegetation period showed that the plant height and plant total leaf area of *L. japonicus* were progressively increased with plant development (foto 1).

***Leonurus sibiricus* L.** (syn. *L. manshuricus* Yabe; *L. sibiricus* var. *grandiflora* Bentham) [7], is native to Asia, including Southern Siberia, China, Korea, Japan and Vietnam. Now the species is naturalized in various parts of the world.

Commonly known as Siberian Motherwort, *L. sibiricus* is an herbaceous annual or biannual plant with upright stems, 30-80 cm tall. The basal leaves are ovate-cordate in shape, early deciduous. The leaves have toothed margins and are incised with deeply cut lobes. The sessile flowers are produced in many verticillasters, 3-3,5 cm in diameter. Calyx is tubular-campanulate, 8-9 mm long, densely-pilose. The corolla is violet to purple-red, glabrous, with an upper oblong lip longer than the lower one. Nutlets brown, oblong, 2,5 mm long, with cuneate base. *L. sibiricus* seeds (identification number – 913) were received by the international exchange of seeds with Botanical Garden "Al. Borza" from Cluj-Napoca, Romania in 2007.

In traditional Chinese medicine the plant is used to treat impotence and as a diuretic [2].

In our climatic conditions *L. sibiricus* is grown as annual plant. In the second decade of February the seeds have been sown in special substrate in green house conditions. In this experiment the germination coefficient was 92-95%. The seedlings at the 2-6 true leaf stage were transplanted into the flower beds in the collection experimental fields with the survival ratio – 95%. In the next vegetation period the seeds were sowed in open ground in the last decade of April. The germination ratio was 80-84%. First plantlets appeared in 12-16 days after sowing. The majority of the seedlings (about 75-85%) during next decades performed consecu-



Foto 2. *Leonurus sibiricus* L. (experimental plot)

tively all stages of the pregenerative period. At the immature stage the plants had 15-25 cm in height and 1-2 pairs of lateral shoots, bearing leaves of different sizes (foto 2). Early flowering was noted in the third decade of June. Usually, the individuals corresponding to the early generative phase have inflorescences length of 5-12 cm only on the principal shoot. But at full flowering on the most vigorous plants were observed inflorescences composed of 8-10 verticillasters also on I and II order shoots (foto 3). Flowering stage of the species under investigation conditions lasts 35-40 days. Seed maturation occurs during August. Further biological and detailed biochemical studies will be performed for introduction and capitalization of these species in our country.

CONCLUSIONS

- The study has shown that investigated species positively responded to climatic and soil conditions of our country, successfully attaining the generative period and reaching the height of 65-90 cm.
- Plants were propagated by seeds, germination coefficient being 92-55% in special substrate in greenhouse conditions and 80-84% in open field.
- Vegetation period is 120-125 days; the flowering stage starts in the third decade of June and lasts 35-40 days.

REFERENCES

1. Ahmed F., Islam M. A.,

Rahman M. M. Antibacterial activity of *Leonurus sibiricus* aerial parts. // Fitoterapia, 2006, vol. 77, nr. 4, p. 316-317.

2. Duke J. A. et al. Handbook of medicinal spices. 2nd Ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2002, 348 p.

3. Islam M. A. et al. Analgesic and anti-inflammatory activity of *Leonurus sibiricus*. // Fitoterapia, 2005, vol. 76, nr. 3-4, p. 359-362.

4. Hankui Wu et al. Labdane Diterpenoids from *Leonurus sibiricus* // J. Nat. Prod., 2011, vol. 74, nr. 4, p. 831-836.

5. Satoh M. et al. Studies on the constituents of *Leonurus sibiricus* L. // Chem. Pharm. Bull., 2003, vol. 51, nr. 3, p. 341-342.

6. Shang X., Pan H., Wang X., et al. *Leonurus japonicus* Houtt.: Ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of an important traditional Chinese medicine // Journal of Ethnopharmacology, 2014, vol. 152, nr. 1, p. 14-32.

7. Shu Y. M. C. *Leonurus* L. In: Flora of China. I. Edit. Comm. Science Press and Missouri Botanical Garden Press. Beijing and St. Louis, 1994, vol. 17, p. 162-164.

8. Sun J. et al. Anti-oxidative stress effects of *Herba Leonuri* on ischemic rat hearts. // Life Science, 2005, vol. 76, nr. 26, p. 3043-3056.

9. Zhou Q., Peng C., Li X.



Foto 3. *Leonurus sibiricus* L. flowering stage)

Aromatic compounds from *Leonurus japonicus* Houtt. // Biochemical Systematics and Ecology, 2013, vol. 51, p. 101-103.

10. Yang X. et al. Characterization and expression of an nsLTPs-like antimicrobial protein gene from motherwort (*Leonurus japonicus*). // Plant Cell Reports, 2008, vol. 27, nr. 4, p. 759-766.

11. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания, Н., Изд-во «Наука», 1974, 155 стр.

12. Г. Ф. Лакин. М.: Биометрия, Высшая школа, 1980, 246 стр.

13. Майсурадзе Н. И., Черкасов О. А., Тихонова В. Л. Методика исследований при интродукции лекарственных растений // ЦБНТИ. Сер. Лекарственное растениеводство. М., 1984, N 3, 33 стр.

14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.

MONUMENTUL NATURAL GEOLOGO-PALEONTOLOGIC „DEFILEUL DURUITOAREA”

Anatolie DAVID, doctor habilitat în biologie, profesor cercetător,
Viorica PASCARI, cercetător științific
Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei

Abstract. *In the paper is presented a large characteristics of the reef, gorge and human Palaeolithic site Duruitoarea, which is a unique natural geological - archaeological - paleontological monument in Moldova of great scientific and cultural-instructive significance, protected by State.*

Keywords: *Duruitoarea, geology, paleontology, Paleolithic, fauna, reef.*

INTRODUCERE

Printre cele 87 de monumente naturale geologice și paleontologice din Republica Moldova, protejate de stat (Legea privind fondul Ariilor Naturale protejate de Stat, adoptată de Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr. 1538 –XII din 25.02.1998) un deosebit interes științific, peisagistic și cognitiv îl reprezintă Monumentul Natural Defileul Duruitoarea, raionul Râșcani. De fapt, obiectivul principal al acestui monument este reciful Duruitoarea cu lungimea de circa 1 km, situat în partea de est a satului Duruitoarea (anterior Duruitoarea Veche), la capătul estic al cărui se află un frumos defileu (chei) (foto 2), săpat timp de milenii în masivul calcaros, dur al recifului de vârstă Badeniană – Volhyniană (Sarmațian inferior) de apele unui râuleț numit de localnici Duruita (afluent al Ciuhurului). Geologii au denumit defileul Duruitoarea, denumire dată inadecvat și ariei protejate respective, constituită oficial în anul 1962 (Hotărârea Consiliului de Miniștri al RSSM nr. 5), revalidată în anii 1975, 1998 și 2012.

Informația de mai jos vine să întregească caracteristica aces-

tui interesant, important și unic în felul său monument geologo-paleontologo-arheologic, numit în continuare corect Reciful Duruitoarea, suprafața protejată 40 ha, cu următoarele coordonate geografice: longitudine E: 27°885, latitudine 47°52.454.18, altitudine 143 metri. Deținătorul funciar al acestei arii protejate este Primăria orașului Costești.

MATERIALE ȘI METODE DE STUDIU

În calitate de material pentru informația dată au servit: 1. Șanțioanele de calcar recifal; 2. Pereții secțiunilor transversale ale defileului și a altor dezgoliri pe pereții recifului; 3 Obiecte arheologice confecționate din silex, corn, os și resturi scheletice de animale, descoperite în timpul cercetării locuințelor vânătorilor paleolitici.

REZULTATELE CERCETĂRIILOR

Reciful Duruitoarea constituie un fragment al vastului șir de Recife sau Toltre, cum le numesc geologii [16] din nord-vestul Basarabiei, care se întinde pe o distanță de circa 180-200 km de-a lungul bazinului Prutului

de Mijloc, mai exact al bazinelor afluenților lui de stînga (Larga, Vilia, Lopatnic, Draghiște, Racovăț, Ciuhur și Camenca), avînd aceeași origine și compoziție structurală, fiind constituite din schelete calcaroase de alge litotamni, foraminifere, corali, briozoare, crabi, arici, cochilii de moluște și alte organisme coloniale și solitare de mare, ce mișunau în apele marginale calde ale Mărilor subtropicale Badeniană și Volhyniană (Sarmațian inferior), care acum 20-12 milioane de ani în urmă acopereau mai multe teritorii din Europa, inclusiv al Republicii Moldova. Cu timpul organismele piereau, formînd coline pe fundul mării. După retragerea totală a apei, la suprafață au rămas îngrămădirile de schelete ale organismelor de odinioară, pe care timpul le-a pietrificat, păstrîndu-se, astfel, pînă în zilele noastre [16, 4]. Savanții au constatat aceeași structură și în partea interioară a recifului, mai cu seamă pe pereții din interiorul grotii și al secțiunii transversale a defileului, a altor dezgoliri naturale. De-a lungul mileniilor, sub acțiunea factorilor atmosferici, fenomenelor carstice și proceselor tectonice, în pereții recifului de la Duruitoarea, precum și a altor

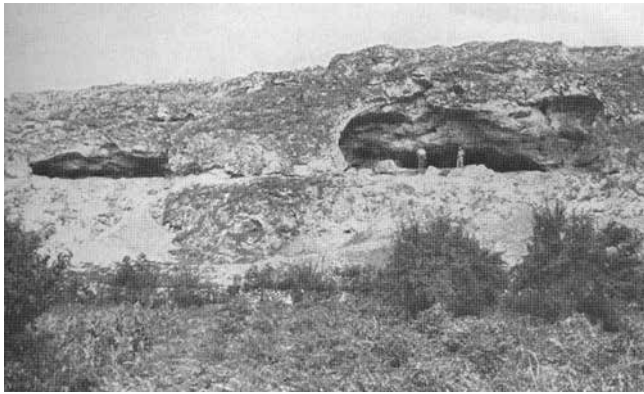


Foto 1. Vedere generală a grotii recifului Duruitoarea



Foto 2. Defileul dintre recifele Duruitoarea și Proscureni



Foto 3. Intrarea în grotă Duruitoarea prin camera de nord și aspectul interior al camerei de sud








Foto 4. Aspectul exterior și maxilarul inferior al hienei de peșteră *Crocuta spelaea*

stînci calcaroase rifogene din zona Toltrelor Prutului de Mijloc, s-au format nișe, grote și peșteri, care au servit drept locuințe sau adăposturi temporare omului preistoric și animalelor din diferite perioade ale Pleisto-

cenului superior și Holocenului. În grotă cea mai mare după dimensiuni, aflată la circa 100 metri de la extremitatea recifului (lungimea 49 metri, lățimea pînă la 10 metri și înălțimea maximă a tavanului de 8 metri, constitu-

ită din trei camere ce comunică între ele (foto 1) a fost identificată, în anul 1958, de către arheologul Nicolae Chetraru o stațiune umană veche. Ea a fost investigată timp de mai mulți ani (1959, 1960, 1963, 1973),

Secțiunea stratigrafică	Grosimea strat. (cm)	Numărul straturilor
	60-90	1
	10-40	2
	30-50	3
	20-35	4
	15-20	5

Desenul 1. Stratigrafia depunerilor

1. Depuneri holocene de cernoziom cu pietriș mărunț de calcar, fragmente de ceramică și de oase de animale, mai cu seamă domestice, din Eneolit, epoca Bronzului și din alte epoci mai târzii, grosimea 60-90 cm.

2. Argilă de culoare galbenă – închis cu pietriș mărunț, pietre mari și numeroase resturi scheletice de mamifere și păsări, obiecte din silex, corn, os și amprente a două vetre de foc, grosimea 10-40 cm.

3. Argilă de culoare galbenă-brună cu mult pietriș și pietre puternic rulate de ape, resturi scheletice fosilizate, fragmentate, de mamifere, preponderent de urs de cavernă, hienă de cavernă și de unele păsări, artefacte din silex și os 30-50 cm.

4. Argilă de culoare brună- închis, pe alocuri colorată cu oxizi de mangan, conține pietriș mărunț, artefacte din silex și multiple oseminte de animale cu predominarea mamiferelor mari de cavernă, calului, bizonului și a. - 20-35 cm.

5. Calcar dezagregat mărunț, colorat de oxizi de mangan și fier, în care s-au depistat doar oase de urs și hienă, fără artefacte arheologice.

sub îndrumarea dumnealui, de echipe de arheologi și geologi. La cercetări a participat și unul dintre autorii acestui articol – Anatolie David, în calitate de paleozoolog (arheozoolog). În rezultatul analizei materialelor acumulate, s-a stabilit prezența în grotă a trei niveluri (stra-

turi) autentice de locuire umană paleolitică - 4, 3 și 2 (desenul 1), a numeroaselor reminiscențe scheletice de animale (mamifere și păsări) fosile pleistocene și diverselor unelte de muncă și vînat, confecționate din silex și os [2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Piese arheologice (nucle

discoidale și piramidale, așchii retușate pe margini, diverse tipuri de răzuitoare, străpungătoare, grotiare etc.) și osemintele de mamifere și păsări din locuințele nivelurilor 3 și 4 sunt atribuite Paleoliticului inferior, epoca Acheuleană, cultura arheologică Tayak, a căror vîrstă geologică relativă se încadrează în perioada de timp de 160 – 80 mii ani în urmă, fiind considerate cele mai vechi stațiuni paleolitice din Republica Moldova [1, 2]. Caracteristice pentru fauna depistată în aceste două stațiuni de locuire umană de aceeași cultură arheologică sunt: a) prezența mamiferelor mari de cavernă - ursul (*Spelaeartcos spelaeus*), hiena (*Crocuta spelaea*) (foto 4) și pantera (*Panthera spelaea*), prevalarea considerabilă a resturilor scheletice și a numărului de indivizi de urs, cal (*Equus latipes*), bizon (*Bison priscus*), marmota-de-stepă (*Marmota bobac*) etc.; b) prezența în Pleistocenul din Republica Moldova a primelor animale nordice (polare)- vulpea (*Alopex lagopus*), iepurele (*Lepus tanaiticus*), șoricelul econom (*Microtus oeconomus*), renul (*Rangifer tarandus*), potârnichea albă (*Lagopus lagopus*), precum și a reprezentanților unor specii tipice de stepă – ohotona (*Ochotona spelaea*), iepurașul-săritor-mare (*Allactaga jaculus*) (foto 7), lemingul-de-stepă (*Lagurus lagurus*), măgarul sălbatic european (*Asinus hidruntinus*) (foto 6), potârnichea sură (*Perdix perdix*), vulturul-de-stepă (*Aquila rapax*) etc. și de păduri locale din lunțile râurilor –ursul brun (*Ursus arctos*), șoarecele de pădure (*Apodemus sylvaticus*), cocoșul sălbatic (*Lyrurus tetrax*), ciocănițoarea- pestriță- mare (*Dendrocopos major*) etc.

Un interes deosebit prezintă vestigiile nivelului 2 de locuire, în care a fost depistată superba stațiune umană a vîntătorilor din Paleoliticul superior, acordată



Foto 5. Aspectul exterior și maxilarul inferior al glutonului *Gulo gulo*



Foto 6. Aspectul exterior al măgarului sălbatic, fragment de metapodie și falanga I ale acestuia

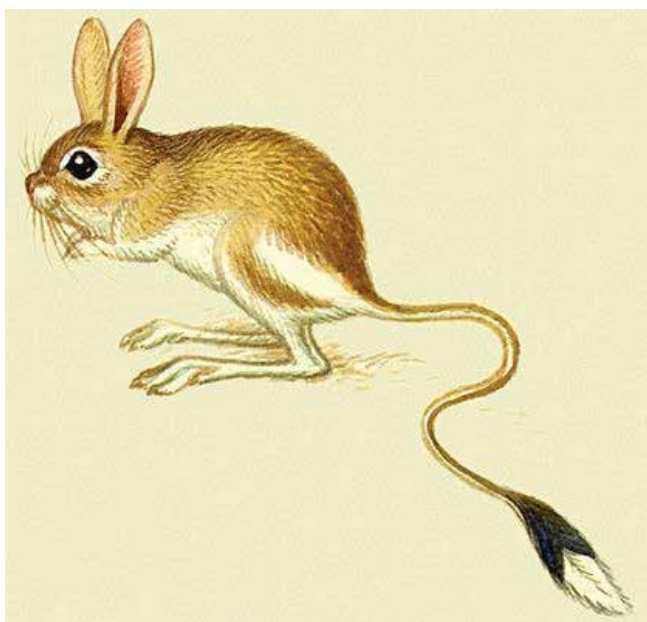


Foto 7. Aspectul exterior și suprafața de masticție a dintelui M_1 a iepurașului săritor

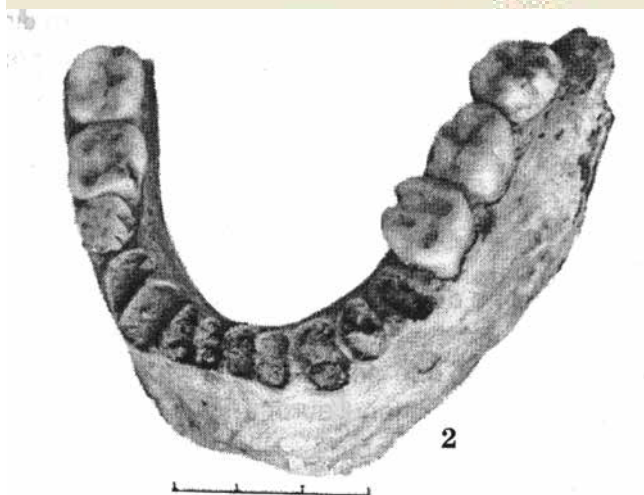
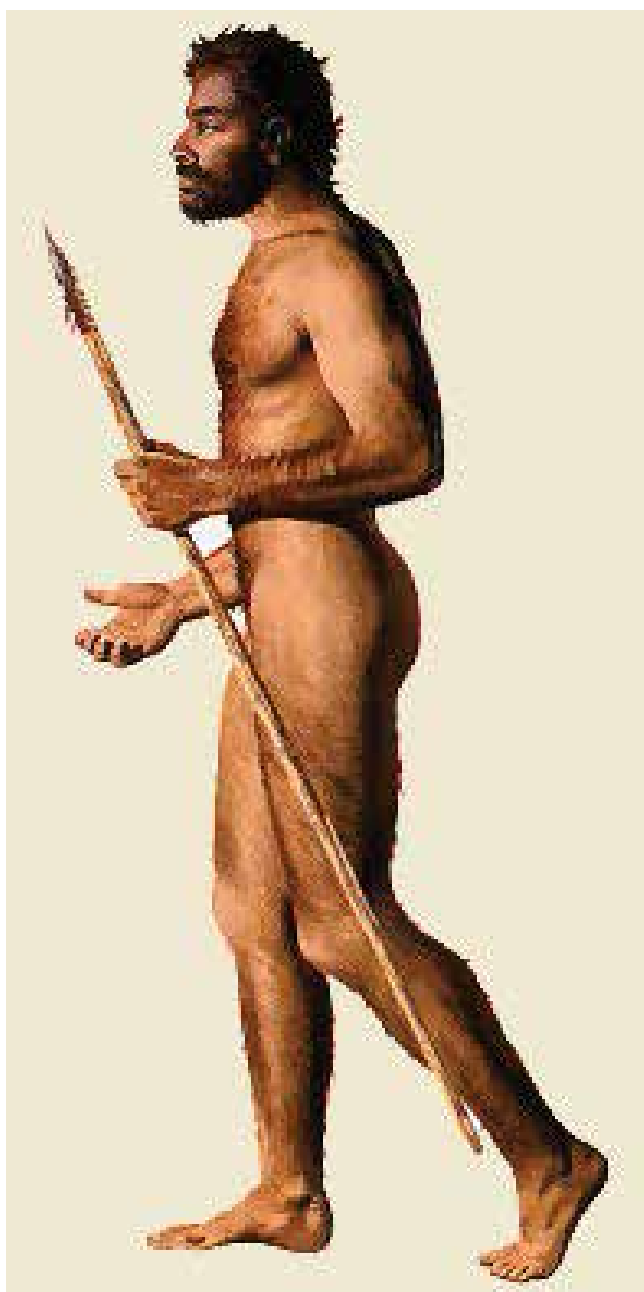


Foto 8. Aspectul exterior al unui om *Homo sapiens* din Paleoliticul superior și maxilarul inferior al lui din grota Duruitoarea

culturii Gravetianului mediu local sau Epigravetianului timpuriu cu vârsta de circa 20-18 mii de ani î. H. [3]. În depunerile acestui nivel, pe lângă unelte de muncă și vânat, confecționate din silex, corn și os, au fost recoltate circa 10 mii de resturi scheletice, în care s-a stabilit prezența reprezentanților a 54 specii de mamifere și 29 specii de păsări [8, 10, 9, 5, 6, 15]. Majoritatea osemintelor provin de la mamifere de vânătoare, capturate pentru alimentație (calul, bizonul, renul, cerbul nobil, mamutul, căpriorul, iepurii, marmota-de-stepă etc.). Altele erau vâdate pentru blana lor frumoasă și călduroasă (castorul-de-râu, marmota-de-stepă, bursucul, pisica sălbatică, jderul, vulpea comună, vulpea polară, râsul și altele, iar unele din curiozitate, ca animale periculoase pentru viața locatarilor stațiunii: lupul, pantera, rinocerul lînos.

Osemintele de mamifere mici (chiroptere, insectivore, rozătoare) și majoritatea păsărilor descoperite în nivelurile paleolitice de locuire au nimerit în ele accidental (întâmplător). Specifică pentru fauna nivelului 2 de locuire este lipsa ursului de cavernă și a hienei de cavernă, creșterea numărului speciilor de animale de tundră, a zonelor subarctică și alpină (glutonul) (foto 5), lemingul copitat, marmota alpină, capra neagră.

Este necesar de remarcat descoperirea în nivelul 2 de locuire a unui maxilar inferior cu câteva măsele al unui om paleolitic de tip fizic contemporan (foto 8) - prima descoperire antropologică în Republica Moldova și în spațiul Carpato-Nistean [3]. Prezintă interes științific și descoperirea în zona protejată la extremitatea de nord a recifului Duruitoarea a osemintelor unui schelet de mamut de tip hozarian – descoperire foarte rară în Republica Moldova [7].

Aria Naturală Reciful Durui-

toarea prezintă un set paleofaunistic, geologic și arheologic de importanță națională, europeană și internațională. Reciful, grotă și defileul Duruitoarea au valoare științifică și instructivă, prezintă interes pentru cunoașterea istoriei geologice și faunei Neozoicului târziu ale zonei date, istoriei vechi a societății umane din Republica Moldova și la nivel european. Se recomandă stabilirea hotarelor ariei protejate respective, instalarea bornelor și amenajarea stațiunii paleolitice din grotă, în care se află una dintre cele mai vechi stațiuni umane paleolitice din Europa.

ÎNCHEIERE

Materialele prezentate demonstrează că reciful, defileul și stațiunea umană paleolitică din grotă recifului reprezintă un monument complex geologo-paleontologo-arheologic de o mare valoare științifică, peisajeră și cultural-instructivă. Informația dată contribuie la cunoașterea geologiei zonei respective, istoriei vechi a societății umane și a faunei din epoca Paleolitică, datorită căreia omul a supraviețuit condițiilor climatice aspre din acele timpuri.

BIBLIOGRAFIE

1. Borzicac Ilie. Paleoliticul și Mezoliticul în spațiul dintre Nistru și Prut // THRACODACIA, t. XV, nr. 1-2, București, 1994, p. 19-40.
2. Chetaru N. A. Contribuții la cunoașterea Paleoliticului inferior în Moldova // Anuarul Muzeului Național de Istorie a Moldovei, vol. II, Chișinău, 1995, p. 93-138.
3. Chetaru Nicolae, Borzicac Ilie. Paleoliticul superior din grotă Duruitoarea Veche // Tirage, 2005, p.5-28.
4. David A. Despre ce povestesc pietrele. // Revista

„Sigma”, nr. 2, 1991, p.76-80.

5. David A. Theriofauna formation in the late Pleistocene and Holocene on the territory of the Republic Moldova // Archaeologie in Eurasien. Band 6, Berlin, 1999.

6. David A. & Pascari V. Upper Palaeolithic mammals from Duruitoarea Veche Cave, Republic of Moldova / Ninth Romanian Symposium on Paleontology. Iași, 25-26 october 2013. Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, p. 31-32, ISSN-L 2344-3499.

7. Obadă T., David A. Mammutus cf. chosaricus (Durovo, 1966) (Mammalia, Proboscidea) de la Duruitoarea Veche, Republica Moldova // Structura și funcționarea ecosistemelor în zona de interferență biogeografică. Simpozion internațional consacrat jubileului de 60 ani al academicianului Ion Toderaș, Chișinău, „Știința” 2008, p. 209 -211.

8. Ганя И. М., Кетрару Н. А. Некоторые данные об орнитофауне из палеолитического грота Старые Дуруиторы. // Изв. АН МССР, серия биолог. и хим. наук, № 1, Кишинев, 1964, с. 45-48.

9. Давид А. И. Териофауна плейстоцена Молдавии. Кишинев, 1980, 186 с.

10. Давид А. И., Кетрару Н. А. Фауна млекопитающих палеолита Молдавии // Фауна кайнозоя Молдавии. Кишинев, Изд. «Штиинца», 1970, с. 3-53.

11. Давид А. И., Кетрару Н. А. Фауна палеолитической стоянки «Дуруитоаря» и природная среда плейстоцена Молдавии // Фауна позднего Кайнозоя междуречья Днестр-Прут. Кшн., 1978, с. 75-99.

12. Иванова И. К. Геологический обзор местонахождений каменного века Молдавии // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, № 43, М., 1975, p. 90- 117.

13. Кетрару Н. А. Палеолитическая стоянка в гроте Старые Дуруиторы // Краткие сообщения Института археологии АН СССР, вып. 105, Москва, 1965, стр. 79-84.

14. Кетрару Н. А. Памятники эпох палеолита и мезолита. Ахеологическая карта Молдавской ССР, вып. 1. Кишинев, 1973, 180 с.

15. Лозан. М. Н. Грызуны Молдавии. Кишинев, том I, 1970, 168 с.; том II, 1971, 184 с.

16. Сухов И. М. Памятники природы Молдавии. Толтры. Изд-во „Тимпул”, Кишинев, 1978.

IMPACTUL ARDERII GUNOAIELOR

Grigore BARAC, Institutul de Ecologie și Geografie
Dunitru OSIPOV, șef Secție sinteze informaționale,
Inspectoratul Ecologic de Stat

Primăvara și toamna gospodarii din localitățile Moldovei fac ordine în casă, curte și grădină adunând obiecte vechi, deșeuri menajere, vegetale etc. și după vechiul obicei le dau foc. Se mai practică și incendierea gunoiștilor neautorizate, a miriștilor și a terenurilor părăsite. Deșeurile supuse arderii sunt de obicei cartonul, plasticul, resturile menajere și vegetale, material care poate fi reciclat sau transportat la depozitul pentru deșeuri. Deșeurile sunt arse în butoaie, sobe, gropi neacoperite sau pe sol. Emisiile provenite de la arderea gunoaielor sunt eliberate în atmosferă. Majoritatea persoanelor care dau foc deșeurilor nu realizează cât de dăunătoare este această practică pentru sănătatea lor și a mediului înconjurător. Cercetările actuale denotă că arderea deșeurilor în gospodărie este cu mult mai nocivă pentru sănătatea noastră decât s-a crezut până acum. Această practică poate mări riscul de boli de inimă, să agraveze afecțiunile respiratorii precum astmul, emfizemul și să cauzeze eczeme, amețeli și dureri de cap. Arderea gunoaielor în curte generează cantități nocive de dioxine, un grup de substanțe chi-

mice foarte toxice care se depun pe culturile de plante și pe cursurile de apă, caz în care ele ajung în cele din urmă în alimentele pe care le consumăm și ne afectează sănătatea. Pagina de internet Human Health & Planet Health furnizează mai multe informații despre pericolele dioxinelor și ale altor substanțe emantate de la arderea gunoaielor.

Dioxinele sunt produse ale arderii în condițiile de acces limitat la oxigen, precum ar fi arderea în butoi ori ladă unde arderea are loc la temperaturi destul de scăzute, generând nu doar dioxină, ci și mult fum și alți factori poluatori.

Arderea gunoaielor în gospodărie este foarte periculoasă pentru că emite factori poluanți la nivelul solului, nivel la care pot fi inhalati cu ușurință sau încorporați în lanțul trofic. Gunoaiele arse în spații deschise generează mulți factori poluanți, precum:

- Dioxina;
- poluarea cu particule;
- hidrocarburi aromatice policiclice;
- compuși organici volatili;
- monoxid de carbon;
- hexaclorbenzen;
- cenușa.

Pericole pentru sănătate reprezintă inhalarea sau ingerarea unor cantități mici din acești factori poluanți. Copiii, persoanele în vârstă sau persoanele cu afecțiuni respiratorii, pot fi vulnerabili la unii dintre acești factori poluanți.

Dioxine.

Dioxinele sunt clasificate ca poluanți persistenți, bioacumulativi și toxici (PBT). Dioxinele sunt puternici agenți toxici care au potențialul de a produce un spectru larg de efecte adverse în corpul uman. Dioxinele pot altera creșterea și dezvoltarea fundamentală a celulelor în moduri ce pot determina efecte nocive asupra sistemului imunitar, sistemului hormonal și pot provoca cancer.

Poluarea cu particule

Poluarea cu particule, numite și materie solidă activă, pe scurt PM, se referă la particulele microscopice eliberate prin arderea în spații deschise. Particulele sunt suficient de mici pentru a pătrunde în plămâni și pot cauza numeroase probleme de sănătate. Particulele pot agrava problemele respiratorii precum astmul și bronșita, și au fost asociate cu aritmia cardiacă (bătăi neregulate ale inimii) și atacuri de cord. Persoanele cu boli de inimă





sau de plămâni, cele în vârstă și copiii, suportă cele mai ridicate riscuri în urma expunerii la particule.

Hidrocarburi aromatice policiclice

Hidrocarburile aromatice policiclice (PAH) sunt un grup de substanțe chimice ce se regăsesc în materia solidă activă (în fum sau în funingine) emisă prin arderea gunoaielor în gospodării. Aceste hidrocarburi rezultă din arderea incompletă a anumitor materiale. Unele PAH determina apariția cancerului.

Compuși organici volatili

Persoanele din imediata vecinătate a focarului în care sunt arse deșeuri sunt expuse la nivele ridicate de compuși organici volatili (COV) generate de arderea în spații deschise. Multe COV sunt dăunătoare omului. Ele contribuie la poluarea cu ozon la nivelul solului, cunoscută sub numele de smog, care poate determina înrăutățirea stării de sănătate a persoanelor care acuză probleme respiratorii, cardiace sau alte afecțiuni. Inhalarea anumitor COV poate determina iritații ale ochilor, căilor respiratorii sau ale gâtului, dureri de cap, pierderea echilibrului, amețeli, afecțiuni ale ficatului, rinichilor și ale sistemului nervos central.

Monoxidul de carbon

Un alt poluant important generat de arderea deșeurilor în gospodărie este monoxidul de carbon (CO). La nivele reduse de expunere la CO, oamenii pot suporta o varietate de afecțiuni neurologice precum dureri de cap, oboseală, amețeli și stări de vomă.

Hexaclorbenzen

Hexaclorbenzenul, sau HCB, este o toxină foarte persistentă care degradează lent în prezența aerului și, implicit, se poate răspândi prin atmosferă pe distanțe mari. HCB se bioacumulează în pești, animale marine, păsări, licheni și animale care se hrănesc cu pești sau licheni. Pe baza studiilor efectuate pe animale, expunerea redusă pe termen lung poate afecta dezvoltarea fetușilor, cauza cancer, conduce la afecțiuni ale rinichilor și ficatului și poate determina stări de oboseală sau iritații ale pielii. HCB este considerat un factor probabil pentru declanșarea cancerului uman și este toxic pe toate căile de expunere.

Cenușa

Arderea gunoaielor în gospodărie produce reziduuri de cenușă, care pot conține metale toxice precum mercur, plumb, crom și arseniu. Aceste metale pot fi toxice la ingerare. Când o persoană înghite cantități periculoase de plumb, de exemplu, el sau ea pot acuza creșteri ale tensiunii arteriale, probleme cardiovasculare, afecțiuni ale rinichilor și afecțiuni cerebrale. Neavizate de pericolul potențial, unele persoane împrăștie cenușa în grădinile proprii sau o îngroapă pe terenurile proprii.

Plantele din grădini pot absorbi și acumula aceste metale, ceea ce face ca ele să reprezinte un pericol în alimentație. Copiii care se joacă în curte sau grădină pot ingeră sol care să conțină aceste metale. De asemenea, ploaia poate intermedia transferul acestei cenuși în pânza freatică sau în apele de suprafață, contaminând apa potabilă sau alimentele.

Arderea deșeurilor în gospodărie generează o gamă de compuși toxici pentru mediu, inclusiv oxizi de azot, compuși organici volatili (COV), monoxid de carbon și poluare cu particule.

- Oxizii de azot, sau NOx, este un grup de compuși ai azotului care sunt parțial responsabili de producerea ploilor acide și contribuie la încălzirea globală, distrugerea ozonului și formarea smogului.

- Compuși organici volatili, sau COV sunt compuși ai carbonului care suferă reacții fotochimice





(ei reacționează cu lumina solară) atunci când sunt eliberați în atmosferă. COV și compușii pe care îi formează în atmosferă, precum ozonul, contribuie la formarea smogului.

- Monoxidul de carbon, sau CO, intră în reacție chimică cu lumina solară și generează ozon nociv. Generarea de CO poate avea un impact major asupra calității aerului pe care îl respirăm. Arderea gunoii într-un butoi sau în grămadă generează mai mult CO decât descompunerea lui în cadrul platformei de depozitare. CO este, de asemenea, un important gaz cu efect de seră.

- Poluarea cu particule, numite și materie solidă activă, sau PM, se referă la particulele fine care produc un fum vizibil care reduce vizibilitatea și creează negura care reprezintă o problemă majoră de poluare a aerului în multe comunități rurale. Pe lângă faptul că nu sunt benefice pentru sănătate, particulele se depun pe case și mașini și transportă substanțe chimice periculoase, precum dioxinele.

Incendii

Arderea gunoaielor în gospodărie reprezintă în multe cazuri cauza incendiilor forestiere, de case și de miriște, în special în condiții de secetă. Deseori, incendiile sunt cauzate de focul nesupravegheat de la grămezi sau lăzi cu deșeuri.

Efectele arderii miriștilor

Incendiile duc la o pierdere semnificativă a fertilității solului. Focul nu crește cantitatea de minerale din sol, ci contribuie la pierderea compușilor cu azot și materia organică moartă a solului. Plantele uscate sporesc capacitatea solului de a

rezista la eroziune - particulele organice moarte, legate cu nisip și argilă, se spală sau se avântă mai greu, prin urmare stratul de sol fertil este mai bine conservat. Materia organică moartă eliberează elemente minerale de nutriție treptat, pe măsura descompunerii, în timp ce în ardere elementele minerale trec într-o formă solubilă (cenușă) mai rapid și ulterior ușor se spală de ploi.

După ardere supraviețuiesc și răsar, înăbușind cealaltă floră slăbită și aproape ruinată, iarba cea mai simplă și buruienile. Pier semințele de plante și iarba deasupra solului. Astfel, se epuizează compoziția speciilor de vegetație și fauna sălbatică.

În foc pier toate creaturile vii - buburuze, gândaci, râme etc., care extermină dăunătorii din grădină și participă la procesul de formare a solului. Pentru râme nu există iarba uscată suplimentară. Ele o procesează rapid, transformând-o într-un îngrășământ valoros, transportându-l adânc în sol la rădăcinile plantelor, și în același timp fac solul afânat și viu. Iarba uscată de anul trecut nu este un gunoi, ci o hrană de neprețuit, un adăpost, condițiile de viață create de natură pentru ouă, pupe, larve.

Arderea ierbii uscate provoacă moartea ouălor și puilor de păsări care își fac cuiburi în iarba și pe arbuști.

La incendierea ierbii moare toată microflora solului, inclusiv cea care ajută plantelor să reziste la boli.

În incendiu pot muri și suferă

animale, reptile, amfibieni: în special puii de iepure, arici, păsări, broaște etc. Într-un incendiu puternic pier aproape toate animalele care trăiesc în iarba uscată sau pe suprafața solului. Cineva arde, cineva se sufocă de fum.

Atunci când pier un element sau mai multe părți ale biocenozii locului, situația mediului se poate schimba ireversibil în rău. Fiecare animal, gândac, fluture, broască, fir de iarba și floare sunt integrate în natură în cadrul lanțului biologic. Oamenii de știință estimează că stratul superior de sol de 10 cm conține sau este asociat cu aproximativ 90 % din diversitatea ecosistemului pajiștii.

Din cauza incendiurilor suferă și arborii, mai ales gulerul lor de rădăcină - un loc foarte vulnerabil, situat chiar deasupra solului. Mugurii dezvoltati în primăvară se usucă, ceea ce este foarte dăunător pentru copac. Suferă mult puietii (în special stejarul, arțarul, teiul). Incendierea ierbii distruge lăstarii lemnoși tineri. Chiar și un incendiu mic poate deteriora plantațiile forestiere tinere, create pentru protecția câmpurilor de eroziune, secetă etc.

Rețineți: la locul incendiului viața normală a plantelor și insectelor se restabilește doar după 5-6 ani și de multe ori nu se recuperează.

EVENIMENTELE RELEVANTE ALE ANULUI 2014

Ion MAGU, Serviciul relații publice și informații de mediu,
Ministerul Mediului



Cea de-a IV-a Reuniune a Comitetului de Coordonare al proiectului Uniunii Europene „Guvernarea Calității Aerului în țările din Europa de Est”

La 11.02.2014, Republica Moldova a fost gazda celei de-a IV-a Reuniune a Comitetului de Coordonare al proiectului Uniunii Europene „Guvernarea Calității Aerului în țările din Europa de Est”, punctul focal național al proiectului fiind reprezentat de către Ministerul Mediului al Republicii Moldova și de Convenția asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi (CLRTAP). Au fost prezenți reprezentanții celor șapte țări-membre, inclusiv oficiali din ministerele Industriei, Transportului și Mediului din Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Republica Moldova, Federația Rusă și Ucraina.

Proiectul „Guvernarea Calității Aerului în țările din Europa de Est” a început în ianuarie 2011 și se va încheia în decembrie 2014, avînd ca scop oferirea asistenței în vederea ajustării cadrului legislativ și instituțional la standardele europene, dar și acordarea sprijinului în procesul de îndeplinire a obligațiilor ce revin în cadrul Convenției asupra poluării atmo-

sferice transfrontaliere pe distanțe lungi și a protocoalelor sale. Sedința a fost deschisă de viceministrul Mediului al Moldovei Valentina Țapiș și coprezidată de reprezentanții Uniunii Europene.

Reprezentanții țărilor, împreună cu oficialii UE și membrii echipei proiectului, intenționează să evalueze activitățile principale din anul 2013 și vor discuta acțiunile necesare pentru îmbunătățirea și protejarea calității aerului în ultimul an al proiectului.

Informații generale: Lansat în ianuarie 2011, proiectul „Guver-

narea Calității Aerului în Țările din Europa de Est” (2011-2014) susține șapte țări din programul ENPI Est în îmbunătățirea gestionării calității aerului. Proiectul acordă asistență țărilor-partenere în soluționarea problemelor cu care se confruntă în legătură cu creșterea emisiilor de poluanți atmosferici prin intermediul ajutorului oferit pentru îmbunătățirea cadrului instituțional și legislativ în conformitate cu standardele europene, precum și pentru implementarea acordurilor și convențiilor ecologice multilaterale. Mai mult ca atât, proiectul va consolida cooperarea între factorii-cheie, inclusiv industriile private și sectorul transportului rutier, în toate țările și va promova conștientizarea problemelor ce țin de calitatea aerului în rândurile populației. Proiectul este un pilon important al inițiativei de anvergură cu privire la Guvernarea Ecologică, aprobate de UE și cele șase țări, care colaborează în cadrul „Parteneriatului estic”. Toate rapoartele sînt disponibile pe pagina web a proiectului: www.airgovernance.eu



Seminarul „Abordarea Teritorială a Schimbărilor Climatice și Acțiunile Climatice ale UE”



Comisia Europeană „Clima East Moldova: atenuarea efectelor și adaptarea ecosistemelor la schimbările climatice în Parcul Național Orhei”. Totodată, Ministerul Mediului a elaborat două documente de politici: Strategia de Adaptare la schimbările climatice și Strategia de dezvoltare cu emisii reduse a Republicii Moldova, care în prezent sunt în proces de consultare și urmează a fi aprobate de Guvern. Anul curent Republica Moldova face parte

le privind identificarea riscurilor și oportunitățile legate de schimbările climatice, la nivel teritorial, va contribui la luarea unor decizii corecte la momentul oportun. La seminar au participat reprezentanți ai autorităților publice locale, primari și viceprimari din peste 30 de localități ale țării.

Conferința Națională „Alimentarea cu Apă și Sănătate în Republica Moldova”

Ministerul Mediului, în comun cu Congresul Autorităților Locale din Moldova, a organizat pe 20 martie 2014 Conferința Națională „Alimentarea cu Apă și Sănătate în Republica Moldova”, eveniment dedicat Zilei Mondiale a Apei, marcat de comunitatea internațională în fiecare an pe data de 22 martie. Conferința urmărește scopul de a spori gradul de conștientizare a populației privind dreptul omului la apă potabilă sigură ca un drept fundamental și de a promova soluții privind managementul durabil al apei pentru îmbunătățirea calității vieții și susținerea dezvoltării economice a țării.

Lansarea Atlasului „Resursele climatice ale Republicii Moldova”

La 21 martie, în cadrul Institutului de Ecologie și Geografie al AȘM a avut loc lansarea Atlasului „Resursele climatice ale Republicii Moldova”, elaborat cu suportul financiar al Fondului Ecologic Național (contractul de finanțare Nr. 4/2872-3923 din 12.07.12). Lansarea



În perioada 4-5 martie 2014, la Chișinău și-a desfășurat lucrările Seminarul „Abordarea Teritorială a Schimbărilor Climatice și Acțiunile Climatice ale UE”, organizat de către Ministerul Mediului în comun cu Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) și Proiectul regional „Clima East” Republica Moldova, ca Parte la Convenția ONU cu privire la schimbarea climei și la Protocolul de la Kyoto, și-a asumat un șir de angajamente ce urmează a fi implementate prin realizarea unor măsuri specifice de adaptate și de dezvoltare cu emisii reduse. În acest sens, au fost deja lansate unele acțiuni importante la nivel local, cum ar fi proiectul - pilot implementat de PNUD și finanțat de

din țările cu un înalt grad de vulnerabilitate la schimbările climatice, acestea având un impact semnificativ, în primul rând asupra agriculturii. La momentul actual, costurile evaluate pentru calamitățile naturale asociate cu schimbarea climei, precum seceta, inundațiile, grindina și altele sunt semnificative, iar frecvența și intensitatea lor, conform estimărilor, va crește esențial. Astfel, informarea și conștientizarea autorităților loca-



rea a fost deschisă de către viceministrul Mediului, dr. Lazăr Chirică. Pe marginea acestei lucrări și-au expus părerea: Ion Dediu - academician, director viager, IEG, Andrei Ursu - academician, IEG, Nina Volontir - dr., șeful Catedrei geografie generală, Facultatea de geografie, Universitatea din Tiraspol, Mihai Coșcodan - dr. în geografie, conferențiar universitar, Departamentul științele solului, geografie, geologie, silvicultură și design, Universitatea de Stat din Moldova, Anatol Puțuntică - dr. în geografie, directorul Serviciului Hidrometeorologic de Stat, Nicolae Boboc - dr. în geografie, șeful Laboratorului geografie peisajelor, IEG. „Resursele climatice ale Republicii Moldova” este primul atlas științific tematic elaborat în baza Sistemelor Informaționale Geografice, instrument contemporan în cercetarea geografică, editat în limba română. Atlasul este alcătuit dintr-o serie de hărți tematice ce reflectă regimul termic și al precipitațiilor atmosferice elaborate în baza datelor actualizate (1961-2010), în aspect lunar, sezonier și anual. În afară de harta propriuzisă, sunt prezentate și unele elemente statistice, precum și validarea datelor obținute prin interpolare. Lucrarea conține o caracterizare succintă a hărților, dar și o estimare temporală a indicelui climatic, exprimată prin evaluarea direcției de schimbare (trendul) a acestuia, a anomaliilor comparate cu normele climatice ale perioadei de referință (1961-1990). Sunt scoase în evidență topul anilor cu cele mai semnificative valori absolute „rece-cald” și „uscat-umed”. Suprapunerea hărților tematice obținute cu harta raioanelor administrative redă aspectul practic al atlasului. Astfel, cititorii au acces la informația actualizată privind starea resurselor climatice la nivel de raion administrativ.

„Ora Planetei” - 2014

La 29 martie 2014, Ministerul Mediului, în colaborare cu Ministerul Apărării, Întreprinderea „Gas Natural Fenosa Moldova”, au fost



promotorii desfășurării Acțiunii Ecologice Globale „Ora Planetei” - 2014. Al șaselea an consecutiv, în ultima sîmbătă a lunii martie, comunitatea internațională marchează Ora Planetei (Earth Hour), pentru a-și aduce contribuția la soluționarea problemelor de mediu ce țin de încălzirea globală și de a contribui la informarea și educația ecologică. Acest eveniment internațional „Ora Planetei” a început la ora 18.00 la Grădina Botanică din or. Chișinău, unde au avut loc concursuri pentru elevi și studenți, inclusiv: a fost organizat concursul tradițional de desen pe asfalt pentru copii și elevi „Zâmbește – Planeta te iubește” (pentru 2 categorii de vârstă, a) pentru copiii din cl. I-IV, b) pentru copiii din cl. V-VII). Concomitent, a fost organizat concursul flashmob-urilor pentru colectivele de elevi și studenți, dedicat acțiunii globale „Ora Planetei”. La concursuri au participat zeci de copii, iar învingătorii au fost premiați de Ministerul Mediului, Oficiul Ozon, Compania Gas Natural Fenosa Moldo-

va și Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei. Anul acesta ceremonia a adunat circa 1000 de participanți activi. În cadrul acțiunii, timp de o oră au fost deconectate rețelele electrice de iluminat din Scurarul Catedralei „Nașterea Domnului”, Parcul „Ștefan cel Mare și Sfînt”, Piața Marii Adunări Naționale, Scurarul „Feciorilor-Patriei Sfîntă Amintire, str. Grădina Botanică și teritoriul Grădinii Botanice. De asemenea, a fost deconectată lumina în sediul mai multor instituții publice, bănci, oficii etc. **Schimbarea suntem noi! Fiecare, eu, tu, împreună!**

Rețeaua Emerald în Republica Moldova

În perioada 7 - 8 aprilie 2014, Ministerul Mediului, cu suportul Oficiilor Biosecuritate și Biodiversitate, a organizat Seminarul Național privind Implementarea Programului Comun al Uniunii Europene și Consiliului Europei „Rețeaua Emerald în Republica Moldova”. La seminar



au participat: viceministrul mediului Lazăr Chirică, reprezentanți ai instituțiilor științifice din Republica Moldova, Universității de Stat din Moldova, Rezervațiilor științifice, precum și inspectori de mediu din mai multe raioane ale republicii. La eveniment, în calitate de invitați speciali, au participat reprezentanții Consiliului Europei, Dna Iva Obretova, managerul de Program din cadrul Secretariatului Convenției Berna, Dni Otars Opermanis și Marc Roekaerts, experți în cadrul aceluiași Program.

Conform agendei de lucru a seminarului, experții internaționali au vizitat siturile de pe teritoriul raionului Orhei, ce urmează ar fi incluse în Rețeaua Emerald. Din momentul semnării de către Republica Moldova a Convenției privind Diversitatea Biologică de la Rio de Janeiro (1992), au fost întreprinse mai multe măsuri în vederea creării unui cadru național adecvat, care ar asigura protecția ecosistemelor naturale din această regiune. Astfel, Strategia și Planul National de Acțiuni în domeniul Conservării Diversității Biologice, aprobată în 2000, este un document politic care stipulează importanța Conservării biodiversității și aplicării măsurilor pentru protecția florei și faunei, precum și a habitatelor naturale prin diferite abordări și metode, și, în special, prevede Crearea Rețelei Ecologice Naturale. În ultima perioadă de timp au fost elaborate și aprobate mai multe legi care vizează problema conservării diversității biologice, cum sunt Legea privind protecția mediului înconjurător, Legea privind Fondul ariilor naturale protejate de Stat, Carte Roșie ș.a. La inițiativa Consiliului Europei este în derulare programul pentru crea-

rea unei Rețele Europene de arii naturale REȚEAUA EMERAUD, ca parte a Programului NATURA 2000 și care vine să protejeze arii cu valoare naturală ridicată, datorată prezenței habitatelor și a speciilor de interes pentru conservare. În anul 2000, Moldova a participat la proiectul-pilot pentru crearea Rețelei EMERALD, cu suportul căruia au fost selectate speciile de plante și animale, conform Rezoluțiilor Convenției de la Berna, dar și ariile naturale din Moldova care pot fi propuse pentru includere în Rețeaua Emerald. În perioada anilor 2009-2011, Moldova a participat la implementarea Programului comun al UE-Consiliului Europei privind crearea Rețelei Emerald, Faza I, alături de alte 6 țări: Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Rusia și Ucraina. Actualmente, RM este în proces de implementare a fazei a II-a a Proiectului, care prevede definitivarea informațiilor biogeografice și ecologice de referință, bazelor de date naționale, elaborarea și verificarea hărților de distribuție GIS etc.



Conferința „Dezvoltarea durabilă verde a Republicii Moldova”

La 8 aprilie 2014, la Palatul Republicii, a avut loc un eveniment de nivel înalt – Conferința „Dezvoltarea durabilă verde a Republicii Moldova”, organizată de Guvernul Republicii Moldova în parteneriat cu Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare și Guvernul Danemarcei. Acțiunea își propune să promoveze dezvoltarea unei economii ecologice a Republicii Moldova, în contextul Strategiei Naționale de

Dezvoltare Moldova-2020, al prevederilor Acordului de Asociere cu Uniunea Europeană, dar și al discuțiilor din cadrul ONU privind noua agendă de dezvoltare, la care Moldova participă activ. Iurie Leancă, Prim-ministrul Republicii Moldova, în prezența oficialilor Martin Lidegaard, Ministrul Afacerilor Externe al Regatului Danemarcei; Nicola Harrington-Buhay, Re prezentantul Permanent PNUD Moldova; Martin Krause, consilier superior pe politici energetice globale, PNUD Europa și CSI; Christian Haldrup, consultant internațional, manager producerea plantelor, Centrul pentru expertiză în agricultură; Valeriu Lazăr, viceprim-ministru, ministrul Economiei; Vasile Bumacov, ministrul Agriculturii și Industriei Alimentare și Gheorghe Șalaru, ministrul Mediului, au salutat lansarea „Ofertei Verzi pentru Moldova”. În cadrul conferinței, mai multe companii din Moldova și Danemarca, dar și organizații neguvernamentale și internaționale, și-au prezentat afacerile verzi și programele de dezvoltare durabilă. Totodată, a fost semnată o Declarație privind coordonarea eforturilor sectoriale pentru promovarea dezvoltării durabile și economiei verzi, care reprezintă prioritățile de dezvoltare pentru Republica Moldova. Acestea își găsesc reflecta-

rea în principalele documente de politici ale Guvernului, și sunt parte a angajamentelor Republicii Moldova față de partenerii din exterior ai țării. Această platforma oferă un cadru propice pentru schimburi de



experiență între mediul de afaceri, autoritățile centrale și cele locale, ce aplică cu succes instrumente de dezvoltare durabilă în diferite localități ale țării. În același timp, aceasta promovează schimburi de bune practici cu companiile străine care desfășoară proiecte și afaceri "verzi" de succes în regiune, pentru preluarea acestora în țara noastră.

Conferința Națională privind implementarea Strategiei de Gestionare a Deșeurilor pentru anii 2013-2027

La 15 mai, a fost organizată Conferința Națională privind implementarea Strategiei de Ges-

a deșeurilor menajere, a celor de producție, recuperarea materialelor reutilizabile, protecția mediului și realizarea unui program de salubritate stradală unitară, care să contribuie la reducerea cantității de deșeuri depozitate în respectivele zone, prin stabilirea unui sistem adecvat de tratare pentru fiecare tip de deșeuri, în vederea protejării mediului. Totodată, strategia prevede dezvoltarea sistemelor integrate de management al deșeurilor menajere conform standardelor UE, bazate pe abordare regională și divizare teritorială a țării în 8 regiunii de management al deșeurilor. Astfel, autoritățile publice locale

radiație ionizantă în medicină „Reglementarea Activităților Radiologice și Nucleare în Republica Moldova”. La acest seminar au participat reprezentanții instituțiilor medicale din municipiul Chișinău și din republică (medici imagiști, tehnicieni radiologi, persoane responsabile de radioprotecție, ingineri biomedicali etc). Evenimentul a fost organizat de către Agenția Națională de Reglementare a Activităților Nucleare și Radiologice a Ministerului Mediului în colaborare cu Direcția Sănătății a Consiliului municipal Chișinău și Instituția Medico-Sanitară Publică „Asociația medicală teritorială centru”, mun. Chișinău și a avut drept scop familiarizarea cu aspectele generale de reglementare a activităților radiologice și nucleare; procedurile de autorizare a activităților nucleare și radiologice; supravegherea și controlul de stat asupra activităților nucleare și radiologice, obligații și responsabilități; principiile de radioprotecție a personalului și pacienților; necesitatea formării continue a personalului din domeniu.

Cea de-a V-a Sesiune a Adunării Generale a Fondului Global pentru Mediu

În perioada 25-30 mai, în orașul Cancun, Mexic a avut loc



tionare a Deșeurilor pentru anii 2013-2027. La eveniment au fost prezenți oficiali ai Delegației UE în Republica Moldova, Băncii Mondiale, BERD, Agenției de Cooperare Internațională a Germaniei, UNDP, precum și reprezentanți ai ambasadelor României și Slovaciei, președinți ai raioanelor, primari și consilieri locali, reprezentanți ai Ministerului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, Agențiilor de Dezvoltare Sud și Centru. Conferința a fost organizată de către Ministerul Mediului și Congresul Autorităților Locale din Moldova. În cadrul conferinței au fost abordate problemele legate de planificarea sectorială, realizările și perspectivele în domeniul gestionării deșeurilor solide. Totodată, a fost discutat rolul actual al APL în soluționarea problemelor la nivel local, precum și a fost efectuată analiza oportunităților investiționale în domeniu. Strategia de Gestionare a Deșeurilor are drept scop promovarea unui nou mod de colectare

urmează să creeze asociații de management al deșeurilor la nivel de regiune, conform recomandărilor Ministerului Mediului. Rolul asociațiilor va consta în stabilirea și aprobarea termenilor de referință pentru selectarea companiei ce va gestiona deșeurile în regiune, a tarifelor de colectare și eliminare a deșeurilor. În același timp, textul strategiei prevede și construcția a două stații de tratare mecano-biologică a deșeurilor în regiunea Bălți și Chișinău și 7 depozite pentru celelalte regiuni ale țării. Costul de implementare este de aproximativ 370 de milioane euro.

Seminarul național pentru utilizatorii surselor de radiație ionizantă în medicină „Reglementarea Activităților Radiologice și Nucleare în Republica Moldova”

La 20 mai 2014, în incinta IMSP AMT CENTRU, mun. Chișinău s-a desfășurat Seminarul național pentru utilizatorii surselor de

cea de-a V-a Sesiune a Adunării Generale a Fondului Global pentru Mediu (GEF). La eveniment au fost prezenți reprezentanți din toate cele 183 de țări membri GEF. Din partea Republicii Moldova la sesiune a participat vice-ministrul Mediului Valentina Țapiș Scopul întrunirii constă în evaluarea politicilor generale, a sistemului de funcționare și statutul



membrilor GEF. Totodată, în cadrul evenimentului au fost examinate și aprobate modificări la Instrumentul de finanțare GEF. Au fost discutate posibilitățile de finanțare a proiectelor de mediu din statele în curs de dezvoltare precum Republica Moldova și oportunitățile de implementare a noilor tehnologii de mediu.

Seminarul internațional „Po-



liticile UE privind calitatea aerului și utilizarea instrumentelor economice pentru dezvoltarea transportului urban durabil” Marți, 21 octombrie, ministrul Mediului Valentina Țapiș a participat la deschiderea seminarului internațional „Politicile UE privind calitatea aerului și utilizarea instrumentelor economice pentru dezvoltarea transportului urban durabil”. Seminarul s-a desfășurat la Chișinău în perioada 21-22 octombrie 2014. Evenimentul este organizat în cadrul Proiectului Uniunii Europene „Guvernarea Calității Aerului în țările din Europa de Est”, cu participarea specialiștilor din cele 7 țări partenere: Republica Moldova, Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Rusia și Ucraina, dar și a experților internaționali. Principalele obiective ale seminarului constau în revizuirea celor mai recente progrese realizate în componenta Transport a Proiectului și sporirea cunoștințelor despre ultimele dezvoltări în Strategiile UE privind Transportul și Mobi-

litatea.

În cadrul seminarului, Allan Gross de la Universitatea din Aarhus, a prezentat rezultatele proiectului pilot regional nr. 3, „Dezvoltarea și implementarea unui sistem de evaluare a poluării aerului în vederea estimării efectelor diferitelor scheme de planificare urbană și de transport în țările partenere”. Participanții, inclusiv din R. Moldova, reprezentanți ai Ministerului Mediului, Centrului de Investigații Ecologice, Agenția Ecologică Chișinău, ai Direcțiilor de profil din cadrul Primăriei mun. Chișinău au avut posibilitatea de a se familiariza cu exemple practice privind politicile

transportului urban și mecanisme utilizate pentru promovarea dezvoltării transportului urban sustenabil, aplicate în Germania, Danemarca și alte state Europene.

Acțiunea ”Un arbore pentru dăinuirea noastră”

La 15 noiembrie, pe întreg teritoriul Republicii Moldova, a fost marcată Ziua Națională „Un arbore pentru dăinuirea noastră”. Acțiunile din cadrul acestei campanii au inclus plantarea arborilor, amenajarea fâșiilor și pasajelor forestiere din preajma drumurilor și a bazinelor acvatice. Resursele financiare, în sumă de 1,5 milioane de lei, pentru procurarea materialului săditor, au fost alocați de către Fondul Ecologic Național. Conform datelor deținute de către Ministerul Mediului, în fondul forestier din subordinea Agenției „Moldsilva”, au fost sădite culturi silvice pe o suprafață de 507 hectare.



Au fost executate și lucrări ce țin de regenerarea naturală pe o suprafață de 347 hectare și lucrări de plantare a culturilor silvice pe terenurile altor deținători pe o suprafață de 90 de hectare.



CEL MAI TARE MEDICAMENT ANTI-STRES: ÎNTOARCE-REA LA NATURĂ

Fiecare om are nevoie de o palma de pământ sub tălpi.



În 2007, statisticile mondiale au indicat o răsturnare de situație în ce privește distribuția populației. Pentru prima dată, numărul orașenilor îl depășea pe cel al locuitorilor din mediul rural. Iar dintre cetățeni, mulți trăiesc în metropole, în cuburi de beton suprapuse, clădite de-a valma, în inima uriașelor aglomerări urbane. Acum 150 de ani, un om obișnuit vrea prilejul să între în contact cu două-trei sute de persoane în cursul întregii sale existențe. În prezent, el își duce viața, de regula, în imediata vecinătate a milioane de semeni. Dar istoria de 200.000 de ani a omenirii a lăsat urme de neșters. Chiar și cel care își consumă zilele între apartamentul din bloc, clădire de birouri, parcare subterană, supermarket și fast-food poartă în visuri imagini ce-i amintesc de originile lui ancestrale. Ochii ar vrea să-și plimbe liber privirea peste câmpii și poieni, nasul tânjește după aromele ierburilor și parfumul de flori de pe pajști, urechile – după foșnetul vântului și țârăitul greierilor. Iar

sufletul duce dorul tihnei de la țară, al eliberării de constrângerile unei

existențe comprimate între pereții reci, de piatră, sticlă și oțel.

Să privești coborârea leneșă a soarelui la apus și apoi să scoți din pământ câțiva cartofi pentru cina, să smulgi din strat niște morcovi, să culegi din tufe lor trei roșii mari și coapte, iar la sfârșit, un smoc de cimbru, să-ți împodobești masa cu

un buchet de flori proaspete, chiar atunci luate din gradina – cine și-ar putea dori mai mult? Dar cine își poate permite să trăiască astfel? Prea puțini sunt aceia care izbutesc să le adune și să le împace pe toate: traiul fericit la țară, îndatoririle de serviciu, școala copiilor, cheltuielile cu benzina pentru atâtea drumuri la oraș. Cei mai mulți se mulțumesc cu o excursie la sfârșit de săptămână. Și continua să viseze la natura care se lasă nu doar admirată din când în când, ci și atinsă cu mana. Atracția este și mai puternică la cei care au copii. Cine a fost vreodată martor la gingășia cu care un copil atinge o găză luată de pe o frunză, la încântarea cu care privește cele dintâi tulpinițe verzi, răsărite din semințele îngropate de el în pământ, va face tot ce-i stă în putință pentru a împlini acest vis. Va lua în posesie o bucățică de natura, o fărâma din peisaj, își va amenaja o grădina, fie și în spatele blocului său pe suprafața îngustă a unui balcon. A redeveni una cu natura și cu tine însuși: din ce în ce mai mulți oameni



au această aspirație și încearcă s-o realizeze într-un spațiu al lor, un petec de verdeață împrejmuț cu un gard. Și experiențele trăite acolo sunt absolut minunate. De la an la an, crește mereu numărul oamenilor care pleacă din orașe la țară și al orașenilor care își fac grădini.

Raiul din spatele blocului

Piața grădinilor cunoaște o dezvoltare explozivă, cărțile despre grădinărit bat toate recordurile la vânzări, coloniile de grădini de la marginea marilor orașe sunt luate cu asalt de cupluri tinere, ca și de familii. Bucuria de a planta răsaduri și de a strânge apoi roadele muncii tale a revenit prețutindeni la ordinea zilei. Prima doamna a Americii, Michelle Obama, găsește că îi stă bine cu hârlețul și grebla în mana și nu se dă în lături să cultive spanac, broccoli și varză, în grădina Casei Albe. „Fiecare om are nevoie de o grădină”, sună porunca formulată de psihologi. „Fiecărui om îi trebuie ceva pământ sub tălpi, o grămăjoara de țărâna, pe care să semene și să crească o planta oricât de mică, un copac de care să se poată rezema.” Maria Tofan din Buzău, a primit acest dar binecuvântat al vieții, în urma cu 17 ani. Împlinise deja 49 și lucra la un oficiu poștal. Nu era deloc munca pe care și-ar fi dorit-o, dacă ar fi avut posibilitatea să aleagă. O activitate monotonă,

destul de complicată, și adesea dezagreabilă. Locuia singură, fiindcă băiatul se mutase de câțiva timp la casa lui. Colegii de serviciu își căutau diferite compensații pentru insatisfacțiile profesionale: televizorul, miuța de pe maidan, berea cu prietenii sau cafeaua cu vecinele de bloc. Însă, relaxarea însemna mult mai mult pentru Maria Tofan. Voia să facă un lucru care să-i permită să-și manifeste creativitatea, să construiască ceva. „O mulțime de oameni se află în aceeași situație cu mine – muncesc, fără să

Maria Tofan a trăit ceea ce simțise Dumnezeu în a treia zi a creației: „Pământul a dat verdeața, iarba cu sămânța după soiul ei și pomi care fac rod și care își au sămânță în ei, după soiul lor. Dumnezeu a văzut ca lucrul acesta era bun.” Locul aproape pustiu odinioară pulsează acum de viața, s-a transformat într-o revărsare de culori, sunete și miresme, spre fericirea ei și-a vecinilor care vin s-o ajute. „Grădina trebuie să fie una cu sufletul. Și mă bucur de fiecare dată când cei care vin aici îmi spun ca eu sunt una cu



vădă un rezultat al strădaniei lor.” S-a gândit să se ocupe de curtea din spatele blocului, unde creșteau la întâmplare niște tufe de soc. A început cu o palma de teren. A săpat, a semănat, a plantat. Câteva cuiburi de trandafiri, un gard viu. Pe urma s-a întins cu încă o bucățica de loc. Și încă una. S-a înfiripat o grădinița. Treptat, s-a tot mărit. Femeia a prins curaj, a încercat cu specii rare de trandafiri, cu plante ornamentale mai pretențioase. Într-o latură a aranjat și straturi cu ierburi aromate. Și s-a simțit răsplătită din plin, pe măsura ce grădina ei se lărgea, devenind mai felurită și mai bogată. „Dacă plantezi ceva, vezi cu ochii tăi cum crește. Și auzi glasurile naturii, când, dintr-o dată, își găsesc adăpost aici păsări și gândăcei, broaște și libelule. Aceste glasuri îți aduc împăcare și liniște.”

grădina mea”, spune Maria.

Lección trandafirului

Contactul cu „glia” dă puteri

Să ieșim din metrou, să ne dam jos din mașina, să închidem laptopul, să luăm o săpăliga, să răscolim pământul și să ne umplem narile cu mirosul lui reavăn. Apoi să așezăm acolo o plantă, de pildă un trandafir, care în luna mai își va deschide florile, atrăgând cu parfumul lor roiuri de bondari. Să-i îngropăm adânc rădăcina, să bățătorim bine pământul împrejur și să-l udăm din belșug. Îndeplinind toate acestea, le vom resimți tot mai mult ca pe propria noastră împământare și ca pe un balsam pentru suflet, care nu va mai tresări la semnalul următorului e-mail, ci la cântecul unei mierle, se va smulge din fluxul de informații și apeluri ce vin spre

el cu o viteză amețitoare și se va concentra, pentru un răstimp, doar asupra lumii minunate a florilor. Sociologii sunt de părere că vremea consumismului și a satisfacțiilor procurate prin distracție a trecut. Ei vad omenirea îndreptându-se acum către o societate de alt tip, una care își caută sensul. Și unde ar putea omul să descopere mai direct și mai autentic un sens, decât acolo unde are prilejul să reediteze experiențele elementare ale strămoșilor săi, plantând, cultivând, recoltând?

Disidenții universului cibernetic

Roadele din dosul casei

Lumea de acolo, de afară, se află în criza, domnesc în ea agitația fără rost și panica, haosul și anarhia unui capitalism bolnav. Însă aici, înăuntru, în spatele gardului ce ocrotește gradina, exista o alta lume, una care încă poate fi construită rațional, ordonată armonios și trăită, în fiecare zi, din nou, ca un act de creație. Vorbim cumva despre o evadare? Desigur! Evadarea dintr-o societate robotizată, care transforma individul într-un mecanism, dator să funcționeze non-stop, la un nivel maxim de performanță. Grădinarii amatori sunt disidenții universului cibernetic. „Putem planta o alta lume!” – aceasta este deviza propusă de „Rosa Rose” („Trandafirul roz”), un ONG din Polonia, care și-a asumat misiunea de a preschimba în grădini spațiile dezolante dintre „silozurile de locuit”, cum li se spune, unori, cu tristețe ironica, acelor clădiri greoaie, lipsite de orice farmec, înghesuite în cartierele de blocuri de



la marginea orașelor foste socialiste, poreclite „cartiere-dormitor”. Dar armonia cu natura nu este garantată mereu. Oricât de artistic și aranja un grădinar straturile de flori, omizile, melcii, cârțițele, gerul, soarele prea zgârcit, ploaia prea darnică îi strică mereu socotelile. Pe de alta parte, tocmai datorită acestui fatalism discret, de care este însoțit în permanență, grădinarul are privilegiul unei relații speciale cu viața. Însăși gradina îi oferă o imagine simbolică a existenței, cu toată splendoarea ei, dar și cu părțile ei umbrite, populate de dăunători. Grădinarul este un martor al neînțetatei prefaceri și deveniri, al neobositei germinări, creșteri, rodire, vestejiri și dispariții. Spectacolul la care asistă îl va învăța să se împace cu felurile încercări ale vieții. Pentru grădinarul răbdător, timpul curge printre straturile lui de flori ca un râu domol, în timp ce el stă

este pentru grădinar ceva vizibil, aproape palpabil. Și el își dă seama că, irosindu-l numai în aparență, de fapt îl primește în dar. I se dăruiește, de asemenea, o schimbare și o lărgire a perspectivei lui de percepție. Nu florile și copacii, pasările și fluturii sunt oaspeții săi, ci el este oaspete într-un univers pe care gradina sa doar îl reproduce și îl face inteligibil, atât în frumusețea, cât și în asprimea lui.

O gradină nu înseamnă doar puzderia de flori primăvăratice și splendoarea verii, ci înseamnă, înainte de toate, apariția zilnică a imprevizibilului. Iar aceasta face din fiecare contact cu natura creată de tine o veritabilă aventură incitantă. Ridichile au crescut destul ca să poată fi mâncate? Iedera și-a mai lungit tulpinile și dă semne că s-a hotărât să ascundă, cu paravanul verde al frunzelor ei, zidul urât în fața căruia am plantat-o? Capcanele puse la stratul cu zarzavaturi au avut efect, sau melcii au ros peste noapte și ultimul pătrunjel? Chiar și în „grădinile Zen”, la mare modă acum, cu structura lor minimalistă, compusă numai din pietre șlefuite și plante cu frunzele veșnic verzi, grădinarul va descoperi la vizita de dimineața câteva detalii care i se vor părea fascinante: o plasă de păianjen încărcată cu mărgelile de rouă sau o găză care a poposit acolo, ca să facă o baie de soare.

Revista Formula AS, nr. 1184,



pe mal și observă mișcarea continuă a valurilor, pasările ce se rotesc în zbor deasupra, crengile rupte, purtate de apă la vale. „Relaxarea”, acest cuvânt tocit de atâta întrebuintare, devine o realitate trăită. Timpul

CICOAREA - UN REMEDIU IDEAL PENTRU SĂNĂTATEA TA

Nina CIOCĂRLAN, doctor în biologie
Grădina Botanică (Institut) a AȘM



Foto 1. *Cichorium inthybus* L. Înflorire deplină

Cicoarea comună (*Cichorium inthybus* L. familia *Asteraceae*) este o specie spontană, cunoscută pentru efectele sale curative și nutritive încă din antichitate

Specie nativă din nordul Africii, Europa și Asia. Crește spontan prin fânețe, liziere, pe diguri, răzoare, pe lângă drum, locuri ruderales, de la câmpie până în regiunea montană. În flora republicii noastre se întâlnește pretutindeni.

Cicoarea are și o mulțime de denumiri populare, precum: cicoare de câmp, cicoare de vară, cicoare sălbatică, cicorie, scai voinesc, cicorie amară, floarea secerei.

Scurt istoric

Cicoarea este considerată una dintre cele mai vechi plante folosite de om pentru calitățile sale medicinale și alimentare. Prima sursă scrisă despre cicoare datează din anul 5000 î. e. n., ea fiind menționată în papirusul egiptean

din Ebers, ca plantă magică, aducătoare de succes. Consumată în salate încă de pe vremea romanilor, datorită proprietăților curative, cicoarea este amintită în scrierile lui Horațiu, Virgiliu, Ovidiu și Pliniu. Theophrastus a lăsat primele informații despre această plantă, iar Dioscorides diferențiază două specii, una spontană și alta cultivată. Ca plantă medicinală, era folosită ca remediu împotriva icterului, problemelor de splină și constipației.

În Europa era considerată încă din Antichitate un elixir pentru ficat și pentru digestie, dar și un remediu eficient împotriva intoxicațiilor. În Roma Antică, rădăcina plantei era folosită pentru purificarea sângelui, iar în Egipt era recomandată cura cu cicoare pentru detoxifierea ficatului. Primă descriere modernă a acestei specii este realizată în anul 1554 de Rembert Dodoens în cartea *Cruydeboeck*. La începutul secolului al XVII-lea, frunzele și rădăcinile de cicoare se foloseau în scop medicinal și alimentar, dar și

ca furaj pentru animale, mai ales în nordul Europei. Mai târziu, în secolul al XVIII-lea, rădăcinile prăjite se foloseau ca aditiv pentru cafea. În secolul al XIX-lea cicoarea a fost redescoperită prin obținerea andivelor.

În literatură există numeroase referiri la frumoasa floare de cicoare. Una dintre legende spune că Cicoarea era o frumoasă prințesă care, fiind părăsită de iubit, a fost transformată la cererea ei de către zei într-o floare de cicoare, pe care și astăzi unii o numesc Doamna cu ochii albaștri.

Descriere botanică

Plantă erbacee, perenă cu rădăcină fusiformă, spiralată, lungă de cca 15-20 cm. Tulpină erectă, ramificată, cu multe șanțuri, acoperită cu peri aspri. Frunze bazale așezate în rozetă, pețiolate, adânc și neregulat crestate, cu lobul terminal mai mare. Frunze tulpinale inferioare asemănătoare celor bazale; cele superioare sesile, mai mici, cordate la bază, acoperite cu peri. Flori ligulate, de culoare albastră, unite în inflorescențe solitare ori câte 2-3 terminale sau uneori axilare. Fruct - achenă cu papus redus.

Înflorește în perioada iulie-septembrie.

Recoltare

Se utilizează partea aeriană a plantei cu flori (*Herba Cichorii*) și rădăcinile (*Radix Cichorii*). Masa vegetativă aeriană se recoltează în perioada iulie-august. Recoltarea rădăcinilor se efectuează toamna, în luna octombrie. După scoatere, rădăcinile se scutură de sol, se îndepărtează frunzele și se spală imediat. Se usucă în încăperi bine aerate.



Principii active

Cicoarea este o sursă importantă de vitamine (A, B, C, E, K) și săruri minerale (potasiu, sodiu, fosfor, calciu, clor, magneziu). Partea aeriană și rădăcina mai conțin ulei volatil, cicorină, celuloză, inulină, intibină, lactucinină, fructoză, rezine, tanin, pectină, levuloză.

Efecte și utilizări terapeutice

Dintre numeroasele indicații terapeutice ale cicorii, *efectul protector asupra ficatului și vezicii biliare* este cel mai important. Decoctul de cicoare este un remediu excelent care stimulează secreția de bilă și ajută la eliminarea substanțelor ce contribuie la formarea calculilor biliari.

Cicoarea are efecte diuretice, fiind eficientă și în cazul *litiazei renale*. Stimulează producția de urină, previne formarea calculilor renali, dar facilitează eliminarea fără complicații a calculilor existenți.

Este un bun remediu pentru *afecțiunile digestive*. În special, decoctul de rădăcină, previne balonarea, aerofagia și degajă gazele intestinale. În prezent cicoarea este larg utilizată în medicină, în tratamentul ulcerului stomacal și duodenal, constipațiilor, gastritei și hepatitelor. Infuzia de cicoare are efecte excelente în combaterea digestiei leneșe, dar și în probleme digestive asociate stresului, cum ar fi scăderea sau stimularea poftei de mâncare.

Pentru persoanele care desfășoară activități intelectuale intense se recomandă *cafeaua de cicoare*. Consumul zilnic de două cani revigorează memoria și combate oboseala.

Se recomandă ca adjuvant în *tratamentul diabetului zaharat*. Decoctul și infuzia de cicoare reduce producerea de glucoză la nivel hepatic și stimulează secreția de insulină din celulele pancreatice.

Infuzia sau decoctul din rădăcinile de cicoare au acțiune laxativă și se recomandă în lupta cu kilogramele, fiind numită *inamicul obezității*. Reglează pofta de mâncare și metabolismul. În prezent în multe țări europene este intens valorizată ca remediu pentru reglarea greutății corporale.

Cicoarea *stimulează sistemul imunitar*. Antioxidanții fenolici identificați în plantă luptă împotriva radicalilor liberi, protejează organismul uman de stresul oxidativ, prevenind o serie de afecțiuni, inclusiv boli digestive, gripa, afecțiuni cardiovasculare.

Studii recente denotă faptul că cicoarea posedă efect de reducere a riscului *aparitiei cancerului de colon*. Rădăcina plantei stimulează tranzitul intestinal, elimină toxinele, normalizează flora în colon și neutralizează radicalii liberi.

Extern cicoarea se administrează în caz de acnee, furunculoză, ulceratii cutanate.

Contraindicații: Planta nu conține principii toxice. Supradozarea, însă, poate provoca efecte adverse, bradicardie, balonări, dureri abdominale și foarte rar arsuri gastrice.

Alte utilizări

Cicoarea de grădină (*Cichorium endivia*) se cultivă în scopuri alimentare. *Chicorium intybus, var. sativum Bischoff* se cultivă pentru rădăcini din care se prepară surrogatul de cafea.

Mod de administrare

- *Cafea de cicoare:* 2 lingurițe de rădăcini de cicoare (prăjite puțin și măcinate cu ajutorul râșniței de cafea) la 200 ml de apă, se fierbe

timp de 5 minute și se îndulcește cu miere. Se recomandă câte 2 cani pe zi. Cafeaua de cicoare calmează durerile abdominale, stimulează digestia, protejează ficatul și vezica biliară, ajută la detoxifierea organismului.

- *Decoct de rădăcină:* 1 linguriță de rădăcină uscată și mărunțită la 300 ml apă. Se fierbe timp de 5 minute. Se consumă cald, de 3 ori pe zi, înaintea meselor principale, în cure de 2 săptămâni. Favorizează secreția de bilă și contribuie la regenerarea celulelor hepatice.

- *Infuzie:* 6 g de flori proaspete la o cană de apă clocotită. Se infuzează 10 minute și se beau 1-2 cani în zi, în caz de dureri de stomac.

- *Infuzie:* 2 g de frunze uscate la o cană de apă clocotită. Se infuzează timp de 10-15 minute. Se beau 1-2 cani zilnic în caz de boli hepatice.

- *Infuzie:* 20-40 g plantă și rădăcină la un litru de apă. Se folosește sub formă de băi sau cataplasme în cazul acneei, furunculozei, pentru întreținerea tenului.

- *Frunze proaspete,* spălate, mărunțite se aplică pe răni, ulcere, ulceratii, favorizând vindecarea lor.

- *Sirop de cicoare:* la 1 litru de infuzie de cicoare se adaugă 800 g de zahăr și se fierbe la foc potrivit până în momentul când lichidul devine de consistența smântânii. Se recomandă câte 1 linguriță de 3 ori pe zi în afecțiuni digestive, de asemenea, combate accesele de tuse.