

# CERCETĂRI ASUPRA POTENȚIALULUI ENZIMATIC AL RESURSELOR DE SOL DIN ECOSISTEME FORESTIERE NATURALE ȘI ANTROPIZATE DIN LUNCA PRUTULUI

## RESEARCHES REGARDING THE ENZIMYC POTENTIAL OF SOIL RESOURCES IN THE NATURAL AND ANTHROPHYC FORESTS ECOSYSTEMS OF THE PRUT RIVER MEADOW

*Geanina BIREESCU*

Institutul de Cercetări Biologice Iași

*Abstract: In the paper the authors present enzymic potential of soil resources (catalazic, sacharasic, ureazic and total phosphatasic potential) on natural and anthropyc forests ecosystems of Evergrade Prut (Sculeni – Iași zone)*

### INTRODUCERE

Ca mediu de viață și subsistem al biotopului, solul este legat de climatul zonal și local și de biocenoză ce-l populează (în cadrul unitar al ecosistemului) prin fluxuri reversibile de energie, materie și informație (Vîntu 2000). Din punct de vedere al structurilor care-l alcătuiesc, noțiunea de sol cuprinde atât habitatul cât și microbiocenoză, iar din punct de vedere funcțional, cuprinde atât transformările care au loc în interiorul lui cât și mecanismele de retroacțiune pozitivă și negativă care îi dau posibilitatea să evolueze (Ștefanic și colab. 1998, Bireescu 2001). Cercetările din ultimele decenii au demonstrat prezența „activă” în sol a unui echipament enzimatic bogat, ceea ce a permis formularea concepției conform căreia solul este un sistem enzimatic în care enzimele acumulate au, alături de enzimele microorganismelor proliferante, o semnificație biologică deosebită în procesul nutrițional al plantelor superioare și în realizarea fertilității potențiale a solului (Ștefanic și colab. 1994, Bireescu 2001).

### MATERIAL ȘI METODĂ

Rezultatele experimentale prezentate în această lucrare fac parte dintr-un studiu ecologic complex și multidisciplinar efectuat în cadrul programului național BIOSTAR în ecosisteme naturale și antropizate din Lunca Prutului.

Prezentăm rezultatele experimentale obținute în studiul activității vitale și enzimatică din ecosisteme forestiere naturale și artificiale (perdele forestiere) din sectorul mijlociu al Luncii Prutului (în 4 staționare din arealul Icușeni – Sculeni Iași) amplasate pe două tipuri de sol: cernisol cambic gleic și aluviosol molc gleic.

Interpretarea ecologică a solului s-a efectuat prin fișa specificului ecologic și formula diagnozei ecologice a solului după caractere proprii (Chiriță, 1974). Analiza potențialului enzimatic (catalazic, zaharazic, ureazic și fosfatazic total) s-a efectuat pe probe de sol recoltate pe 2 adâncimi (0-20 cm și 20-40 cm) după metodologia elaborată de Ștefanic (1994-1999). Astfel:

- potențialul catalazic s-a determinat în laborator cu catalazometrul și metoda realizată de Ștefanic, 1994;
- potențialul zaharazic (Ștefanic 1994, 1999) după metoda spectrofotometrică elaborată de Ștefanic;
- potențialul ureazic – pe cale colorimetrică după Ștefanic, 1994;
- potențialul fosfatazic total (Ștefanic și colab., 1998 și Ștefanic, 1999).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În Tabelul 1 se prezintă principalii indicatori fizici și chimici la probe de sol recoltate din profil la 4 staționare: pădure naturală stejar pe cernisol cambic gleic, plantație forestieră de plop pe cernisol cambic gleic, pădure naturală de răchită pe aluviosol molc gleic și plantație forestieră de salcâm pe aluviosol molc gleic din arealul Icușeni – Sculeni Iași.

În Tabelul 2 sunt analizați 20 factori și determinanți ecologici (climatici și pedologici) principali atât din punct de vedere cantitativ (în 8 clase de mărime) cât și din punct de vedere calitativ (în 6 clase de favorabilitate ecologică).

Se constată că majoritatea factorilor și determinanților ecologici se încadrează în clase de mărime mijlocie și de favorabilitate ecologică ridicată pentru vegetația forestieră naturală și antropizată. Principalii factori și determinanți ecologici stresanți prin lipsă sau exces, încadrați în clase de mărime mică și de favorabilitate scăzută sunt: nivelul scăzut al precipitațiilor estivale, nivelul scăzut al umidității relative a aerului în sezonul estival, consistența estivală dură și porozitatea de aerție a solului scăzută.

Potențialul enzimatic al resurselor de sol este analizat pe 2 adâncimi (0-20 cm și 20-40 cm) în Tabelul 3, la începutul sezonului estival.

### *Potențialul catalazic*

Se înregistrează valori mijlocii, mai ridicate pe cernisolul molc gleic comparativ cu aluviosolul gleic. De asemenea valori mai ridicate apar în primii 20 cm, comparativ cu adâncimea 20-40 cm. Valorile potențialului catalazic sunt mai ridicate în pădurile naturale comparativ cu plantațiile forestiere.

Astfel, în solul cernoziom cambic gleic din pădurea naturală de stejar se înregistrează cele mai ridicate valori și anume valorile de 328 mg O<sub>2</sub> pe adâncimea 0-20 cm și 291 mg O<sub>2</sub> pe adâncimea 20-40 cm.

În plantația forestieră de pe cernoziomul cambic gleic se înregistrează valori ceva mai scăzute, respectiv 278 mg O<sub>2</sub> (pe 0-20 cm) și 241 mg O<sub>2</sub> (pe 20-40 cm) întrucât insolația și tasarea solului sunt ridicate față de pădurea naturală și activitatea enzimatică este stânjenită, deși potențialul trofic este ridicat.

În solul aluviosol molc gleic valorile sunt mai scăzute comparativ cu cernisolul gleic cambic în strânsă legătură cu troficitatea potențială a solului, care este mai scăzută pe aluviosolul molc gleic. În solul de sub pădurea naturală de răchită valorile potențialului catalazic sunt ceva mai scăzute respectiv 231 mg O<sub>2</sub> pe 0-20 cm, respectiv 206 mg O<sub>2</sub> pe 20-40 cm. În solul de sub plantația de salcâm, valorile potențialului catalazic sunt ceva mai ridicate respectiv 257 mg O<sub>2</sub> pe 0-20 cm și 225 mg O<sub>2</sub> pe 20-40 cm.

Tabelul 1

## Principalele însușiri fizice și chimice ale resurselor de sol

Specificare	Orizont	Ad cm	Argilă coloid.	Clasă text	PH	Humus %	Nt %	P <sub>AL</sub> ppm	K <sub>AL</sub> ppm	SH me	SB me	T me	V%	Trof. potenț.
Icușeni – Sculeni Pădure naturală stejar Cernoziom cambic gleic	Am	0-15	35.22	TT	6.3	6.45	0.175	37	243	2.44	24.81	26.25	89	86.4
	Am	15-35	37.51	TT	6.7	5.18	0.146	35	235	2.25	26.07	28.29	93	93.6
	A/B	35-50	38.44	TT	7.1	1.73	0.081	39	222	1.84	25.71	26.55	98	22.9
	BVG	50-90	40.27	TT	7.7	0.21	0.044	36	217	1.25	26.33	27.58	99	7.2
	CG <sub>0</sub>	90-120	37.54	TT	8.2	0.02	0.011	38	204	1.11	27.01	28.12	100	1.1
Icușeni – Sculeni Pădure răchită Sol aluvial molic gleic (aluviosol)	Am	0-10	21.31	S	5.8	3.51	0.141	21	131	4.11	15.17	19.28	75	26.3
	Am	10-20	23.17	S	6.2	2.78	0.127	25	135	3.21	17.43	20.64	78	43.7
	A/Go	20-45	20.18	S	6.6	0.85	0.031	24	140	1.81	19.41	21.22	77	15.4
	Gr	45-110	22.15	S	6.7	0.08	0.011	26	138	1.54	20.07	21.61	79	4.2
Icușeni – Sculeni Plantație forestieră plop Cernoziom cambic gleic	Am	0-25	33.57	T	6.8	5.27	0.257	41	217	3.54	27.18	30.72	90	119.2
	Am	25-40	35.28	T	6.9	3.38	0.181	47	224	2.48	30.51	32.99	92	45.9
	A/B	40-55	37.41	T	7.2	1.10	0.081	49	219	1.88	28.11	29.99	94	14.8
	BVG	55-100	35.51	T	7.7	0.05	0.031	44	231	1.11	22.53	23.64	98	2.1
	CG <sub>0</sub>	100- 130	34.84	T	8.3	0.02	0.03	42	221	1.08	25.04	26.12	100	1.1
Icușeni – Sculeni Plantație forestieră salcâm Sol aluvial molic gleic (aluviosol)	Am	0-10	21.17	S	5.9	3.42	0.14	19	135	2.54	16.41	28.95	77	26.2
	Am	10-25	23.41	S	6.2	2.14	0.12	23	137	2.11	18.31	20.42	79	25.2
	AG <sub>0</sub>	25-40	25.11	S	6.5	0.10	0.01	25	133	1.44	24.11	25.55	83	12.4
	CGr	40-85	24.31	S	6.7	0.05	0.0	24	131	1.04	20.75	21.79	84	1.9

Tabelul 2

## Fișa specificului ecologic al ecopedotopului Icușeni – Sculeni

Factori ecologici	Clase de mărimi ale factorilor ecologici							Clase de favorabilitate ale factorilor ecologici						
	0...m	I	II	III	IV	V	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	N...m	FS	S	M	R	FR
Factori de creștere														
Azot total (Nt)				▲□	●○							●▲○□		
Fosfor mobil (P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )				□	▲	●○						▲○□	●	
Potasiu asimilabil (K <sub>2</sub> O)				□	▲	●○						▲○□	●	
Factori ecologici climatici														
Temperatura medie anuală (T <sup>o</sup> C)					●○▲□									●○▲□
Precipitații medii anuale (Pmm)				●○▲□								●○▲□		
Regimul vânturilor (Vt)				●○▲□								●○▲□		
Precipitații estivale (Pe)			●○▲□							●○▲□				
Umiditate relativă aer estival (Uer)			●○▲□							●○▲□				
Factori ecologici spațiu – timp														
Volum edafic (Ve)				▲	□	●○						▲	●□	○
Lungimea perioadei bioactive (LPB)						●▲□○								●○▲□
Factori ecologici negativi														
Alcalitate – aciditate (Alc-Ac)			●▲○□										●▲○□	
Consistență estivală (Con)			●▲○□								●▲○□			
Determinanți ecologici														
Humus (Hum)				▲□	●○							●▲□	○	
Textură (Tx)				●○	▲□							●○	▲□	
Porozitate de aerație (PA)			●▲○□								●▲○□			
Reacția solului (pH)				▲○□	●							●▲	○□	
Grad de saturație baze (V%)				▲□		●○						▲□	●	○
Indicatori biologici sintetici														
Activitatea biologică (BIO)				▲□	●○							●▲○□		
Indicatori pedologici sintetici														
Troficitate potențială (Tp)				▲□	●○							▲□	●○	
Troficitate efectivă (Te)				▲□	●○							▲□	●○	

Legenda: ● pădure naturală de stejar; ○ plantație plop; ▲ pădure naturală răchită; □ plantație salcâm

### *Potențialul zaharazic*

Potențialul zaharazic înregistrează valori mijlocii atât în pădurile naturale cât și în solul din perdelele forestiere. Valorile mai ridicate apar în solul cernoziom cambic gleic cu potențial de fertilitate mai ridicat. Astfel în solul de sub pădurea naturală se înregistrează valorile 2488 mg glucoză pe 0-20 cm, iar pe adâncimea 20-40 cm valoarea de 2051 mg glucoză. În solul de sub plantația forestieră de plop se înregistrează valori ceva mai scăzute respectiv 2354 mg glucoză pe 0-20 cm și 1885 mg glucoză pe adâncimea 20-40 cm. Valori ceva mai scăzute apar pe solul aluviosol molic gleic în ambele staționare. Astfel în pădurea naturală de răchită se înregistrează valorile de 1875 mg glucoză pe 0-20 cm și respectiv 1564 mg glucoză pe 20-40 cm. În solurile din plantația forestieră de salcâm se înregistrează valori cu ceva mai ridicate față de pădurea naturală respectiv 2201 mg glucoză pe 0-20 cm și 1757 mg glucoză pe 20-40 cm.

*Tabelul 3*

**Potențialul enzimatic al resurselor de sol din ecosisteme forestiere din Lunca Prutului**

<b>Ecopedotopul</b>	<b>Ad (cm)</b>	<b>Catalaza (mg O<sub>2</sub>)</b>	<b>Zaharaza (mg glucoză)</b>	<b>Ureaza (mg NH<sub>4</sub>)</b>	<b>Fosfataza totală (mg P)</b>
Pădure stejar amestec – cernoziom cambic gleic	0-20	328	2488	65	4.6
	20-40	291	2051	42	4.1
Plantație ploi – cernoziom cambic gleic	0-20	278	2354	63	2.9
	20-40	241	1885	41	2.6
Pădure răchită – sol aluvial molic gleic (aluviosol)	0-20	231	1875	41	2.1
	20-40	206	1564	34	1.5
Plantație salcâm – sol aluvial molic gleic (aluviosol)	0-20	257	2201	58	2.4
	20-40	225	1757	35	1.8

### *Potențialul ureazic*

Nivelul potențialului ureazic atinge valori mijlocii în cele 4 staționare analizate, ceva mai ridicate pe cernoziomul cambic gleic cu potențial trofic mai ridicat. Astfel în pădurea naturală de stejar valorile potențialului ureazic sunt de 65 mg NH<sub>4</sub> pe 0-20 cm și respectiv 42 mg NH<sub>4</sub> pe 20-40 cm. În plantația forestieră de plop se înregistrează valori ceva mai scăzute respectiv 63 mg NH<sub>4</sub> pe 0-20 cm și 41 mg NH<sub>4</sub> pe 20-40 cm. În solul aluviosol molic gleic se înregistrează valori ceva mai scăzute. Astfel în pădurea de răchită valorile sunt de 41 mg NH<sub>4</sub> pe 0-20 cm și respectiv 34 mg NH<sub>4</sub> pe 20-40 cm. În plantația forestieră de salcâm valorile sunt ceva mai ridicate respectiv 58 mg NH<sub>4</sub> pe 0-20 cm și 35 mg NH<sub>4</sub> pe 20-40 cm.

### *Potențialul fosfatazic total*

Nivelul potențialului fosfatazic total înregistrează de asemenea valori mijlocii în toate cele 4 staționare ecopedologice analizate. Ceva mai ridicate sunt valorile în solul mai fertil, adică în cernoziomul cambic gleic. Astfel în pădurea de stejar nivelul potențialului fosfatazic total are valorile de 4.6 mg P pe 0-20 cm și respectiv 4.1 mg P pe 20-40 cm.

În solul din plantația de plop sunt valori ceva mai scăzute, respectiv 2.9 mg P pe 0-20 cm și 2.6 mg P pe 20-40 cm.

În aluviosolul molic gleic nivelul fosfatazic total este ceva mai scăzut în ambele staționare, cu ceva mai ridicate pe 0-20 cm în plantația de salcâm.

Astfel în pădurea naturală de răchită valorile potențialului fosfatazic total sunt 2.1 mg P pe 0-20 cm și 1.5 mg P pe 20-40 cm. În plantația de salcâm valorile sunt de 2.4 mg P pe 0-20 cm și 1.8 mg P pe 20-40 cm.

## CONCLUZII

• Majoritatea factorilor și determinanților ecologici (climatici și edafici) zonali și locali se încadrează, din punct de vedere al specificului ecologic, în clase de mărime mijlocie și de favorabilitate ecologică ridicată pentru vegetația forestieră naturală și a plantațiilor forestiere din arealul Icușeni – Sculeni, sectorul mijlociu al Luncii Prutului.

• Potențialul enzimatic (catalazic, zaharazic, ureazic și fosfatazic total) al resurselor de sol înregistrează valori mijlocii:

- mai ridicate în primii 0-20 cm față de adâncimea 20-40 cm;
- mai mari în profilul solului cernoziom cambic comparativ cu aluviosolul molic gleic;
- mai mari în plantațiile forestiere față de pădurile naturale pe aluviosol molic gleic.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Bireescu Geanina, 2001** – *Cercetări privind procesele vitale și enzimactice în soluri forestiere și agricole din Moldova* – Teză de doctorat, USAMV București.
2. **Chiriță C., 1974** – *Ecopedologie cu baze de pedologie generală*, Ed. Ceres, București.
3. **Diaconu V., Diaconu Eva, 1977** – *Model experimental pentru studierea influenței pesticidelor asupra microorganismelor edafice*, Analele ICCP, vol. XII, pag. 311-319.
4. **Kreutzer A.W., 1963** – *Selective toxicity of chemicals to soil microorganisms*, Ann. Rev. Phytopath., 1, pag. 101-126.
5. **Müller G., 1965** – *Biologia solului*, Ed. Agrosilvică, București.
6. **Ștefanic G., 1994 a** – *Cuantificarea fertilității solului prin indici biologici*, Lucr. Șt. Conf. Naț. Șt. Sol. Tulcea, 28A, pag. 45-55.
7. **Ștefanic G., 1994 b** – *Biological definition quantifying method and agricultural interpretation of soil fertility*, Romanian Agricultural Research, 2, pag. 107 – 116.
8. **Ștefanic G., Oprea Georgeta, Irimescu M., 1998** – *Research for developing indicators of biological, chemical and soil fertility potential*, Soil Science, XXXII, nr. 1-2, pag. 37-47.
9. **Ștefanic G., 1999** – *Metode de analize biotice, enzimactice și chimice a solului*, Rev. Agrofitoteh. teoretică și aplicată, ICCPT Fundulea, supliment.
10. **Vintu V., 2000** – *Ecologie și protecția mediului*, Ed. „Ion Ionescu de la Brad”, USAMV Iași.