

STAREA ACTUALĂ A SOLURILOR ALUVIALE ÎN LUNCILE RÂURILOR DIN SUD-VESTUL CÂMPIEI DE SUD A MOLDOVEI

Acad. Andrei URSU, dr. în geografie Aureliu OVERCENCO, dr. în agricultură Ion MARCOV
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Prezentat la 23 octombrie 2012

Abstract: *In the floodplains of the South Plain of Moldova were formed alluvial soils different by the morphological structure, material composition, texture etc. In the 60's and 70's of past century the land-improvement (reclamation) works were carried out in the floodplains for the purpose of draining alluvial soils. The investigations established that the alluvial soils of the floodplains of south-western part of the South Plain are in the abnormal condition, used inefficiently and require comprehensive measures for restoration.*

Keywords: *South Plain of Moldova, floodplains, alluvial soils.*

INTRODUCERE

Văile râurilor reprezintă căi de scurgere a apelor superficiale spre bazinele de acumulare. În decursul evoluției geomorfologice, fiecare râu sau râuleț formează un sistem de terase, cheiuri, iar la etapa actuală – lunci întretăiate de albi. Luncile râurilor reprezintă bazele geomorfologice ale bazinelor de scurgere. În procesul evoluției luncile sunt supuse diferitelor procese, condiționate de regimul râului și procesele hidrografice din cadrul bazinului de scurgere.

Topirea zăpezilor și ploile torențiale pot condiționa viituri și inundații în lunci, activizarea eroziunii pe pante. Alternarea acestor procese cu perioada de stabilitate a regimurilor hidrice condiționează dinamismul și ritmicitatea evoluției luncilor.

La baza versanților periodic se depun straturile deluviale, care reprezintă preponderent orizonturile superficiale ale solurilor, spălate de eroziunea de pe pante. De-a lungul luncilor torențele râurilor transportă și selectează materialul aluvial.

Procesele de formare a luncilor sunt foarte complicate și conduc la crearea unor mari variabilități de soluri aluviale pe diferite segmente ale luncilor. Variabilitatea solurilor

aluviale este complicată nu doar de procesele aluviale, dar și de particularitățile locale ale regimurilor hidrice ale luncii, de calitatea apelor freactice etc. Toate aceste particularități locale și dinamice contribuie la formarea variabilității solurilor aluviale în luncile râurilor.

În funcție de lungimea râului și dimensiunile luncii, pe diferite segmente se formează soluri aluviale cu diverse construcții morfologice, componentă substanțială, regimuri hidrice, grade de salinizare etc. Solurile aluviale aparțin clasei de soluri dinamomorfe, componenta și proprietățile lor fiind supuse și condiționate de diferite procese actuale.

Solurile aluviale reprezintă formațiuni intrazonale, deoarece luncile râurilor tranzițional străbat diferite zone naturale și unități pedogeografice. Luncile râulețelor care se încadrează în limitele teritoriale ale unor zone pot avea caractere generale privind construcția geomorfologică și unele caractere specifice ale învelișului de sol.

Astfel, în Câmpia de Sud a Moldovei, luncile râulețelor interzonale – Sărata, Larga, Tigheci – afluenții de stânga ai Prutului, se deosebesc prin dimensiuni specifice, care nu sunt proporționale lungimii

lor, iar solurile aluviale, fiind preponderent stratificate, sunt foarte slab humificate, deseori salinizate. În lunci practic lipsesc subtipurile verticale, hidrice, turbice și foarte rar sunt răspândite soluri cu caracter molic.

Râurile Cogâlnic și Ialpuș, precum și râulețele Lăpușna, Botna și Bâc, își au originea în Zona Codrilor și părțile superioare ale bazinelor poartă evident caracterul zonal al Podișului Central în care predomină solurile brune și cele cenușii. Aici solurile sunt stratificate, foarte slab humificate, deseori carbonatice, dar lipsite de săruri solubile.

În părțile mijlocii ale luncilor sunt răspândite soluri aluviale molice, parțial hidrice, uneori salinizate. În luncile Cogâlnicului și Ialpușului solurile aluviale molice au caractere morfologice cernoziomoide, conținutul de humus scade lent spre adâncime. Acest fapt denotă că în perioada formării acestor soluri regimul hidric al râurilor a fost un timp îndelungat stabil, lunca asemănându-se cu o terasă. În partea inferioară a Cogâlnicului învelișul de sol este foarte complicat: predomină complexe de soluri salinizate, solonceacuri și solonețuri [16]. În lunca râulețului Salcea solurile sărurate practic lipsesc.

Solurile aluviale din luncile râ-

urilor au fost studiate doar sporadic și selectiv, preponderent în anii 50–80 ai secolului al XX-lea [10]. Cercetările au fost efectuate în scopuri ameliorative în luncile Prutului [5, 6, 11] și Nistrului [3, 4, 7, 8, 9, 12] și al. Au fost cercetate solurile salinizate în luncile Botnei [1, 2], Cogâlnicului [13, 16] și altor râuri mici din Câmpia de Sud [14, 15, 17].

În luncile râurilor din partea sud-estică a Câmpiei de Sud cercetări pedologice nu s-au efectuat.

În luncile râurilor au fost efectuate lucrări ameliorative orientate preponderent la desecarea solurilor aluviale. Au fost săpate canale, îndreptate și adâncite albiile râurilor. La a doua etapă se preconiza organizarea irigației.

Actualmente sistemele de drenare sunt abandonate, însă nivelul apelor freatice este scăzut. Solurile aluviale au fost desecate. Irigația nu se efectuează. Astfel, solurile aluviale din luncile „ameliorate” se află într-o stare anormală, productivitatea lor depinde de regimul precipitațiilor, fiind limitată și de activizarea proceselor de salinizare.

REZULTATE ȘI COMENTARII

Cercetarea selectivă a stării actuale a solurilor aluviale din luncile râurilor Câmpiei de Sud a stabilit următoarele particularități:

Profilul 021 este amplasat în partea mijlocie a cursului râului Sărata, în luncă (s. Sărăteni, raionul Leova) și reprezintă un sol aluvial molc (foto 1).

Caracteristica morfologică a solului aluvial molc. Profilul 021

Profilul are caracter cernoziomoid; conținutul de humus scade lent spre adâncime, de la 3,17% până la 1,30% la 90–100 cm (tabelul 1). La o adâncime de peste 50 cm se evidențiază săruri solubile.

În orizontul superior suma cationilor schimbabili depășește 40 me/100 g sol, în componența căruia conținutul de Mg este de peste 25%, iar Na – 0,3%. Spre adâncime conținutul de Mg și Na crește.

Reacția solului este bazică, valorile pH majorându-se spre adâncime, unde se evidențiază săruri

- I 0-15 cm Stratul superior, valorificat, cenușiu închis, bulgăros, structura inițială nu se evidențiază, textura argiloasă.
- II 15-42 cm Strat tranzițional, humificat, grăunțos, tasat, argilos.
- III 4 2 - 70 cm Cenușiu-gălbui, neomogen, cu pete albice, bulgăros, dur.
- IV 7 0 - 100 cm . Neomogen, cenușiu-gălbui cu pete cenușii și albastre, dur.



Foto 1. Profilul solului aluvial molc

Tabelul 1
COMPONENȚA FIZICO-CHIMICĂ A SOLULUI ALUVIAL MOLC. PROFILUL 021

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea %	Humus	pH	Cationi schimbabili			Σ	Na ⁺ , %
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		
0-10	4,9	3,17	7,8	29,6	10,8	0,13	40,5	0,33
20-30	4,0	2,32	8,6					
55-65	5,6	1,69	9,1	16,8	14,0	1,63	32,4	5,03
90-100	3,9	1,34	8,9					

solubile și conținutul de Na ajunge până la 5,0%. În partea mijlocie a râulețului Sărata au fost efectuate lucrări de desecare. Albia râului a fost îndreptată și adâncită (foto 2), unindu-se cu canalele de desecare.

Drept urmare, nivelul apelor freatice a scăzut considerabil, solurile luncii au fost întrerupte de la sistemul capilar și actualmente regimul

lor hidric depinde de precipitații. Desecarea a intensificat salinizarea și, în comun cu xerofitizarea regimului hidric, a condus la reducerea productivității solurilor care actualmente au fost lăsate pârloagă. Pe toată suprafața terenurilor desecate în anul curent covorul vegetativ lipsește. Deoarece lipsesc posibilitățile irigației (resursele de apă



Foto 2. Lunca desecată a râului Sărata (s. Sărăteni)

sunt mineralizate), utilizarea acestor soluri pentru creșterea culturilor agricole este posibilă doar în anii cu regim favorabil de precipitații.

În partea inferioară lunca Săratei devine tot mai îngustă, solurile aluviale tot mai slab humificate și stratificate, cauza fiind intensificarea eroziunii pe pante.

Un alt afluent al Prutului, amplasat mai jos de Sărata, este râulețul Tigheci. Lunca Tigheciului este îngustă, învelișul de sol prezentat de soluri aluviale molice și stratificate slab humificate. În partea inferioară predomină solurile stratificate.

Profilul 022 – amplasat în partea

I 0-10 cm	Construcția morfologică este caracteristică solurilor stratificate.
II 10-32 cm	
III 32-50 cm	
IV 50-62 cm	
V 62-85 cm	În profil se alternează straturi relativ înguste (20-30 cm) care se deosebesc puțin după culoare, dar evident după textură.
VI 85-100 cm	

Compoziția fizico-chimică a solului aluvial stratificat. Profilul 022

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea %	Humus	CaCO ₃	pH	Cationi schimbabili			Σ	Na ⁺ , %
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		
					me/100 g sol				
0-10	3,0	1,87	3,3	7,7	18,0	5,2	0,17	23,4	0,72
20-30	2,0	1,07	4,7	8,6					
40-50	2,1	0,89	2,0	9,1	6,0	10,8	0,71	17,5	4,15
50-60	2,3	0,62	4,2	9,4					
70-80	4,0	1,78	5,3	8,8	15,2	12,8	0,60	28,6	2,12
90-100	3,7	1,69	5,2	8,7					

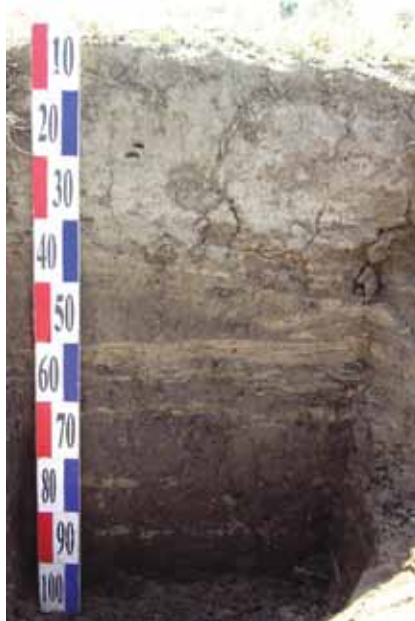


Foto 3. Profilul solului aluvial stratificat lutos

inferioară a luncii râulețului Tigheci (s. Cuporani, com. Tigheci, raionul Leova) și reprezintă un sol aluvial stratificat (foto 3), slab humificat, de textură lutoasă și luto-nisipoasă.

Caracteristica morfologică a solului aluvial stratificat. Profilul 022

În straturi cu diferită textură conținutul de humus variază între 1,87–0,62% (tabelul 2). Textura solului este preponderent luto-nisipoasă, conținutul de carbonați variază între 2 și 5,3%, reacția solului este bazică (pH 7,7–9,4), suma cationilor schimbabili constituie 17,5–28,6 me/100 g sol, conținutul de Na este de 0,7–4,15%. Aglomerații de săruri solubile pe profil nu se observă.

Lunca Tigheciului este parțial valorificată, ocupată pe alocuri de culturi legumicole, fiind folosită preponderent ca pășune (foto 4).

Puțin se deosebește învelișul de sol al unui alt mic afluent, care se revarsă în Prut mai jos de com. Zărnești, raionul Cahul.

Profilul 023 reprezintă un sol aluvial stratificat foarte slab humificat cu textura ușoară, luto-nisipoasă (foto 5).



Foto 4. Lunca râului Tigheci (s. Pleșeni)

Caracteristica morfologică a solului aluvial stratificat. Profilul 023

I	22 cm	Stratul superior cenușiu-gălbui,
II	22-40 cm	slab tasat ne-
III	40-50 cm	structurat spre
IV	88-100 cm	adâncime alternează cu un strat ușor nisipos, albicios-gălbui nestructurat, slab tasat. Mai jos se evidențiază straturi luto-nisipoase, foarte slab humificate, care se deosebesc puțin după culoare și textură.

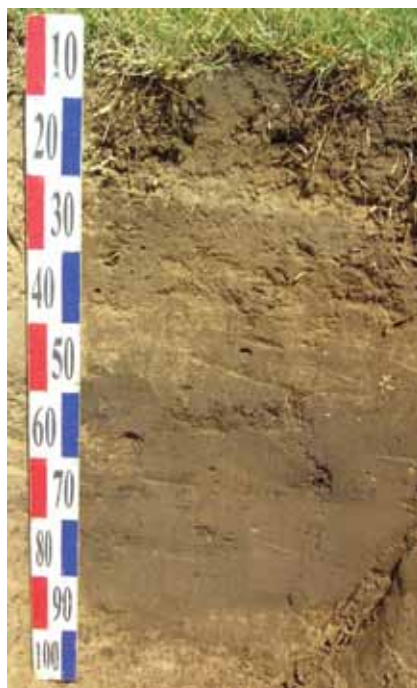


Foto 5. Sol aluvial stratificat, slab humificat

Caracteristica morfologică a solului aluvial stratificat. Profilul 024

I	0-12 cm	Profilul
II	12-34 cm	reprezintă o
III	34-60 cm	alternare de
IV	60-90 cm	straturi foarte
V	90-100 cm	slab humificate, nestructurate, slab tasate, care se deosebesc neevident după culoare și textură.

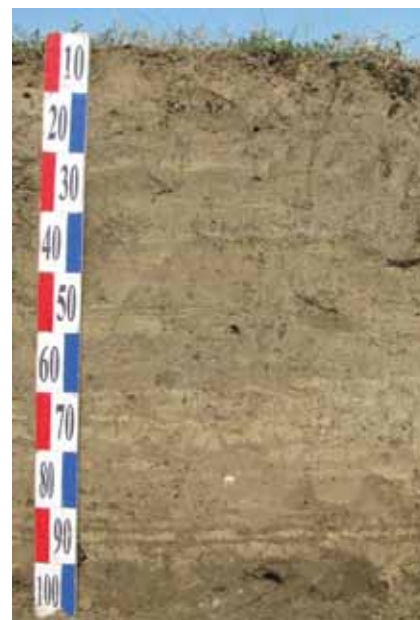


Foto 6. Sol aluvial stratificat, slab humificat

Tabelul 3

Compoziția fizico-chimică a solului aluvial stratificat. Profilul 023

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea %	Humus	CaCO ₃	pH	Cationi schimbabili			Σ	Na ⁺ , %
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		
					me/100 g sol				
0-10	1,1	1,07	3,6	7,0	7,2	9,6	0,17	17,0	1,00
25-35	1,0	0,58	3,0	7,9					
50-60	1,4	0,98	3,8	8,0	9,2	8,4	0,26	17,9	1,44
70-80	1,5	0,85	4,0	8,4					
90-100	0,7	0,67	4,2	8,7					

Conținutul de humus în stratul superior constituie 1,2%, iar în straturile mai adânci nu depășește 1,0% (tabelul 3). Conținutul de carbonați variază între 3,5 și 5,0%, reacția solului fiind slab bazică (pH 7,6–8,0).

Dealurile Tigheciului despart partea inferioară a bazinului Prutului de bazinele râulețelor Salcia – afluent al râului Ialpuș și al râulețului Cahul.

Majoritatea solurilor aluviale din luncile acestor râulețe sunt stratificate. Datorită proceselor de eroziune, care afectează pantele, în lunci se depun straturi noi de soluri transportate și selectate prin procesele aluviale. Cernoziomurile de pe pante, în procesul scurgerilor superficiale, se transformă în straturi aluviale, care se depun în diferite sectoare

ale luncilor. Mai aproape de bazele versanților materialul transportat de eroziune păstrează unele particule ale cernoziomului, formând straturi deluviale. Transportarea în continuare a materialului erodat conduce la descompunerea structurii inițiale, dehumificarea și selectarea lui texturală. Transformările produse de procesul aluvional conduc la formarea straturilor dehumificate și texturii ușoare (nisipoase) a straturilor aluviale.

Asemenea procese sunt caracteristice bazinelor acvatice ale râulețelor din sud – vestul Câmpiei de Sud.

Profilul 024 este amplasat în lunca râulețului Salcia (s. Tudorești, com. Tartaul de Salcie, raionul Cahul) și reprezintă un sol aluvial stratificat, luto-nisipos, caracteristic luncii (foto 6).

Conținutul de humus în stratul superior constituie 1,0%, iar spre adâncime – 0,58-0,98% (tabelul 4). Conținutul carbonaților variază între 3,0 și 4,2%. Suma cationilor schimbabili – între 15,8 și 19,7 me/100 g sol, conținutul Na 0,46–1,06%, reacția solului este slab bazică. Lunca râulețului Salcia a fost supusă parțial lucrărilor de desecare, iar albia îndreptată (foto 7). Solurile aluviale sunt foarte slab solonețizate și salinizate, productivitatea lor fiind încă satisfăcătoare. Terenurile sunt utilizate preponderent în calitate de pășuni.

Tabelul 4

Compoziția fizico-chimică a solului aluvial stratificat. Profilul 024

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea %	Humus	CaCO ₃	pH	Cationi schimbabili			Σ	Na ⁺ , %
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		
					me/100 g sol				
0-10	1,6	1,20	3,8	7,8	12,8	4,4	0,13	17,3	0,46
20-30	1,7	0,89	3,5	7,6					
40-50	1,2	0,57	3,8	7,6	6,8	8,8	0,17	15,8	1,06
70-80	1,8	0,71	4,4	8,0	12,8	6,8	0,13	19,7	0,68
90-100	2,4	0,98	5,0	8,0					



Foto 7. Lunca râului Salcia (s. Tudorești)

CONCLUZII

În luncile râurilor și râulețelor părții sud-vestice a Câmpiei de Sud predomină solurile aluviale stratificate, slab humificate. Solurile aluviale hidrice și vertice practic lipsesc (salinizarea este relativ slabă). Procesele de eroziune, care se activează periodic, conduc la formarea și depunerea noilor straturi pe solurile aluviale existente. Aceste straturi, în procesul transformării de către viituri, se supun dehumificării și selectării texturale. Astfel, evoluția contemporană a solurilor aluviale se deosebește prin dehumificarea straturilor aluviale.

Lucrările de desecare a luncilor au condus la scăderea nivelului apelor freactice și la întreruperea profilurilor solurilor de la rețeaua capilară. Astfel, în condițiile lipsei posibilităților de irigare, în solurile luncilor desecate predomină regimul hidric xerofit, productivitatea lor fiind condiționată de regimul precipitațiilor.

În rezultat, suprafețe considerabile de soluri aluviale actualmente sunt scoase din circuitul agricol și

deseori lipsite de vegetație. Starea actuală a solurilor aluviale din luncile râulețelor din sud-vestul Câmpiei de Sud reprezintă o problemă foarte complicată, care necesită efectuarea unor măsuri ameliorative locale în conformitate cu specificul regional al regimurilor naturale ale luncilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Кирощка И. В. Солевой режим почв поймы реки Ботны. Труды Докучаевской конфер. Кишинев, 1961.
2. Кирощка И. В. Грунтовые воды как фактор почвообразования в поймах некоторых малых рек Молдавии. //Труды КСХИ им. М.В. Фрунзе, т. 80. Кишинев, 1971.
3. Лавлинский И. И. Почвы поймы Днестра и их использование в целях реконструкции плодовых насаждений. //Труды с.-х. ин-та, т. VI. Кишинев, 1955.
4. Лавлинский И. И. Почвы поймы Днестра и их использование под плодовые насаждения и другие культуры (сообщение второе). //Труды с.-х. ин-та, т. XXVIII. Кишинев, 1962.

5. Лисник Г. С. Почвы Леушенского участка поймы Прута и пути их мелиорации. //Генезис и рациональное использование почв Молдавии. Кишинев, 1977.

6. Лисник Г. С. Содержание и состав гумуса в луговых почвах поймы нижнего Прута. //Почвы Молдавии и их использование в условиях интенсивного земледелия. Кишинев, 1978.

7. Подымов Б. П. Особенности почвенного покрова поймы Днестра в связи с условиями естественной дренированности. //Вопросы исследования и использования почв Молдавии, вып. V. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1969.

8. Подымов Б. П. Болотные почвы поймы Днестра. //Вопросы исследования и использования почв Молдавии. Кишинев, 1970.

9. Подымов Б. П. Особенности образования и распространения слитых почв Молдавии. //Вопросы исследования и использования почв Молдавии. Кишинев, 1970.

10. Подымов Б. П., Кирощка И. В. Аллювиальные (пойменные) почвы. //Почвы Молдавии, т. 1. Кишинев, 1984.

11. Подымов Б. П., Могоряну Н.В. Почвенно-мелиоративная характеристика пойм Днестра, Прута и Реута. //Земледелие и животноводство Молдавии, №12, 1962.

12. Подымов Б. П., Сулин И. В. Солончаки поймы Днестра. //Вопросы исследования и использования почв Молдавии, вып. 3. Кишинев, 1965.

13. Скуртул А. Г. Почвенный покров поймы реки Когыльник и перспективы его дальнейшего освоения. //Труды МНИИОЗиО, т. 2. Кишинев, 1960.

14. Скуртул А. Г. Сезонные изменения содержания солей в почвах пойм малых рек МССР. //Труды МНИИОЗиО, т. 4, вып. 1. Кишинев, 1962.

15. Скуртул А. Г. Содержание солей в почвах острова Турунчук. //Труды МНИИОЗиО, т. 5, вып. 1. Кишинев, 1963.

16. Урсу А. Ф., Холмецкий А. М. Засоленные почвы поймы реки Когыльник. //Труды Почв. ин-та им. Н.А. Димо, вып. IV. Кишинев, 1960.

17. Шестаков И. Л. Почвы пойм малых рек МССР и их сельскохозяйственное использование. //Труды Почв. ин-та Молд. фил. АН СССР, вып. 2. Кишинев, 1959.

DINAMICA DE CREȘTERE A PUIEȚILOR DE GORUN (*QUERCUS PETRAEA* LIEBL.) SUB MASIV DE PĂDURE ÎN FUNCȚIE DE DESIMEA PLANTĂRII

Dr. hab. **Petru CUZA**
Institutul de Ecologie și Geografie

Prezentat la 14 decembrie 2012

Abstract. *The research assessed the impact of the initial planting density of forest plantations on energy of growth in height of seedlings sessile oak (*Quercus petraea*). There has been revealed that the seedlings planted in the experimental sites not too close to each other (at distance of 1x1 m) showed high energy growth over 10 years of living. The seedlings planted densely (at distance 0,5 x 0,5 m) grown significantly worse. It can be assumed that the competition for the mineral nutrition from the soil was stronger among densely planted oak seedlings, which ultimately affected the energy of growth of the trees. High level of variability in the seedlings within the range of studied technological options has been caused by the inhomogeneous level of lighting of plants under the forest canopy.*

INTRODUCERE

De multă vreme atenția silvicultorilor este îndreptată asupra problemelor care se referă la desimea inițială de instalare a culturilor forestiere, deoarece de soluționarea acestora depinde în mare măsură energia de creștere a puietilor, calitatea trunchiului și productivitatea culturilor instituite artificial, precum și cheltuielile legate de cultivarea plantulelor. Mai multe studii au fost dedicate aprecierii influenței desimii de plantare asupra caracteristicilor de creștere a culturilor de stejar pedunculat instituite pe terenuri descoperite. Unii autori consideră că semănăturile dese creează condiții favorabile pentru creșterea stejarului și asigură rezistența lui în competiția cu vegetația dăunătoare [6]. În culturile dese stejarul are o creștere lentă, iar volumul arboretului pe picior, pentru unitatea de suprafață, este înalt [7, 13, 14]. După datele altor autori, arboretele dese oferă la vârsta tăierilor de regenerare producții de materie lemnoasă mai mici, în comparație cu plantațiile rare [8]. După cum consideră E. I. Enikova [9] aceste dezacorduri se datorează într-o anumită măsură faptului că anumiți autori tind să rezolve problema referitoare la desimea inițială a culturilor forestiere

în baza plantațiilor instituite în condiții staționale diferite și pe anumite categorii de terenuri. Este de relatat în plus că influența desimii de instalare asupra rapidității de creștere și dinamicii de acumulare a biomasei a fost cercetată cu prioritate pentru stejarul pedunculat și pe terenuri descoperite. Asemenea studii dedicate gorunului, când plantările se efectuează sub masivul arboretelor derivate după diferite elemente tehnologice, sunt în general puține, ceea ce ne-a determinat să întreprindem astfel de investigații.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru a determina felul în care desimea de plantare influențează rapiditatea de creștere a puietilor în primăvara anului 2002, sub masivul unui cărpinet din teritoriul Rezervației „Plaiul Fagului” au fost plantate culturi experimentale de gorun (subparcela 27B).

Terenul unde s-a efectuat plantarea culturilor experimentale de gorun reprezintă un versant cu înclinația de 5° spre nord-est. Altitudinea terenului constituie circa 240 m. Solul este cenușiu tipic. Conform amenajamentului silvic, lotul experimental este reprezentat de tipul de stațiune: deluros de cvercete cu făgete de limită inferioară, amestecuri

de șleau cu fag, pe versanți umbriți cu soluri cenușii, cu *Asperula-Asarum*. Arboretul matur, sub al cărui masivul s-a făcut plantarea, este în totalitate alcătuit din carpen. În conformitate cu specificul condițiilor staționale, cărpinetul reprezintă un arboret total derivat de la tipul natural fundamental de pădure.

Solul pentru plantare a fost pregătit în interiorul unor tăblii cu dimensiunile de 3x3 m cu sapa forestieră pe o adâncime de 12-14 cm. Tăbliile au fost dispuse în formă de șah, cu adoptarea distanței dintre centrele lor de 4-5 m. Plantarea în interiorul tăbliilor s-a executat în conformitate cu 3 variante tehnologice, și anume: prima variantă a avut în vedere o distanță de 0,5x0,5 m, rezultând 25 de puieti plantați în interiorul unei tăblii; în a 2-a variantă au fost sădiți câte 16 puieti de gorun pe tăblie dispuși la 0,7x0,7 m; în cea de-a 3-a variantă puietii au fost amplasați în tăblii câte 9 cu repartizarea de 1,0x1,0 metri. În primii ani de la plantare puietii au fost îngrijiți prin prășire, iar în următorii ani, odată cu apariția relațiilor de competiție dintre diferite specii, puietii de gorun au fost supuși lucrărilor de descopleșire.

Înălțimea puietilor a fost măsurată cu ruleta (precizia ± 0,5 cm). Semnificațiile dintre valorile medii

ale înălțimii puietilor în variantele experimentale au fost apreciate în baza analizei dispersive [10].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Odată cu înaintarea în vârstă, la puietii de gorun rapiditatea de creștere în înălțime se accelerează. Așa cum reiese din figura 1, în primii 2 ani de la transplantare puietii gorunului au avut creșteri lente și în general asemănătoare. După cel de-al 2-a an de viață înălțimea medie a puietilor în variantele tehnologice cercetate a constituit 10,6-13,5 cm, iar după al 3-lea an valoarea indicelui investigat s-a mărit întrucâtva (12,8-17,9 cm) (figura 1). Merită de reținut faptul că în primul an de la transplantare un mare număr de puietii n-au crescut în înălțime. La ei înfrunzirea s-a produs cu o întârziere de circa o lună de zile de la desfacerea frunzelor a arborii maturi, astfel încât din mugurii axilari și apicali s-au format frunze de dimensiuni mici. În asemenea stare, practic intactă, puietii de gorun au rămas până la sfârșitul sezonului de vegetație. O altă parte dintre puietii au avut o creștere neînsemnată, de doar 1,0-2,5 cm. După cum se vede, transplantarea a fost o intervenție silvotehnică care a influențat semnificativ starea și viabilitatea puietilor. Ei au avut posibilități diferite de întreținere și regenerare a sistemului de rădăcini și de consolidare în sol. Doar în al 2-a an de la plantare puietii cu starea lăncedă de vegetație au început să crească în înălțime. Potrivit lui I. Damian [4], în perioada de timp care începe cu plantarea și până la realizarea de către puietii a stării de masiv, aceștia, în dezvoltarea ontogenetică, parcurg două faze succesive de viață: cea de adaptare și de creștere individuală a plantulelor. În cazul nostru faza de adaptare a puietilor de gorun a fost una îndelungată și a durat după sădire un întreg sezon de vegetație. Reiese că la gorun regenerarea sistemului radicular a decurs lent și anevoios astfel că plantele au înfrunzit mai curând pe seama substanțelor de rezervă. Aparatul fotosintetic la plante nu a fost pe deplin format, fapt ce a determinat acumularea în cantități insuficiente a substanțelor

organice care ar asigura procesul de creștere. Este plauzibil faptul că acești factori au determinat încetinirea proceselor de creștere a puietilor în sezonul plantării lor. Puietii gorunului au crescut lent și în cel de-al 2-lea an de la plantare (al 3-eea an de viață a puietilor). Apare întrebarea care este cauza acestui fenomen? Insuficiența de lumină, care ajungea la suprafața solului, a avut influențe nefavorabile asupra proceselor de creștere a puietilor de gorun plantați sub masiv de pădure. Factorul lumină nu poate fi neglijat, însă în perioada respectivă el nu a exercitat o influență determinantă asupra ritmului de creștere a puietilor. Afirmatia are la bază rezultatele cercetărilor incluse în manualele de silvicultură din care reiese că semințușul de gorun rezistă și este capabil să crească câțiva ani (3-4 ani) sub masiv de pădure, dar se dezvoltă bine în ochiuri cu suficientă lumină [12]. Este necesar de remarcat faptul că rezultatele obținute de noi în cazul cercetării creșterilor în înălțime ale puietilor de stejar pedunculat și stejar pufos, pe teren descoperit, denotă creșterea lor încetată în primii ani de viață [1, 3, 11]. Chiar dacă în primii ani de viață viteza de creștere a diferitelor specii de stejar este lentă, fenomen descris în manualele de dendrologie [5], totuși cercetările efectuate de noi denotă că după transplantare creșterea puietilor este mai încetată decât cea realizată de ei după executarea semănăturilor. În vederea justificării afirmației de mai sus menționăm că la puietii de stejar pufos, plantați după primul an de viață pe un teren descoperit, înălțimea medie după al 3-lea an

de viață în diferite proveniențe a constituit 9,0-11,1 cm [3]. La puietii de gorun transplantați sub masivul cârpinișului acest indice a alcătuit 14,8-16,5 cm (figura 1), iar la cei de stejar pedunculat, instalați prin semănături directe pe un teren descoperit, înălțimea medie a plantulelor în diferite variante de cercetare a constituit 101,8-123,9 cm [1, 11]. Așadar, analiza ritmului de creștere a puietilor diferitelor specii de stejar instalate prin semănături directe și prin plantații a demonstrat că după 3 ani de viață înălțimea medie a puietilor de stejar pedunculat, obținuți prin efectuarea semănăturilor în cuiburi, a depășit-o de 11,2 ori pe cea a puietilor de stejar pufos și de 7,5 ori – pe cea a puietilor de gorun transplantați. În plus, este necesar să menționăm faptul că puietii de gorun instalați sub masiv de pădure au înregistrat o înălțime medie apropiată de cea realizată de puietii stejarului pedunculat (la 3 ani de viață) doar după parcurgerea a 8 ani de viață (compară datele de mai sus prezentate pentru stejarul pedunculat și cele ale gorunului consemnate în figura 1). Conchidem astfel că regenerarea îndelungată a sistemului radicular retezat ca urmare a transplantării puietilor se răsfrânge nefavorabil asupra procesului de asimilare a substanțelor nutritive din sol, ceea ce perturbază desfășurarea normală a funcțiilor lor metabolice și determină creșterea lentă a gorunului în primii 3 ani de viață. În baza rezultatelor obținute recomandăm ca lucrările de împăduriri ale speciilor de stejar să se efectueze prin semănături directe, fapt ce va asigura o creștere rapidă a puietilor și va reduce sub-

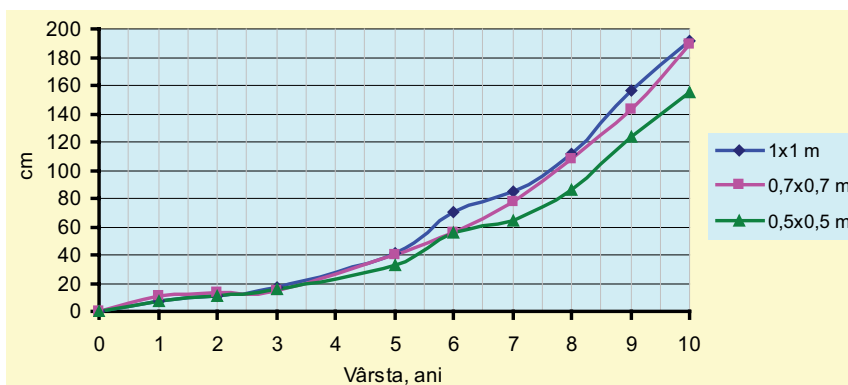


Figura 1. Creșterea în înălțime a puietilor de gorun plantați sub masiv de pădure după diferite elemente tehnologice

stanțial cheltuielile financiare necesare pentru îngrijirea lor prin prășire sau descopleșire.

Doar după cel de-al 5-lea an de viață s-a evidențiat tendința ce denotă creșterea diferită a puietilor de gorun în variantele investigate (care se deosebesc după desimea și numărul de puieti plantați în interiorul unei tăblii). Datele prezentate în figura 1 consemnează că creșteri mai rapide au fost semnalate la puietii sădiți la distanța de 1x1 metri. Înălțimea medie a puietilor de gorun în această variantă a constituit 41,0 cm, fiind cu 3,2% mai mare comparativ cu cea a puietilor sădiți la distanța de 0,7x0,7 m și cu 26,2% ($P = 95\%$, $t_{calc.} = 2,00$) – decât cea înregistrată la gorunii plantați la 0,5x0,5 metri. Din cele relatate reiese că la puietii de gorun plantați la cea mai mare distanță în interiorul unei tăblii, se atestă o creștere mai rapidă în înălțime.

Este necesar de remarcat faptul că, în comparație cu alte variante, tendința de creștere rapidă în înălțime a puietilor de gorun, în varianta unde săditul s-a efectuat la o distanță de plantare de 1x1 m, s-a menținut și pe parcursul celui de-al 6-lea an de viață. Surprinzător este faptul că acești puieti au avut o creștere cu 27,7% mai rapidă decât cei plantați la distanța de 0,7x0,7 metri. În schimb, puietii sădiți la 0,7x0,7 m și la 0,5x0,5 m au realizat creșteri în general asemănătoare. Înălțimea medie a puietilor de gorun în aceste variante a înregistrat valoarea de 55,5 cm și respectiv de 55,3 cm (tabelul 1b). Având în vedere că pe parcursul celui de-al 6-lea sezon de vegetație diferențele dintre valorile medii ale puietilor care aparțin variantelor tehnologice investigate s-au majorat, începând cu acest an, a fost estimată influența desimii de plantare asupra rapidității de creștere a puietilor de gorun în raport cu media generală a experimentului. Aplicarea analizei dispersionale ne-a permis să constatăm că, în raport cu gradările variantelor tehnologice (sistemizate după distanța de plantare a puietilor), o influență benefică asupra rapidității de creștere a gorunilor a fost semnalată în varianta unde a fost adoptată distanța de plantare a puietilor în interiorul tăbliilor de 1x1

Tabelul 1a
ANALIZA DISPERSIONALĂ PRIVIND DEOSEBIRILE DINTRE ENERGIA DE CREȘTERE A PUIEȚILOR DE GORUN PLANTAȚI CONFORM DIFERITELOR VĂRIANTE TEHNOLOGICE

Sursa de variație	Suma pătratelor abaterilor	Gradele de libertate	Dispersia, s^2	Criteriul Fișer		
				$F_{calc.}$	$F_{teor.} 1\%$	$F_{teor.} 0,1\%$
După 6 ani						
Total	2543,747	31	82,056			
Conf. gradărilor variantelor tehnologice	1196,140	3	398,713	18,93***	4,87	7,94
Repetiții	905,214	7	129,316	6,14***	3,81	5,88
Eroare	442,394	21	21,066			
După 7 ani						
Total	3378,432	31	108,982			
Conf. gradărilor variantelor tehnologice	1707,520	3	569,173	30,13***	4,87	7,94
Repetiții	1274,170	7	182,024	9,63***	3,81	5,88
Eroare	396,742	21	18,892			
După 8 ani						
Total	7171,657	31	231,344			
Conf. gradărilor variantelor tehnologice	3052,615	3	1017,538	9,88***	4,87	7,94
Repetiții	1955,803	7	279,400	2,71	3,81	5,88
Eroare	2163,238	21	103,011			
După 9 ani						
Total	8481,1	31	273,584			
Conf. gradărilor variantelor tehnologice	4271,423	3	1423,808	16,65***	4,87	7,94
Repetiții	2414,079	7	344,868	4,03**	3,81	5,88
Eroare	1795,597	21	85,505			
După 10 ani						
Total	18384,66	31	593,053			
Conf. gradărilor variantelor tehnologice	6611,832	3	2203,944	7,22**	4,87	7,94
Repetiții	5366,356	7	766,622	2,51	3,81	5,88
Eroare	6406,467	21	305,070			

metri (tabelul 1a). Mai mult decât atât, analiza dispersională a scos în evidență existența unor deosebiri semnificative între valoarea medie ale puietilor de gorun plantați la 1x1 m și media generală a experimentului (tabelul 1b). În baza celor relatate concluzionăm că mărirea distanței de plantare asigură puietilor de gorun o suprafață de nutriție mai mare, ceea ce determină sporirea rapidității lor de creștere.

Pe parcursul celui de-al 7-lea an de viață s-au majorat diferențele dintre creșterea în înălțime a puietilor plantați după diferite variante tehnologice (tabelul 1b). În acest răstimp puietii plantați în desimi mai mici s-au caracterizat prin creșteri semnificativ mai rapide, în comparație cu cei care au fost sădiți în interiorul tăbliilor în desimi mai mari. Rezultatele analizei dispersi-

onale demonstrează că deosebiri- le dintre valorile medii ale înălțimii gorunilor estimate după gradările variantelor tehnologice, s-au dovedit a fi înalt semnificative (tabelul 1a). Acest fapt confirmă cu certitudine că diferența dintre creșterile în înălțime ale gorunilor în cele 3 variante investigate se datorează unor circumstanțe obiective. Dacă ne referim la anumite variante de cercetare, atunci este necesar de remarcat faptul că după rapiditatea de creștere, în partea superioară a clasamentului s-au situat puietii de gorun dispuși în spațiul tăbliilor la o distanță de 1x1 m. La acești puieti înălțimea medie a înregistrat o valoare semnificativ mai mare ($P = 99,9\%$, $t_{calc.} = 3,974$) decât cea consemnată la gorunii sădiți des (la 0,5x0,5 m). Se menționează că puietii plantați la 0,7x0,7 m au re-

Tabelul 1b

REZULTATELE ANALIZEI DISPERSIONALE PRIVIND INFLUENȚA DISTANȚEI DE PLANTARE ASUPRA ENERGIEI DE CREȘTERE A PUIEȚILOR DE GORUN EVALUATĂ CONFORM GRADĂRILE DIFERITE VARIANTTE TEHNOLOGICE

Gradările variantelor tehnologice (distanța de plantare, m)	Media după gradăția factorului, cm	Eroarea mediilor după gradăția factorului	Eroarea diferenței mediilor	Criteriul Student	
				calculat	teoretic, 5%
După 6 ani					
0,5 x 0,5	55,3	2,65	3,75	1,340	2,08
0,7 x 0,7	55,5			1,324	
1,0 x 1,0	70,4			2,664*	
După 7 ani					
0,5 x 0,5	64,2	2,51	3,55	3,153**	2,08
0,7 x 0,7	77,4			0,568	
1,0 x 1,0	84,6			2,585*	
După 8 ani					
0,5 x 0,5	85,6	5,86	8,29	1,903	2,08
0,7 x 0,7	107,2			0,701	
1,0 x 1,0	111,4			1,201	
După 9 ani					
0,5 x 0,5	123,9	5,34	7,55	2,284*	2,08
0,7 x 0,7	143,2			0,263	
1,0 x 1,0	156,4			2,020	
După 10 ani					
0,5 x 0,5	155,6	10,08	14,26	1,643	2,08
0,7 x 0,7	189,6			0,742	
1,0 x 1,0	191,9			0,902	

alizat o înălțime medie cu 20,5% mai mare, în comparație cu cea care a fost obținută la gorunii sădiți la 0,5x0,5 metri. Analiza creșterilor medii în înălțime, pe fiecare variantă tehnologică, a scos în evidență existența de diferențe distinct semnificative la puietii crescuți la distanțe mici (de 0,5x0,5 m) față de martor (media generală a înălțimii pe experiment) și diferențe semnificative la puietii crescuți la distanțe mari (de 1x1 m) față de martor (tabelul 1b). Din cele discutate rezultă că distanța de plantare este un element tehnologic important de care depinde buna creștere și dezvoltarea a puietilor. Așadar, în acest an, la fel ca și în cel precedent, spațiul de nutriție la puietii plantați într-un grad de desime mai mic (cu distanța de 1,0 x1,0 m) a exercitat o influență pozitivă asupra rapidității lor de creștere în raport cu cazul sădirii plantulelor la distanțe mari (de 0,5x0,5 m).

Tendențe de creștere similare celui de-al 7-lea an de viață au fost semnalate la puietii de gorun și după 8-10 sezoane de vegetație. Din cele expuse este evident că înălțimea medie a puietilor de gorun se află în relații inverse cu distanța de plantare a plantulelor. Altfel

spus, cele mai înalte creșterile au fost înregistrate la puietii de gorun plantați la distanțe mari (de 1x1 m), iar cele mai mici fiind semnalate la cei sădiți des (la 0,5x0,5 m). Este evidentă astfel tendința superiorității puietilor de gorun crescuți în desimi mici estimată după energia lor de creștere în înălțime.

În ansamblu, datele prezentate mai sus demonstrează că puietii de gorun, în primii ani de viață, au crescut în general asemănător. La vârste mici puietii au beneficiat de suficiente substanțe nutritive din sol, fapt ce a determinat o creștere similară a culturilor de gorun. Cu înaintarea în vârstă cerințele plantulelor pentru o mai bună și permanentă aprovizionare cu elementele minerale din sol au devenit mai mari. Aceasta datorită faptului că puietii de gorun au început să crească mai rapid, formând coroane de dimensiuni din ce în ce mai mari. Pentru creșterea susținută și viguroasă a puietilor, sunt necesare cantități importante de substanțe nutritive, care au început să depășească necesitățile de consum ale puietilor. În asemenea condiții competiția plantulelor pentru elementele nutritive din sol a devenit mai acerbă. Prin urmare, începând cu

cel de-al 5-lea an de viață puietii de gorun crescuți mai rari au beneficiat de mai multe substanțe nutritive din sol, fapt care a accelerat procesele fiziologice la goruni, generând astfel creșteri semnificativ mai mari în comparație cu cele realitate la puietii cultivați în desimi mai mari. Se poate deduce astfel că desimea de instalare joacă un rol important pentru creșterea susținută și viguroasă a puietilor de gorun.

În scopul determinării dependenței creșterea puietilor de gorun de intensitatea luminii solare care ajungea la nivelul coroanelor lor, în diferiți ani, în variantele cercetate, s-a făcut compararea gradelor de variabilitate ale puietilor de gorun. Datele prezentate în tabelul 2 denotă că după primii doi ani de viață înălțimea puietilor în variante cercetate s-a caracterizat printr-un grad mediu de variabilitate (între 12,8 și 17,9%). Diferențele dintre înălțimea puietilor la această vârstă redau caracteristicile de creștere a semințului de gorun sub masivul unui gorunet natural, din interiorul căruia plantulele au fost săpate și ulterior transplantate pe terenul unde s-a constituit lotul experimental. Având în vedere că în anul transplantării, din cauza regenerării anevoioase

Tabelul 2

VALORILE COEFICIENȚILOR DE VARIAȚIE A ÎNĂLȚIMII PUIEȚILOR DE GORUN ÎN DIFERITE VARIANTE TEHNOLOGICE

Distanța de plantare, m	Coeficienții de variație a puietilor (%) în corespundere cu vârsta lor, ani							
	2	3	5	6	7	8	9	10
1x1	17,9	43,9	64,8	47,8	39,8	36,1	36,0	39,3
0,7x0,7	17,6	33,4	51,9	37,9	40,6	32,2	39,0	35,9
0,5x0,5	12,8	57,1	35,1	39,9	40,4	39,5	27,3	28,2

a sistemului radicular al puietilor, creșterea lor a fost infimă, aceeașta nu a influențat asupra diferențelor dintre înălțimea puietilor. În anii care au urmat creșterea puietilor a fost influențată de cantitatea de lumină care ajungea la nivelul coroanelor gorunilor. Având în vedere că în decursul perioadei investigate s-au aplicat două intervenții silvotehnice ale tăierilor progresive: de deschidere a ochiurilor și de lărgirea și iluminarea lor, după extragerea arborilor maturi, unele tăblii cu gorun au fost mai puternic iluminate de soare, iar altele amplasate la marginea ochiurilor de regenerare formate, în anumite ore ale zilei au fost umbrite. Tocmai de aceea buna creștere și dezvoltare a unor puiet și creșterea mai lentă a altora au sporit gradul de variabilitate a înălțimii gorunilor în variantele cercetate (care s-a situat între 32,2 și 64,8%) (tabelul 2). De aici reiese că după aplicarea celor două intervenții cu tăieri progresive gorunii au beneficiat, în funcție de distribuția spațială a lor sub masivul pădurii, de condiții cu o intensitate diferită a luminii solare, fapt ce a determinat creșterile mai rapide sau dimpotrivă mai scăzute la puiet.

Ca urmare a discuțiilor de mai sus remarcăm că legitatea stabilită în ceea ce privește variabilitatea înălțimii puietilor în cazul efectuării plantărilor sub masiv de pădure se manifestă în mod deosebit decât cea evidențiată în cazul când se recurge la semănături directe pe terenuri descoperite. Reamintim că ritmul de creștere la puietii plantați sub masivul arboretului matur depinde de cantitatea de lumină care ajunge la suprafața coroanelor. Plantulele care au beneficiat de mai multă lumină au avut o creștere rapidă, iar cele care au fost umbrite au manifestat o creștere încetă. De aceea, variabilitatea înălțimii lor de-a lungul anilor s-a menținut la cote înalte. Este necesar de men-

ționat faptul că în comparație cu creșterea gorunului sub masiv de pădure, cea a stejarului pedunculat obținut prin semănăturile directe pe un teren descoperit a decurs în mod deosebit. Așadar, cercetările efectuate au demonstrat că în primii ani de la semănare înălțimea puietilor stejarului pedunculat se caracterizează printr-un grad înalt de variabilitate. În anii care urmează variabilitatea înălțimii puietilor în populații scade și se stabilizează la un anumit nivel. Fenomenul surprins este o dovadă că în primii ani de viață puietii sunt sensibili față de acțiunea factorilor nefavorabili de mediu, iar în continuare ei încep să folosească mai eficient condițiile de trai, astfel încât sporește viabilitatea lor și creșterea stejarilor devine stabilă [2, 11].

A fost urmărită, de asemenea, dinamica creșterii medii anuale în înălțime a puietilor de gorun plantați după diferite elemente tehnologice. Din figura 2 se observă că pe parcursul perioadei de cercetare în diferite variante tehnologice se schimbă ritmul creșterii medii anuale a puietilor de gorun. În primii 6 ani de viață cele mai mari creșteri medii anuale în înălțime au fost semnalate la puietii plantați la distanța de 1x1 m, în interiorul tăbliilor. Semnificativ mai slab creșteau puietii sădiți la distanța de 0,5x0,5

m. Anume în cel de-al 6-lea an de vegetație puietii plantați în desime mică (adică la distanța de 1x1 m) au realizat cea mai înaltă creștere. Înălțimea medie a acestor puietii a depășit substanțial cu 89,7% creșterea celor sădiți la 0,7x0,7m și cu 28,7% înălțimea gorunilor plantați la 0,5x0,5 m. Este necesar de remarcat faptul că perioada de timp caniculară și seceta din vara anului 2007 (vezi datele din figura 2 care se referă la creșterile puietilor în al 6-lea an de viață) nu au avut consecințe atât de nefaste asupra creșterii puietilor de gorun în comparație cu creșterea puietilor de stejar pedunculat, care au fost instalați pe un teren descoperit. Menționăm că puietii de stejar pedunculat sunt de aceeași vârstă cu cei de gorun și cresc pe un teren descoperit pe teritoriul Rezervației „Plaiul Fagului” (la o distanță de circa 3 km de locul plantației de gorun). Așa cum s-a arătat în publicațiile noastre anterioare vremea caniculară și secetoasă din vara anului 2007 a cauzat o creștere încetă la puietii stejarului pedunculat. Înălțimea medie anuală a stejăreilor în diferite variante de cercetare a constituit 17,6-34,3 cm, care s-a dovedit a fi similară cu înălțimea pe care au realizat-o acești puietii în cel de-al 2-lea an de viață [2]. La puietii de gorun creșterea în înălțime în acel an a decurs

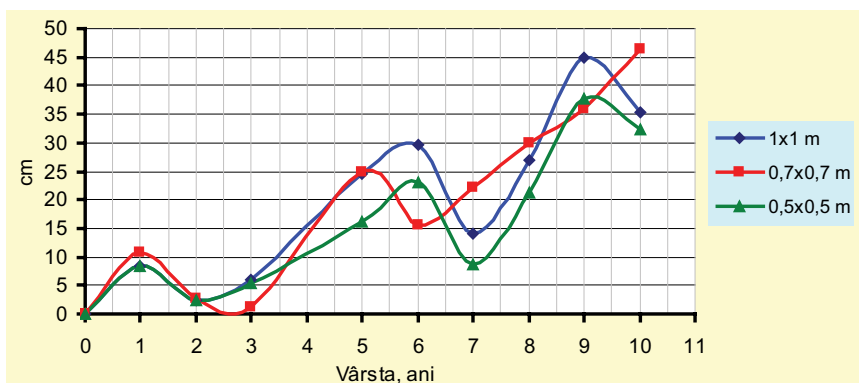


Figura 2. Dinamica creșterii anuale a puietilor de gorun plantați sub masiv de pădure după diferite elemente tehnologice

În mod deosebit de cea a stejarului pedunculat. Astfel, înălțimea medie a puieților de gorun, în variantele tehnologice investigate, a constituit 15,5-29,5 cm (în anul 2007, adică după 6 ani de viață). Indicii enunțați care se referă la creșterea medie anuală în înălțime a gorunilor sunt apropiați de descriptorii care au fost obținuți în variantele cercetate după al 8-lea sezon de vegetație (an care nu s-a caracterizat prin temperaturi caniculare) (figura 2). Din analiza efectuată reiese că puieții de gorun instalați sub masivul pădurii se caracterizează prin creșteri în general slabe. Însă, acoperișul arboretului matur protejează puieții de gorun de temperaturile caniculare (după cu s-a întâmplat în vara anului 2007). Probabil că în anii secetoși în interiorul pădurii se păstrează cantități suficiente de apă în sol care asigură creșterea satisfăcătoare a gorunilor. La vârsta de 7-10 ani s-a accelerat creșterea medie anuală la puieții sădiți la 0,7x0,7 metri. În anumiți ani acești puieți i-au depășit în creștere pe gorunii din celelalte variante tehnologice investigate. De exemplu, după 7 ani de viață puieții instalați în interiorul tăbliilor, la 0,7x0,07 m, au realizat o creștere cu 56,4% mai mare în comparație cu gorunii sădiți la distanța de 1x1 m. Este necesar de relatat faptul că pe parcursul celui de-al 9-lea an de viață puieții plantați la 1x1 m și-au accelerat energia de creștere situându-se în fruntea clasamentului. În anul care a urmat energia de creștere a acestor goruni a scăzut, ei fiind depășiți în înălțime de puieții ce aparțin variantei tehnologice unde plantarea în interiorul tăbliilor s-a efectuat la distanța de 0,7x0,7 m (figura 2).

În final remarcăm că puieții de gorun plantați în interiorul tăbliilor la distanțe mici (de 1x1 m), beneficiind de spațiu de nutriție, au realizat din primii ani de observație creșteri rapide și vitalitate ridicată. Micșorarea spațiului de nutriție al puieților determină reducerea vitezei de creștere. Competiția dintre puieți pentru apă și substanțele minerale din sol devine mai acerbă pe parcursul perioadei secetoase și caniculare a anului 2007, când insuficiența umidității din sol a înăspriit concurența dintre goruni pentru

condițiile de viață. Anume în acest an diferențierea puieților după înălțime, în funcție de distanța lor de plantare, s-a accentuat.

CONCLUZII

1. La puieții de gorun plantați sub masiv de pădure cu vârsta variabilitatea înălțimii lor se menține la cote înalte (de 32,2-64,8%). Fenomenul surprins este consecința iluminării diferite a tăbliilor cu puieți, care sunt situate fie în partea centrală sau către periferia spațiului ochiurilor de regenerare.

2. Transplantarea s-a dovedit a fi o operație tehnică, care a afectat profund procesul de regenerare a sistemului radicular al puieților de gorun. Regenerarea îndelungată și ancorarea slabă în sol a sistemului de rădăcini a determinat perturbarea activității metabolice a plantulelor, fapt care practic a stopat creșterea în înălțime a gorunilor în primii 2 ani de la transplantare. În baza rezultatelor obținute recomandăm ca la efectuarea lucrărilor de împăduriri instalarea speciilor de stejar să se efectueze prin semănături directe.

3. Desimea de plantare este un factor care a exercitat o influență vădită asupra creșterii în înălțime a puieților de gorun sub masiv de pădure. S-a demonstrat că puieții de gorun plantați mai rar (1x1 m), beneficiind de substanțe minerale din sol, au realizat creșteri mai semnificative față de culturile dese (0,5x0,5 m). Deducem că viteza de creștere a puieților de gorun se află într-o relație inversă cu distanța de plantare a puieților în interiorul tăbliilor.

4. În anul secetos, cum a fost 2007, puieții de gorun cultivați sub masiv de pădure s-au caracterizat prin creșteri bune. Acest fapt se datorează unui regim hidric al solului, care asigură creșterea puieților sub masiv de pădure chiar și în anii cu insuficiență de precipitații.

BIBLIOGRAFIE

1. Cuza P. Growth rate tests for pedunculate oak (*Quercus robur* L.). // Buletinul Grădinii Botanice. Iași, 2007, t. 14, p. 113-120.

2. Cuza P. Studiul creșterii descendenților stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) în funcție de specificul genitorilor și perioada semănatului. // Mediul ambiant, 2012.
3. Cuza P., Florență Gh. Particularitățile de creștere a puieților stejarului pufos (*Quercus pubescens* Wild.) de diferită proveniență ecologică. // Studia Universitatis. Seria „Științe ale naturii”, 2010, nr. 6 (36), p. 49-52.
4. Damian I. Împăduriri. București, Editura didactică și pedagogică, 1978, 374 p.
5. Negulescu E. G., Stănescu V. Dendrologia, cultura și protecția pădurilor. București: Editura didactică și pedagogică, 1964, vol. I, 500 p.
6. Акимочкин Н. Г. Культуры дуба в Мохомов. // Лесное хозяйство. 1956. № 9. С. 38-43.
7. Вересин М. М. Столетний опыт лесоразведения в Савальском леспромхозе. Москва: Гослесбуиздат, 1963. 162 с.
8. Георгиевский Н. П. Некоторые соображения о выращивании лесных культур. // Лесное хозяйство. 1957. № 6. С. 40-43.
9. Енькова Е. И. Теллермановский лес и его восстановление. Воронеж: Изд-во Воронеж. у-та, 1976. 214 с.
10. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Москва: Наука, 1984. 424 с.
11. Куза П. А. Особенности роста генеративного потомства дуба черешчатого в Молдове. // Лесоведение. 2010. № 1. С. 37-43.
12. Мелехов И. С. Лесоведение. Москва: Лесная промышленность, 1980. 406 с.
13. Попов В. В. Опыт исследования лесных культур в Тульских засеках. // Тр. по лесному опытному делу в Тульских засеках. Москва. 1937. Вып. 2. С. 3-47.
14. Самофал С. А. Из лесокультурных опытов в Тульских засеках. // Тр. по лесному опытному делу в Тульских засеках. Москва, 1939. Вып. 3. С. 5-40.

CONTROLUL BURUIENILOR ȘI COMBATEREA FOCARELOR DE TORȚEL (*CUSCUTA SP L.*) ÎN SEMĂNĂTURILE DE FENICUL PRIN ERBICIDARE

Grigore MUSTEAȚĂ, doctor habilitat în agricultură, profesor universitar
Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al A.Ș.M.,

Prezentat la 16 decembrie 2012

WEED CONTROL AND DESTRUCTION OF DODDER (*CUSCUTA SP.*) IN THE CROPS OF FENNEL WITH HERBICIDES.

SUMMARY: This paper presents the study results of some admitted and tested weed control herbicides in the fennel crops, cultivated as aromatic plants in the Republic of Moldova.

It was found that for these purposes the most effective is the herbicide Triflyureks 480 EC when making pre-emergence at a dose of 2,5-4,2 l/ha, which destroys most of the one and dicotyledonous weeds (80-86%). If it is applied according to our proposed technology, Triflyureks 480 EC kills over 90% of lesions Dodder - "weed - problem" in fields of fennel.

In weed control on the fennel the herbicide Prometrex 50 SP, at a dose of 4,0 kg/ha pre-emergence was effective.

KEY WORDS: fennel, annual weeds, dodder, weed control, herbicides, harvest raw materials, essential oil 8 references, 5 tables

INTRODUCERE

Feniculul (*Foeniculum vulgare* Mill.) se cultiva pe teritoriul din Nordul Moldovei ca plantă aromatică și medicinală încă din secolul al XIX-lea, astfel că în anii 1905-1910 producția să atingă 90 mii puduri de fructe destinate exportului [1, 2, 4].

În anii 1986-1990, feniculul ocupa în Moldova suprafețe de până la 1000 ha anual, producându-se în medie cca 18000 kg de ulei volatil [2, 4].

Actualmente, această cultură se află în relansare după criza economică din anii 1996-2000, când cultivarea plantelor aromatice și medicinale era pe cale de dispariție, suprafețele de fenicul, în anii 2009-2011, atingeau 200-280 ha.

Un impediment semnificativ în creșterea producției acestei culturi este atacul plantelor de torțel, numit și cuscută, care la un grad înalt de infestare diminuează producția până la compromiterea deplină a ei (3, 5).

Torțelul este o buruiănă-parazită periculoasă, care păstrează vitalitatea semințelor în sol până la 10 și mai mulți ani [3, 5].

Din cele peste 10 specii de torțel, feniculul este atacat de *Cuscuta campestris* Junck și *Cuscuta europeacea* L., care infestază feniculul cu materialul semincer și prin rezervele din sol. Semințele din sol sunt stimulate spre încolțire de enzimele radiculare ale feniculului [2].

De aceea, culturile premergătoare atacate de cuscută și acumulate de semințe ale ei în sol nu sunt indicate ca premergător pentru cultura feniculului pe parcursul a 5-6 ani posteriori [5].

Pentru combaterea cuscutei – buruiănă – problemă, se propun metode fitosanitare costisitoare și cu eficiențe discutabile (cosirea manuală, extirparea plantelor, arderea lor în afara lanului).

Cea mai eficientă metodă de control a cuscutei în culturile leguminoase (lucerna, trifoiul ș.a.), fu-

rajere se consideră distrugerea lui prin erbicidare cu Dinozeb, Reglone 1,0%, Gramaxone, Pivot 0,5%, Basta 20 E.C. 1%, precum și cu Trifluralin [3, 5]. În controlul buruienilor la fenicul este recomandat Prometrexul, Afalon, Aserin, Furore, Fusilade [6].

Din cele enumerate mai sus, în Moldova sunt omologate și admise spre folosință – Prometrexul și Triflurexul. Nu era clar dacă aceste preparate pot combate torțelul și nici modul de utilizare al lor. Pentru soluționarea problemei, au fost efectuate experiențe în câmp.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat pe parcursul anilor 2008-2011 pe semănăturile de fenicul, soiul Peren-1. Feniculul a fost semănat la adâncime de la 3,5-4,0 cm primăvara, în primă urgență, cu norma 10 kg/ha semințe calitative după nivelul de germinare și

puritate, dar infestate cu semințe de torțel.

Pentru controlul buruienilor, inclusiv pentru combaterea cuscutei, au fost încercate 3 erbicide - Prometrex 50 E.C., Triflurex 480 E.C. și Pantera 4 E.C.

Erbicidul Prometrex 50 E.C. s-a aplicat preemergent și separat postemergent într-o doză de 4,0 l/ha de preparat, prin stropire cu stropitorul portativ SH-101, în soluție apoasă. Aplicarea preemergentă a erbicidului Prometrex s-a efectuat peste 3-6 zile după semănat, iar postemergent - în faza formarea primelor 1-2 frunze adevărate; în ambele cazuri erbicidul nu a fost încorporat în sol.

Erbicidul Triflurex 480 E.C., în doze de 2,5 și 4,2 l/ha, a fost aplicat peste 5-7 zile după semănat prin stropire cu soluție apoasă reieșind din consumul de 500 l/ha și cu încorporarea imediată a preparatului prin grăpare cu boroane reglate pentru adâncimea de 2-3 cm.

Pe parcursul vegetației au fost efectuate 2-3 cultivații între rânduri, iar la Martorul prășit - 2 prașe manuale cu înlăturarea focarelor existente de atac cu cuscută.

Recoltarea materiei prime s-a efectuat manual în faza de lapte-țeară a semințelor din umbela centrală.

Efectul erbicidării asupra bu-

ruienilor a fost determinat în faza formării tulpinilor la fenicul și înainte de recoltare odată cu evaluarea gradului de combatere a torțelului de către erbicide.

Conținutul de ulei volatil în materia primă a fost determinat prin metoda Ginsberg [7]. Datele experimentale privind recolta de materie primă au fost interpretate matematic prin analiza varianței după Dosepohov [8].

Condițiile de vegetație pentru fenicul în anii de cercetare au fost apropiate de normă, iar anul 2011 se socotea favorabil.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Feniculul Peren-1, fiind semănat primăvara devreme, răsare deplin în cea de-a 2-a jumătate a lunii aprilie. Către sfârșitul lunii mai și începutul lunii iunie plantele încep formarea tulpinilor, având câte 4-5 frunze bine dezvoltate. Tot în această fază începe și atacul vizual al plantelor de fenicul de către cuscută, care apar cu filamente pe tulpini și frunze (tabelul 1).

O plantă parazită de torțel formează multiple filamente, până la 5 m lungime totală, care se intersectează formând o masă păsloasă de culoare gălbuie. Tulpinile filamentelor pot trece de pe un rând

al semănăturii pe altul chiar dacă feniculul este semănat cu distanța între rânduri de 70 cm. Peste 30-40 de zile după ivire torțelul începe să înflorească și să formeze multiple semințe odată cu fructificarea feniculului. Semințele de cuscută nu-și pierd viabilitatea, chiar dacă împreună cu materia primă de fenicul sunt supuse distilării cu vaporii suprasaturați. De aceea, deșeurile de la plantele infestate și supuse prelucrării rămân o sursă de infestare a solului cu cuscută.

În caz de control al cuscutei prin distrugerea mecanică (manuală) a focarelor sau pe cale chimică este necesară distrugerea filamentelor ei. Orice segment de filament de cuscută se dezvoltă pe plantă, atacând feniculul.

În primul an de vegetație feniculul Peren-1 atinge maturizarea tehnică pentru producerea uleiului volatil din plante în prima jumătate a lunii august, iar în anii ai II - III-lea de cultivare cu 10 -15 zile mai devreme.

Erbicidele studiate au avut o acțiune toxică asupra buruienilor și benefică privind creșterea feniculului (tabelul 2).

Erbicidul Pantera distruge bine buruienile graminee, dar nu influențează torțelul; erbicidul Prometrex, aplicat postemergent, are o acțiune

Tabelul 1

DINAMICA FAZELOR DE DEZVOLTARE A FENICULULUI PEREN-1 ȘI PERIOADA DE ATAC A TORȚELULUI

Fazele principale de dezvoltare a feniculului	Anii			Perioada de atac
	2009	2010	2011	
1. Semănatul	31.03	26.03	18.04	-
2. Răsărire-conturarea rândurilor	15.04	16.04	8.05	-
3. Începutul formării tulpinilor	2.06	25.05	6.06	15 – 25.06 x.*
4. Ivirea bobocilor de inflorescențe	16.06	4.06	22.06	.x...x.
5. Îmbobocirea – desfacerea umbelelor centrale	18.06	11.06	25.06	.x...x.
6. Începutul înfloririi	22.06	18.07	31.07	.x...x.
7. Înflorirea deplină a umbelelor centrale	5.07	28.07	13.08	.x...x.
8. Formarea semințelor	15.07	31.07	20.08	.x.20 -30.07.
9. Faza de lapte-țeară a semințelor din umbela centrală	4.08	17.08	12.09
10. Faza - țeară-maturizarea semințelor	21.08	5.09	21.09

* x... atac de torțel;

- prezența fructelor mature la torțel

Tabelul 2
INFLUENȚA ERBICIDĂRII ASUPRA GRADULUI DE ÎMBURUIENIRE ȘI CREȘTEREA FENICULULUI ÎN ANUL I DE VEGETAȚIE

Variante de erbicidare	Buruieni/m ² în faza formării tulpinilor						Talia plantelor de fenicul la recoltare, cm			
	anii				media		anii			Media
	2008	2009	2010	2011	numărul	%	2009	2010	2011	
1. Martor –fără erbicidare	106,0	122,0	123,8	$\frac{87,3^x}{1,291}$	109,8	100	119	126	107	117,3±6,3
2. Prometrex 4,0 kg/ha preemergent	17,5	24,0	12,8	$\frac{33,8}{-}$	22,0	20,0	122	129	119	123,3± 3,2
3. Triflurex 480 -2,5 l/ha preemergent	6,0	12,1	19,1	$\frac{23,4}{0,495}$	15,2	13,8	121	126	132	126,3±2,9
4. Triflurex 480 -4,2 l/h preemergent	-	-	-	$\frac{22,4}{0,33}$	-	-	-	-	135	-

x) numitorul – masa buruienilor, kg/m²; numărătorul - buruieni/m²

Tabelul 3
DENSITATEA PLANTELOR DE FENICUL ȘI GRADUL DE DISTRUGERE A TORȚELULUI ÎN FUNCȚIE DE ERBICIDARE

Varianta de erbicidare	Gradul de distrugere a cuscutei,%					Densitatea plantelor la recoltare, tulpini/m ²			
	anii				media	anii			media
	2008	2009	2010	2011		2009	2010	2011	
1. Martor – fără erbicide, prașit	0	0	0	0	0	50,1	25,9	38,9	38,3
2. Prometrex 4,0 l/ha, preemergent	87,0	60,2	54,0	65,3	66,6	57,0	37,3	36,0	43,4
3. Triflurex 480- 2,5l/ha, preemergent	100,0	82,0	92,0	88,9	90,7	58,5	47,8	34,0	46,7
4. Triflurex 4,2 l/ha, preemergent	---	---	---	97,3	---	---	---	37,0	-
<i>Focare de cuscută la 100 m² la recoltare, la martor</i>	46,0	9,4	13,0	281,1	---				

mai slabă decât prin administrarea preemergentă. De aceea, ele nu sunt comentate mai departe în rezultatele obținute.

Erbicidul Prometrex, aplicat preemergent în semănătura de fenicul, distruge bine buruienile anuale, mai ales cele dicotiledonate, însă nu și cele din familia Asteraceae (mușețelul, sulfina, meiul de câmp, turița agățătoare ș.a.).

Erbicidul Triflurex, în dozele studiate, de asemenea a exterminat bine buruienile anuale în perioada de răsărire și dezvoltare inițială, nu atacă zărna și buruienile din familia Brassicaceae.

Ambele erbicide nu combat buruienile perene și nu influențează creșterea feniculului chiar dacă Prometrexul aplicat postemergent inițial, pe durata a 5-8 zile, stopează creșterea feniculului care posterior își revine.

Erbicidele Treflan și Prometrex, în dozele studiate, înlocuiesc pri-

mele 2 prașile manuale, diminuând gradul de îmburuienire cu 80-86 %.

În cazul gradului înalt de îmburuienire, mai ales de buruieni rezistente la erbicidele studiate, pentru menținerea semănăturii curate este necesară o prașilă manuală selectivă.

Erbicidul Triflurex, în dozele 2,5 și 4,2 l/ha, s-a arătat efectiv pentru distrugerea torțelului (tabelul 3).

Chiar și la un grad înalt de infestare Treflanul distruge 89% din torțel la dozarea de 2,5 l/ha și a 92,3% la aplicarea dozei de 4,2 l/ha.

Erbicidul Prometrex, aplicat preemergent, distruge 66,6 % dintre focarele de cuscută.

Erbicidele studiate n-au influențat negativ densitatea productivă a plantelor de fenicul. La Martorul prașit, torțelul, în unii ani, distruge și plantele de fenicul, astfel micșorând desimea culturii (2010).

Erbicidele protejează plantele de fenicul de concurența buruienilor

mai ales în prima perioadă de dezvoltare. Prin aceasta ele stimulează procesul de producție, asigurând o creștere a producției de materie primă cu 21 %, față de Martorul prașit la aplicarea Prometrex 4,0 kg/ha și cu 28% la aplicarea Triflurexului 2,5 l/ha (tabelul 4).

La un grad slab de infestare cu torțel (2009) erbicidul Prometrex a influențat negativ creșterea feniculului în primele zile ale aplicării lui și prin aceasta a manifestat o tendință de micșorare a producției de materie primă.

În cazul atacului puternic de torțel, producția la Martorul prașit este de 2 ori mai mică decât în variantele cu aplicarea erbicidului Prometrex și Triflurex (2011) (foto 1 și 2) .

Erbicidul Prometrex 4,0 kg/ha nu asigură distrugerea totală a torțelului, ceea ce influențează negativ conținutul de ulei volatil în materia primă, în comparație cu erbicidul Triflurex 2,5 l/ha.

Tabelul 4

PRODUCȚIA DE MATERIE PRIMĂ (PLANTE) LA FENICUL ÎN ANUL I DE VEGETAȚIE ÎN FUNCȚIE, DE ERBICIDARE PENTRU COMBATerea CUSCUTEI

Variante de erbicidare	Producția de materie primă, t/ha					
	anii			media		
	2009	2010	2011	t/ha	%	± t/ha
1. Martor - fără erbicidare, fără prașile	-	-	2,03	-	-	-
2. Martor – cu prașile manuale	14,0	6,34	4,56	8,30	100	-
3. Prometrex 4,0 kg/ha, preemergent	12,7	8,25	9,10	10,02	121	1,73
4. Triflurex 480 – 2,5 l/ha, preemergent	13,8	8,56	9,40	10,60	128	2,03
5. Triflurex 480 – 4,2 l/ha, preemergent	-	-	10,1	-	-	-
DL ₀₅	0,50	1,20	0,61			



Foto 1. Semănătură de fenicol Peren-1 în anul I de vegetație, purificată de cuscută prin erbicidare



Foto 2. Semănătură de fenicol Peren-1 cu 2 prașile manuale (martor), infestată de cuscută

Dacă la martorul prașit conținutul de ulei volatil în plante la recoltare în medie pe 3 ani a constituit 0,675 %, în varianta cu erbicidare cu Triflurex 2,5 l/ha acest indice se mărește până la 0,826% (+22%), iar la aplicarea Prometrexului 4,0 kg/ha – 0,775% (+11,0%) (tabelul 5).

Condițiile de vegetație influențează puternic conținutul de ulei volatil în materia primă din plante: în cazul temperaturi înalte și absența precipitațiilor, la formarea semințelor (2009), conținutul de ulei volatil a fost mai ridicat (2009), iar în perioada de precipitații abundente, în iunie-iulie (2011), conținutul de ulei volatil a fost mai redus.

Producția de ulei volatil la soiul Peren 1 este destul de mare chiar și în primul an de vegetație și a constituit 56 kg/ha la Martor prașit, 75,7 kg/ha la erbicidare cu Prometrex 4,0 kg/ha preemergent și 87,5 kg/ha la aplicarea Triflurexului 2,5 l/ha preemergent, după semănat.

Cercetările au demonstrat că mai acceptabil pentru controlul buruienilor în semănătura de fenicol este erbicidul Triflurex în doza de 2,5 l/ha, aplicat preemergent cu încorporare.

El combate satisfăcător buruienile anuale și monocotiledonatele și distruge practic pe deplin torțelul încă în faza răsării.

Pe solurile humice și cu gradul de îmburuienare sporit, doza Triflurexului necesită a fi majorată până la 4,0-4,2 l/ha.

Precizăm că erbicidul Triflurex, în dozele menționate, manifestă efect pozitiv, în cazul în care se

Tabelul 5

CONȚINUTUL ȘI PRODUCȚIA DE ULEI VOLATIL LA FENICUL ÎN FUNCȚIE DE ERBICIDARE ȘI ATACUL DE TORȚEL

Variante de erbicidare	Conținutul de ulei volatil,%	Producția de ulei volatil, kg/ha				
		anii			media	
		2009	2010	2011	kg/ha	%
1. Martor absolut: fără erbicidare, fără prașile	-	-	-	10,7	-	-
2. Martor cu prașile manuale	<u>0,528-0,768</u> 0,675	107,5	36,5	24,1	56,0	100,0
3. Prometrex 4,0 kg/ha, preemergent	<u>0,583-0,824</u> 0,755	104,6	48,1	74,3	75,7	135,2
4. Triflurex 480 – 2,5 l/ha, preemergent	<u>0,535-0,900</u> 0,826	124,2	57,0	81,2	87,5	156,2
5. Triflurex 480, 4,2 l/ha, preemergent	-	-	-	82,2	-	-

x) numitorul – media pe 3 ani; numărător – amplitudinea conținutului în plantele proaspete

respectă unele condiții, după cum urmează:

- feniculul să fie semănat pe teren bine pregătit, nivelat și tasat prin tăvălugire, asigurând încorporarea uniformă a semințelor la 3,5-4,0 cm, astfel ca grăparea de după semănat să nu desprindă semințele din sol;

- erbicidul să fie distribuit uniform prin dispersie în soluție apoasă cu consumul 500 l/ha;

- încorporarea erbicidului să se efectueze cu grape reglate pentru lucrarea superficială (2-3 cm) a solului.

Aplicarea erbicidului înainte de semănat nu este recomandată, deoarece acesta nimereste în zona de încorporare a semințelor, devenind toxic pentru fenicul și mai puțin efectiv în combaterea torțelului.

CONCLUZII

1. Pentru combaterea buruienilor în semănăturile de fenicul, în Moldova pot fi folosite erbicidele Prometrex 4,0 kg/ha preemergent fără încorporare și Triflurex 480 – 2,5 l/ha preemergent, după semănat cu încorporare îndată prin grăparea superficială.

Erbicidul Prometrex 4,0 kg/ha combate peste 80 % buruieni, asigură producția de materie primă de 10 t/ha și de ulei volatil de 75,7 kg/ha.

2. Cel mai eficient în semănăturile de fenicul este erbicidul Triflurex 480-2,5 l/ha, care distruge

peste 86 % din buruienile anuale, inclusiv torțelul peste 90 % și asigură o producție de materie primă și ulei volatil de 10,6 t/ha și 81,2 kg/ha în mod corespunzător, depășind Martorul prășit cu 28 și 56 %.

3. Pe soluri humice și puternic infestate de buruieni doza Triflurexului 480 E.C. va fi mărită până la 4,0-4,2 l/ha.

4. Erbicidul Triflurex 480, în dozele studiate, asigură efectul pozitiv în caz că feniculul se seamănă la o adâncime de 3,5-4,0 cm pe solul bine pregătit, nivelat și tasat prin tăvălugire, iar preparatul se administrează peste 5-7 zile după semănat cu încorporare imediată prin grăpare cu boroane reglate la lucrarea superficială.

În așa mod erbicidarea cu Triflurex devine o metodă eficientă de combatere a buruienii-parazite - torțelul (*Cuscuta* sp.)

BIBLIOGRAFIE

1. Cudney D.W., Orloff S.B., Reints J.S. An Integrated Weed Management Procedure for the Control of Dodder (*Cuscuta indecora*) în Alfalfa (*Medicago sativa*) // Weed Technology ©, 1992, Weed Science Society of America. P. 603-604

2. Musteață G. I. Cultivarea plantelor aromatice. Chișinău: Cartea moldovenească, 1980. 240 p.

3. Musteață G. Plante aromatice și medicinale cultivate din familia Apiaceae. Chișinău: UASM, 2002. 76 p.

4. Roșca Nina, Musteață Gr., Baranova Natalia ș.a. Producția la fenicul în funcție de anul de vegetație // Structura și funcționarea sistemelor biologice-diversitate și universalitate: Materialele conferinței științifice. Chișinău, 2011, p. 278-281

5. Dragomir N. Culturi afectate de cuscută //Revista Agronomia. 2010 nr. 22, p. 25-30

6. Plugaru V. Tehnologia feniculului // Tehnologii de cultură la plante medicinale și aromatice: coordonator – Maria Verzea. București, Orienturi, 2001, p. 112-119

7. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносоках // Химико-фармацевтическая промышленность. 1932. № 8-9. С. 326-329

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 336 p.

MODELUL UNEI POLITICI ECONOMICO-ECOLOGICE DURABILE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

Aurelia BAHNARU, doctorand,
Academia de Studii Economice a Republicii Moldova

Prezentat la 27 decembrie 2012

Summary: *Harmonization of economic and environmental relations, requires the development of new models, tools and technologies that would minimize the negative impact of economic growth on the environment, nature and society, saving additional and unnecessary costs. Accumulated practice demonstrated that current policies do not fully meet the requirements of market economy and the environment. As priority directions of new environmental and economic policies of the Republic of Moldova can be considered as follows: a) enlargement ministerial collaboration; b) Strengthening institutional capacity and management; c) Environmental management business and environmental certification; d) Restore and maintain natural potential.*

In other words, environmental economics as a new science will become the cornerstone of sustainable development and will aim to build an efficient mechanism of action in the practical implementation of measures in the field of environmental protection and their evaluation in economic terms.

INTRODUCERE

Reforma tuturor domeniilor economiei naționale în ultimii ani a condiționat necesitatea utilizării durabile a factorilor de mediu și a resurselor naturale. Promovarea unei politici unice în domeniul mediului și utilizării resurselor naturale, integrării și aplicării cerințelor ecologice în procesul reformării economiei naționale, descentralizării funcțiilor organelor de stat, orientarea politică spre integrarea europeană condiționează importanța revederii politicii de mediu existente și implementării unui model conceptual nou de politici economico-ecologice la nivel național.

O cerință primordială privind consolidarea cursului Republicii Moldova spre o dezvoltare durabilă o reprezintă evaluarea situației în acest domeniu și a rezultatelor activităților în procesul de modernizare a țării, a problemelor prioritare existente și de perspectivă, atragerea asistenței tehnice și a investițiilor pentru realizarea acti-

vităților de protecție a mediului în vederea promovării imaginii țării pe plan internațional, de intensificare a colaborării internaționale, ceea ce va permite atingerea scopurilor de asigurare a securității ecologice a populației, de ameliorare a stării mediului și va contribui la vitalizarea economiei naționale și soluționarea problemelor sociale.

Armonizarea relațiilor economice cu cele de mediu, și invers, presupune elaborarea de noi modele, instrumente și tehnologii, care ar reduce la minimum impactul negativ al creșterii economice asupra mediului, scutind astfel natura și societatea de costuri suplimentare și inutile. Aceste costuri, în timp, vor genera mari dezechilibre economice, care deja încep a fi resimțite în prezent. Cu siguranță, actuala conjunctură economică ne impune să elaborăm un nou model economico-ecologic de dezvoltare, individualizat pentru fiecare națiune în parte, în funcție de specificul său social, economic, politic și de mediu.

Ținând cont de aceste necesități,

consider necesar de a promova, la nivel național, un Model nou de politici economico-ecologice sustenabile, implementarea căruia va contribui la elaborarea și implementarea în practică a unor inițiative atât de ordin național, cât și local, menite să transforme Republica Moldova într-un adevărat stat european, democratic și prosper atât din punct de vedere economic, cât și ecologic.

Se știe că mediul înconjurător nu are frontiere, deoarece, oriunde te vei afla, într-o țară sau alta, mecanismele economice de reglementare a relațiilor ecologice depinde de mai mulți factori atât de mediu, cât și sociali sau politici cu influență la nivel local, regional și global.

Datorită dezvoltării rapide a științei, care ne-a determinat alte viziuni asupra vieții și mediului, am conștientizat că toate lucrurile sunt legate strâns între ele și nimic nu e întâmplător. Există o consecință a fiecărui act. De aceea, considerăm importantă realizarea unui model de politici noi, care ar utiliza practica statelor dezvoltate, cunoștin-

țele și experiența specialiștilor în domeniu, precum și de a activa în componența unei echipe dispuse să implementeze aceste idei.

Acest deziderat se referă mai cu seamă la modelele unor politici economico-ecologice, care s-au existat atât în statele membre ale Uniunii Europene, cât și în alte state dezvoltate industriale, cum ar fi: Statele Unite ale Americii, Japonia, China etc. Cert este faptul că multe aspecte ale unor politici economico-ecologice din țările nominalizate mai sus nu pot fi aplicate în prezent și nici într-un viitor apropiat în Republica Moldova, din cauza diferenței în dezvoltarea social-economică, sistemelor de drept precum și a lipsei unui cadru legislativ - normativ adecvat problemelor existente în aceste state.

Avînd în vedere specificul actual al Republicii Moldova, considerăm că experiența acumulată de aceste țări în crearea unui sistem economico-ecologic integrat, în elaborarea și aplicarea pîrghiilor eficiente ale politicii ecologice, adecvate unei economii de piață, în formularea și realizarea principiilor și strategiilor Dezvoltării durabile poate fi foarte utilă pentru aplicarea lor în procesul implementării unui model de politici

economico-ecologice în contextul transformărilor care au loc în țară.

Trecînd în revistă practica acumulată în Republica Moldova pe parcursul anilor de independență, se pot face unele concluzii ale actualului sistem de politici în domeniul economico-ecologic, se pot identifica un șir de insuccese, precum și problemele ce necesită a fi soluționate conform prevederilor Directivelor Uniunii Europene.

Actualmente, Republica Moldova va se confruntă cu provocări serioase, fiind obligată să adopte reforme structurale dificile. Deși dificile, reformele sunt esențiale pentru succesul în parcursul european al statului. În același timp, este important ca liderii politici să lase la o parte beneficiile de moment și să activeze împreună pentru a implementa aceste reforme.

În prezent, conștientizăm faptul că problemele economice, de mediu și cele sociale nu mai pot fi soluționate separat. În acest context, noul model de politici va propune ca procesul de luare a deciziilor privind activitatea economică să se efectueze în mod obligatoriu prin examinarea aspectelor sociale și a securității ecologice. De aceea, la moment, politica economico-ecolo-

gică a Republicii Moldova necesită o conlucrare armonioasă a pîrghiilor administrative și a economiei de piață.

Modelul nou de politici se va axa pe direcțiile prioritare de acțiuni strategice, care vor fi abordate în prezentul articol, după cum urmează:

- a) îmbunătățirea punerii în aplicare a legislației existente și elaborarea unor proiecte noi de legi și acte normative;
- b) integrarea preocupărilor de mediu în alte politici sectoriale;
- c) stimularea persoanelor private în vederea schimbării comportamentului;
- d) luarea în calcul a impactului asupra mediului în cadrul deciziilor de gestionare a resurselor naturale și a altor valori materiale;
- e) diminuarea poluării componentelor de mediu etc.

Aceste direcții strategice reprezintă o nouă etapă de dezvoltare a politicii economico-ecologice și au o perspectivă pe termen lung în stabilirea de obiective clare în domeniu, asigurînd astfel un cadru politic stabil. În cele din urmă, acestea se vor concentra pe identificarea celor mai potrivite instrumente pentru a atinge scopurile politicii europene în cel mai ușor și

Tabelul 1

OBIECTIVELE ȘI PRIORITĂȚILE ECONOMICE ALE NOULUI MODEL DE POLITICI

Obiective și priorități economice	Acțiuni strategice
Creșterea PIB-lui	Primul obiectiv macroeconomic fundamental este creșterea permanentă a PIB-lui, pe baza aplicării programului strategic și tehnic contemporan, în ritmuri relativ înalte, care să asigure atingerea nivelului mediu al PIB-lui per capita al UE-27 într-un viitor optim (de exemplu, pînă în 2025, ceea ce ar presupune un ritm mediu anual de creștere în perioada 2012-2025 de cel puțin 6,5-7,0%). Această creștere presupune un efect investițional eficient, o dinamică înaltă a productivității factorilor de poluare, dar mai ales satisfacerea criteriului eco-eficienței de a „realiza mai mult cu mai puțin” consum de resurse naturale și umane.
Managementul sustenabilității politicilor economico-ecologice	Al doilea obiectiv care va menține rata anuală a inflației în intervalul 1-5%. Inflația reprezintă un factor cu entropie economică, socială și de mediu ridicată, mărește gradul de incertitudine și risc, inclusiv în cazul dezastrelor naturale. Cea mai sănătoasă cale de reducere a nivelului inflației este reducerea costurilor, creșterea mai rapidă a competitivității și productivității, comparativ cu cea a salariilor.
Asigurarea unui înalt nivel al gradului de ocupare a forței de muncă	Al treilea obiectiv al noului model de politici se referă la asigurarea unui înalt nivel al gradului de ocupare a forței de muncă disponibile și reducerea ratei șomajului, inclusiv prin promovarea unui parteneriat public – privat, generator de locuri de muncă cu productivitate înaltă, utilizarea unor mecanisme de redistribuire a veniturilor, în cazuri justificate, evitîndu-se încurajarea mentalității de a nu munci pentru a „beneficia” de ajutor social.

mai economic mod posibil. Modelul noii politici se va baza pe principiile „poluatorul plătește”, „precauției și al acțiunii preventive” și „corectării poluării la sursă”.

Pilonul noului model al politicilor se bazează pe acțiunile strategice nominalizate mai sus și are câteva obiective și priorități (tabelul 1).

Implementarea acestui model de politici noi va avea la bază programul de modernizare și înzestrare a administrației publice locale cu instrumente moderne de prospecție și optimizare a conceptului dezvoltării economico-ecologice, în așa fel încât roadele civilizației și ale reformei să fie puse în slujba locuitorilor țării.

În ansamblu, politicile economico-ecologice propuse la nivel național, regional și local prezintă un domeniu esențial în procesul de elaborare și implementare a strategiilor naționale și locale de dezvoltare pe termen mediu și lung.

Noul model de politici va contribui la crearea unui sistem eficient de inovare în administrația publică centrală și locală, în vederea creșterii capacității de implementare a politicilor europene în domeniul armonizării problemelor economice cu cele ecologice. Unele probleme abordate vor genera politici noi, în timp ce altele se vor axa mai mult pe revizuirea măsurilor existente, în scopul îmbunătățirii coerenței și al remedierii anumitor lacune.

Activitatea de implementare a noilor politici economico-ecologice, înainte de a fi percepută ca o obligativitate pentru cei care doresc să implementeze un asemenea model, trebuie înțeleasă ca o cale importantă de apărare și dezvoltare a interesului public, un mijloc de dezvoltare a economiei naționale, o educație civică. Persoanele fizice și juridice vor conștientiza, în interesul lor, că respectarea actelor normative și legislative care vor fi elaborate și aprobate, nu pot să lipsească din activitatea de protecție a mediului și nici din alte domenii.

Pentru Republica Moldova, mo-

delul de dezvoltare durabilă presupune, în primul rând, armonizarea și echilibrarea evoluției dinamice a factorilor de mediu și socio-economici. Este necesară efectuarea și realizarea unor studii minuțioase în ceea ce privește selectarea celor mai potrivite metode, ce ar determina minimizarea în timp a impactului asupra mediului, asigurând astfel obiectivul de reconciliere a omului cu natura atât în prezent, cât și pentru viitor.

SCOPUL, OBIECTIVELE ȘI PRINCIPIILE DE BAZĂ ALE NOULUI MODEL DE POLITICI

Scopul noului model de politici economico-ecologice constă în racordarea obiectivelor majore ale politicii ecologice existente la schimbările social-economice din țară, la programele și tendințele regionale și globale în domeniu.

Obiectivul principal al noului model de politici economico-ecologice constă în prevenirea și reducerea impactului negativ al activității economice asupra factorilor de mediu și resurselor naturale, în contextul dezvoltării durabile a țării, precum și dezvoltarea capacității administrative a autorităților publice centrale și locale pentru îmbunătățirea procesului de elaborare, monitorizare și evaluare a politicilor economico-ecologice de inovare și transfer tehnologic pentru asigurarea unei dezvoltări socio-economice durabile și de protecție a mediului înconjurător.

Obiectivele și principiile noului model de politici economico-ecologice vor permite autorităților publice centrale de specialitate (economie, mediu, transport, sănătate etc.) să dispună de cele mai importante roluri în trasarea de politici noi în domeniu și crearea de standarde și inovații, cu scopul creșterii competitivității economice și asigurării unei securități ecologice durabile.

Practica acumulată a demonstrat faptul că actualele politici nu corespund pe deplin cerințelor economiei de piață și protecției mediului. Ca urmare, direcțiile prioritare

ale politicii ecologice necesită să se bazeze pe o ambianță armonioasă atât a pîrgiilor administrativ-economice, cât și a prevederilor legislației în vigoare.

Drept direcții prioritare ale noilor politici economico-ecologice ale Republicii Moldova pot fi considerate următoarele:

a) Extinderea colaborării interministeriale:

- elaborarea planurilor de acțiuni sectoriale, ținându-se cont de prevederile strategice ale documentelor naționale în domeniu;
- implementarea abordării intersectoriale în procesul adoptării deciziilor;
- integrarea cerințelor ecologice în strategiile de dezvoltare a sectoarelor economiei naționale.

b) Consolidarea potențialului instituțional și managerial:

- revederea sferei de competență și reorganizarea structurală a instituțiilor ce gestionează resursele naturale și cele de mediu;
- desconcentrarea și descentralizarea managementului potențialului natural, delimitarea clară a competențelor autorităților publice locale în domeniu, reieșind din considerente de eficientizare a acțiunilor manageriale;
- perfecționarea mecanismelor economice de protecție a mediului și utilizare rațională a resurselor naturale;
- revizuirea actelor legislative și normative în vigoare, ajustarea sau elaborarea, după caz, a mecanismelor de aplicare a lor;
- armonizarea bazei legislative și normative cu cea a Uniunii Europene.

c) Managementul de mediu la întreprinderi și certificarea ecologică:

- introducerea certificării sistemelor de management de mediu, proceselor și produselor cu impact negativ asupra mediului;
- evaluarea impactului asupra mediului la întreprinderile supuse privatizării și în cazul schimbării proprietății;

Tabelul 2

OBIECTIVELE PRINCIPALE ALE NOULUI MODEL DE POLITICI ECONOMICO-ECOLOGICE

Obiectivul	Prioritățile principale
1. Protecția mediului	Protejarea capacității de a menține viața în toată diversitatea ei, respectarea limitelor resurselor naturale locale și asigurarea unui înalt nivel de protecție și îmbunătățire a calității factorilor de mediu; prevenirea și reducerea poluării mediului și promovarea producției și a consumului durabil, pentru a reduce impactul creșterii economice asupra degradării mediului.
2. Echitate și coeziune socială	Promovarea unei societăți democratice, sigure și juste care țin cont de coeziunea socială și de principiile unei vieți sănătoase, în ceea ce privește drepturile fundamentale și diversitatea culturală, care să creeze egalitatea de șanse și să combată discriminarea în toate formele ei;
3. Prosperitate economică	Promovarea unei economii durabile, prospere, inovative, riguroase, competitive și eco-eficiente, care furnizează standarde înalte de viață și oportunități de angajare deplină și de înaltă calitate pe tot teritoriul țării.

Tabelul 3

PRINCIPIILE POLITICE ALE NOULUI MODEL DE POLITICI ECONOMICO-ECOLOGICE

Principii	Aspectele implementării
1. Promovarea și protecția drepturilor fundamentale	Plasarea omului în centrul politicilor naționale, prin promovarea drepturilor fundamentale, prin combaterea tuturor formelor de discriminare și contribuirea la reducerea sărăciei și eliminarea excluderii sociale la nivel local și național.
2. Solidaritatea între cetățeni și în cadrul generațiilor	Abordarea nevoilor generațiilor actuale fără compromiterea abilității generațiilor viitoare de a-și satisface propriile necesități la nivel local și național.
3. Societate democratică și deschisă	Garantarea dreptului cetățenilor privind accesul la informație și asigurarea accesului la justiție. Dezvoltarea canalelor potrivite pentru consultarea și participarea tuturor părților interesate și a asociațiilor.
4. Implicarea cetățenilor	Încurajarea participării cetățenilor la luarea deciziilor. Promovarea educației și a conștientizării publicului asupra dezvoltării durabile. Informarea cetățenilor privind impactul lor asupra mediului și opțiunile lor pentru a face alegeri mai durabile.
5. Implicarea mediului de afaceri și a partenerilor sociali	Extinderea răspunderii producătorului, creșterea dialogului social, a responsabilității sociale a asociațiilor și a parteneriatelor publice-private, pentru a promova cooperarea și responsabilitățile comune necesare pentru a obține un consum și o producție durabilă.
6. Coerența politică și guvernarea	Promovarea coerenței între toate partidele politice din țară și între acțiunile de la nivel local, regional, național pentru a spori contribuția lor la dezvoltarea durabilă.
7. Integrarea politicilor	Promovarea integrării aspectelor economice, sociale și de mediu astfel încât să fie coerentă și să se susțină reciproc prin utilizarea completă a instrumentelor pentru o mai bună reglementare, prin evaluarea echilibrată a impactului și consultarea părților interesate.
8. Utilizarea celor mai bune cunoștințe disponibile	Asigurarea faptului că politicile sunt realizate, evaluate și implementate pe baza celor mai bune cunoștințe disponibile și a faptului că sunt adecvate din punct de vedere economic, eficiente din punctul de vedere al costului și raționale din punct de vedere al protecției mediului.
9. Principiul precauției	Acolo unde există incertitudine științifică, implementarea procedurii de evaluare și realizare a acțiunilor preventive adecvate în vederea evitării pagubelor pentru sănătatea umană și mediu.

- introducerea asigurării ecologice;

- majorarea eficienței energetice prin introducerea tehnologiilor de conservare a energiei, folosirea surselor netradiționale de energie (biogazul, energia eoliană și cea a apelor);

- elaborarea Programului de stat de valorificare a deșeurilor de producție și menajere;

- promovarea producerii mai pure.

d) Restabilirea și menținerea potențialului natural:

- utilizarea durabilă și protecția

resurselor acvatice, amenajarea zonelor de protecție a bazinelor acvatice, asigurarea accesului populației la apă potabilă;

- protecția și majorarea productivității solurilor, trecerea la utilizarea resurselor biologice în limita capacității lor de regenerare;

- reconstrucția ecologică a ecosistemelor naturale degradate, protejarea celor aflate în pericol de degradare;

- efectuarea acțiunilor de restabilire în silvicultură (reconstrucția și extinderea spațiilor silvice, stimularea plantării fișiiilor forestiere de

protecție etc.

Pentru implementarea noului model de politici economico-ecologice, se propun următoarele obiective și principii politice (tabelele 2 și 3).

Obiectivele și principiile noului model de politici economico-ecologice ilustrează un spectru larg de probleme care trebuie abordate pentru îmbunătățirea sistemelor de dezvoltare durabilă a economiei naționale și a problemelor de protecție a mediului, soluționarea cărora nu este posibilă într-o perioadă scurtă de timp.

Reflectând această realitate,

este important de a defini prioritățile și de a aborda problemele pas cu pas, conform obiectivelor și principiilor prezentului model de politici economico-ecologice, care include direcții noi ale politicii, cum ar fi:

a) activitatea protecției mediului în condițiile proprietății private, economiei de piață;

b) realizarea reformei publice locale și trecerea centrului de greutate a protecției mediului la nivel local cu întărirea capacității locale, transferul potențialului financiar;

c) trecerea mai de la pîrghiile administrative de gestionare a protecției mediului la cele economice, la autoobligățiuni, autocontrol, automonitoring și, evident, la plățile pentru prejudiciile cauzate și pentru toate resursele naturale;

d) orientarea politică spre integrare europeană - un accent pe armonizare, strategii și programe în acest domeniu;

e) reducerea treptată a volumului de inspecții și controale la Inspectoratul Ecologic de Stat și creșterea activității de monitoring, evaluare, prognozare, coordonare, consultare, propuneri de soluții;

f) trecerea la elaborarea planurilor de acțiuni de mediu ramurale, locale etc.

DEZVOLTAREA DURABILĂ - PRIN PRISMA NOILOR POLITICI ECONOMICO-ECOLOGICE

Odată cu semnarea Declarației Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare de la Rio de Janeiro din 1992, Republica Moldova și-a manifestat voința și și-a asumat obligația de a se integra în procesul global de tranziție la modelul de dezvoltare durabilă. În Republica Moldova, semnarea acestei declarații are o dublă semnificație: prima este legată de tranziția la statul de drept, bazat pe o economie de piață și o societate civilă corespunzătoare, a doua – decurge din tranziția întregii omeniri la alte modele de civilizație.

O dezvoltare durabilă a politicii economico-ecologice sustenabile în Republica Moldova poate avea loc numai în procesul continuității implementării modelului de dezvoltare durabilă și, prin urmare, a realizării prevederilor Strategiei Naționale pentru Dezvoltarea Durabilă „Moldova 21” și a planului de acțiuni corespunzătoare acestei opțiuni.

Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a RM, la momentul lansării (anul 2000), a reprezentat un document complex, prin care se descrie parametrii de dezvoltare a sistemelor socio-economice și ecologice pentru următorii 20 de ani, ținînd cont de potențialul capitalului național și protecția mediului. În prezent se poate constata că Programul strategic, pe parcursul ultimilor 10 ani, n-a cuprins tot spectrul problemelor socio-econo-

mice și, respectiv, nu a înregistrat, rezultatul scontat. Problema implementării acestei strategii, pe parcursul anilor, n-a fost mediatizată suficient, cel puțin pentru promovarea opiniei publice. În consecință, acțiunile planificate n-au fost luate în considerație, concomitent și indicatorii strategiei în mare parte au rămas doar pe hîrtie.

În pofida unei creșteri economice neesențiale din ultimii ani, problemele socio-economice și de mediu sunt puse în pericol, continuă procesul de degradare a societății, mediului și stării de sănătate a populației umane. Și acest adevăr nu mai poate fi ignorat. Erodarea structurii, calității și productivității componentelor economico – ecologice, gradul sărăciei arată că acest model economic se autosubminează.

De exemplu, situația social-economică a salariaților și nu numai rămîne destul de gravă. Categoria de populație cu un nivel minim de trai trebuie să fie împluternicită să-și găsească atribuțiile necesare pentru a se ridica singuri la un nivel mai înalt de trai. Actorii principali în această situație nu sunt nici organizațiile nonprofit, nici autoritățile de stat. Întreprinderile, asociațiile care activează în țară sunt cele care generează marea majoritate a proceselor economice și cele care dețin rețeaua de activitate economică. Aceștia trebuie să-i ajute pe săraci, chiar și

Tabelul 4

EVIDENȚA FORȚELOR CARE DUC LA MATERIALIZAREA UNUI NIVEL MAI ÎNALT DE TRAI AL POPULAȚIEI

Denumirea forței	Acțiunile recomandate
Creșterea accesului păturilor defavorizate la informație și la infrastructura tehnologiei de comunicare	Internetul îi va transforma pe țărani într-o comunitate de fermieri, cu acces direct la prețurile zilnice ale produselor agroalimentare de pe piețele de mărfuri din țară și din străinătate. De asemenea, ei pot căuta și alte informații importante, cum ar fi cele mai recente metode de practicare a agriculturii. Acest lucru le va da posibilitate să ceară cel mai bun preț pentru producțiile lor. Introducerea telefoanelor mobile va contribui la interconectarea între fermieri, ceea ce va facilita conversația comunitară.
Acordarea microcreditelor	Acordarea de către băncile comerciale a unor microcredite comunităților cu venituri mici, care și-au găsit alte piețe pentru realizarea produselor la un preț rezonabil.
Politica guvernamentală	Politica guvernamentală de a-i descuraja pe oameni să nu mai plece peste hotare, sau în zonele urbane supraaglomerate. Investițiile în zonele rurale, pe de altă parte, vor ridica nivelul de calitate al vieții la țară și vor ajuta la încetinirea migrației. Este un pas strategic pentru a evita ceea ce se întîmplă astăzi în zonele rurale, unde infrastructura pur și simplu nu mai face față.

numai din rațiunea egoistă de a-și extinde piața. Totuși, în ultima instanță toate părțile trebuie să conlucreze, într-un efort comun, pentru ca problema în cauză să fie soluționată. În acest proces se pot evidenția trei forțe care pot duce la materializarea acestei situații (tabelul 4).

Sărăcia, cerințele creșterii economice și problema resurselor limitate, atât naturale cât și energetice, dictează reorientarea noului model de politici economico-ecologice. Mai mult, noul model de politici va pleda pentru fundamentarea conceptului, în sensul cuantificării, dimensionării, măsurării indicatorilor planificați. Nici un progres nu se poate constata, în mod obiectiv, fără a apela și la abordări sau aprecieri privind evoluția cantitativă. În acest context sunt bine cunoscute cuvintele lordului Kelvin, care afirma: „Cînd poți măsura subiectul discuției și să-l exprimi în cifre înseamnă că știi ceva despre acesta, dar dacă nu poți să-l exprimi în cifre, cunoștințele tale sunt insuficiente și nesatisfăcătoare”. Aceste cuvinte corespund tendinței manifestate de către omenire, din cele mai vechi timpuri, de a măsura, determina, cuantifica realitățile lumii înconjurătoare și a fenomenelor cu care se confruntă. Aceste cuvinte corespund și realității de astăzi, din aceste considerente noile politici ar reactualiza unele obiective din strategii, indicatorii care nu corespund realității, care

pot avea un rol determinat în orientarea hotărîrilor factorilor de decizie dintr-un domeniu sau altul și în evoluția cunoașterii sau a societății în ansamblu.

De exemplu, Strategia Națională de Dezvoltare „Moldova 2020” este extrem de importantă pentru a ne determina încotro se îndreaptă Republica Moldova în următorii 8 ani, iar identificarea corectă a priorităților este, probabil, cea mai importantă sarcină în elaborarea acestei strategii. Este foarte evident că Republica Moldova are nevoie de o viziune modernă de dezvoltare pe termen scurt, mediu și lung, care să le dea cetățenilor încrederea și speranța în viitor, să asigure țării o orientare și un parcurs mai rapid spre Uniunea Europeană.

Cu regret, Strategia menționată nu a ținut cont de principiile fundamentale ale dezvoltării durabile, precum și de viziunile și cerințele Conferinței Mondiale pentru Mediu și Dezvoltare Durabilă de la Rio de Janeiro (1992), a Sesiunii Speciale a Adunării Generale ONU și Obiectivelor Mileniului (2000) și Conferinței Mondiale pentru Dezvoltarea Durabilă de la Johannesburg (2000).

Dezvoltarea durabilă în condițiile autohtone presupune stabilirea, alegerea unor indicatori care să o caracterizeze prin metode sau procese de măsurare, precizare a intervalului de valori care poate caracteriza fiecare indicator, întoc-

mirea unor scări, clasificări etc. Cu toate că se vorbește mult despre dezvoltarea durabilă, în Republica Moldova se acționează prea puțin pe direcția cuantificării acestui concept și elaborării unui model specific țării noastre. Este necesară identificarea unor indicatori pentru fundamentarea lor, pentru colectarea de date și informații.

În acest context considerăm că implementarea noului model de politici trebuie să se bazeze pe următorii trei piloni, prezentați în tabelul 5.

Strategia dezvoltării durabile a UE, revăzută în 2005, a lansat mesajul de bază al identificării sinergiilor dintre dimensiunea economică, socială și de mediu, cei trei piloni ai sustenabilității. Societatea nu cunoaște progrese în interactivitatea dintre creșterea economică și mediu, care au avut loc în țară pe parcursul anilor, lipsesc aceste rezultate și la nivelul autorităților publice centrale și locale. Se poate doar de confirmat că relevanța interacțiunilor dintre prosperitatea economică și securitatea mediului presupune consumuri crescînde de energie și materiale care, la rîndul lor, sporesc degradarea mediului.

Politicile noi în domeniul economico-ecologic vor pune accentul asupra necesității de a spori folosirea energiei curate și de a reduce, în general, cererea de energie. Folosirea în proporții mai mari a energiei electrice produse din sur-

Tabelul 5

PILONII DE BAZĂ PRIVIND DEZVOLTAREA ECONOMIEI DURABILE LA ETAPA DE TRANZIȚIE

Pilonii de bază	Rezultatele implementării
1. Investițiile străine	Acest pilon permite redresarea economiei, utilizînd astfel practica țărilor europene prin dezvoltarea întreprinderilor agro-industriale, crearea parcurilor industriale cu tehnologii performante, o inițiativă promovată deja de AȘM. Aceste parcuri industriale vor crea mii de locuri de muncă bine plătite.
2. Businessul mic	Acest pilon constituie creșterea economiei, care ar permite dezvoltarea de întreprinderi mici și mijlocii, crearea de noi locuri de muncă, precum și sporirea veniturilor populației. În acest context, mijloacele financiare necesare pot fi obținute din diferite surse de finanțare, inclusiv banii trimiși acasă de cei plecați la muncă peste hotare, care constituie circa un buget anual al țării. În acest caz, ar fi binevenită aprobarea, la nivel de stat, a unei strategii naționale privind înlesnirea investirii acestor surse.
3. Fondurile europene	Acest pilon important asigură atragerea de mijloace financiare care pot fi utilizate ca investiții în inovații care vor soluționa problemele majore și stringente. Cele expuse mai sus confirmă necesitatea redresării simultane a situației în domeniul ecologiei și calității mediului economic.

se regenerabile, ca și a cogenerării (producerea simultană de energie electrică și termoficare), care antrenează reducerea consumului de combustibili fosili, constituie părți importante ale noului model de politici, care va cuprinde un pachet de acțiuni propuse pentru reducerea emisiilor GES în conformitate cu Protocolul Kyoto și cu Convenția – cadru a Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice.

În noul model de politici aceste acțiuni vor fi concentrate asupra reducerii emisiilor GES și se prezintă după cum urmează:

- a) limitarea emisiilor de CO₂ și creșterea folosirii energiei curate (regenerabile);
- b) înlăturarea pericolelor pentru sănătatea publică;
- c) gestionarea resurselor naturale cu mai multă responsabilitate;
- d) îmbunătățirea sistemului de transport prin introducerea biocombustibilului și reînnoirea parcului auto;
- e) combaterea sărăciei și a excluziunii sociale;
- f) luarea în considerație a implicațiilor economice și sociale ale fenomenului de îmbătrânire a populației.

Deși situația din Republica Moldova este departe de realitatea Europeană, sporirea intensității energetice a creșterii economice în condițiile reducerii emisiilor GES, reprezintă o mare provocare, ținând cont de contextul internațional, de cerințele integrării europene și de posibilitățile interne de adoptare. Creșterea eco-eficienței are nevoie, în primul rând, de politici noi în domeniul economico-ecologic, de obținerea performanțelor de mediu și îmbunătățirea performanțelor economice la nivel internațional.

Reducerea decalajelor față de UE, conform noului model de politici, se va efectua prin înlocuirea tehnologiilor vechi și poluante cu unele mai performante și curate, precum și implementarea unor măsuri vizând politicile de mediu pe baza mecanismelor de piață.

Schimbările necesare în modelele de producție și de consum vor solicita nu numai creșterea produselor cu etichete ecologice, ci și ridicarea nivelului de cunoaștere și de participare a societății civile și a sectorului afacerilor la elaborarea și aplicarea deciziilor privind protecția mediului.

Devine absolut necesar de a păși pe calea unei creșteri economice „verzi”. Pentru afirmarea acestei căi, va fi important ca economia Republicii Moldova să fie pregătită de a face investiții și inovații iar organul de specialitate, responsabil de dezvoltarea economică a țării, să facă din aceasta o prioritate. Astfel spus, economia mediului, ca știință nouă, va deveni pilonul de bază al dezvoltării durabile și va avea drept scop construirea unui mecanism eficient de acțiuni în realizarea practică a complexului de măsuri în domeniul ocrotirii mediului înconjurător și evaluării acestora sub aspect economic.

Un aspect care privește direct eco-eficiența și care necesită de a fi studiat și aplicat de către noul model de politici se referă la construirea și promovarea instrumentelor de piață care să reflecte adevăratele costuri ale folosirii resurselor naturale și impactul de mediu asupra sănătății.

Afirmăm cu toată certitudinea că economiile moderne pot exista și se pot dezvolta doar cu condiția organizării eficiente a întregului spectru de activități care, în final, generează inovațiile. Fără asigurarea unei funcționări eficiente a sistemului de generare a inovațiilor, economia unei țări nu poate fi considerată fiind durabilă. Este evidentă în acest sens necesitatea schimbării atitudinii față de domeniul de cercetare în vederea stimulării inovațiilor, performanțelor și creativităților la nivel național. Existența unor performanțe economice pozitive de scurtă durată, în lipsa unui potențial de inovare, este un proces fără perspectivă. Economia Republicii Moldova, cu regret, face parte din categoria economiilor care cresc

fără inovare. Lipsa potențialului de inovare este confirmată de interesul redus, chiar inexistent, al companiilor autohtone față de produsul inovațional.

Acest fenomen se explică prin structura actuală a economiei naționale, care se bazează mai mult pe consumul bunurilor de import. Întreprinderile autohtone mari, moștenite din perioada ex - URSS, au fost rapid ruinate în cadrul procesului anevoios de privatizare și de transformare economică a țării.

În prezent, în Republica Moldova o pondere esențială din produsele autohtone revine companiilor cu capital străin. Indicatorii care descriu nivelul de performanță a sectorului național de cercetare plasează Republica Moldova în plan mondial pe locul 99, deși disciplinele care asigură această performanță sunt reduse ca număr și sunt teoretice. La capitolul educație, din datele conținute în Indexul dezvoltării umane, concluzionăm că, deși privită ca pondere a cheltuielilor alocate domeniului vizat, Republica Moldova este plasată pe poziția 101. Dar cea mai problematică este performanța economică a Republicii Moldova, care, în rezultatul aprecierii în baza indicatorilor PIB pe cap de locuitor, plasează Moldova pe poziția 130.

Rezultatele menționate mai sus ne obligă de a activa mai energic în toate domeniile de activitate, inclusiv în promovarea noilor dimensiuni de formare a specialiștilor în relații economice internaționale. Actualilor specialiști le revine angajamentul să facă față problemelor managementului internațional, care presupune din partea acestora nu doar o abordare strict politică, dar și economică, juridică, ecologică, civilizațională etc. Bineînțeles, pentru formarea unor asemenea specialiști, este nevoie de un cadru academic adecvat, care ar oferi servicii educaționale, cu caracter interdisciplinar. În acest sens menționez că imboldul care a determinat țările europene să inițieze procesul de in-

Tabelul 6
IMPLEMENTAREA PRINCIPIILOR ORGANIZATORICE EUROPENE ÎN DOMENIUL PROTECȚIEI
MEDIULUI

Principii	
1. Predictibilitatea	Prevede de către agenții economici anticiparea modificărilor și adaptarea la acestea, cultivând o abordare pe termen lung.
2. Integrearea	Politica ecologică să fie combinată cu politicile din alte domenii de activitate economico-socială.
3. Flexibilitatea	Permite agenților economici implementarea rigurozităților politicii ecologice într-o manieră eficientă.
4. Raport optim costuri-efecte	Presupune să fie preferate soluțiile optime mai puțin costisitoare, cu condiția că integritatea ecologică să nu fie afectată.

tegrare europeană a fost de ordin economic.

O provocare pentru dezvoltarea economiei și a protecției mediului va fi modificarea treptată a modelelor actuale de producție și de consum, care sunt necorespunzătoare, precum și abordarea neintegrată în realizarea politicilor. În condițiile în care se va adopta principiul dezvoltării durabile, va apărea realizarea unei noi corelații între industrie și mediul înconjurător ca o primă componentă, pentru că activitățile industriale sunt considerate a fi o cauză principală a degradării ecologice. Din aceste considerente se va impune necesitatea reconcilierii dintre obiectivele creșterii economice și cele ale protecției mediului. În cadrul acestei competiții între dezvoltarea industriei și protecției mediului va avea loc introducerea unor procese industriale nepoluante, care se vor impune concomitent cu identificarea și remedierea a ceea ce s-a deteriorat. Introducerea noilor ecotehnologii de producere și realizarea produselor, răspîndirea tehnologiilor curate și de recicla-re se va impune ca o necesitate a prezentului și a viitorului. În acest proces industrial se va crea condiții pentru firmelor mici și mijlocii de a se adapta la provocările ecologice în conexiune cu competitivitatea industrială. Firmele mici și cele mijlocii nu dispun de resurse materiale și manageriale pentru a fi la curent cu modificările legislative și a se informa despre oportunitățile de afaceri apărute ca urmare a restricțiilor ecologice. În acest caz, firmele mici și cele mijlocii necesită

încurajare într-o manieră specifică, dată fiind ușurința cu care acestea se pot adapta la cerințele consumatorilor. În acest context, va apărea necesitatea alimentării dialogului permanent între factorii de decizie ai politicii industriale, actorii economici și cei care impun reguli de protecție ecologică.

Ca urmare, este important de a fi implementate cele patru principii organizatorice, propuse de Comisia Europeană statelor membre, pe care se bazează viitoarele inițiative în domeniul protecției mediului (tabelul 6).

O nouă componentă a politicii economico-ecologice o va reprezenta dezvoltarea industriilor și transporturilor, care sunt considerate a fi acele sectoare economice productive ce produc bunuri sau oferă servicii menite să permită măsurarea, prevenirea, limitarea sau corectarea transformărilor produse în climatul ambiant și care dăunează acestuia.

De exemplu, este necesară acordarea unei atenții deosebite participării publicului larg în procesul de creare a unui consens în ceea ce privește politica dezvoltării transportului durabil. Există dovezi ample, reieșind din experiența altor țări, că problemele ce țin de sfera transporturilor pot genera dificultăți, conflicte sociale majore, cu consecințe negative considerabile asupra procesului de investire. Și nu este de mirare acest fapt, deoarece transportul afectează aspectele cele mai importante ale vieții cotidiene.

De aceea, participarea publicului larg în procesul de luare a

deciziilor reprezintă o componentă de importanță vitală pentru promovarea unei politici noi, eficiente în domeniul dezvoltării transportului durabil. Instituțiile antrenate în soluționarea problemelor ce țin de sectorul transporturilor consideră protecția mediului drept o latură foarte importantă a activităților. Astfel de instrumente, cum sunt evaluarea impactului asupra mediului (EIM), alte măsuri de reglementare și câteva instrumente economice funcționează deja. Deși aceste instrumente de bază există și funcționează, totuși la implementarea măsurilor ecologice efective apar și unele dificultăți.

Domină o abordare strict instituțională asupra acestor probleme, care exclude luarea în considerare a aspectelor importante. De exemplu, stabilirea standardelor pentru automobile și combustibil nu este soluționată de experții Ministerului Mediului în comun cu AȘM (conform Legii privind protecția mediului înconjurător), dar este competența instituțiilor de standardizare. O situație similară se atestă și în cazul controlului și testării ecologice a emisiilor de gaze de eșapament ale mijloacelor de transport auto, unde Inspectoratul Ecologic de Stat în ultimii ani nu este implicat, în pofida faptului că Legea nr. 131-XV privind siguranța circulației rutiere prevede un șir de activități importante, care nu sunt realizate din principii subiective.

Totodată, trebuie elaborată și implementată o politică generală, care ar încuraja folosirea transportului public și traficul feroviar și

naval de mărfuri și pasageri. Ea trebuie să fie bine coordonată cu dezvoltarea urbană și alte forme de planificare a teritoriilor. Această politică trebuie să prevadă posibilitatea controlului implementării prevederilor ecologice durabile pentru transport, efectuat de către instituțiile de licențiere în domeniu.

În scopul unei dezvoltări durabile, planificarea teritoriilor și a transporturilor trebuie să fie una integrată și, în acest caz, trebuie să se țină cont și de aspectele economico-ecologice. Creșterea cererii la serviciile de transport ca rezultat al urbanizării în Republica Moldova reprezintă un pericol real pentru viitor. O planificare corectă a utilizării teritoriilor reduce necesitatea de mijloace de transport auto și menține eficiența sistemului de transport public.

Integrarea minimizării transportului în regulamentele planificării utilizării teritoriilor ar putea probabil fi făcută pe baza conceptului ABC, elaborat în Olanda. Acest concept prevede coordonarea potențialului de spațiu și cerere. Supermarketurile și unitățile de deservire cu mulți clienți (categoria A) pot fi amplasate doar lângă garile feroviare și auto-gările mari, iar unitățile care dispun de un trafic mic de pasageri sunt amplasate în afară (categoria C).

Diminuarea poluării mediului ambiant va deveni un obiectiv principal al noului model al politicii economico-ecologice. Aceasta este de fapt o temă economică, socială, de dezvoltare, despre drepturile omului, care atinge toate aspectele legate de relațiile dintre om și natură. Omul este cel care trebuie să-și schimbe comportamentul față de mediu, devenind un protector al acestuia.

CONCLUZII

Prezentarea noului model de politici economico-ecologice permite de a evidenția un șir întreg de probleme care necesită soluționare

și pot fi luate în considerare în procesul de planificare a noilor politici de mediu din cadrul Ministerului Mediului, precum și în domeniul perfecționării politicii economice în condițiile dezvoltării durabile a Republicii Moldova.

Printre concluziile de bază care pot fi formulate sunt următoarele:

1. În domeniul cadrului legislativ

Modelul de implementare a unei politici economico-ecologice în domeniul dezvoltării durabile și al protecției mediului înconjurător necesită ca guvernul și autoritățile publice centrale de specialitate să accentueze activitatea asupra cadrului legislativ, organizatoric, economic, de mediu și cel educativ. Această activitate va urmări, ca obiectiv, promovarea unei politici economice realiste în ceea ce privește dezvoltarea durabilă, inclusiv a potențialului natural: consolidarea rolului statului în reglementarea activităților economice, utilizarea resurselor naturale, stabilirea limitelor ecologice admisibile de atragere a resurselor naturale în activitatea economică, prevenirea și diminuarea impactului negativ al activităților economice asupra mediului înconjurător.

Pentru a atinge aceste obiective, este necesar de a efectua o trecere treptată la elaborarea actelor legislativ-normative bazate pe stipulări imperative, cu includerea standardelor calității mediului și a etapelor aplicării lor. Este necesar de a include modificări și completări în legile existente privind problemele actuale de mediu din țară, care includ degradarea aerului atmosferic, apelor de suprafață și a celor subterane, infrastructura nedezvoltată de alimentare cu apă potabilă și canalizare, managementul neadecvat al deșeurilor, degradarea solului și a biodiversității, armonizarea treptată a actelor legislative și a standardelor naționale la cele ale Uniunii Europene, de a elabora mecanismele de implementare a legilor adoptate, precum și elaborarea

rea noilor acte, reglementări ce țin de politica economico-ecologică a țării.

2. În domeniul cadrului instituțional

Se propune crearea unui Consiliu al Calității Mediului pe lângă Președintele Republicii Moldova (sau pe lângă guvern), care ar contribui la elaborarea și realizarea politicii de protecție a mediului, a tuturor părților interesate, instituțiilor (de stat, ONG-urile de mediu, cercurile academice, businessul etc.).

3. În domeniul integrării cerințelor economico-ecologice în politica sectorială

În contextul noului model de politici economico-ecologice este necesar de a forma grupuri comune de lucru ale specialiștilor din ministerele respective, care ar participa activ la elaborarea strategiilor și programelor economico-ecologice cu indici și termeni concreți. Aceste programe ar trebui să poarte un caracter concret, pragmatic: de exemplu, reducerea și interzicerea treptată a utilizării unor substanțe toxice, a nivelului de reducere a poluării aerului atmosferic de la sursele fixe și mobile de poluare, creșterea treptată a indicatorilor de colectare selectivă, reciclare și valorificare a deșeurilor reciclabile etc.

Totodată, una din viitoarele activități primordiale ale autorității de mediu poate fi evaluarea impactului asupra mediului înconjurător a strategiilor, programelor și planurilor dezvoltării economico-ecologice, ramurale sau regionale, în scopul prevederii în aceste documente a aspectelor economice necesare în domeniul protecției mediului și soluționării problemelor sociale.

4. În domeniul relațiilor între structurile naționale și cele locale

Este necesară o continuă descentralizare a funcțiilor gestionării mediului, revizuirea sferei de competențe și reorganizarea structurală

a instituțiilor ce gestionează resursele naturale și mediul ambiant. Totodată, este necesar de menținut la nivel național competența în câteva domenii prioritare, cum ar fi gestionarea resurselor naturale de interes strategic (gazul natural, pădurile, resursele acvatice etc.), precum și a unor probleme de poluare cu substanțe toxice, radioactive etc. Este important ca în procesul de implementare a modelului politic economico-ecologic să fie prezentată o divizare clară a nivelului de împuterniciri și responsabilități ale autorităților publice centrale și locale în domeniul vizat. Mai mult, se cere o intervenție a statului pentru corectarea situațiilor în care mecanismul pieței nu ține cont de costurile mediului prin utilizarea eficientă a mecanismelor economice și promovarea politicii bugetare și fiscale favorabile mediului natural sănătos etc.

5. În domeniul instrumentului politicii ecologice

Este necesară o îmbinare armonioasă a pîrghiilor administrative cu cele ale economiei de piață în vederea managementului ecologic. În cadrul acestor grupuri de pîrghii evidențiem următoarele necesități:

a) aplicarea unei flexibilități în relațiile dintre organele de control ecologic și agenții economici în contextul înaintărilor prescripțiilor. Inspectorii de mediu formulează indicatorii de mediu, iar agenții economici caută soluțiile cele mai optime;

b) formarea unei contabilități de mediu argumentate, aplicarea mai largă a analizei cost-beneficiu al restricțiilor de mediu formulate;

c) promovarea unei politici pentru fabricarea produselor ecologic pure la întreprinderi, cu trecerea treptată la aplicarea standardului Uniunii Internaționale de Standardizare 14000 „Managementul ecologic al întreprinderii”, aplicarea largă a procedurii de organizare a auditului ecologic;

d) extinderea stimulentei economice de mediu îndeosebi în domeniul înlocuirii substanțelor toxice, recuperării sau arderii deșeurilor nereciclabile s.a. Prevederea subsidiilor de stat și excluderea treptată a celor care direct sau indirect duc la degradarea mediului;

e) simplificarea procedurilor de elaborare a autorizațiilor ecologice, inclusiv a expertizei ecologice de stat, a permisiunilor de poluare a mediului înconjurător, eliberarea autorizațiilor integrate de mediu, care pînă în prezent nu sunt implementate pe teritoriul țării;

f) crearea monitoringului ecologic integrat cu stipularea în mod imperativ a creării sistemelor de auto monitoring pentru întreprinderile proiectate și cele generatoare de poluanți.

6. În domeniul participării publicului și educației ecologice

Se impune necesitatea unei activități mai eficiente a autorității de mediu în domeniul informării publicului și atragerii lui la luarea deciziilor de mediu, creării condițiilor de stabilizare a unui control public asupra activității organelor de mediu. Este posibil de a elabora proiectul de lege cu privire la educația ecologică și elaborarea unui program de stat în acest domeniu. Mai mult, Guvernul trebuie să acorde o atenție deosebită cadrului educativ vizînd problemele mediului înconjurător. Politica în acest domeniu constă în introducerea cursului de ecologie la toate nivelurile de instruire, creșterea ofertei de informații în domeniu, crearea unui sistem de informare și consultanță în toate municipiile și centrele raionale, crearea rețelei de informare cu menire ecologică, susținerea activităților organizațiilor neguvernamentale în domeniu etc.

7. Integrarea activităților de mediu

În contextul celor menționate mai sus este necesar de a elabora o viziune concretă și realistă a Republicii Moldova în drumul său către

o dezvoltare durabilă pentru următorii 20 de ani. O astfel de viziune ar trebui realizată într-o manieră participativă și trebuie să identifice obiective pe termen lung, să cuprindă o descriere a fazelor intermediare și a modalităților de atingere a acestora. Este important în această perioadă să se organizeze evenimente și întâlniri împreună cu toate părțile implicate, pe diferite domenii ale economiei naționale, să fie diseminate ideile noi și să se facă schimb de bune practici.

BIBLIOGRAFIE

1. Moldova 2020, Strategia Națională de Dezvoltare a Republicii Moldova, 2012-2020.
2. Legea privind aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare pe anii 2008-2011, nr. 295-XVI din 21.12.2007, Monitorul Oficial, nr. 18-20/57 din 29.01.2008
3. Pohoată I. Strategii și politici europene de dezvoltare durabilă. Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași. Centrul de Studii Europene.
4. Bran F. Componenta ecologică a deciziilor de dezvoltare economică, Editura ASE, București, 2002.
5. Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile. România, către o societate durabilă. Indexul Societății Durabile. ISD România, 2008.
6. <http://www.clubofrome.org>, The Program of the Club of Rome on A New Path for World Development.

ARIA PROTEJATĂ „DOLNA”

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

Prezentat la 19 ianarie 2013

Abstract: This article presents the floristic, phytosociology and forest stand diversity of protected area „Dolna”. Also in this article are listed forest stand species, shrub species and herb species. The authors mention the rare species.

Keywords: protected areas, floristic and phytosociology diversity, forest stand.

INTRODUCERE

Aria naturală protejată „Dolna” reprezintă o suprafață de pădure, atribuită la categoria Rezervații peisagistice (Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al RM din 16.07.1998, nr. 66-68, art. 442). Până în prezent nu a fost cunoscută compoziția floristică și fitocenotică a Ariei protejate „Dolna”. Pentru realizarea acestui subiect, a fost cercetată flora și vegetația ariei în vederea aprecierii valorii, situației actuale și elaborării măsurilor de optimizare a conservării biodiversității.



Foto 1. Aria naturală protejată „Dolna”

MATERIALE ȘI METODE

Aria naturală protejată „Dolna” reprezintă o suprafață de pădure (389 ha) cu arborete valoroase de gorun (*Quercus petraea*) (foto 1,2), atribuită la categoria ecosisteme forestiere de gorun, stejar pedunculat și fag (Postolache, 2002). Este situată în cadrul parcelelor 39, 40, 41, 42 din Ocolul Silvic Ciorăști, Întreprinderea Silvică Nisporeni, pe un platou de la care coboară versanți cu expoziție Nord-Est și Est (foto 1), în apropiere de comuna Dolna, raionul Nisporeni. Altitudinea – 210-375 m. Sol cenușiu de pădure.

Aria naturală protejată „Dolna” a fost cercetată în baza conceptului

de cercetare a Ariilor Naturale Protejate, elaborat în Laboratorul de Geobotanică și Silvicultură, de la Grădina Botanică (Institut) a AȘM, care cuprinde următoarele compartimente: diversitatea arboretelor, diversitatea floristică, diversitatea fitocenotică, impacturi naturale și antropice, conservarea biodiversității și recomandări privind optimizarea conservării biodiversității. Diversitatea floristică a fost cercetată pe parcursul perioadei de vegetație prin metoda itinerarului. Plantele mai puțin cunoscute au fost erbarizate. Denumirile plantelor sunt date conform T. Gheideman (1986) și A. Negru (2008). Pentru fiecare

specie s-au stabilit forma biologică, elementul floristic, indicii ecologici, conform V. Sanda și colab. (2003). Diversitatea fitocenotică a fost cercetată conform metodelor acceptate în domeniu (Braun-Blanquet, 1964; Borza, Boșcaiu, 1965). Diversitatea arboretelor a fost cercetată conform Gh. Postolache (2008).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Aria naturală protejată „Dolna” este constituită din comunități forestiere și puține suprafețe cu vegetație ierboasă. În continuare prezentăm diversitatea arboretelor, floristică și cea fitocenotică.

Tabelul 1

ARBORETELE DIN ARIA PROTEJATĂ „DOLNA”

Parc./sub-parc.	Suprafața, ha	Altitudine, m	TS	Sol	Tp	Categoria arbore-tului	Compoziția actuală	Vârsta	D	H	Vo-lum, m ³ /ha	Creșt., m ³ /ha
41J	6,9	375	6157	1609	5324	Parțial derivat	2Go2Fr1Te2Ca2Pa1Ci	45	16	16	157	5,9
39C	60,5	210-350	6157	1609	5324	Parțial derivat	3Ca2Te2Go1Fr1Pa1Dt	55	18	17	153	5,3
39F	51,7	210-350	6157	1609	5324	Parțial derivat	3Ca2Te2Go1Fr1Pa1Dt	55	18	17	153	5,3
42A	25,0	260-365	6155	1609	5323	Parțial derivat	4Ca2Fr2Te1Go1Dt	35	12	12	120	7,5
41I	7,1	345-390	6157	1609	5324	Parțial derivat	5Ca2Te2Pa1Go	45	14	14	131	6,4
39E	4,9	225-275	6157	2201	5324	Parțial derivat	4Ca2Te2Fr1Pa1Go	45	16	16	148	6,0
40A	10,8	220-275	6157	2201	5324	Parțial derivat	4Ca2Te2Fr1Pa1Go	45	16	16	148	6,0
39D	31,5	250-350	6157	1609	5324	Parțial derivat	3Te3Ca2Fr1Go1Dt	50	20	18	162	6,4
40B	75,5	250-365	6157	1609	5324	Parțial derivat	4Te2Fr2Ca1Pa1Go	55	20	18	161	5,9
41D	11,0	235-360	6157	1609	5324	Parțial derivat	5Te3Ca1Go1Fr	55	20	17	161	6,5
41E	71,7	235-365	6157	1609	5324	Parțial derivat	3Te2Ca2Fr1Go1Pa1Dt	55	20	17	146	5,7
39A	1,7	350	6157	1609	5324	Parțial derivat	3Ca2Te2Fr2Ci1Ju	50	18	17	159	5,2
41H	2,3	350	6157	1609	5324	Parțial derivat	4Te3Ca2Pa1Fr	50	20	17	133	5,9
41B	15,4	250-365	6157	1609	5324	Artif. de prod. mijl.	3Go3Fr2Te2Ca	35	14	13	130	7,5
41F	0,9	340	6157	1609	5324	Artif. de prod. mijl.	10Go	35	14	14	133	6,2
41A	1,3	350	6157	1609	5324	Artif. de prod. mijl.	10St	35	14	13	123	7,4
41C	0,3	350	6157	1609	5324	Artif. de prod. mijl.	10St	35	14	13	123	7,4
41L	0,5	375	6157	1609	5324	Artif. de prod. mijl.	10Me	30	16	15	107	6,0
40C	0,4	365	6157	1609	5324	Artif. prod. inf.	8Pam1Pa1Ca	20	8	6	34	1,6
39B	0,3	375	6157	1609	5324	Artif. prod. inf.	10Sc	40	18	16	101	5,3
41K	0,8	375	6157	1609	5324							
41G	0,6	340	6157	1609	5324							
40V	0,3	260										
41V1	0,3	350										
41V2	0,3	350										
41V3	0,3	350										
41V4	0,3	360										
39V	0,4	360										



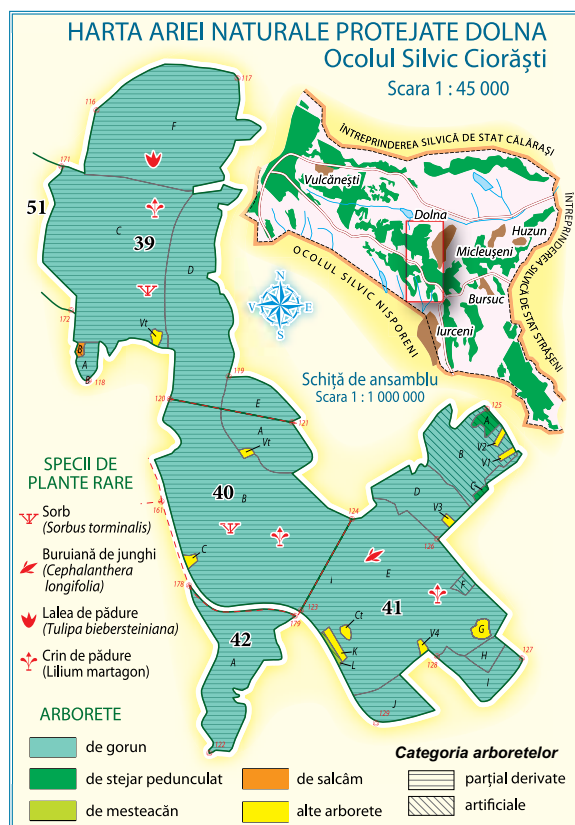
Foto 2. Gorunet cu fag



Foto 3. Gorunet cu carpen



Foto 4. Gorunet cu tei și frasin



Diversitatea arboretelor.

După proveniență în Aria protejată „Dolna” au fost evidențiate 2 categorii de arboreturi: parțial derivate și artificiale. Sunt arboreturi de productivitate mijlocie și inferioară (tabelul 1).

Arboreturi parțial derivate

Au fost evidențiate 11 arboreturi parțial derivate (foto 2,3,4) de gorun (subparcelele 41J, 39C, 39F, 42A, 41I, 39E, 40A, 39D, 40B, 41D, 41E) cu o suprafață totală de 284,9 ha, ceea ce constituie 73,2% din suprafața ariei protejate. Aceste arboreturi s-au format la altitudinea de 210-375 m, pe platou și pe versanți cu expoziție Nord-Est. Sunt arboreturi mixte cu vârsta de 35-60 ani. În arboret este sporită cota de participare a carpenului (*Carpinus betulus*) și a teiului (*Tilia tomentosa*, *T. cordata*) (4-5). Gradul de participare a gorunului (*Quercus petraea*) constituie 1-2. Ca specii însoțitoare sunt frasinul (*Fraxinus excelsior*), cireșul (*Cerasus avium*), jugastrul (*Acer campestre*) și paltinul de câmp (*Acer platanoides*). Sunt câteva exemple de fag (*Fagus sylvatica*). Volumul masei lemnoase a acestor

arborete constituie 120-162 m³/ha.

Arboreturi artificiale. În Aria naturală protejată „Dolna” au fost plantate 2 arboreturi de gorun, 2 de stejar pedunculat, 1 de mesteacăn, 1 de salcâm și 1 de paltin.

Arboret artificial de gorun. A fost plantat un arboret pur de gorun (10 GO) în subparcelele 41F (suprafața 0,9 ha).

Arboreturi artificiale de stejar pedunculat. 2 arboreturi de stejar pedunculat, cu compoziția 10ST și suprafața 1,6, ha au fost plantate în subparcelele 41A și 41C.

Arboret artificial de mesteacăn. A fost plantat un arboret (suprafața de 0,5 ha) de mesteacăn în subparcelele 41L. Chiciura din noiembrie 2000 a deteriorat grav coronamentul acestui arboret. Pe parcursul ultimilor ani, speciile din jurul acestui arboret au pătruns în suprafață și actualmente are loc substituirea mesteacănului cu gorun, carpen, tei, frasin, paltin și alți componenți caracteristici pentru gorunete.

Arboret artificial de salcâm. A

fost plantat în subparcelele 39B. Suprafața de 0,3 ha.

La marginea Ariei naturale protejate „Dolna” sunt plantate câteva pâlcuri de pin (*Pinus nigra*). Acestea au fost plantate de-a lungul traseului Chișinău-Nisporeni, de către drumari.

Diversitatea floristică. Aria naturală protejată „Dolna” include un genofond constituit din 225 de specii de plante vasculare, dintre care 25 de specii de arbori: *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer tataricum*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Malus sylvestris*, *Morus alba*, *Pinus nigra*, *Populus tremula*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Robinia pseudacacia*, *Salix alba*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus carpinifolia*, *Ulmus levis*, 14 specii de arbuști: *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Crataegus curvisepala*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Euonymus verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Salix capraea*, *Sambucus nigra*, *Staphylea pinnata*, *Swida sanguinea*, *Viburnum lantana* și 185 de specii de plante ierboase: *Achillea collina*, *Acinos arvensis*, *Aegopodium podagraria*, *Agrimonia eupatoria*, *Ajuga genevensis*, *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*,



Foto 5. Populație de leurdă (*Allium ursinum*)

Allium ursinum, Anchusa officinalis, Anchusa pseudocholeuca, Anemonoides ranunculoides, Arctium tomentosum, Aristolochia clematitis, Artemisia absinthium, Artemisia austriaca, Artemisia vulgaris, Arum orientale, Asarum europaeum, Asparagus tenuifolius, A.officinalis, Astragalus glycyphylus, Ballota nigra, Berteroa incana, Betonica officinalis, Brachipodium sylvaticum, Bromus arvensis, Bromus inermis, Calamagrostis epigeios, Campanula bononiensis, Campanula persicifolia, Campanula trachelium, Capsela bursa pastoris, Cardaria draba, Carex brevicollis, Carex pilosa, Carex digitata, Carex sylvatica, Chelidonium majus, Cephalanthera longifolia, Centaurea diffusa, Cichorium intybus, Cirsium setosum, Clinopodium vulgare, Consolida regalis, Convallaria majalis, Corydalis solida, Corydalis marschalliana, Coronilla varia, Cucubalus bacifer, Cynodon dactylon, Cynoglossum officinale, Dactylis glomerata, Daucus carota, Dentaria bulbifera, Dianthus armeria, Echium vulgare, Elytrigia repens, Epipactis heleborine, Erigeron annuus, Eupatorium cannabinum, Euphorbia amygdaloides, Ficaria verna, Fragaria vesca, Gagea lutea, Gagea minima, Gagea pusilla, Galantus nivalis, Galeobdolon luteum, Galium apparine, Galium odoratum, Galium verum, Genciana cruciata, Geranium robertianum, Geranium sanguineum, Geum urbanum, Glechoma hirsuta, Hedera helix, Heracleum sibiricum, Hieracium caespitosum, Hieracium pilosella, Hierochlie odorata, Hordeum leporinum, Hordelymus europaeus, Humulus lupulus, Hypericum perforatum, Hypericum hirsutum, Inula britannica, Inula germanica, Isopyrum thalictroides, Lamium album, Lamium amplexicaule, Lamium purpureum, Lapsana communis, Lathrea squamaria, Lathyrus aureus, Lathyrus niger, Lathyrus sylvestris, Lathyrus venetus, Lavatera thuringiaca, Leonurus quinquelobatus, Leontodon hispidus, Lilium matragon, Linaria genistifolia, Linaria vulgaris, Lithospermum purpureo-coeruleum, Lolium perene,

Loranthus europaeus, Lotus corniculatus, Lysimachia nummularia, Medicago romanica, Melampyrum nemorosum, Melica picta, Melica transilvanica, Melica uniflora, Melilotus officinalis, Mercurialis perennis, Millium effusum, Mycelis muralis, Myosostis ramosissima, Neotoa nidus-avis, Origanum vulgare, Plantago lanceolata, Plantago major, Platanthera bifolia, Poa nemoralis, Polygonatum latifolium, Polygonatum multiflorum, Potentilla impolita, Potentilla recta, Primula veris, Prunella vulgaris, Pulmonaria officinalis, Ranunculus auricomus, R. cassubicus, Ranunculus repens, Rorippa austriaca, Rubus caesius, Rubus idaeus, Rumex acetosa, Salvia nemorosa, Salvia pratensis, Saponaria officinalis, Sambucus ebulus, Scilla bifolia, Scutellaria altissima, Scrophularia nodosa, Senecio jacobaea, Setaria viridis, Silene noctiflora, Solanum dulcamara, Solidago virgaurea, Soinchus arvensis, Stachys germanica, Stachys recta, Stachys sylvatica, Stellaria holostea, Stellaria media, Symphytum tauricum, S.officinale, Tanacetum vulgare, Taraxacum officinale, Thlaspi arvense, Thymus marschallianus, Teucrium chamaedrys, Tragopogon dubius, Trifolium arvense, Trifolium montanum, Trifolium repens, Tulipa biebersteiniana, Thymus marscaliana, Urtica dioica, Verbascum phlomoides, Verbena officinalis, Veronica chamaedrys, Veronica hederifolia, Vicia sylvatica, Vicia villosa, Vincetoxicum hirundi-

naria, Viola alba, Viola mirabilis, Viola tricolor, Viola reichenbachiana, Viscum album, Xanthium strumarium, Xeranthemum annuum.

În Aria naturală protejată „Dolna” au fost evidențiate 12 specii de plante rare: *Sorbus torminalis, Staphylea pinnata, Anemone sylvestris, Asparagus officinalis, Asparagus tenuifolius, Cephalanthera longifolia, Epipactis heleborine, Lilium martagon, Neotia nidus-avis, Platanthera bifolia, Stachys sylvatic și Tulipa biebersteiniana.*

În cadrul ariei sunt 5 specii de arbori alohtoni: *Betula pendula, Elaeagnus angustifolia, Pinus nigra, Robinia pseudacacia și Juglans regia.* Cele mai mari suprafețesunt ocupate de salcâm și mesteacăn, care au fost plantate pe locul arbo-retelor autohtone.

Analiza florei

Include rezultatele analizei taxonomice, bioformelor, ecologică și cea a geoelementelor.

Analiza taxonomică. În Aria naturală protejată „Dolna” au fost evidențiate 225 de specii de plante vasculare, care includ 25 de specii de arbori, 14 specii de arbuști și 185 de specii de ierburi. Cele mai numeroase familii sunt: *Asteraceae, Lamiaceae, Rosaceae, Fabaceae și Poaceae.*

Analiza bioformelor. Speciile de plante din Aria naturală protejată „Dolna” aparțin la 8 bioforme (figura 1). Numeric predomină hemicriptofitele (47%), fiind urmate de geofite

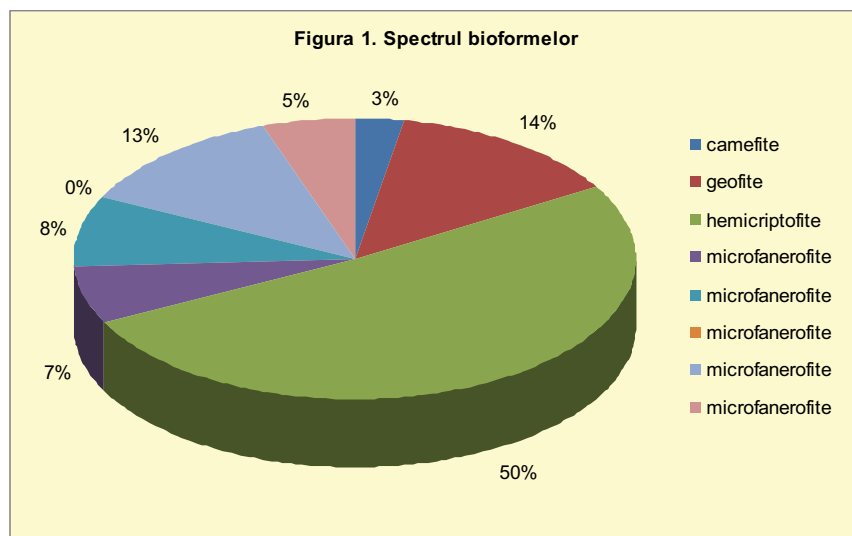


Figura 2. Indicii de umiditate

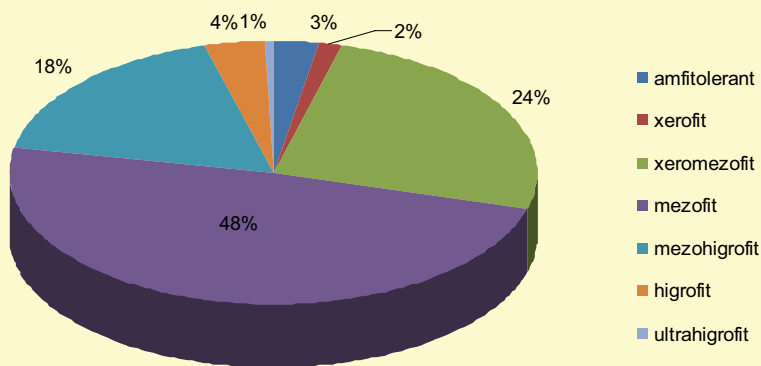


Figura 3. Indicii de temperatură

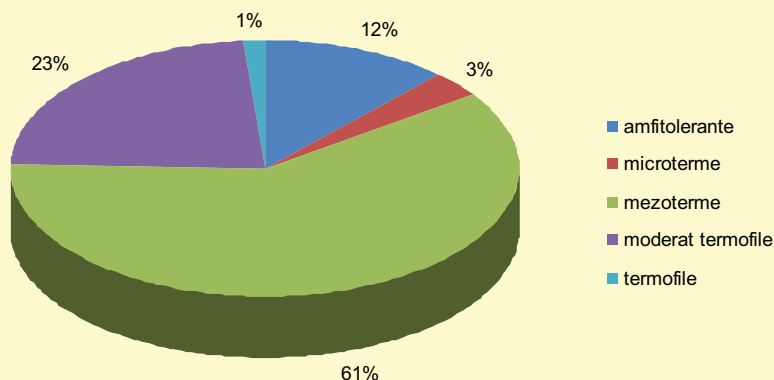
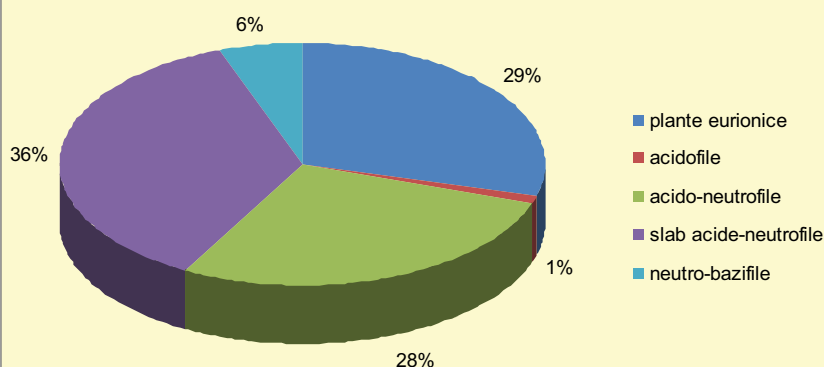


Figura 4. Indicii de reacție a solului



te (15%) și fanerofite (13%). Acest spectru al bioformelor este caracteristic pentru pădurile de gorun și stejar din Centrul Europei.

Analiza ecologică. Spectrul indicilor de umiditate (figura 2) ilustrează predominarea mezofitelor (U_3) - 49%, urmate de xeromezofite (U_2) - 25%, mezohigrofit (U_4) 18%,

higrofit (U_5) - 4%, amfitolerante 3% și xerofite 1%. Acest spectru al florei analizate evidențiază caracterul mezofil (49%) și xero-mezofil (25%) al ariei protejate analizate.

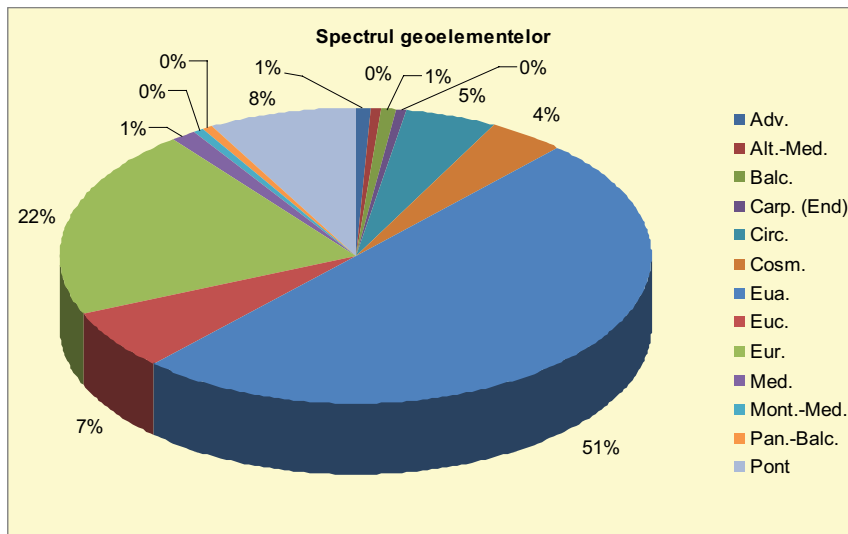
Analiza indicilor de temperatură. Conform exigențelor față de temperatura aerului (figura 3) pre-valează speciile mezoterme ($T_{2-2,5}$) - 60%, urmate de cele moderat termofile ($T_{3-3,5}$) - 23%, amfitolerante (T_0) și microterme (T_2) - 3%. Speciile termofile ($T_{4-4,5}$) au cea mai mică pondere - 2%.

Analiza indicilor de reacție a solului. În ceea ce privește comportamentul față de preferințele edafice (figura 4) se remarcă ponderea speciilor slab acid-neutrofile ($R_{4-4,5}$) - 36%, fiind urmate de plantele eurionice (R_0) - 29%. Procentaje mai mici realizează speciile acido-neutrofile ($R_{3-3,5}$) - 28% și cele neutro-bazifile (R_5) - 6%.

Analiza geoelementelor evidențiază ponderea mare a speciilor europene (21%) în contextul dominării euroasiaticelor (50%), grupă caracteristică contextului general fitogeografic. Toate celelalte elemente au o cotă echilibrată de participare, dintre acestea evidențindu-se elementul circumpolar, submediteranean și mediteranean, care au găsit aici puține condiții favorabile.

Diversitatea fitocenotică. Comunitățile de gorun au fost atribuite la 2 asociații: *As. Carpino-Quercetum petraeae* (Borza, 1941) și *As. Tilieto tomentosae-Carpinetum* (Doniță, 1968).

Impacturi naturale și antropice. În rezultatul folosirii unor tehnologii neadecvate în gestionarea arboreturilor, actualmente în Aria naturală protejată „Dolna” nu sunt arboreturi natural fundamentale. Au apărut 11 arboreturi derivate cu suprafața de 284,9 ha. Cota de participare a gorunului constituie doar 10-20%. Așadar, a avut loc o transformare considerabilă în aceste arboreturi. Arboreturile artificiale au fost plantate fără a ține cont de condițiile stațiunilor. Au fost planta-



te specii de mesteacăn, salcâm și stejar pedunculat în stațiunile de gorun. Chiciura din noiembrie 2000 a afectat practic tot arboretul de mesteacăn.

Conservarea biodiversității.

Aria protejată „Dolna” este o suprafață reprezentativă de pădure de gorun, caracteristică pentru pădurile din Centrul Moldovei. După compoziția floristică și cea peisagistică, este o suprafață de pădure valoroasă. Aceasta include un genofond constituit din 225 de specii de plante vasculare, dintre care 25 de specii de arbori, 14 specii de arbuști și 186 de specii de plante ierboase. În Aria protejată „Dolna” au fost evidențiate 12 specii de plante rare: *Sorbus torminalis*, *Staphylea pinnata*, *Anemone sylvestris*, *Asparagus officinalis*, *Asparagus tenuifolius*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis heleborine*, *Lilium martagon*, *Neotia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Stachys sylvatica* și *Tulipa biebersteiniana*.

Conform Hotărârii Guvernului Moldovei nr. 5 din 8 ianuarie 1975, această suprafață de pădure a fost luată sub protecția statului, fiind atribuită la categoria arii protejate de păduri valoroase (anexa 4)*. Prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 1539 din 25 februarie 1998, această suprafață de pădure a fost confirmată ca arie protejată și atribuită la categoria Rezervație peisagistică (anexa 5).

CONCLUZII

Aria protejată „Dolna” reprezintă o suprafață caracteristică pentru pădurile din Centrul Moldovei. Este constituită din arboreturi parțial derivate de gorun (*Quercus petraea*) și mici suprafețe cu arboreturi artificiale de gorun, stejar pedunculat, mesteacăn și salcâm.

Compoziția floristică include un genofond constituit din 225 de specii de plante vasculare, dintre care 25 de specii de arbori, 14 specii de arbuști și 186 de specii de plante ierboase. Au fost înregistrate 12 specii de plante rare. Comunitățile vegetale de gorun au fost atribuite la 2 asociații: *As. Carpino-Quercetum petraeae* (Borza, 1941) și *As. Tilieto tomentosae-Carpinetum* (Doniță, 1968).

Pentru optimizarea conservării biodiversității, în lucrările de reconstrucție ecologică este necesară extinderea suprafețelor cu arborete similare celor natural fundamentale. Ar fi posibilă efectuarea lucrărilor respective prin substituirea arboreturilor artificiale cu cele de o compoziție similară arboreturilor natural fundamentale.

BIBLIOGRAFIE

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

Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău, 2007, 391 p.

Postolache Gh. Probleme actuale de optimizare a rețelei ariilor protejate pentru conservarea biodiversității în Republica Moldova. //Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice, chimice și agricole. 2002, nr. 4(289), pag. 3-17.

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

Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Изд. Штиинца. 1986.

Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Изд. «Штиинца», Кишинев, 1976, 311 с.

**Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al RM din 16.07.1998, nr. 66-68.

LEONOTIS NEPETIFOLIA (L.) R. BR. – O NOUĂ SPECIE DE INTERES TERAPEUTIC PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

Doctor în biologie **Nina CIOCĂRLAN**
Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei

Prezentat la 6 februarie 2013

Abstract: The paper presents the study results on the medicinal species *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. with a great importance from the economic and medicinal viewpoints. An ample bibliographic review regarding therapeutic significance of this species was done. The seed germination in laboratory conditions, in special substrate, and in open area was tested. The optimal sowing period and the plant nutrition space were determined. The phenological phases of the plants in conditions of Republic of Moldova were evaluated. The main morphometric parameters and the growing rhythm of the plants have been registered.

Key words: *Lamiaceae*, *Leonotis nepetifolia*, biomorphological peculiarities, seed germination, cultivation, medicinal importance.

INTRODUCERE

Genul *Leonotis* R. Br. (fam. *Lamiaceae*) include peste 40 de specii native din Africa de sud-est, cu excepția speciei *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. (sin. *Phlomis nepetifolia* L.), originar din Africa tropicală și sudul Indiei [3, 7-9]. Este unica specie a acestui gen naturalizată pretutindeni în zona tropicală unde crește în arii ruderalizate, pârloage și pe marginea drumurilor. În regiunile cu climă temperată se cultivă în calitate de plantă anuală.

Plantă anuală, erbacee, înaltă de 100-250 cm. Tulpină erectă, evident patrunghiulară. Frunze opuse, întregi, pețiolate (cu pețiol de 45-80 cm lungime); lamina foliară lat ovată sau triunghiulară, de 50-200 mm lungime, fin pubescentă, baza rotunjită sau îngustată, marginea adânc serată, vârf acut până la acuminat. Inflorescență spiciformă, compusă din verticilii multiflore, distanțate. Bractei linear-lanceolate. Flori zigomorfe, pentamere, scurt pedicelate, de culoare oranj. Caliciu de 15-25 mm lungime, format din 5 sepale concrescute. Corola de 25-40 mm lungime, formată din 5 petale concrescute (tub bilobat). Stamine 4, concrescute cu tubul corolei. Antere dehiscente longitudinale. Ovar superior, 4-celular. Stil – 1; stigmat bilobat. Semințe negre,

alungit-ovate, de 2,5-4 mm lungime și 1,1-1,9 mm lățime.

După compoziția chimică și proprietăți specia *L. nepetifolia* (Lion's Ear) este similară cu *Leonotis leonurus* (L.) R. Br. (Lion's Tail). Ambele specii au efecte psihoactiv, relaxant și slab narcotic [12]. Aceste proprietăți se datorează conținutului alcaloidului leonurina în partea aeriană a acestor plante. Ceaiul din plantă are proprietăți puternic calmante. Se utilizează frunzele, tulpinile, mai rar semințele. Produsul vegetal conține alcaloizi, flavonoizi, diterpenoizi, polifenoli, glicozide iridoidice. În uleiul volatil izolat din frunzele de *L. nepetifolia* au fost identificați 17 compuși chimici. Componentii de bază sunt germacrene-D, caryophyllene și α -humulene [6]. Partea aeriană a plantei conține alcaloizi, flavonoide, diterpenoide, polifenoli.

Studii preclinice au demonstrat că extractul apos din frunze posedă efecte antihelmintic și antibacterian [4], anticonvulsiv [1], antiinflamator [2] și hipoglicemiant [5]. Se utilizează ca adjuvant în tratamentul diabetului de tipul 2. Planta are, de asemenea, efecte antiastmatic, antidiareic, bronhodilatator, hepatic, tonic. Este un excelent tonic al inimii, calmează palpitațiile, tahicardia și aritmia. Se utilizează în afecțiuni cardiace asociate cu anxietate sau tensiune arterială. De asemenea,

facilitează funcția mușchiului cardiac și al arterei coronare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au desfășurat în perioada 2008-2012, în câmpul experimental al colecției de plante medicinale și aromatice. Semințele de *L. nepetifolia* au fost obținute prin schimbul internațional efectuat cu Muzeul Național de Istorie Naturală din Paris, în anul 2007 [11]. Până la semănat semințele s-au păstrat în încăpere uscată, rece și bine aerisită.

În lunile ianuarie-februarie 2008 s-au efectuat experiențe vizând germinarea semințelor primite prin *Deductus Seminum* în substrat special în condiții de seră și în condiții de laborator. Pentru determinari au fost alese 10 plante, care s-au marcat pentru a fi identificate. Asupra lor s-au efectuat măsurători cu privire la dinamica de formare a răsadului la un interval de 7 zile. Semănatul în teren deschis s-a efectuat în a doua decadă a lunii mai. Semințele s-au încorporat în rânduri la distanța de 100 cm unul de altul.

Experiențele privind determinarea perioadei de semănat și a spațiului optim de nutriție au fost amplasate pe terenul experimental al colecției în perioada 2011-2012. În calitate de material biologic au

servit semințele colectate în anul precedent. Suprafața unei parcele experimentale a constituit 10 m². Experiența vizând perioada de semănat a fost montată în cinci repetiții, variantele experimentale fiind: V₁ - semănat în data de 20.10.2011; V₂ - semănat în data de 20.04.2012; V₃ - semănat în data de 30.04.2012; V₄ - semănat în data de 10.05.2012, V₅ - semănat în data de 20.05.2012.

În cadrul experiențelor privind spațiul optim de nutriție, factorii experimentali au fost:

Factorul A - distanța între plante pe rând, cu graduările (a₁ - 75 cm, a₂ - 100 cm, a₃ - 125 cm).

Factorul B - distanța între rânduri, cu graduările (b₁ - 100 cm, b₂ - 125 cm, b₃ - 140 cm)

Pe plantele din toate variantele experimentale s-au efectuat observații fenologice și măsurări biometrice atât în teren protejat, cât și în câmp [10].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru realizarea experiențelor vizând germinarea semințelor primite prin schimbul internațional, în seră s-a pregătit un substrat format din nisip și pământ de frunze în raport de 1:2. Substratul pregătit pentru semănat a fost pus în lădițe de plastic, dezinfectate în prealabil. Semințele au fost semănat la adâncimea de 6-8 mm, în rânduri, uniforme, la o distanță de 8-10 cm unul de altul. După încorporare semințele au fost acoperite cu un strat fin de același substrat, suprafața s-a taseat ușor cu o scândură, apoi s-a udat cu atenție, în așa mod încât semințele să nu fie deplasate. Substratul s-a menținut umed pe tot parcursul răsării.

Rezultatele experiențelor efectuate în teren protejat au demonstrat că germinația semințelor s-a desfășurat bine în condiții de umiditate sporită, atât în substrat, cât și în atmosferă (80%). În această perioadă în seră s-a menținut temperatura de 23-25°C. Semințele au răsărit în 14-21 zile de la semănat, cu un coeficient de germinare de 98-100%. Faza de plantulă a durat 16-22 zile, talia plantelor fiind de 0,4-0,8 cm. Pe măsură ce plantulele au crescut, frunzele cotiledonale au căzut și au apărut primele frunze adevărate. În faza de 2-3 frunze



Foto 1. *Leonotis nepetifolia* (plante juvenile)

adevărate, înălțimea plantelor a fost de 5,5-7,2 cm. La această etapă s-a realizat repicatul în ghivece nutritive, asigurându-le un spațiu mai mare de iluminare și aerisire. Astfel, s-a obținut un răsad timpuriu și bine dezvoltat. Răsadul complet format a înregistrat o înălțime de 7,5-13 cm. În prima decadă a lunii mai, după o călire preventivă la o temperatură mai scăzută decât cea din seră, răsadul a fost transplănat în teren deschis. Pentru aceasta, a fost ales un teren expus la soare, afânat și umed. Plantele necesită sol bogat, bine drenat. Răsadul a fost sădit în câmp la distanța de 125 cm între rânduri și la 100 cm între plante pe rând. Adâncimea de plantare - 10-12 cm. Plantele au fost irigate cu norme medii de apă în prima



Foto 2. *Leonotis nepetifolia* (început de înflorire)

perioadă de vegetație. În decursul întregii perioade de vegetație s-au efectuat lucrări de îngrijire pentru a menține solul afânat și curat de buruieni. Rezultatele observațiilor fenologice au demonstrat un ritm normal de creștere și de dezvoltare

perioadă de vegetație. În decursul întregii perioade de vegetație s-au efectuat lucrări de îngrijire pentru a menține solul afânat și curat de buruieni. Rezultatele observațiilor fenologice au demonstrat un ritm normal de creștere și de dezvoltare

a acestei plante. La un interval de timp de doar 18-21 zile de la plantare, s-a înregistrat apariția lăstarilor de ordinul II (foto 1). Plantele crescute din răsad, în decursul perioadei de vegetație, au realizat consecutiv toate etapele programului ontogenetic. Începutul înfloririi s-a înregistrat în cea de-a doua decadă a lunii august (foto 2). La această etapă înălțimea plantelor era de 140-162 cm. Perioada de înflorire deplină a durat până la mijlocul lunii septembrie (foto 3). În ultima decadă a lunii septembrie-prima decadă a lunii octombrie plantele au atins faza de maturizare a semințelor. În rezultatul analizei semințelor s-a dovedit faptul că doar 60% dintre semințele colectate au ajuns la maturizare deplină.

În lunile ianuarie-februarie a fost testată germinarea semințelor din propria reproducere în condiții de laborator. Experiențele montate în 3 repetiții au demonstrat un coeficient de germinare a semințelor de 90-94% (foto 4).

În anii următori experiențele în câmp au vizat creșterea și dezvoltarea plantelor provenite din semințe, de asemenea, din propria reproducere. În prima decadă a lunii mai au fost semănat semințe în teren deschis, distanța între rânduri fiind de 100 cm. Apariția primelor plantele s-a înregistrat peste 14-20 de zile. Coeficientul de germinare este de 94-98%. Studiul efectuat pe parcursul perioadei de vegetare asupra dinamicii de creștere constată că plantele provenite din semințe semănat direct în câmp se dezvoltă în ritm deosebit față de cele înmulțite prin răsad crescut în sere. În primele 3 decade s-a observat un ritm lent de creștere al plantelor de pe acest teren. După 18-20 zile de la răsărire plantele au atins 3-4 cm în înălțime. Peste 7-10 zile înălțimea plantelor era de 6-7 cm. În perioada iulie-august s-a observat un ritm rapid de creștere și dezvoltare a plantelor investigate. La sfârșitul lunii iulie plantele au atins înălțimea de 90-100 cm, față de 46-50 cm, înălțime înregistrată la cele cultivate prin răsad. În ultima decadă a lunii august măsurările biometrice au indicat o înălțime a plantelor cuprinsă între 140-145 cm. De la fiecare nod pornesc ramificații, lungimea internodiilor fiind de 15-20 cm. În ultima decadă a lunii iulie s-a înre-



Foto 3. *Leonotis nepetifolia* (înflorire deplină)

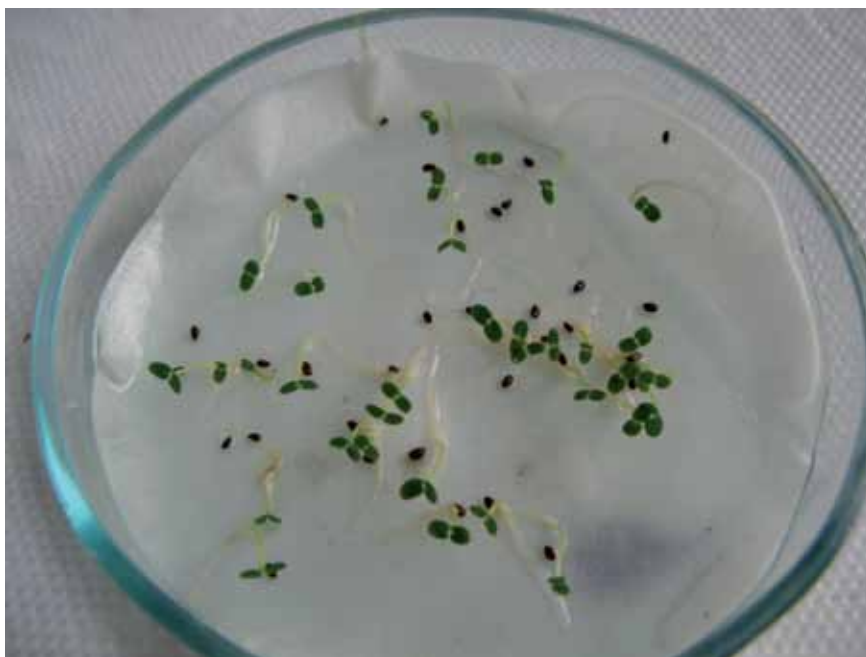


Foto 4. *Leonotis nepetifolia* (germinarea semințelor)

gistrat începutul înfloririi. În faza de înflorire deplină (august – a doua decadă a lunii septembrie), plantele au atins 180-260 cm în înălțime (foto 5). Acest indice s-a menținut până la sfârșitul perioadei de vegetare. La sfârșitul lunii septembrie plantele au fost în faza sfârșit de înflorire. Faza de maturizare a semințelor s-a înregistrat la sfârșitul lunii septembrie – începutul lunii octombrie și a durat 18-21 zile. Colectarea semințelor s-a efectuat în ultima decadă a lunii octombrie.

Planta se cultivă ca anuală, perioada de vegetație, în condițiile noastre durează 160-180 zile.

Rezultatele cercetărilor referitoare la perioada optimă de semănat au demonstrat o creștere și o dezvoltare normală a plantelor din variantele experimentale V_3 (semănat în data de 30.04.2012) și V_4 (semănat în data de 10.05.2012). Plantele din ambele variante au realizat întreg programul ontogenetic, înregistrând aproximativ aceleași indici morfometrici la fiecare etapă de vârstă. Înăl-



Foto 5. *Leonotis nepetifolia* (faza de înflorire deplină)

țimea plantelor din varianta V_3 a fost de 160-190 cm. Plantele din V_4 au atins 170-200 cm în înălțime și un număr maxim de lăstari de ordinul II și III. În variantele experimentale V_2 (semănat în data de 20.04.2012) și V_5 (semănat în data de 20.05.2012) germinarea semințelor a fost scăzută, realizându-se doar 60% și 73% respectiv, din facultatea germinativă. Acest fapt, precum și perioada îndelungată de germinare a semințelor a influențat negativ asupra creșterii și dezvoltării în continuare a plantelor. Înălțimea plantelor a variat între 120 și 160 cm. S-a înregistrat, de asemenea, o descreștere în ceea ce privește dimensiunile pețiolului și frunzelor, precum și un număr mai mic de inflorescențe. Rezultate negative s-au obținut în primul lot experimental (V_1 – semănat în data de 20.10.2011), înregistrându-se un coeficient nul de germinare a semințelor.

Studiile referitoare la spațiul optim de nutriție al speciei *L. nepetifolia* au demonstrat faptul că cele mai viguroase plante cu indici morfometrici superiori s-au înregistrat la o însămânțare de 125 cm între rânduri și 100 cm între plante. Mărirea

distanței între plante pe rând și între rânduri nu influențează semnificativ creșterea și dezvoltarea plantelor. Nu s-au observat, de asemenea, corelații puternice între înălțime și numărul de frunze pe plantă.

Cercetările asupra speciei studiate vor continua cu studii fitochimice în vederea evaluării conținutului cantitativ și calitativ de principii active, precum și evidențierea direcțiilor perspective de utilizare în diverse ramuri ale economiei naționale.

CONCLUZII

1. *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. reprezintă o specie anuală, nouă pentru Republica Moldova, importantă din punct de vedere economic, ornamental și medicinal, care parcurge consecutiv toate etapele de vârstă în condițiile pedoclimatice ale țării noastre, atingând o înălțime de 180-210 cm.

2. Coeficientul de germinare al semințelor în substrat special (nisip și pământ de frunze în raport de 1:2) în sere constituie 98-100%, iar în teren deschis – 94-98%.

3. Durata perioadei de vegetare în condițiile pedoclimatice din Republica Moldova este de 160-180 zile, faza de înflorire durează 40-45 zile.

4. Perioada optimă de semănat este prima decadă a lunii mai, distanța dintre rânduri fiind de 125 cm, distanța dintre plante – 100 cm. Mărirea distanței între plante pe rând și între rânduri nu influențează semnificativ creșterea și dezvoltarea plantelor.

5. Cele menționate în lucrare sugerează necesitatea efectuării cercetărilor în aria plantelor medicinale noi, care pot lărgi gama de

materie primă pentru industria farmaceutică.

BIBLIOGRAFIE

1. Bienvenu E., Amabeoku G., Eagles P., Scott G. And Springfield E. Anticonvulsant activity of aqueous extract of *Leonotis leonurus*. // Phytomedicine, 2002, vol. 217, nr. 2, p. 217-223.

2. Desta B. Ethiopian traditional herbal drugs. Part III: anti-inflammatory activity of 70 medicinal plants. // Journal of Ethnopharmacology, 1994, vol. 44, nr. 3, p. 199-209.

3. Ivarsson M. *Leonotis*. In: Flora of Southern Africa. Botanical Research Institute, Ed. Pretoria: Briza Press, 1985, p. 31-37.

4. McGaw L. J., Jader A. K. and van Staden J. V. Antibacterial, anthelmintic and anti-amoebic activity of South African medicinal plants. // J. of Ethnopharm., 2000, vol. 72, nr. 1/2, p. 247-263.

5. Ojewole J. A. Antinociceptive, antiinflammatory and antidiabetic effects of *Leonotis leonurus* (L.) R. Br. (*Lamiaceae*) leaf extract in mice and rats. // Methods Find Exp Clin Pharmacol., 2005, vol. 27, nr. 4, p. 257-264.

6. Rojas Luis B, Cordero de Rojas Yndra, Carmona Arzola Juan et. al. Volatile components of the leaves of *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. that grows in Venezuela. // Phytomedicine, 2007, vol. 15, N 3, p. 357-360.

7. The Gardener's Bible. Flora. Ed. Cassell: Global Book Publishing Pty Ltd, 2003, p. 805

8. Van Wyk B. et al. Medicinal Plants of South Africa. Ed. Pretoria: Briza Press, 1997, 402 p.

9. Watt J. M. and Breyer-Brandwijk M. G. The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa. 2nd Ed., London: Livingstone, 1962, 386 p.

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

11. Чокырлан Нина *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. в Ботаническом саду АН Республики Молдова. Мат. VI Межд. Науч. Конф. "Промышленная ботаника: Состояние и перспективы развития", Донецк, 2010, стр. 510.

12. <http://www.daggashop.com/daggaresin.htm>.

STUDIU DE CAZ "IMPACTUL PROMOVĂRII SURSELOR EOLIENE ASUPRA DEZVOLTĂRII SISTEMULUI ENERGETIC ÎN REPUBLICA MOLDOVA"

Dr. în științe tehnice **Ion COMENDANT**,
consultant, Oficiul Schimbarea Climei

ABSTRACT: *The article demonstrate that for the country actual conditions Wind Farm (WF) promotion, by itself, do not lead to resolving energy strategic objectives, the main reason being the necessity to have the source replacing WF capacity when the wind is missing. As such source the most recommendable would be combine cycle PP (CCPP). But the tandem CCPP+WF lead to electricity price increasing by circa 24% in comparison with the traditional power sources development option, energy security does not having much to gain. This paper proposes an alternative to CCPP+WF solution to cover the same demand. It is the construction of coal-fired power plant of the same capacity. Such a choice overcomes country energy security challenge, ensures a price for electricity much lower than CCPP+WF solution, keeping Greenhouse Gas Emission at the level of CCPP+WF tandem.*

1. INTRODUCERE

Dintre sursele regenerabile de producere a energiei electrice, cele eoliene se disting prin amploarea extinderii lor în toată lumea. Către finele anului 2011, capacitatea acestora a atins 239 GW, reprezentând 3% din puterea generatoare mondială [1], viteza dezvoltării acestui sector cunoscând indici spectaculoși. Astfel, puterea eoliană mondială dată în exploatare în primii zece ani ai secolului curent, a crescut de mai mult de șapte ori, de la 24GW, în anul 2001, până la 197 GW, în 2010, în acest din urmă an fiind date în exploatare 37,6 GW, în 2011-42 GW (WWEA, 2011), în pofida crizei economice mondiale.

În Republica Moldova, până în prezent au și fost construite astfel de surse, însă de capacitate mică, având scopul confirmării experimentale a parametrilor tehnici și economici ai acestora. Totodată, în vederea depășirii crizei energetice și a problemei securității energetice, actele normative în vigoare trasează obiective ambițioase în ceea ce privește atragerea surselor regenerabile în balanța energetică a țării. Astfel, conform [2,3,4], către anul 2020, cca 20% din energia total consumată urmează a fi acoperită din sursele regenerabile, iar Strategia Națională de Dezvoltare

„Moldova 2020” [5] stabilește și nivelul producerii energiei electrice din sursele regenerabile: ponderea acestora trebuie să atingă 10% din cererea pe țară. Pornind de la pronosticul evoluției cererii, capacitatea ar trebui să atingă către anul 2020 la valoarea de cca 200 MW, cele mai de perspectivă fiind sursele eoliene de energie.

Judecând după interesul investitorilor, manifestat în prezent față de atare surse, putem constata că nivelul însușirii potențialului tehnic eolian al țării către această dată ar putea fi în proporții mai însemnate, decât 200 MW. Conform datelor ÎS Moldelectrica, către anul 2012, au fost depuse cereri de racordare la rețea pentru mai bine de 800 MW putere eoliană, în timp ce rezervele tehnice ale acestora sunt estimate la cca 600-1000 MW [6].

În vederea stimulării investițiilor în domeniul dat, este în stadiu de dezbateri introducerea tarifelor de tip Feed-in, în locul Metodologiei de calculare a acestora, aprobată de ANRE în anul 2009 [7].

După cum observăm, evoluția evenimentelor spre promovarea surselor regenerabile, inclusiv a celor eoliene, este una lăudabilă. Totodată, implicarea acestora din urmă la acoperirea cererii de energie electrică ar trebui să se efectueze cu mare atenție, având justificări

tehnice și economice adecvate. Deoarece sursele de energie electrică regenerabile sunt costisitoare, iar caracteristicile de producere a energiei electrice de către sursele eoliene sunt deosebite față de cele tradiționale. Dacă cele din urmă sunt orientate să reacționeze la schimbarea cererii de energie și să o satisfacă în mărimea solicitată, sursele eoliene (dar și cele fotovoltaice), dimpotrivă, sunt reglementate astfel ca energia produsă de ele să fie consumată sau stocată. Drept urmare, investițiile specifice mari, precum și incertitudinea producerii energiei în timp real impune să se răspundă la două întrebări importante, înainte ca o sursă de acest gen să fie implementată: a) este capabil consumatorul să suporte prin tarif costul noilor surse și b) care este impactul acestora asupra funcționării și dezvoltării surselor de energie electrică ale țării? La prima întrebare s-a încercat a se da răspuns în studiul IE ASM [8]. Problema a doua este destul de complexă și cere studii mult mai ample.

În lucrarea de față se intenționează să se elucideze doar una dintre întrebările din șirul existent la acest capitol: în ce măsură sursa eoliană contribuie la reducerea cantității de combustibil tradițional utilizat în sistemul energetic pentru producerea energiei electrice afe-

rente acoperirii cererii de energie și, drept consecință: a) în ce măsură această reducere influențează prețul energiei generate în sistem, b) în ce măsură atare surse contribuie la ridicarea securității energiei a statului, c) care este gradul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră?

2. FORMULAREA PROBLEMEI

După cum se știe, sursele eoliene nu se disting prin producerea energiei electrice într-un regim solicitat de cerere, iar în condițiile Republicii Moldova, unde potențialul tehnic al surselor eoliene se află pe un teritoriu relativ compact și mărginit, nu ne putem aștepta la o putere creditară (Puterea minimă asigurată în orice interval de timp al curbei sarcinii de consum pe parcursul întregului an de la toate sursele eoliene în funcțiune) importantă a acestora, deoarece lipsa vântului poate surveni pe întreg teritoriul unde sunt instalate aceste centrale.

Se cunoaște, că producția energiei eoliene este direct dependentă de prezența vântului cu o viteză nu mai mică de 2,5 m/s și nu mai mare de 25 m/s¹ [9]. Totodată, pronosticul vitezei vântului se bazează aproape în întregime pe previziunile meteorologice locale, sau din zonă. Indiferent de metoda utilizată pentru obținerea pronosticului în cauză, eroarea privind viteza vântului aferentă unei singure instalații eoliene constituie între 10% și 20% din puterea instalată pentru un orizont de pronostic egal cu 48 de ore și ajunge la 100% pentru un orizont mai îndepărtat. Eroarea scade pe măsură ce pronosticul este alcătuit pentru perioade mai scurte de timp. Diversificarea geografică scade eroarea până la aproximativ 18% din producția medie. Pronosticul pentru o oră scade eroarea privind energia ce urmează a fi produsă până la 4-5% [9]. Pe lângă atare particularități se distinge cea aferentă schimbării în timp, cu mari viteze, a energiei produse de centrală. În condițiile în care viteza crescândă a vântului depășește limitele admisibile, centrala eoliană este deconectată de la rețea, puterea căzând de la cea maximă (să admitem 3MW) la zero, provocând **perturbații în sistem** și impunând lu-

area de măsuri pentru evitarea fluctuației frecvenței în afara limitelor admisibile.

Atunci când vântul lipsește, locul puterii centralei eoliene trebuie să-l preia o altă sursă de energie, ca regulă – una cu funcționare pe bază de combustibil tradițional și care ar avea capacitatea să reacționeze cu aceleași viteze de schimbare a puterii sursei eoliene. Nu se exclude faptul ca substituirea să se producă din partea unui acumulator în care a fost stocată energia produsă de sursa eoliană atunci când aceasta nu era solicitată în curba sarcinii de consum. O atare situație, însă, pare a fi ipotetică pentru Republica Moldova. De aceea, ea nu este examinată în continuare.

În condițiile sistemului energetic național actual, în care cererea din teritoriul aflat în partea dreaptă a Nistrului este satisfăcută doar la nivel de cca 30% din sursele proprii (CET-1, CET-2, CET-Nord și CHE-Costești) problema impactului surselor eoliene asupra prețului energiei în teritoriu, precum și a securității energetice trebuie examinată din perspective de durată scurtă, medie sau lungă. În termeni relativi scurți, substituirea puterii generatoare a sursei eoliene în situația lipsei vântului poate avea loc exclusiv din contul energiei de balansare, care este de import și, după cum a arătat experiența, este foarte costisitoare, în condițiile în care puterea respectivă depășește o valoare apriori stabilită. Astfel, în anul 2011, puterea în cauză reprezenta 50 MW, iar prețul energiei produse cu puterea mai mare de limita menționată o depășea de două ori pe cea de bază. Deci, pe lângă prețul la energia eoliană destul de ridicat² aceasta se va scumpi și mai mult din cauza prețului înalt la energia de balansare, care depășește prețul energiei produse de instalația eoliană. Mai mult decât atât, dată fiind proveniența de import, ea ar putea fi indisponibilă într-un an concret, afectând esențial furnizarea neîntreruptă către consumatorii de energie electrică. Drept urmare, aplicarea surselor eoliene în termene scurte nu duce la un avantaj economic pentru consumatorii de energie electrică din teritoriul aflat

2 După cum va fi menționat mai jos, pentru condițiile R. Moldova prețul la energia eoliană produsă la instalații moderne ar constitui circa 13,6 USAcenți/kWh

în partea dreaptă a Nistrului și nu contribuie la majorarea securității energetice a acestui teritoriu.

În ce privește termenii de durată medie sau lungă, răspunsul la întrebare poate fi identificat în condițiile în care se știe cum va evolua dezvoltarea propriilor surse de energie electrică pe teritoriul examinat. În acest sens, sunt mai multe opțiuni. Conform celor oficiale [3], se prevede dezvoltarea surselor tradiționale prin extinderea centralelor electrice de cogenerare existente, precum și construcția de centrale de cogenerare distribuite. În calitate de combustibil de bază este ales gazul natural. Realizarea acestor scenarii, însă, trezește rezerve, dată fiind lipsa sarcinii termice și dificultatea practică de realizare a acestor variante. Pornind de la aceasta, IE ASM propune opțiuni mai flexibile [10], ele întruind implicarea în acoperirea cererii de energie electrică pe viitor a diferitelor genuri de grupuri generatoare: ciclu combinat și turbine pe bază de gaze naturale, precum și centrale pe cărbune, ele fiind alese cu aplicarea modelului de calcul WASP [11]. În studiul respectiv, centralele nucleare au fost excluse din analiză din motivele expuse în [12].

Care vor fi, deci, centralele electrice ce vor servi drept sursă pentru substituirea puterii generatoare eoliene atunci când vântul lipsește? Răspunsul la această întrebare îl găsim în studiul [9]. Aici sunt luate în considerație patru tipuri de centrale: cu ciclul combinat, turbine pe bază de gaze, pe cărbune și cele nucleare, ele fiind examinate de pe poziția următorilor factori de influență asupra deciziei alegerii sursei, puterea căreia va fi înlocuită de cea eoliană: timpul de pornire, costul de pornire, viteza preluării puterii, puterea minimă generatoare. Cele mai preferabile sunt după cum urmează în ordine descrescătoare din tabelul 1: turbina pe bază de gaze, ciclul combinat, centrala pe bază de cărbune, centrala nucleară.

Concluzionăm deci că, datorită costurilor mici și flexibilității de a reacționa la compensarea variației puterii sursei eoliene, tehnologiile de producere a energiei electrice bazate pe gaze naturale sunt mai atractive pentru investiții în capacități generatoare orientate la supor-

tul surselor eoliene. Cert este faptul că rolul tehnologiilor generatoare pe bază de gaze naturale în suportul surselor eoliene va crește pe viitor [9].

În cele din urmă, costul final ar trebui să determine ce tehnologii tradiționale urmează să răspundă modificărilor în cererea de energie, provocate de producerea energiei eoliene. Pentru Republica Moldova, unde sursele eoliene par să o ia înaintea dezvoltării celor tradiționale, iar cele existente nu pot să preia o atare sarcină, întrebarea compensării puterii eoliene în lipsa vântului devine una foarte actuală și necesită un răspuns înainte ca asemenea surse regenerabile să obțină undă verde.

Dezvoltarea surselor tradiționale, care ar putea prelua și puterea SE în lipsa vântului programat, se confruntă în prezent cu mari dificultăți, acestea fiind create de prezența energiei relativ ieftine de import și a celei de la centrala de la Cuciurgan (Transnistria), prețul de achiziție pentru anul 2012 fiind de 6,9 USA cenți/kWh, pe când la o centrală tip ciclu combinat, cu randamentul de 52%, construită pe teritoriul malului drept al Nistrului, unde prețul la gazele naturale este de cca 400 USA dolari/mia m³, prețul energiei ar fi de cca 12,2 USA cenți/kWh. O asemenea centrală nou construită nu va fi deloc competitivă pe piața locală, motiv pentru care, până în prezent, investitorii nu și-au arătat disponibilitatea de a investi în sursele tradiționale locale de producere a energiei electrice. Situația se agravează și mai mult în condițiile în care acestea vor trebui să funcționeze pe piața liberă, în care ponderea centralelor eoliene ar trebui să atingă, după cum s-a menționat mai sus, proporții considerabile, către 2020 – 10% din totalul energiei achiziționate în țară [5]. Considerentele sunt următoarele. Pornind de la interesul economic, investitorul inițiază afacerea din conceptul de a-și recupera banii și de a obține un profit, adecvat riscului țării. Majorarea ponderii surselor eoliene în sistem duce la diminuarea Tm³ al surselor tradiționale, drept urmare – la scumpirea energiei produse. La majorarea prețului energiei produse duce și scăderea

3 Tm semnifică cantitatea de ore echivalente de funcționare a centralei pe parcursul anului la puterea nominală.

randamentului centralei, deoarece ea este nevoită să funcționeze mai puțin timp la o capacitate apropiată de cea nominală. Drept consecință, investitorul este supus unor riscuri adiționale pe piața unde ponderea surselor eoliene este planificată a fi însemnată.

Toate aceste scumpiri, pe lângă prețul înalt al energiei eoliene, nu pot să nu aibă un impact negativ asupra tarifului la energia electrică, aplicat consumatorilor finali. Adică, valorificarea energiei vântului, expusă în actele normative ale Republicii Moldova, a avut ca scop reducerea dependenței de sursele externe de energie, diminuarea emisiilor cu efect de seră și sporirea securității energetice. Conform celor menționate anterior, sursele în cauză au un impact opus obiectivelor trasate.

În cele ce urmează se încearcă a da răspuns la întrebarea: în ce măsură acest impact afectează atingerea scopurilor strategice de durată medie și lungă ale statului privind dezvoltarea sectorului energetic. Studiul este efectuat în baza examinării ca sursă de preluare a puterii centralei eoliene uneia corespunzătoare ciclului combinat care, datorită performanțelor tehnice și economice avansate, aduce cel mai mic impact negativ.

3. MODUL DE SOLUȚIONARE

Se examinează un set de centrale eoliene cu o putere totală de 200 MW, planificate a fi construite pe teritoriul aflat în partea dreaptă a râului Nistru. Având în vedere că puterea generatoare a SE în orice moment poate avea valori zero (din cauza lipsei vântului procesul va fi preluat de către o centrală cu ciclu combinat pe gaze de aceeași capacitate de 200 MW (CCPP). Aceasta din urmă este programată să funcționeze 8000 ore pe an la capacitatea maximă, în lipsa sursei eoliene respective, dat fiind faptul că pe teritoriul aflat pe malul drept al râului Nistru deficitul energiei locale pentru acoperirea cererii este mai mare de 70% [3].

Producerea energiei de către sursa eoliană este simulată printr-un grafic zilnic de generare a energiei, care reflectă media anuală. El este prezentat în figura 1. Timpul utilizării puterii maxime a centralei eoliene pentru Republica Moldova

este de 2663 ore [6]. Bineînțeles, graficul real va fi unul diferit de acesta, dar în lipsa lui modelarea în cauză se consideră suficientă din punctul de vedere al erorii, avându-se în vedere că scopul este de a evidenția posibilele urmări ale implementării pe larg a surselor eoliene.

Dacă la ora „x” se înregistrează o valoare „y” de putere generatoare a sursei eoliene, CCPP își va diminua în oră „x” puterea generatoare cu valoarea „y”. O încărcare a CCPP cu o putere diferită de cea apropiată capacității nominale duce la descreșterea randamentului centralei, cu consecințe respective asupra prețului energiei și a emisiilor de CO₂. În vederea modelării consumului specific (Cs) al CCPP în funcție de puterea înlocuită la această centrală (Pd) au fost utilizate caracteristicile de consum pentru genul de ciclu combinat expus în [13] (STAG 200) și prezentat în figura 2.

Având curba din figura 1 și cea din figura 2 a fost obținută următoarea relație, care descrie cu mici erori curba reală căutată (doar pentru intervalul de puteri 120-130 MW eroarea atinge – 4,5%, în rest ea este în limitele ±3%):

$$Cs = 0,006739 \cdot P_d^2 - 2,53086 \cdot P_d + 473,1,$$

unde,

$$P_d = P_{ccx} - P_{ex},$$

în care

P_{ccx} – puterea CCPP în ora „x” în lipsa surselor eoliene, în calcul egală cu 200 MW;

P_{ex} – puterea efectivă de producere a energiei electrice de către sursa eoliană în ora „x”.

Pentru $x=0$, când sursa eoliană funcționează la capacitate maximă, apropiată de 200 MW, consumul specific al CCPP este egal cu 473,1 g.c.c./kWh, adică centrala produce energie electrică la un randament scăzut și egal cu 26%, corespunzător lipsei regimului de ciclu combinat, CCPP funcționând doar cu turbinele pe bauă de gaze la capacitate mult redusă față de cea nominală. În cazul în care setul de centrale eoliene staționează din lipsa de vânt, CCPP produce energia electrică la capacitatea sa nominală, egală cu 200MW, randamentul ei fiind cel maxim și egal cu 52 %, corespunzător consumului specific de cca 236,5 g.c.c./kWh.

Tabelul 1

PRIORITIZAREA CENTRALELOR ÎN PRELUAREA PUTERII SURSEI EOLIENE

Tip combustibil	Tehnologia	Timpul de pornire			Costul de pornire	Viteza preluării puterii		Puterea minimă generatoare	
		Din stare fierbinte	Din stare rece	Flexibilitatea relativă**		Flexibilitatea relativă**	% din puterea nominală/minut	Flexibilitatea relativă**	Valoarea de la cea nominală
Gaze naturale	Turbine pe gaze	10-40 minute	10-40 minute	++	++	20%-30%	++	25%-30%	++
	Ciclu combinat	10-40 minute*	10-40 minute*	++	+	5%-10%	+	40%	+
Cărbune	Cazane pe abur	40-60 minute	1-10 ore	-	-	1%-5%	-	40%-50%	-
Nuclear	Cazane pe abur	60-120 minute	13-24 ore	--	--	1%-5%	-	50%-60%	--

* După acest timp CCPP își are disponibile doar capacitățile turbinelor pe bază de gaze;

** Simbolul arată flexibilitatea relativă a diferitelor tehnologii; ++ arată cea mai flexibilă tehnologie, -- arată cea mai puțin flexibilă tehnologie.

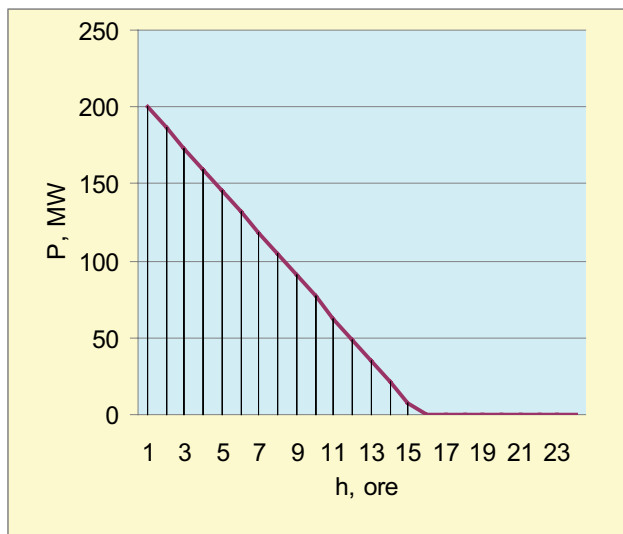


Figura 1. Curba medie zilnică de producere a energiei electrice de către sursa eoliană la $T_m = 2663$ h.

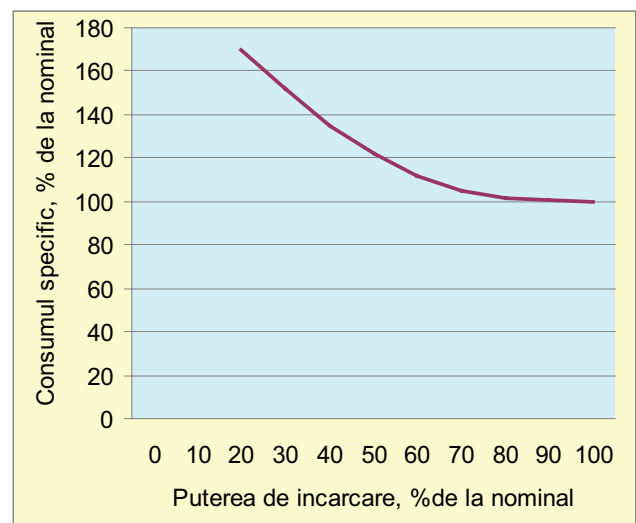


Figura 2. Consumul de combustibil în funcție de nivelul de încărcare la ciclul combinat

Având în vedere relația sus-menționată, caracteristicile tehnice și cele economice ale surselor eoliene și ale ciclului combinat (anexa nr. 1) a fost alcătuit un model de calcul în formatul Excel, cu ajutorul căruia s-a determinat impactul funcționării surselor eoliene în Republica Moldova asupra:

- a) randamentului mediu anual al CCPP;
- b) reducerii consumului de gaze naturale;
- c) prețului la energia electrică;
- d) efortului investițional în acoperirea cererii de energie din sursele noi, dezvoltate pe malul drept al Nistrului;
- e) emisiilor de gaze cu efect de seră;

h) securității energetice a statului.

Calculul au fost efectuate pentru puterea creditară a surselor eoliene egală cu zero, datorită teritoriului mic al țării, în condițiile căruia vântul, la un moment dat, poate lipsi pe întreg spațiu. Dacă datele experimentale pentru o perioadă mai îndelungată de ani ar confirma existența unei valori a puterii creditare, atunci se va cere reexaminarea calculului de mai jos, luându-se în considerație dependența randamentului CCPP de această putere creditară, prezentată în figura 3.

4. REZULTATELE OBTINUTE ȘI ANALIZA ACESTORA

În tabelul 2 sunt prezentate re-

zultatele calculului, unde găsim valorile parametrilor a) - e) menționați mai sus pentru trei scenarii de dezvoltare a surselor examinate: separat CCPP; separat SE; combinată CCPP+SE. Scenariul „separat SE” este unul teoretic, pentru că realizarea lui nu are sorți de izbândă din cauza neglijării sursei, care ar completa cererea de energie în lipsa vântului. Comparația urmează a fi efectuată între scenariul „separat CCPP” și „combinat CCPP+SE”. Analiza s-a efectuat pentru fiecare parametru în parte.

4.1. Randamentul

În condițiile în care cererea de 1,6 mlrd. kWh (=200MW*8000h) va fi acoperită doar de către CCPP, randamentul producerii energiei

Tabelul 2

IMPACTUL SURSELOR EOLIENE ASUPRA INDICILOR DE ASIGURARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

Indicatorii	u.m.	Ciclul combinat (CCPP) 200 MW	Sursa eoliana (SE) 200MW ¹	CCPP+SE, 400MW
Randamentul	%	52	-	43
Reducerea consumului de gaze naturale	mil. m ³	0	110 ²	64
Prețul energiei produse	USA\$ c/kWh	12,20	13,60 ¹	14,75
Investițiile	mil. USA\$	130	300	430
Reducerea de emisii CO ₂	mii CO ₂	0	209 ²	121
Securitatea energetică	-	asigură	nu asigură ³	asigură

Note: ¹⁾ examinată fără luarea în considerație a energiei de balansare, menită să substituie energia SE în lipsa vântului; ²⁾ la o centrală electrică cu randamentul de 52%; ³⁾ pentru condițiile Republicii Moldova puterea creditară luată în calcul egală cu zero.

electrice de către această centrală va fi egal cu 52%. Participarea la acoperirea acestei cereri și a surselor eoliene duce la micșorarea randamentului funcționării ciclului combinat până la 43%, fapt ce influențează negativ asupra prețului la energia produsă de această centrală, nivelului de reducere a CO₂, precum și asupra intenției investitorului de a investi în CCPP.

4.2. Reducerea consumului de gaze naturale

Reducerea consumului de gaze naturale în urma implementării SE nu corespunde înlocuirii producerii energiei electrice de către o centrală electrică tip ciclu combinat care funcționează cu randamentul de 52%, care este mai mic cu 42% și este egală cu 64 mil. m³, sau echivalentă micșorării cu 19% a gazului consumat de CCPP în condițiile lipsei sursei eoliene. Aceasta are loc din motivul înrăutățirii randamentului CCPP drept urmare a preluării de către CCPP a puterii SE în lipsa vântului.

4.3. Efortul investițional

Realizarea scenariului combinat se va solda cu creșterea efortului investițional de 3,3 ori față de cazul construcției CCPP fără sursa eoliană, majorându-se de la 130 mil. USA\$ la cca 430 mil. USA\$, adică investițiile specifice cresc până la 2150 USA\$/kW, corespunzătoare centralelor performante pe bază de cărbune [14], implementarea căroră în țară ar contribui la diversificarea surselor de energie în balanța energetică și totodată ar exclude dependența de un singur furnizor de combustibil, la care contribuie adițional CCPP, gazul pentru care este achiziționat de la un singur furnizor.

4.4. Prețul energiei produse

Scenariul combinat de producere a energiei electrice duce și la majorarea prețului la energia electrică, de la 12,2 USA cenți / kWh, în cazul scenariului „separat CCPP”, până la 14,75 USA cenți/kWh, aferent „CCPP+SE”, adică cu 21%. Totodată, prețul energiei produse la CCPP va crește de la 12,2 USA cenți/kWh până la 15,33 USA

cenți/kWh, adică cu 26%, în timp ce prețul energiei produse de centrala eoliană constituie 13,6 USA cenți/kWh.

După cum s-a menționat în p. 4.3, investițiile specifice pentru scenariul CCPP+SE sunt la nivelul centralelor performante pe bază de cărbune. O centrală de acest gen, construită în Republica Moldova, ar produce energie electrică la un preț mai mic cu 24%, decât în cazul CCPP+SE, ceea ce ar constitui 11,9 USA cenți /kWh⁴.

4.5. Securitatea energetică

Implementarea surselor eoliene fără suportul altei surse nu asigură ridicarea securității energetice a Republicii Moldova, deoarece, datorită puterii creditare a acestora egală cu zero, ele nu contribuie la acoperirea cererii consumatorilor

⁴ La calcularea prețului centralei pe cărbune au fost aplicate următoarele date: prețul la cărbune, egal cu 150 US\$/tonă, la poarta centralei, puterea calorică fiind de 6000kcal/kg. Randamentul centralei este egal cu 41%. Celelalte date au fost luate egale cu cele ale CCPP, inclusiv creșterea anuală a prețului la cărbune, egal cu 3%

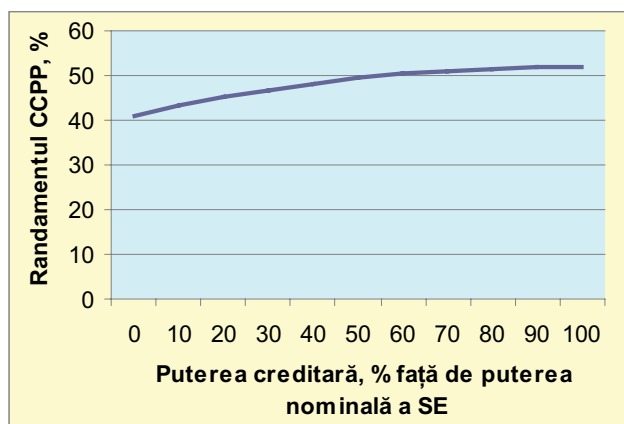


Figura 3. Dependența randamentului CCPP de puterea creditară a SE

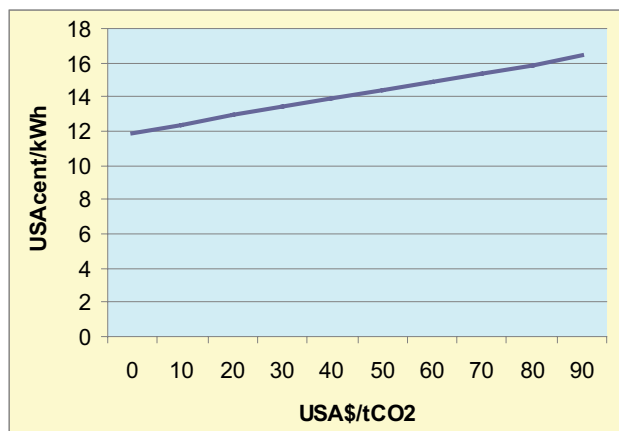


Figura 4. Dependența prețului la energia electrică a centralei pe bază de cărbune de prețul 1 tone de CO₂

pe parcursul întregului an. Totodată, preluarea puterii de către o centrală tip ciclu combinat face ca o asemenea combinație să fie mai dezavantajoasă, din punc de vedere al prețului la energia electrică, decât construcția unei centrale electrice pe bază de cărbune de aceeași capacitate. Tipul de combustibil utilizat ridică semnificativ securitatea energetică a statului, deoarece cărbunele este accesibil din mai multe surse, rezervele pe glob fiind suficiente pentru următorii 200 ani⁵, în cazul menținerii nivelului curent de consum.

4.6. Reducerea de emisii CO₂

Datorită reducerii randamentului CCPP, micșorarea emisiilor de CO₂ nu este cea scontată, de cel puțin 209 mii tone de CO₂ pe an, ci doar cca 60% din aceasta, egală cu 121 mii tone CO₂. În condițiile în care scenariului CCPP+SE iar lua locul construcția unei centrale pe bază de cărbune de 200 MW, fără participarea SE, emisiile de CO₂ ar constitui 1304 mii tone CO₂, față de 507 mii tone în scenariu CCPP+SE și 628 mii tone în cazul funcționării ciclului combinat fără prezența sursei eoliene, adică, centrala pe bază de cărbune duce la majorarea considerabilă a nivelului emisiilor gazelor cu efect de seră, respectiv, cu 157 și 108%. În condițiile în care țara și-a luat angajamentul să atingă către anul 2020 o reducere cu 25% a emisiilor de gaze cu efect de seră față de cele înregistrate în anul 1990⁶, construcția unei centrale pe bază de cărbune, s-ar părea, va crea dificultăți la atingerea acestui obiectiv. Totodată, o analiză mai detaliată a cazului denotă că problema dată poate fi depășită, fie prin instalarea la centrala dată a sistemelor orientate spre captarea și stocarea emisiilor de CO₂, fie prin intermediul achiziției reducerilor de emisii pe piața de carbon. Conform informațiilor prezentate în analizele [16-17], costul captării CO₂ la centrala pe cărbune variază între 35-88 USA\$/tona. Pornind de la aceste valori, apare întrebarea: la ce cost

5 <http://www.referatele.com/referate/fizica/online6/Carbunele-Rezervele-de-petrol-Gazele-naturale-Energia-nucleara-Pro-sau-contr-energiei-nucleare-refe.php>
6 Republica Moldova s-a asociat Acordului de la Copenhaga și a prezentat un obiectiv de reducere către anul 2020 a emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel național de cel puțin 25% față de anul de referință (1990).

al CO₂, prețul la centrala pe cărbune devine egal cu cel al CCPP+SE, emisiile la centrala pe cărbune fiind egale cu cele de la CCPP+SE, adică cu 507 mii tone CO₂? În figura 2 este prezentată dependența prețului energiei produse la centrala pe cărbune față de prețul reducerii unei tone de CO₂. De aici se vede că prețului de 14,75 USA cenți/kWh îi revine un cost de 57 USA\$/t CO₂, nivel substanțial mai mare decât prețul la CO₂ înregistrat pe piața internațională în 2012, în septembrie coborând până la 8,6 USA\$/t CO₂⁷. Această importanță discrepanță justifică încă o dată avantajul centralei pe cărbune în fața opțiunii CCPP+SE. Cert este faptul că pe viitor prețul la CO₂ ar putea să crească, însă, și tehnologiile de captare a CO₂ la centralele pe cărbune ar putea evalua în direcția micșorării costurilor respective, în baza unor tehnologii cărora recent nu li s-a acordat atenția cuvenită [17].

5. TANDEMUL TURBINE PE BAZĂ GAZE + SURSE EOLIENE (TG+SE)

În condițiile în care în tandemul CCPP+SE ciclul combinat ar fi înlocuit cu turbinele pe bază de gaze (TG), prețul la energie devine și mai ridicat. Astfel, pentru un cost specific al TG, egal cu 400 USA \$/kW, randamentul mediu al căruia, în limitele de funcționare Tm=0-2000 ore/an, este egal cu 35%, - prețul energiei produse de tandemul TG+SE variază între 16,4-17,1 USA cenți/kWh, adică cu 11-16% mai mult, decât în cazul tandemului CCPP+SE. Drept urmare, în comparație cu tandemul TG+SE centralele pe bază de cărbune sunt și mai avantajoasă.

CONCLUZII

1. Se știe că sistemul energetic național aflat pe teritoriul din partea stângă a râului Nistru se distinge prin următoarele particularități esențiale: cererea de energie electrică este acoperită la nivelul de mai bine de 70% din afară acestui teritoriu, cca 94% din energie este de import, ponderea gazelor naturale alcătuind cca 50%, ele provenind

7 <http://www.businessgreen.com/bg/news/2166311/bloomberg-worlds-carbon-markets-cent-2012>

dintr-o singură sursă, iar intensitatea energetică depășește media europeană de aproape trei ori. În vederea sporirii securității energetice și reducerii consumului de energie, conducerea țării programează acoperirea necesităților energetice ale statului la nivelul de 20%, către anul 2020, prin intermediul eficientizării surselor regenerabile de energie, capacitatea de producere a energiei electrice a acestora urmând să fie de 10% către anul de referință. Cele mai atractive surse în sensul producerii energiei electrice regenerabile sunt cele eoliene (SE). Pentru atingerea nivelului de 10% preconizate, este necesară construirea a cca 200MW putere, către 2020. Sursele în cauză, însă, din motivul variației impredictibile pe durată medie și lungă a vitezei vântului, nu pot fi examinate ca unele care satisfac cererea de energie, pentru care motive se cere prezența de surse tradiționale de energie, în vederea preluării puterii sursei eoliene, atunci când lipsește vântul. Cele mai rezonabile surse tradiționale, în acest sens, sunt turbinele pe gaze și ciclul combinat (CCPP). Examinarea în tandem a CCPP cu SE a demonstrat că:

a) prețul la energia electrică crește de la 12,2 USA c/kWh, aferent CCPP în lipsa SE în sistem, până la 14,75 USA c/kWh, datorită diminuării randamentului CCPP drept urmare a înlocuirii de către SE a energiei produse de CCPP și reducerii randamentului la aceasta de la 52% până la 43%;

b) efortul investițional crește de la 130 milioane USA\$, în cazul funcționării separate a CCPP, - până la 430 milioane USA\$, în cazul CCPP+SE, echivalent construirii unei centrale performante pe bază de cărbune de aceeași capacitate, investițiile specifice pentru care ar fi de 2150 USA\$/kW;

c) reducerea de gaze naturale este de doar 64 mil. m³/an, nu de 110 mil. m³/an, după cum se aștepta în cazul în care sursa eoliană ar fi capabilă să funcționeze fără CCPP;

d) sursele eoliene, practic, nu duc la ridicarea securității energetice a statului, cu excepția diminuării doar a consumului de gaze la CCPP cu cca 19%.

e) Micșorarea randamentului CCPP duce și la o pondere mai mică a reducerilor de emisii CO₂,

constituind 60% față de cazul în care SE nu ar cere funcționarea în tandem cu CCPP.

2. Pentru Republica Moldova există o soluție mai benefică decât implementarea surselor eoliene. Aceasta este construirea unei centrale pe bază de cărbune, care asigură:

a) un preț la energia electrică inferior tandemului CCPP+SE, egal cu 11,9 USA c/kWh, față de 14,75 USA c/kWh, adică un preț mai mic cu 24%. În cazul în care s-ar lua în considerație costul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră până la nivelul emis în tandemul CCPP+SE, prețul la centrala pe cărbune va fi mai mic atâta timp cât prețul CO₂ nu depășește 57 USA\$/tonă CO₂. Pentru comparație, menționăm că în septembrie 2012 prețul CO₂ pe piața de carbon a fost de circa 8,6 USA\$/tonă CO₂.

b) centrala pe cărbune permite înlocuirea din balanța energetică a cca 331 mil. m³ de gaze naturale, nu 64 mil. m³ cum are loc în cazul CCPP+SE, diversificând în acest mod genurile de combustibil utilizate, cărbunele fiind achiziționate de pe piața mondială, ale căror rezerve sunt substanțial mai însemnate, decât a gazelor naturale. O atare soluție sporește securitatea energetică a țării, în raport cu utilizarea surselor eoliene de aceeași capacitate.

3. În condițiile în care ciclului combinat în tandemul CCPP+SE ar fi substituit de turbina pe gaze, prețul energiei crește adițional, în funcție de T_m al TG, fapt care face ca centrala pe cărbune să devină și mai avantajoasă, decât tandemul TG+SE.

4. Pe scurtă durată, promovarea surselor eoliene, dar și a celor fotovoltaice, duce la scumpirea considerabilă a energiei electrice, fără a soluționa obiectivele energetice strategice ale țării. Practic, aceleași rezultate sunt obținute pentru termene medii și lungi, iar lipsa deciziei privind preluarea puterii centralelor eoliene în lipsă de vânt amenință însemnat securitatea energetică a statului, cu grave impacturi asupra prețului la energia electrică pentru consumatorii finali.

BIBLIOGRAFIE

Small Wind World Report.

WWEA. 2012. National Energy Efficiency Program. Government Resolution No 833, 10.11.2011, Official Monitor No. 197-202/914 from 18.11.2011, <http://lex.justice.md/>

[1] Moldova Energy Strategy up to 2020, Official Monitor No. 141-145 from 07.09.07. <http://lex.justice.md/>

[2] Law on Renewable Energy (No. 160-XVI, 12.07.2007, Official Monitor No. 127-130 from 17.08.2007, <http://lex.justice.md/>.

[3] Strategia Națională de Dezvoltare „Moldova 2020”, 2012.

[4] I. Bostan and others. Systems for conversion of renewable energies. TEHNICA-INFO, Chisinau, 2007, 592 pages.

[7] Methodology for the determination, approval and application of tariffs for the electricity generated from renewable sources and for bio-fuel. Official Monitor no 45-46 from 27.02.09. <http://lex.justice.md/>.

[8] Ion Comendant. The identification of solutions to cover energy demand from renewables. Regional Energy Problems, no. 2(16), 2011, IPE ASM, pages 39-52, http://ieasm.webart.md/contents_ro/?volume_id=28.

[9] Irene Vos. The Impact of Wind Power on European Natural Gas Markets. IEA Report. January 2012.

[10] I. Comendant, A. Sula. Impactul factorilor de influență asupra scenariilor de dezvoltarea a surselor de energie electrică. Analele Institutului de Energetică al AȘM. Fascicola 2. Ch.: TAȘM, 2010..207-231. ISSN 1853-9247. www.ie.asm.md

[11] IAEA – Wien Automatic System Planning (WASP) Package, A Computer Code for Power Generating System Expansion Planning, Version WASP-IV, User's Manual, 2000.

[12] Ion Comendant and others. Moldova Power Sources Development including Nuclear Power Plant possible participation. Regional Problems, no. 2, 2007, IPE ASM, pages 1-20. http://ieasm.webart.md/contents_ro/?volume_id=13.

[13] D. L. Chase, P. T. Kehoe. GE Combined-Cycle Product Line and Performance. GE Power Systems. Schenectady, New York, 2011, 44 pages.

[14] Investment decisions for Baseload Power Plants. NETL, 2010, 283 pages.

[15] The future of the coal. Options for a Carbon- Constrained World. MIT USA, 3007. http://web.mit.edu/coal/The_Future_of_Coal_Summary_Report.pdf

[16] Managing Emissions of Carbon Dioxide from Coal-Fired Power Plants. A briefing Note from the Department of Engineering and Public Policy Carnegie Mellon University. 2008. 4 pages.

[17] Capturing CO₂ from Coal-Fired Power Plants: Challenges for a Comprehensive Strategy. CRS Report for USA Congress. 2008, 39 pages.

LISTA ACRONIMELOR, ABREVIERILOR ȘI UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ

- SE – Sursă eoliană
- CCPP- Centrală electrică de tip ciclu combinat
- GW – Gega Watt
- MW – Megga Watt
- ANRE – Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică
- IE ASM – Institutul de Energetică al Academiei de Științe a Republicii Moldova
- m/s – metri pe secundă
- WASP - Wien Automatic System Planning Package
- Cs – consumul specific de combustibil
- Pd - puterea înlocuită la CCPP
- STAG - turbine pe gaze, turbine pe abur, sistem generator (gas turbine, steam turbine and generator system)
- g.c.c. – gram combustibil convențional

Anexa 1. Datele inițiale pentru efectuarea calculului

Indicatorii	u.m.	Ciclul combinat (CCPP)	Sursa eoliana (SE)
Investițiile specifice	USA\$/kW	650	1500
Perioada de construcție	ani	3	3
Perioada de amortizare	ani	30	20
Rentabilitatea investițiilor	%	15	15
Valoarea de actualizare a costurilor	%	9	9
Cheltuielile de întreținere și exploatare		Conform [13]	Conform [6]
Prețul gazului în anul de referință	USA\$/mie m ³	400	-
Creșterea anuală a prețului la gazele naturale	%	3	-

Anexa 2. Calculul caracteristicilor ciclului combinat (CCPP)

Parametrii	u.m.	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Puterea maximă la bare	MW	200	200	200	200	200	200	200	200
Energia electrică produsă	mil kWh	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Tm	ore	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Randamentul centralei	%	52							
Prețul combustibilului	\$/1000 m ³	400	412	424.36	437.0908	450.2035	521.9093	605.0359	701.4024
Creșterea prețului la gaz	%/an	3							
Puterea calorică	kcal/kg	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Combustibil ars	mii m ³	331154	331154	331154	331154	331154	331154	331154	331154
Cost combustibil	mii \$	132462	136435	140528	144744	149087	172832	200360	232272
Cheltuieli exploatare	mii \$	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800
Investiții specifice	\$/kW	650							
Durata de amortizare	ani	30							
Valoarea de actualizare	%	9							
Rentabilitatea investițiilor	%	15							
Total capital investițional	mil \$	151.8	151.8	146.7	141.7	136.6	131.6	106.3	81.0
Amortizarea investițiilor	mil \$	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Rentabilitatea	mil \$	22.8	22.0	21.3	20.5	19.7	15.9	12.1	0.0
Capitalul total	mil \$	27.8	27.1	26.3	25.6	24.8	21.0	17.2	5.1
Prețul capitalului	centi/kWh	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.3
Prețul combustibilului și exploatarea	centi/kWh	8.8	9.1	9.3	9.6	9.9	11.4	13.1	15.1
Prețul final al energiei	centi/kWh	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	12.7	14.1	15.4
Ponderea investițiilor în preț	%	16.5	15.7	15.0	14.3	13.6	10.4	7.6	2.1
Total costuri	mil \$	169.1	172.3	175.6	179.1	182.7	202.6	226.4	246.1
CTA a costurilor totale	mil \$	1782.2							
CTA a energiei produse	miln kWh	14605.7							
Prețul nivelat	cent/kWh	12.2							
Factorul de emisii a gazelor naturale	kgCO ₂ /GJ	56							
Emisiile de CO ₂ la randamentul 52%	tCO ₂	627921							

Anexa 3. Calculul caracteristicilor sursei eoliene

Parametrii	u.m.	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Puterea maximă la bare	MW	200	200	200	200	200	200	200	200
Tm	ore	2663	2663	2663	2663	2663	2663	2663	2663
Energie electrică produsă	mln kWh	532.6	532.6	532.6	532.6	532.6	532.6	532.6	532.6
Cheltuieli de exploatare	mil \$	19.4	18.7	18.0	17.2	16.5	12.9	9.2	4.9
NPV cheltuieli de exploatare	mil \$	132.2							
Investiții specifice	\$/kW	1500							
Valoarea totală a invest.	mil \$	300							
Durata de amortizare	ani	20							
Valoarea de actualizare	%	9							

Rentabilitatea invest.	%	15								
Total capital investit	mil \$	388.5	388.5	369.1	349.7	330.2	310.8	213.7	116.6	0.0
Amortizarea investițiilor	mil \$		19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
Rentabilitatea in preț	mil \$		58.3	55.4	52.4	49.5	46.6	32.1	17.5	0.0
Capitalul total in preț	mil \$		77.7	74.8	71.9	69.0	66.0	51.5	36.9	19.4
Prețul capitalului	centi/kWh		14.6	14.0	13.5	12.9	12.4	9.7	6.9	3.6
Prețul exploatare	centi/kWh		3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	2.4	1.7	0.9
Prețul final al energiei	centi/kWh		18.2	17.6	16.9	16.2	15.5	12.1	8.7	4.6
Ponderea investițiilor in preț	%		80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
Total costuri	mil \$		97.1	93.5	89.8	86.2	82.6	64.3	46.1	24.3
CTA a costurilor totale	mil \$	661.0								
CTA a energiei produse	miln kWh	4861.9								
Prețul nivelat	cent/kWh	13.6								

Anexa 4. Calculul caracteristicilor CCPP+SE

Parametrii	u.m.		2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Puterea totala	MW	400								
Energia produsă	mil. kWh		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Investiții totale	mil. \$	430								
Total capital into the price	miln \$		105.5	101.9	98.2	94.5	90.8	72.5	54.1	24.5
Total O&M costs+fuel	miln \$		135.1	137.6	140.2	142.8	145.6	161.1	179.7	201.1
Total toate costurile	miln \$		240.6	239.4	238.3	237.3	236.4	233.6	233.8	225.6
Prețul capitalului	centi/kWh		6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	4.5	3.4	1.5
Prețul exploatare	centi/kWh		8.4	8.6	8.8	8.9	9.1	10.1	11.2	12.6
Prețul final al energiei	centi/kWh		15.0	15.0	14.9	14.8	14.8	14.6	14.6	14.1
CTA a costurilor totale	mil \$	2154.3								
CTA a energiei produse	miln kWh	14605.7								
Prețul nivelat	cent/kWh	14.7								
Gaz consumat la randamentul CCPP 43%	mii m3	267205								
Emisiile la randamentul CCPP 43%	tCO1	506664								
Reducerea de emisii	tCO2	121257								

Anexa 5. Calculul caracteristicilor centralei pe carbune

Parametrii	u.m.		2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Puterea maxima la bare	MW		200	200	200	200	200	200	200	200
Energia electrică produsă	mln kWh		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Tm	ore		8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Randamentul centralei	%	41								
Preț combustibil	\$/tona		150	154.5	159.135	163.9091	168.8263	195.716	226.8885	263.0259
Creșterea prețului la carb.	%/an	3								
Puterea calorică	kcal/kg		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Combustibil ars	tone		560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000
Cost combustibil	mii \$		84000	86520	89115.6	91789.07	94542.74	109600.9	127057.5	147294.5
Cheltuieli de exploatare	mii \$		12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Total cheltuieli comb.+exploat.	mii \$		141475.8	143995.8	146591.4	149264.9	152018.6	167076.8	184533.3	204770.3
Investiții specifice	\$/kW	2150								
Valoarea totala a invest.	mil \$	430								
Durata de amortizare	ani	30								
Valoarea de actualizare	%	9								
Rentabilitatea investițiilor	%	15								
Total capital investit	mil \$	502.1	502.1	485.4	468.6	451.9	435.2	351.5	267.8	0.0
Amortizarea investițiilor	mil \$	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Rentabilitatea in preț	mil \$		75.3	72.8	70.3	67.8	65.3	52.7	40.2	0.0
Capitalul total in preț	mil \$		92.1	89.5	87.0	84.5	82.0	69.5	56.9	16.7
Prețul capitalului	centi/kWh		5.8	5.6	5.4	5.3	5.1	4.3	3.6	1.0
Prețul combust. si de exploatare	centi/kWh		6.0	6.2	6.3	6.5	6.7	7.6	8.7	10.0
Prețul final al energiei	centi/kWh		11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.9	12.2	11.0
Ponderea invest. in preț	%		49.0	47.6	46.3	44.9	43.5	36.4	29.0	9.5
Total costuri	mil \$		188.1	188.1	188.1	188.3	188.6	191.1	196.0	176.0
CTA a costurilor totale	mil \$	1739								
CTA a energiei produse	miln kWh	14606								
Prețul nivelat	cent/kWh	11.90								
Factorul de emisii a carb	kgCO2/GJ	92								
Emisiile de CO2	tCO2	1304485								
Depășirea emisiilor CO2 fata de CCPP+SE		797821								

LEURDA – UN EXCELENT DETOXIFIANT DE PRIMĂVARĂ

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

Leurda (*Allium ursinum* L., familia *Alliaceae*) este o specie cu element geografic European-Mediterranean. Arealul speciei cuprinde Europa Atlantică, Centrală și cea de Est, regiunea Mediteraneană, Scandinavia, Asia Mică, Caucazul. Specie efemeroidă cu dominare sezonieră, crește în pâlcuri mici de câțiva metri pătrați, uneori domină învelișul ierbos din pădurile revene pe suprafețe de până la câteva hectare. Cu multe încercări, această specie nu s-a aclimatizat pe un alt continent.

În flora spontană a Republicii Moldova leurda se întâlnește preponderent în zona Codrilor centrali și în pădurile revene din nordul bazinului fluviului Nistru. Se întâlnește și în Codrii Tigheci, în sudul republicii (foto 1), însă cu frecvență mai scăzută.

Formează populații destul de mari în habitatele naturale favorabile. Dar numărul total se reduce treptat în special sub influența factorului antropic. Amplitudinea ecologică îngustă, distrugerea habitatelor naturale (defrișările, pășunatul excesiv, colectarea necontrolată) sunt principalii factori limitativi care duc la diminuarea efectivului speciei.

Leurda are și o mulțime de denumiri populare, precum: ai ciorăsc, aliu de iunie, leardă, aiuardă, usturoi,

roiță, usturoi sălbatic, usturoi de pădure sau usturoiul ursului.

Scurt istoric

Cunoscută mai bine de 3000 de ani, leurda a fost utilizată ca plantă de leac încă de celți. Și dacii, utilizau leurda în boli de rinichi, dar și ca depurativ, numind-o "albuță". Este amintită în scrierile lui Dioscorides și ale altor medici din Imperiul Roman. În Evul mediu, utilizarea leurdei în scopuri medicinale au preluat-o germanii și are o largă practică până în prezent.

Denumirea ei științifică *Allium ursinum* își are originea în observațiile unor popoare nordice ale Europei legate de faptul că urșii o consumau primăvara devreme, pentru a se purifica și a suplini conținutul de vitamine în organism după o lungă hibernare. Vechile popoare germane numeau leurda „usturoiul ursului” sau, „ceapa vrăjitoarei”.

Descriere botanică

Leurda este o plantă erbacee, perenă, bulbiferă cu tulpina floriferă, înaltă de 20-50 cm. Are frunze mari, eliptic-lanceolate, lung pețiolate cu nervuri paralele. Limbul lucios, de un verde deschis primăvara, căpătă o tonalitate mai închisă pe parcursul

vegetației. Florile sunt mici, albe, cu nuanță verzuie grupate câte 5-20 în inflorescență umbeliformă. Fructul reprezintă o capsulă de culoare neagră cu semințe sferoidale.

Înflorește, de regulă, în mai-iunie, rareori în cazul primăverilor timpurii înflorirea are loc în aprilie (foto 2).

Atenție! Nu confundați!

Frunzele de leurdă se pot confunda cu cele de lăcrămioare (*Convallaria majalis* L.), care apar în aceeași perioadă și sunt toxice.

Recoltare

De la leurdă se recoltează frunzele tinere și, mai rar, bulbul. Frunzele se taie primăvara devreme, în martie-aprilie, înainte ca planta să inflorescă, și apoi se prepară imediat ori se depozitează la rece, din motivul că se alterează foarte ușor.

În prezent materialul vegetal de leurdă, utilizat în diverse scopuri, este recoltat din flora spontană. Fiind specie rară, există riscul ca prelevarea bulbilor sau plantei înflorite să ducă la afectarea reproducerii, atât pe cale vegetativă, cât și prin semințe și respectiv la diminuarea efectivului populațiilor. De aceea, se recomandă colectarea frunzelor până



Foto 1. *Allium ursinum* L. (habitat natural, Rezervația peisagistică "Codrii Tigheci")



Foto 2. *Allium ursinum* L. (faza început de înflorire)

la perioada de înflorire, obligatoriu prin tăiere, fără a extrage din sol bulbii, păstrând astfel organele plantei care asigură perpetuarea speciei.

Principii active

Frunzele conțin principii active asemănătoare cu cele ale usturoiului, predominând sulfura de alil, care imprimă gustul și mirosul caracteristic tuturor speciilor din genul *Allium*. În toate organele plantei se mai conțin fitoncide, proteine, levuroză, ajoenă, adenzină, γ -glutamil peptidă, alicină, hidrocarburi, acizi organici, celuloză, caroten, vitamina A, C, K, vitaminele grupului B, ulei eteric complex, săruri minerale.

Efecte și utilizări terapeutice

Planta posedă efecte depurativ, tonic, vermifug, bactericid, antiseptic intestinal, reglator al metabolismului lipidic și glucidic.

Datorită proprietăților sale curative, frunzele de leurdă se recomandă în *afecțiunile sistemului cardiovascular*. Nici o plantă nu se poate compara cu leurda în capacitățile ei de purificare a sistemului sanguin, evacuând din sânge toxinele și colesterolul negativ. Uleiul și tinctura de leurdă se folosesc în cardiopatia ischemică și prevenirea atacului de cord. Aceste remedii scad cantitatea de colesterol negativ din organism, mențin elasticitatea vaselor sangvine. Administrarea extractului de leurdă împiedică formarea chiazgurilor de sânge, precum și migrația lor prin vasele sangvine, având astfel efecte remarcabile în traterea flebitei și tromboflebitei, considerate maladiile secolului. Este benefică în ateroscleroză, arterioscleroză și hipertensiune.

Este un bun stimulent al *organelor digestive*, mărește secreția acestora, stimulează peristaltica și funcția de evacuare a colonului. Este un remediu eficient în traterea diareei acute și cronice, flatulenței și colicilor intestinale. Uleiul de leurdă administrat dimineța, pe stomacul gol, sporește eliminarea paraziților intestinali.

Efectele antivirale și antibacteriene ale leurdei sunt benefice în caz de *afecțiuni respiratorii*, răceală, gripă și complicațiile acestora. Leurda

reduce febra, tusea, secrețiile pulmonare abundente, fiind un remediu excelent în tratamentul complex al tuberculozei pulmonare. Uleiul volatil de leurdă are efecte bronhodilatatorii, expectorante și antiseptice, care ajută la eliminarea excesului de mucus din arborele bronșic. Acest remediu este utilizat cu efecte benefice și în bronșite cronice, astm alergic, pneumonii recidivante.

Frunzele consumate proaspete sub formă de salată sunt un remediu eficient în avitaminoză, deficit de magneziu și fier.

Prin efectul său depurativ leurda ajută la tratarea *afecțiunilor pielii* (eczeme, răni, pecingini). Foarte eficiente sunt frecțiile articulațiilor cu tinctură de leurdă în caz de reumatism, artrite, articulații dureroase. Salata de leurdă, consumată zilnic minimum 3 săptămâni, are efecte pozitive în cazul *hemoroizilor*.

Investigațiile din ultimii ani au demonstrat efectul antioxidant, citostatic, antifungic și antimicrobian al extractelor din leurdă. Datele preliminare ale unor studii recente denotă de asemenea, marea speranță a utilizării leurdei împotriva diverselor tipuri de *cancer*.

Leurda se utilizează îndeosebi primăvara, în stare proaspătă, dar și sub formă de infuzie, tinctură, vin de leurdă, ulei de leurdă, plasture.

Atenție! Leurda este *contraindicată femeilor care alăptează, deoarece poate provoca colici bebelușilor. Cu prudență vor administra leurda persoanele cu stomacul sensibil.*

Utilizări culinare

Frunzele se utilizează îndeosebi în stare proaspătă, dar și marinate. Se conservă foarte bine preparate în sos pesto sau prin congelare.

Frunzele proaspete cu gust delicios și miros de usturoi, mai fin decât a acestuia, oferă o aromă distinctă saladelor de iarnă, omletelor, sosurilor, perișoarelor, sarmalelor, pireului din cartofi etc. Frunzele proaspete, tăiate mărunt, se presară pe pâinea cu unt.

Frunzele se folosesc ca umplutură pentru plăcinte, în prepararea chifteluțelor, se adaugă în ciorbe, cartofi, tocăniță de urzici și multe alte bucate delicioase. Leurda este

utilizată pentru condimentarea bucatelor din carne, pește, legume.

Frunzele proaspete sunt folosite pentru aromatizarea brânzei și la prepararea untului aromat. Acest unt poate asezona carnea friptă, sau prăjită.

Florile au aromă mai puternică decât frunzele, în cantități mici sunt un element decorativ valoros pentru salate, îmbunătățește gustul și aroma acestora.

Alte utilizări

Leurda este o specie meliferă. S-a dovedit, că un stup de albine, plasat într-o zonă cu leurdă înflorită, poate asigura o depunere de 1kg de miere într-o zi însorită.

Leurda are și un frumos aspect decorativ. Se plantează în parcuri, grădini și spații verzi, pentru a valorifica locurile umede și umbrite.

Mod de administrare

Sub formă de condiment: frunzele proaspete de leurdă se mărunțesc și se presară fie pe pâine, fie se adaugă în supe, sosuri, salate și bucate din carne.

Tinctură de leurdă: peste 100 g de frunze de leurdă fin tocate, se toarnă 300 ml de alcool de 50 grade, amestecând încontinuu. Se închide vasul și se lasă la macerat timp de 12 zile, după care se strecoară, iar extractul obținut se toarnă în sticle mici, închise la culoare. Se administrează câte 4 lingurițe pe zi, timp de 2 luni în *cardiopatie ischemică și prevenirea atacului de cord*.

Ulei de leurdă: în ½ lutru de ulei de măsline extravirgin se pun 150 g de frunze proaspete de leurdă, tocate mărunt. Acest amestec se lasă să se macereze la soare timp de 2 săptămâni, după care se filtrează. Preparatul obținut se lasă timp de 6 ore, după ce se înlătură impuritățile de la suprafață. Se păstrează în sticle închise la culoare, într-un loc întunecat și rece. Se consumă câte 2 lingurițe, de 4 ori pe zi, înainte de masă în cazul *colesterolului mărit*.

Vin de leurdă: o mână de frunze tocate mărunt se adaugă la 1 litru de vin alb și se dă în clocot. Se îndulcește cu miere și se bea puțin câte puțin în fiecare zi. Este indicat în caz de *secreții bronșice abundente, tuse convulsivă, insuficiență respiratorie*.

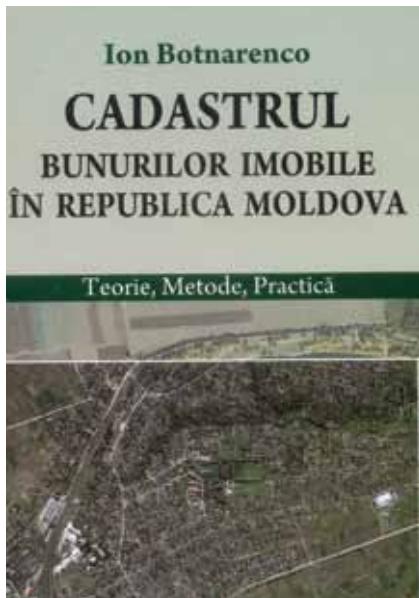
O MONOGRAFIE ORIGINALĂ

Igor KRUPENIKOV,

membri de onoare al AȘM, profesor universitar

Dumitru BRATCO,

doctor în agricultură, consultant, Direcția știință, formare profesională și extensivne rurală a Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare



Recent la Editura „Pontos”, cu un aspect poligrafic excelent, a văzut lumina tiparului o operă fundamentală cu genericul: „Cadastrul bunurilor imobile în Republica Moldova (teorie, metode, practică)” (Chișinău, 2012), editată cu sprijinul financiar al Agenției Relații Funciare și Cadastru și cel științific și organizatoric de către Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solurilor „Nicolae Dîmo” (consultant științific dl Serafim Andriș, academician al AȘM, profesor universitar; responsabil de ediție Dumitru Balteanschi, doctor în geografie) și Universitatea Agrară de Stat din Moldova (redactor responsabil, Tudor Coșuleanu, doctor habilitat, profesor universitar).

Autorul monografiei: Ion Botnarenco, doctor în economie, inginer cadastral de înaltă calificare.

Monografia reprezintă rezultatul analizei minuțioase și totalizării unui vast volum de literatură de specialitate, programe științifice și guver-

nementale, materiale și documente de arhivă, informații concrete furnizate de practică avansată, precum și propria experiență acumulată de autor, în perioada activității în domeniile agronomiei, relațiilor funciare, organizării teritoriului, cadastrului, evaluării (bonității) terenurilor agricole etc.

Lucrarea însumează 484 de pagini, inclusiv 91 figuri, 17 tabele și 4 anexe ce înlesnește însușirea materialului prezentat.

Acest tratat de importanță majoră a fost precedat de editarea monografiei originale „Consolidarea terenurilor agricole în Moldova” (Chișinău, 2009), fiind prima lucrare de acest gen din Moldova.

Consolidarea terenurilor agricole prevede aplicarea unui complex de măsuri orientate spre valorificarea corectă a fondului funciar ce contribuie la menținerea aspectului ecologic, conservarea și sporirea fertilității solului prin implementarea asolamentelor științific argumentate, alegerea dislocării culturilor pomiviticole, legumicole și furajere adecvate condițiilor pedoclimatice, tehnice și tehnologiilor avansate.

Autorul își expune ideile sale asupra chestiunii abordate în 5 compartimente (titluri).

Primul compartiment este consacrat bazelor teoretice ale cadastrului. În cadrul acestuia procesul cadastrului este supus de către autor unei analize minuțioase prin prisma dezvoltării sale istorice. Pe parcurs, o atenție deosebită a fost acordată evoluției cadastrului până în prezent. Concluziile la acest compartiment pot fi cu succes aplicate și în formularea perspectivei de dezvoltare a cadastrului.

Analiza sistemică a cadastrului

bunurilor imobile la momentul actual în Moldova este descrisă detaliat în compartimentul (titlul) doi. Integritatea procesului cadastral este formulată și descrisă în cadrul unui complex de structuri: instituțională; teritorial – cadastrală; de clasificare; de registre.

Compartimentul al III-lea este consacrat metodologiei cadastrului. În cadrul acestui compartiment autorul, consecutiv și destul de detaliat, descrie cadrul metodologic de bază al cadastrului care include: metode de dobândire și înregistrare a bunurilor imobile; metode de elaborare a planurilor cadastrale; metode de formare și evaluare a bunurilor imobile, finalizând compartimentul cu descrierea metodologică a procesului de reparcelare (consolidare) a terenurilor.

Conținutul teoretic al monografiei este însoțit de un alt compartiment (titlul IV) consacrat exemplilor de aplicare în practică a metodelor descrise, prin care lucrarea devine mai accesibilă specialiștilor din domeniul cadastral.

În cadrul compartimentului V autorul menționează necesitatea dezvoltării în continuare a cadastrului de specialitate în Republica Moldova. În acest context un rol deosebit este acordat celor mai importante cadastre de specialitate cum ar fi: cadastrul agricol; cadastrul forestier; cadastrul apelor etc.

În lucrare se acordă atenție egală aspectelor descriptive, interpretative și aplicative ale problemei în cauză, atribuindu-i un aspect metodologic profund.

Este necesar de remarcat faptul că lucrarea nominalizată este prima în Moldova, în care în mod sistematizat sunt expuse ideile, concepțiile,