

CZU 579.64

SCHIMBĂRILE ÎN COMPLEXUL MICROBIAN AL SOLULUI LA APLICAREA ERBICIDELOR

S.TOLOCICHINA, A.CINCILEI, L.SIREȚANU, VMAMALIGA
Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al A.Ș.M.

Abstract. The analysis of the changes in the structure and function of microbial association as a part of ecobiocenosis was done from the point of view of the consequences of many years pesticides application in Moldova's agriculture. The estimation of ecological hazard of the studied herbicides has been done and on this basis was made an important conclusion: the application of sim-triazines and glean in Moldova's agriculture is unsuitable. The need to limit the application of aryloxyphenoxypropionate herbicides in Moldova was formulated.

Key words: Ecotoxicological appreciation, Herbicides, Intensive agriculture, Soil microorganisms.

INTRODUCERE

Agricultura modernă cunoaște o dezvoltare productivă, în special, datorită unor măsuri eficiente de protecție a culturilor agricole de boli, dăunători și buruieni. Aplicarea la timp a pesticidelor asigură sporirea producției agricole cu circa 20% (V. Zaharenko, N. Melnikov, 1996). Pesticidele au devenit un factor ecologic antropoc de acțiune permanentă. Or, utilizarea amplă a mijloacelor chimice de protecție a plantelor poate provoca consecințe negative. Astfel, pe lângă organismele vizate (buruieni, insecte, fitopatogeni etc.), pesticidele afectează biota, ceea ce nu constituie un țel al aplicării lor.

Sistemul contemporan de evaluare ecotoxicologică a pesticidelor este multilateral și include evaluarea schimbărilor ce apar la diferite nivele ale lanțului ecologic, inclusiv în complexul microbial al solului (I.

Tihonovici et al., 2002). În această ordine de idei, noi am recurs la examinarea în dinamica sezonieră a efectivului numeric al grupelor fiziologice și sistematice principale ale microbiocenozii cernoziomului carbonatat la aplicarea multianuală a s-triazinelor, glean-ului și preparatelor ariloxifenoxipropionice (AOPF).

MATERIAL ȘI METODĂ

Influența pesticidelor asupra asociațiilor microbiene ale solului a fost cercetată în experiențe pe parcele mici la Baza Științifică Experimentală a A.Ș.M., sol cernoziomic carbonatat hleios (humus 2,65%, pH 8,55) și pe loturile irigate ale A.Ș.P. „Nistru” (cernoziom carbonatat levigat hleios, humus 2,5%, pH 8,3), precum și în experiențe de producție ale AȘP „Porumbeni” (cernoziom carbonatat hleios, conținutul humusului – 3,5-3,6%). Selectarea mostrelor de sol și studiul microbiologic au fost realizate conform (Metodičeskie rekomendacii., 1981). Analiza microbiologică și studierea activității biologice a solului s-a executat peste 3, 30, 60 și 90 zile din momentul tratării cu erbicid (Metody počvennoj mikrobiologii., 1991). Cuantificarea și analiza prezenței microorganismelor era executată pe medii electiv solidificate, metodele de pregătire și compoziția cărora sunt descrise în îndrumările metodice uzuale (Ū. Odum, 1975; J. Szegi, 1983; Metody počvennoj mikrobiologii., 1991).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În anii prelucrării cu pesticidele sus-numite, pe parcursul perioadei de vegetație, s-a fixat caracterul instabil al interacțiunii “erbicid-microorganisme”, cu alternarea perioadelor de stimulare și inhibare a efectivului numeric al microorganismelor solului. Acțiunea erbicidelor a fost diferită ca proporții și durată. Astfel, oscilațiile numărului general al bacteriilor amonificatoare și nitrifiante la tratarea cu atrazin și simazin depășeau 50%. Depresia temporară a efectivului numeric al bacteriilor saprotrofe, azotobacterului și actinomicetelor la aplicarea glean-ului nu depășea 10-25%.

Pe parcursul a 3-4 ani de observări a fost obținut un volum faptic important privind dinamica anuală a microorganismelor, datele fiind prelucrate prin metodele statisticii matematice și analizei de prospecțiune a curbilor (I. Ţiuki, 1981). Ca urmare, au fost stabilite grupele de microorganisme sensibile la aplicarea erbicidelor. Am constatat, că tratarea sistematică a solului cu s-triazine condiționează o acțiune depresivă îndelungată a bacteriilor amonificatoare, actinomicetelor, azotobacterului, pe când la aplicarea glean-ului și erbicidelor AOPF microorganismele specificate sunt mai rezistente. Periodic este deprimată dezvoltarea micromicetelor și bacteriilor oligonitrofile. Cu toate că procesele indicate au un caracter reversibil, variația semnificativă a efectivului numeric al microorganismelor (până la 30-50% față de matorul netratat) pe parcursul perioadei de vegetație poate afecta regimul nutritiv al culturilor de câmp supuse cercetărilor.

Viteza și nivelul proceselor de mineralizare în solurile regiunilor sudice sunt determinate în special de activitatea bacteriilor saprotrofe sporulate. Luând în considerație nivelul sensibilității față de erbicide,

Tabelul 1

Schimbarea structurii complexului de bacili la aplicarea multianuală a s-triazinelor

Varianta	Numărul celulelor		Numărul speciilor		Indicele variet. specifice		Indicele dominației		Coef. de asemăn. $\frac{2C}{A+B}$
	mln/g	%	un.	%	$\frac{S-1}{\log N}$	%	$\Sigma(n_j/N)^2$	%	
Martor	2,3	100	12	100	2,05	100	0,139	100	1,0
Simazin, 1 an	3,1	134	8	61	1,27	62	0,152	109	0,70
Simazin, 4 ani	2,4	104	7	53	0,94	46	0,225	161	0,74
Martor	2,5	100	6	100	0,92	100	0,280	100	1,0
Atrazin, 4 ani	3,0	120	4	67	0,46	50	0,570	209	0,60

am recurs la determinarea structurii specifice a complexului de bacili în cernoziomul carbonatat, supus sistematic prelucrării cu erbicide. Au fost identificate speciile cu o frecvență de depistare de 10-28%.

Din soluri tratate cu erbicide s-triazinice (atrazin 1,5 kg/ha, simazin 6 kg/ha și prometrin 3 kg/ha) în

Tabelul 2

Influența aplicării multianuale a erbicidelor asupra numărului de bacili (mln/g sol)

Specia	Martor		Glean		Fusilade		Illoxan	
	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$		$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor
<i>B.pulvifaciens</i>	0.12±0.01	-	-	-	-	-	-	-
<i>B.stearothermophilus</i>	0.24±0.01	0.12±0.01	50.0	50.0	0.24±0.03	100.0	0.10±0.01	41.7
<i>B.polymyxa</i>	0.08±0.00	0.04±0.00	50.0	50.0	-	-	-	-
<i>B.licheniformis</i>	0.04±0.00	-	-	-	0.12±0.00	300.0	0.06±0.01	150.0
<i>B.pumilus</i>	0.18±0.01	0.16±0.00	89.0	89.0	-	-	0.06±0.00	33.3
<i>B.cereus var.mycoides</i>	0.06±0.01	-	-	-	0.06±0.01	100.0	0.02±0.00	33.3
<i>B.thuringiensis</i>	0.04±0.00	0.06±0.00	150.0	150.0	-	-	-	-
<i>B.brevis</i>	0.06±0.01	0.16±0.01	267.0	267.0	0.16±0.01	266.7	0.08±0.01	133.3
<i>B.coagulans</i>	-	0.06±0.00	-	-	0.02±0.00	-	0.02±0.00	-
<i>B.megaterium</i>	-	0.02±0.00	-	-	-	-	-	-
<i>B.circulans</i>	-	0.08±0.01	-	-	-	-	-	-
<i>B.laterosporus</i>	-	-	-	-	0.08±0.04	-	-	-
În total	0.82±0.05	0.70±0.03	85.4	85.4	0.68±0.09	82.9	0.34±0.03	41.5

calitate de specii dominante au fost identificate *Bacillus pumilus*, *B. megaterium*, *B. mesentericus*, *B. cereus var. mycoides*, *B. brevis*, *B. circulans*, *B. subtilis*, *B. alvei*, *B. coagulans*, *B. sphaericus*, *B. licheniformis*, *B. pulvifaciens*, *B. stearothermophilus*, *B. polymyxa*, *B. thuringiensis*. În tabelul 1 sunt exemplificate rezultatele cercetărilor influenței s-triazinelor asupra complexului bacililor solului și caracteristicile ecologice după Odum (1975).

După 4 ani de tratări sistematice cu simazin și atrazin, s-a redus numărul speciilor dominante, au fost eliminate *B. mesentericus*, *B. brevis*, *B. alvei*, *B. coagulans*, *B. pumilus*, *B. licheniformis* și a crescut indicele dominației, concomitent cu mărirea semnificativă a numărului total de bacili. Conform analizei ecologice realizate, utilizarea de lungă durată a s-triazinelor duce la abateri în complexul microbian al solului (S. Tolocikina, 1994).

Influența aplicării sistematice a erbicidelor glean (10 g/ha), fusilade (250 g/ha), illoxan (840 g/ha) a fost studiată timp de 3-4 ani. Din solul parcelor-martor au fost izolate 8 specii dominante (tab. 2). După tratarea solului cu glean au fost eliminate 3 specii dominante în martor (*B. pulvifaciens*, *B. licheniformis*, *B. cereus var. mycoides*). La fel, am fixat o scădere a cantității generale de bacili și efectivului unor specii aparte, cu apariția unor specii dominante noi (*B. coagulans*, *B. megaterium*, *B. circulans*). Totuși, în sistem nu s-au produs schimbări profunde, s-a păstrat nivelul natural al varietății specifice. Acest fenomen atestă stabilitatea complexului microbian la aplicarea glean-ului (L. Sirețanu, 1995; A. Micu, 1998).

Analiza conform criteriilor ecologice a demonstrat, că aplicarea îndelungată a erbicidelor AOFP duce la schimbări semnificative în structura specifică a complexului de bacili (tab. 3).

Tabelul 3

Influența utilizării repetate a erbicidelor asupra complexului de bacili ai solului

Varianta	Numărul celulelor		Numărul speciilor		Indicele variet. specifice		Indicele dominației		Coef. de asemăn.
	mln/g	%	un.	%	$\frac{S-1}{\log N}$	%	$\Sigma(n_j/N)^2$	%	
Martor	0,82	100,0	8	100,0	1,18	100,0	0,180	100,0	
Glean	0,70	85,4	8	100,0	1,20	101,7	0,157	87,2	0,62
Fusilade	0,68	82,9	6	75,0	0,86	72,9	0,233	129,4	0,57
Illoxan	0,34	41,5	6	75,0	0,90	76,3	0,211	117,2	0,71

Sub aspect ecologic, aceste schimbări semnalizează despre pericolul dezvoltării unei instabilități a sistemului microbial la utilizarea sistematică a erbicidelor AOFP (L. Sirețanu, 1995; A. Micu, 1998).

CONCLUZII

Studiul realizat atestă, că aplicarea sistematică a erbicidelor poate provoca regrupări în componența specifică a bacililor și succesiunea formelor dominante. În baza rezultatelor obținute au fost formulate concluzii despre inoportunitatea utilizării erbicidelor triazinice și glean-ului și necesitatea folosirii unor doze limitate ale erbicidelor AOFP în sistemele integrate de protecție a plantelor. Aceste recomandări au fost luate în considerație la alcătuirea Listei de stat a mijloacelor chimice și biologice avizate pentru uz în agricultura Republicii Moldova (Registrul de stat., 2003). Informația obținută, completată prin cercetarea persistenței în sol (*half-life*) și structurii produselor descompunerii microbiene a s-triazinelor, glean-ului și ariloxifenoxipropionaților, prezintă o caracterizare indispensabilă a erbicidelor în cazul unei aprecieri ecotoxicologice complexe de testare a eficienței preparatelor chimice noi în condițiile pedoclimatice ale țării și elaborarea pronosticului degradării lor în sol.

BIBLIOGRAFIE

1. Micu, Angela. Degradarea microbială a erbicidelor ariloxifenoxipropionice. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. Chișinău: Secția poligrafie USM, 1998, 23 p.
2. Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova. N.Danilov (alcăt.) et al. Chișinău: Tipografia Centrală, 2003, 380 p.
3. Sirețanu, Ludmila. Degradarea microbială a pesticidelor clorsulfuron și metalaxil. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. - Chișinău: Secția poligrafie USM, 1995, 18 p.
4. Zaharenko, V.A., Mel'nikov, N.N. Pesticidy v sovremennom mire. Agrohimiâ, 1996, № 1, s.100-108.
5. Metody počvennoj mikrobiologii i biohimii. D.G. Zveaghințev (red.). Moskva: MGU, 1991, 302 s.
6. Metodicheskie rekomendacii po ocenke toksičeskogo dejstviâ pesticidov na mikrofloru počvy. Ū.Kruglov (red.). Leningrad: VNI s.-h.mikrobiologii, 1981, s.41.
7. Odum, Ūdjın. Osnovy ekologii. Moskva: Mir, 1975, 740 s.
8. Szegi, Jozsef. Metody počvennoj mikrobiologii. Moskva: Kolos, 1983, s.296.
9. Tihonovici, I.A., Kruglov Ū.V. i dr. Mikrobiologičeskie aspekty vosstanovleniâ tehnogenno zagrâznennyh počv i povyseniâ kačestva produkcii. Dostij.nauki i tehn., 2002, № 10, s.8-12.
10. Tolocikina, Svetlana. Osobennosti formirovaniâ i jiznedeâtel'nosti mikroflory v počve, obrabotannoj gerbicidami i mikrobiologičeskoj degradacii simm-triazinov. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. Chișinău: Secția poligrafie USM, 1994, 20 p.
11. Tiuki, J. Analiz rezul'tatov nablúdenij. Moskva: Mir, 1981, s.694.
12. Holt, J. et al. Kratkij opredelitel' bakterij Bergey. Moskva: Mir, 1980, s.496.

Data prezentării articolului - **19.02.2008.**