

STUDIUL ECOPEDOLOGIC ȘI ENZIMOLOGIC ASUPRA IMPACTULUI PESTICIDELOR ÎN ECOSISTEME VITICOLE

ECOPEDOLOGICAL AND ENZIMYC RESEARCH BY PESTS IMPACT IN WINE GRADE ECOSYSTEMS

**BIREESCU GEANINA¹, BIREESCU LAZĂR¹,
ANDOR IOSIF², STAN OANA³**

¹Institutul de Cercetări Biologice Iași, ²SC Cotnari SA Iași

³Academia Română, Filiala Iași - Centrul de Geografie Iași

Abstract. *This researches made in National Program AGRAL, in wine grade ecosystems, from Cotnari Iași. The rezidual pests has a negative influence of the chemical properties and enzimyca potential in the soil.*

În cadrul unitar al ecosistemului, între elementele biotopului și cele ale biocenozelor au loc schimburi permanente și reversibile de materie, energie și informație (Chiriță, 1974). Interpretarea ecologică și microbiologică a solului definește, din punct de vedere cantitativ și calitativ, cele două însușiri obiective și esențiale ale solului: fertilitatea și specificul ecologic global, zonal și local (Bireescu, 2001, 2004; Bireescu și colab., 2005; Ștefanic, 1994 a; Ștefanic și colab., 1998).

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiile ecopedologice și referitoare la microbiologia solului au fost efectuate în fenofaza de recoltare a strugurilor, după încheierea ciclului anual de combatere chimică a bolilor și dăunătorilor. Cercetările s-au efectuat în 4 staționare din ferma IV Paraclis (soiurile: Grasă de Cotnari, Frâncușă, Fetească albă și Tămâioasă românească) și în 3 staționare din ferma VII Hodora (soiurile: Frâncușă și Fetească albă).

În lucrarea de față prezentăm influența reziduală a pesticidelor prelinse pe sol, în urma lucrărilor de combatere chimică a bolilor și dăunătorilor, asupra principalelor însușiri chimice ale solului și asupra potențialului enzimatic al solului. Probele de sol au fost recoltate pe trei adâncimi (0-20 cm, 20-40 cm și 40-60 cm), atât de pe rândul de viță de vie, cât și de pe intervalul dintre rânduri. Analizele s-au efectuat în laborator, prin metode specifice, pedologice, agrochimice și microbiologice.

REZULTATE OBȚINUTE

1. Studiul influenței pesticidelor prelinse pe sol asupra principalelor însușiri chimice ale solului. În tabelul 1 prezentăm rezultatele cercetărilor referitoare la influența pesticidelor prelinse pe sol asupra următorilor indicatori și determinanți ecopedologici: reacția solului, conținutul de humus, suma bazelor de schimb, hidrogenul schimbabil, capacitatea totală de schimb cationic și gradul de saturație cu baze.

a.) Impactul pesticidelor pe rândul de vie. Astfel, *reacția solului* în staționarele analizate se încadrează în domeniul slab acid-neutru-slab alcalin, cu valori ceva mai mari în ferma VII. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 6,02 – 6,81 unități pH (ferma IV)

și 6,21-6,42 unități pH (ferma VII); pe adâncimea 0-20 cm se resimte o ușoară presiune antropică negativă a pesticidelor prelinse pe sol, ceea ce arată că, presiunea jetului de stropire a mașinii fiind mare, o parte din stropii soluției de pesticide, datorită greutateii particulelor, se preling pe sol. Pe *adâncimea 20-40 cm*: 6,73-7,25 unități pH (ferma IV) și 7,01-7,35 unități pH (ferma VII); valorile reacției solului pe adâncimea 20-40 cm sunt mai mari față de suprafață, unde s-a resimțit presiunea pesticidelor. Aceasta arată că, dispararea pesticidelor pe verticală, în adâncime, este slabă, acestea fiind reținute de către sistemul tampon, prin coloizii solului, la suprafață. Pe *adâncimea 40-60 cm*: 7,04-7,76 unități pH (ferma IV) și 7,25-7,88 unități pH (ferma VII);

- *Conținutul de humus* din sol este scăzut spre mijlociu, cu valori ceva mai mari în ferma VII. Sub influența impactului rezidual al pesticidelor are loc o ușoară scădere a conținutului de humus, mai ales pe adâncimea 0-20 cm. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 3,04 – 3,78% (ferma IV) și 4,17-4,32% (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 2,15-3,02% (ferma IV) și 2,64-3,71% (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 1,84-2,75% (ferma IV) și 2,05-2,84% (ferma VII);

- *Suma bazelor de schimb* are valori mijlocii în cele 7 staționare analizate. Valori ceva mai ridicate se înregistrează la ferma Hodora. Pe adâncimi, valorile cele mai scăzute se înregistrează pe 0-20 cm, ca efect al presiunii antropice a reziduurilor de pesticide prelinse și a slabei lor disipări în adâncime. Astfel, pe *adâncimea 0-20 cm*: 20,11 – 26,18 me (ferma IV) și 22,81-25,84 me (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 20,11-30,41 me (ferma IV) și 24,53-27,13 me (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 22,25-32,17 me (ferma IV) și 25,17-30,44 me (ferma VII);

- *Capacitatea totală de schimb cationic* are valori mijlocii, ceva mai ridicate însă în ferma VII și mai scăzute pe adâncimea 0-20 cm, ca efect al impactului negativ al pesticidelor prelinse pe sol. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 21,17 – 27,82 me (ferma IV) și 24,56-27,70 me (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 20,95-31,16 me (ferma IV) și 26,57-28,17 me (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 21,17-32,59 me (ferma IV) și 27,12-31,19 me (ferma VII);

- *Gradul de saturație cu baze* este ridicat, solul fiind eubazic, cu valori spre 100%. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 81,45 – 86,17% (ferma IV) și 81,56-85,18% (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 87,35-90,32% (ferma IV) și 88,71-92,81% (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 91,23-93,71% (ferma IV) și 90,14-94,71% (ferma VII).

Tabelul 1

Influența pesticidelor asupra principalelor însușiri chimice ale cernisolului aric – la recoltare

Staționar	Adânc. (cm)	pH _{H2O}	Humus (%)	SB (me)	SH (me)	T (me)	V (%)
Pe rândul de vie							
F4 – Paraclis Grasă de Cotnari	0-20	6,61	3,17	22,43	1,17	23,60	84,18
	20-40	7,04	2,41	20,11	0,84	20,95	88,52
	40-60	7,15	1,84	26,71	0,53	27,24	91,23
F4 – Paraclis Frâncușă	0-20	6,42	3,08	20,13	1,04	21,17	85,64
	20-40	6,81	2,75	21,84	0,95	22,79	87,35
	40-60	7,23	2,01	22,25	0,41	22,66	93,51
F4 – Paraclis Fetească albă	0-20	6,02	3,78	20,11	2,81	22,92	81,45
	20-40	6,73	3,02	22,43	3,01	25,44	88,11

	40-60	7,04	2,75	25,71	2,66	28,37	92,81
F4 – Paraclis Tămâioasă românească	0-20	6,81	3,04	26,18	1,64	27,82	86,17
	20-40	7,25	2,15	30,41	0,75	31,16	90,32
	40-60	7,76	1,88	32,17	0,42	32,59	93,71
F7 – Hodora Frâncușă	0-20	6,23	4,17	25,84	1,56	27,40	85,18
	20-40	7,35	2,64	27,13	1,04	28,17	92,81
	40-60	7,88	2,05	30,44	0,75	31,19	94,71
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	6,42	4,25	22,81	1,75	24,56	83,42
	20-40	7,01	3,07	24,53	2,04	26,57	90,17
	40-60	7,36	2,41	25,17	1,95	27,12	91,64
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	6,21	4,32	24,86	2,84	27,70	81,56
	20-40	7,06	3,71	25,56	2,05	27,61	88,71
	40-60	7,25	2,84	27,34	1,74	29,08	90,14
Pe intervalul dintre rânduri							
F4 – Paraclis Grasă de Cotnari	0-20	7,23	4,42	27,08	0,81	27,89	89,51
	20-40	7,82	3,21	23,44	1,09	24,53	92,47
	40-60	7,91	2,12	24,59	1,04	25,63	95,94
F4 – Paraclis Frâncușă	0-20	6,92	4,26	24,31	0,72	25,03	90,11
	20-40	7,21	4,05	24,80	1,04	25,84	95,97
	40-60	7,83	2,66	23,37	1,61	24,98	97,55
F4 – Paraclis Fetească albă	0-20	6,31	5,23	21,94	2,60	24,54	83,40
	20-40	6,88	4,54	25,90	3,17	29,07	86,24
	40-60	7,36	2,35	31,12	2,44	33,36	89,65
F4 – Paraclis Tămâioasă românească	0-20	7,71	5,04	31,71	1,15	32,86	90,42
	20-40	8,04	2,61	35,47	0,65	36,12	98,13
	40-60	8,13	2,04	38,26	0,15	38,41	99,68
F7 – Hodora Frâncușă	0-20	6,73	5,12	30,42	1,41	31,83	93,07
	20-40	7,85	3,78	37,51	0,84	38,35	97,71
	40-60	8,24	3,13	36,63	0,41	37,04	99,13
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	6,87	5,37	26,17	1,51	27,68	90,21
	20-40	7,03	3,83	28,04	2,40	30,44	92,03
	40-60	7,22	2,66	30,11	1,87	31,98	94,14
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	6,64	5,04	27,69	2,45	30,14	88,38
	20-40	7,22	4,31	28,80	2,97	31,77	90,17
	40-60	7,81	3,03	29,90	2,87	32,77	91,25

2. Studiul influenței pesticidelor prelinse pe sol asupra potențialului enzimatic al solului (tabelul 2).

a.) **Impactul pesticidelor pe rândul de vie.** Valorile potențialului enzimatic sunt mijlocii spre scăzute, ceva mai ridicate la ferma VII. La suprafață se resimte presiunea negativă a pesticidelor. Astfel, *potențialul catalazic* are valori mijlocii spre scăzute. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 418–691 cmc O₂ (ferma IV) și 301-723 cmc O₂ (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 381-475 cmc O₂ (ferma IV) și 487-575 cmc O₂ (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 184-255 cmc O₂ (ferma IV) și 198-306 cmc O₂ (ferma VII);

- *Potențialul zaharazic* are valori mijlocii spre scăzute. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 1577–1971 mg glucoză (ferma IV) și 1696-1884 mg glucoză (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 1361-1836 mg glucoză (ferma IV) și 1424-1583 mg glucoză (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 975-1118 mg glucoză (ferma IV) și 1204-1306 mg glucoză (ferma VII);

Tabelul 2

Influența pesticidelor asupra potențialului enzimatic al cernisolului aric – la recoltare

Staționar	Adâncimea (cm)	Catalaza (cm ³ O ₂)	Zaharaza (mg glucoză)	Ureaza (mg NH ₄)	Fosfataza totală (mg P)
Pe rândul de vie					
F4– Paraclis Grasă de Cotnari	0-20	691	1971	31,42	6,62
	20-40	417	1836	20,17	4,17
	40-60	201	1118	11,11	2,21
F4 – Paraclis Frâncușă	0-20	566	1784	24,71	5,66
	20-40	475	1617	18,17	3,17
	40-60	184	1007	9,23	1,95
F4– Paraclis Fetească albă	0-20	517	1816	19,81	4,48
	20-40	422	1408	14,32	2,81
	40-60	255	975	9,51	2,05
F4 – Paraclis Tămâioasă românească	0-20	418	1577	21,73	3,45
	20-40	381	1361	18,61	2,53
	40-60	195	1011	11,42	2,17
F7 – Hodora Frâncușă	0-20	723	1696	35,17	6,86
	20-40	515	424	20,04	4,35
	40-60	225	1204	12,07	1,77
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	688	1884	33,71	4,42
	20-40	575	1573	21,41	2,88
	40-60	306	1306	15,18	1,25
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	301	1776	26,81	4,88
	20-40	487	1583	17,34	3,07
	40-60	198	1212	9,92	1,11
Pe intervalul dintre rânduri					
F4– Paraclis Grasă de Cotnari	0-20	564	1842	25,11	5,41
	20-40	306	1617	15,01	3,07
	40-60	101	1005	8,41	1,02
F4 – Paraclis Frâncușă	0-20	451	1667	18,66	4,37
	20-40	318	1508	11,72	2,84
	40-60	94	788	5,11	0,65
F4– Paraclis Fetească albă	0-20	441	1456	15,81	3,61
	20-40	308	1108	10,41	1,81
	40-60	101	807	7,23	0,85
F4– Paraclis Tămâioasă românească	0-20	388	1317	16,73	2,71
	20-40	218	1008	14,11	1,11
	40-60	98	815	5,32	0,75
F7 – Hodora Frâncușă	0-20	643	1557	28,41	5,77
	20-40	484	1418	18,11	4,07
	40-60	107	905	7,31	1,04
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	61	1623	25,71	3,88
	20-40	507	1417	15,32	2,71
	40-60	106	1007	8,41	0,67
F7 – Hodora Fetească albă	0-20	567	1688	22,66	4,08
	20-40	351	1501	11,41	2,75
	40-60	98	979	6,85	0,54

- *Potențialul ureazic* are valori mijlocii spre scăzute. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 19,81–31,42 mg NH₄ (ferma IV) și 26,81–35,17 mg NH₄ (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 14,32–20,17 mg NH₄ (ferma IV) și 17,34–21,41 mg NH₄ (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 9,23–11,42 mg NH₄ (ferma IV) și 9,92–15,18 mg NH₄ (ferma VII);

- *Potențialul fosfatazic total* are valori mijlocii spre scăzute. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 3,45–6,62 mg P (ferma IV) și 4,42–6,86 mg P (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 2,53–4,17 mg P (ferma IV) și 2,88–4,35 mg P (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 1,95–2,21 mg P (ferma IV) și 1,11–1,77 mg P (ferma VII);

b.) Impactul pesticidelor pe intervalul dintre rânduri.

Potențialul enzimatic are valori mai scăzute comparativ cu rândul de vie. Lucrările mecanice repetate, tasarea și hardpanul reprezintă principalii indicatori ecologici negativi asupra respirației solului. Disiparea pesticidelor pe orizontală în lateral este slabă.

- *Potențialul catalazic*. Pe intervalul dintre rânduri, efectuându-se lucrări de bază mai profunde, valoarea potențialului activității catalazice a scăzut pentru că, prin creșterea intensității lucrărilor culturale se mărește capacitatea de oxidare. Aceasta favorizează dezvoltarea proceselor oxidante prin care se epuizează materialul energetic necesar microflorei, conducând la fenomenul denumit “oboseala solului” (Bireescu, 2001). Astfel, pe *adâncimea 0-20 cm*: 388–564 cmc O₂ (ferma IV) și 301–723 cmc O₂ (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 218–318 cmc O₂ (ferma IV) și 351–507 cmc O₂ (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 94–101 cmc O₂ (ferma IV) și 98–107 cmc O₂ (ferma VII);

- *Potențialul zaharazic*. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 1317–1842 mg glucoză (ferma IV) și 1557–1688 mg glucoză (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 1008–1667 mg glucoză (ferma IV) și 1417–1501 mg glucoză (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 788–1005 mg glucoză (ferma IV) și 905–1007 mg glucoză (ferma VII);

- *Potențialul ureazic*. Lucrările energice ale solului duc la scăderea conținutului de materie organică, comparativ cu solurile la care s-a aplicat un minim de lucrări și, prin aceasta, la un potențial ureazic scăzut. Astfel, pe *adâncimea 0-20 cm*: 15,81–25,11 mg NH₄ (ferma IV) și 22,66–28,41 mg NH₄ (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 10,41–15,01 mg NH₄ (ferma IV) și 11,41–18,11 mg NH₄ (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 5,11–8,41 mg NH₄ (ferma IV) și 6,85–8,41 mg NH₄ (ferma VII);

- *Potențialul fosfatazic total*. Pe *adâncimea 0-20 cm*: 2,71–5,41 mg P (ferma IV) și 3,88–5,77 mg P (ferma VII); pe *adâncimea 20-40 cm*: 1,11–3,07 mg P (ferma IV) și 2,71–4,07 mg P (ferma VII); pe *adâncimea 40-60 cm*: 0,65–1,02 mg P (ferma IV) și 0,54–1,04 mg P (ferma VII).

CONCLUZII

1.) Combaterea chimică a dăunătorilor viței de vie, în perioada de repaus și în vegetație, datorită presiunii jetului în vederea îmbăierii determină prelingerii și acumulări reziduale de pesticide la suprafața solului. Prin lucrări de întreținere și în urma ploilor aceste pesticide intră în sol. Se constată o acumulare reziduală, mai ales pe adâncimea 0-20 cm și mai ales pe rândul de vie, iar fenomenul de disipare entropică pe

verticală, în adâncime, pe rândul de vie și pe orizontală, spre intervalul dintre rânduri este slab.

2.) Principalele însușiri chimice ale solului sunt stresate și influențate negativ de acumularea reziduală a pesticidelor prelinse pe sol, în primii 20 cm. Astfel, reacția solului, conținutul de humus, suma bazelor de schimb, capacitatea totală de schimb cationic și gradul de saturație cu baze au valori mai scăzute pe adâncimea 0-20 cm, comparativ cu profilul solului.

3.) Lucrările mecanice repetate, de întreținere și combatere efectuate pe sol prea umed sau prea uscat au determinat tasarea solului cu textură fină și apariția hardpanului sub adâncimea de 22 cm. Din această cauză, potențialul enzimatic (catalazic, zaharazic, ureazic și fosfatazic total) al solului a fost influențat negativ, scăzând foarte mult sub 20 cm. Astfel, se înregistrează valori medii spre scăzute, ceva mai mari în ferma VII. Pe rândul de vie, valorile sunt ceva mai ridicate față de intervalul dintre rânduri. Pe intervalul dintre rânduri, valorile sunt mai mici, din cauza trecerilor repetate a mașinilor agricole, tasării și hardpanului. Pe rândul de vie, pe 0-20 cm se resimte impactul negativ al pesticidelor. Disiparea entropică a pesticidelor este scăzută, atât pe verticală, în adâncime, cât și pe orizontală, spre intervalul dintre rânduri. Valorile indicatorilor enzimatici scad proporțional cu adâncimea, cele mai mici valori înregistrându-se sub 40 cm.

BIBLIOGRAFIE

1. **Birescu Geanina, 2001** – *Cercetări privind procesele vitale și enzimice în soluri forestiere și agricole din Moldova*. Teză de Doctorat, USAMV București.
2. **Birescu Geanina, 2004** – *Cercetări asupra potențialului enzimatic al resurselor de sol din plantațiile pomicole sub influența pesticidelor*. Lucr. Șt. USAMV, Seria Horticultură, anul XLVII, vol. 1, pag. 1283-1290.
3. **Birescu Geanina, Birescu L., Breabăn Iuliana, Stan Oana, 2005** – *Studiul ecologic și enzimatic asupra factorilor staționali de biotop din ecosisteme practice situate în Lunca Prutului*. XXXVIII Simp. Șt. USAMV Iași-Fac. Agricultură, CD-ROM.
4. **Chiriță C., 1974** – *Ecopedologie cu baze de pedologie generală*. Ed. Ceres, București.
5. **Ștefanic G., 1994** – *Cuantificarea fertilității solului prin indici biologici*. Lucr. Conf. Naț. Șt. Sol., Tulcea, nr. 28/A, pag. 45-55.
6. **Ștefanic G., Oprea Georgeta, Irimescu M. E., 1998** – *Research for developing indicators of biological, chemical and soil fertility potential*. Soil Science, XXXII, nr. 1-2, pag 37-47.