

**CERCETĂRI PRIVIND COMBATEREA LARVELOR SPECIEI
Agriotes spp. LA CULTURA DE FLOAREA-SOARELUI,
ÎN CONTEXTUL RESTRIȚIONĂRII TRATAMENTULUI
SEMINȚELOR CU INSECTICIDE NEONICOTINOIDE**

**RESEARCH ON THE CONTROL OF *Agriotes* spp. IN THE SUNFLOWER,
CROP IN THE CONTEXT OF RESTRICTION OF SEED TREATMENT
WITH NEONICOTINOID INSECTICIDES**

GEORGETA TRĂȘCĂ¹, MARIA MAGDALENA PODEA¹,
CRISTINA GHIORGHE¹, CĂTĂLIN ILIE DINUȚĂ¹,
ROBERT MARIAN GHEORHE¹, EMIL IGOR GEORGESCU²

Abstract

Wireworms (*Agriotes* spp.) is the main pest of sunflower crop in the area of the Subcarpathian Hills from Romania.

The attack is produced by the larvae of wireworms being very dangerous both for seeds being germinated and when the plants are in the first stages of vegetation (BBCH 10-16).

At Agricultural Research and Development Station Pitești research has been done on the effectiveness of both current insecticides and new biological products used as a seed treatment against this pest. The influence of meteorological conditions on the attack during April - June was favorable, the average temperatures during the attack were above the multiannual average.

Rainfall in the third decade of May and the first two decades of June were beneficial for the growth and development of maize plants, while for the emergence, evolution and attack of soil pests (*Agriotes* spp.) were very favorable, which determined the continuation of the attack on the seedlings, over the phase of 4-6 leaves.

The insecticide based on cypermethrin (Langis) provide a good protection for sunflower crop, against the attack of wireworm larvae.

The use of calcium carbonate (CaCO₃) can be considered as a necessary and useful agrotechnical measure in the control of *Agriotes* spp.

Cuvinte cheie: floarea-soarelui, protecția culturii, prag economic de dăunare (PED), tratament sămânță, viermi sârmă.

Keywords: sunflower, crop protection, economic damage threshold (EDT), seed treatment, wireworms.

¹S.C.D.A. Pitești. E-mail: georgetatrasca@gmail.com; floriantrasca@gmail.com

²I.N.C.D.A. Fundulea

INTRODUCERE

Floarea-soarelui este una dintre cele mai importante plante oleaginoase cultivate pe glob (13% din producția mondială de ulei) și cea mai importantă plantă oleaginoasă pentru România, ocupând constant, din anul 2015, primul loc în Uniunea Europeană la suprafața cultivată, dar și la producția de floarea-soarelui.

Cultivarea acestei plante de mare importanță economică pe suprafețe cât mai mari este însoțită de atacul dăunătorilor aflați în continuă ascensiune (Bărbulescu, 2001).

Este binecunoscut faptul că obținerea unor recolte sporite, de calitate superioară, nu poate fi realizată decât prin aplicarea unor tehnologii specifice, perfecționate, în care secvențele tehnologice de protecția plantelor prezintă un interes major, uneori determinant, iar cunoașterea organismelor dăunătoare este de o importanță deosebită.

Printre cei mai periculoși dăunători pentru floarea-soarelui se numără: viermii sârmă, (*Agriotes* spp.), rățișoara porumbului (*Tanymecus dilaticollis*), gândacul pământiu (*Opatrum sabulosum*) și buha semănăturilor (*Agrostis segetum*).

În România, viermii sârmă sunt întâlniți în toate zonele agricole ale țării, cu precădere în cele colinare, unde densitățile sunt mai ridicate (Popov și colab., 1996, 2001; Perju și Mare, 1984; Troțuș și colab., 1997).

Terenurile grele sau cu exces de umiditate (podzoluri, lăcoviști, luncile râurilor, Lunca Dunării), precum și cele puternic înierbate, favorizează atacul dăunătorului (Popov, 2001; Popov și colab., 1996, 2001).

Asemenea porumbului, floarea-soarelui este una din culturile cele mai afectate de larvele gândacilor pocnitori (*Agriotes* spp.), cunoscute popular sub numele de „viermi sârmă” datorită densității mici a plantelor la unitatea de suprafață, ceea ce determină o concentrare mare a larvelor asupra semințelor în curs de germinare și a plantulelor până în faza de 3-5 frunze (Perju și Mare, 1984; Troțuș și colab., 1994).

Atacul se produce în perioada de germinare a semințelor și până la formarea a 3-5 frunze și constă în aceea că larvele consumă întreg conținutul semințelor, rămânând numai invelișul seminal. Atacul poate continua și după răsărirea plantelor, ele fiind roase în apropiere de colet sau în zona de ramificare a rădăcinii.

Plantele atacate se îngălbenesc, se ofilesc și se usucă, în cultură înregistrându-se numeroase goluri (Perju și Mare, 1984).

Cu privire la combaterea acestora, cercetările au fost orientate, în special, asupra îmbunătățirii metodelor de prevenire a atacului dăunătorilor de sol.

Din cercetările efectuate de Baicu (1987), pragul economic de dăunare (PED) pentru larvele de *Agriotes* spp. este de 1-3 larve/m², până când plantele ajung în faza de 3-5 frunze, iar la plantele care depășesc această fază, acesta este de 15-20 exempl./m².

Primele referințe asupra prezenței viermilor sârmă în zona pedoclimatică Pitești-Albota au fost realizate de Bărbulescu și colab. (1993), urmând cele privitoare la eficacitatea unor insecticide în combaterea acestora (Petcu și colab., 1995).

Scopul experimentului a fost de a stabili metode alternative de combatere integrată a dăunătorilor de sol, în contextul interzicerii utilizării insecticidelor neonicotinoide în condițiile pedoclimatice specifice zonei colinare Pitești-Albota.

Cercetări privind combaterea larvelor speciei *Agriotes* spp. la cultura de floarea-soarelui, în contextul restricționării tratamentului seminței cu insecticide neonicotinoide

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat în anul 2020, la S.C.D.A. Pitești (latitudinea: 44°46'54'' N; longitudinea: 24°49'31'' E; altitudinea: 427 m) în cadrul Colectivului de Protecția Plantelor și a Mediului.

Experiențele au fost amplasate după metoda blocurilor randomizate, în patru repetiții, suprafața variantei fiind de 42 m².

Planta premergătoare a fost monocultura de grâu, pentru a mări infestarea cu larve.

Semănatul s-a realizat manual, cu plantatorul, cu un singur bob la cuib, în data de 8.04.2020. Densitatea la semănat a fost de 60.000 semințe germinabile/ha, iar adâncimea de semănat a fost de 5 cm.

Pentru stabilirea nivelului de infestare a solului cu larve de „viermi sârmă” pe terenul pe care au fost amplasate experiențele s-au efectuat determinări prin sondaje de sol cu rama metrică (25/25 cm) la 30 cm adâncime (trei sondaje/repetiție), și cu ajutorul capcanelor îngropate de tip Barber.

Pe lângă insecticidul biologic pe bază de *Beauveria bassiana*, s-au mai testat produsele (tabelul 1):

1. Biosem (produs organic 100% pe bază de ulei de neem, materie organică, microorganisme trichoderma, acizi humici și huminici);
2. Langis (cipermetrin 300 g/l);
3. Neutrosol 9 (85-90% CaCO₃, 2 t/ha).

Tabelul 1

Variante utilizate în experimentare
(Experimental variants used)

Variante experimentale	Substanță activă	Doză	UM	Tip tratament
Martor (netratat)	-	-	-	-
Langis	cipermetrin (300 g/l)	2,0	l/t	TS
Biosem	produs biologic	10,0	l/t	TS
<i>Beauveria bassiana</i>	produs biologic	150	kg/ha material infectat	CB
Neutrosol 9	CaCO ₃	2	t ₀ /ha	Aplicare sol

TS - tratamentul seminței efectuat înainte de semănat;

CB - combatere biologică, cu preparatul pe bază de *Beauveria bassiana*.

La varianta la care, pentru combaterea dăunătorilor de sol (*Agriotes* spp.), s-a testat insecticidul biologic *Beauveria bassiana*, cu câteva ore înainte de semănat, s-au împrăștiat uniform pe sol boabele de porumb autoclavate și inoculate cu preparatul entomopatogen, pe bază de *Beauveria bassiana*. Imediat după împrăștierea acestora, parcela respectivă a fost discuită, cu grapa GDU 3,5 pentru a se asigura condițiile favorabile de germinarea ciupercilor entomopatogene de pe boabele de porumb.

După răsăritul complet al plantelor de floarea-soarelui (28.04.2020) (stadiul BBCH 8-10), precum și după ce plantele au ajuns în faza de 2-4 frunze (stadiul BBCH 12-14), respectiv, 4-6 frunze (stadiul BBCH 14-16) s-au efectuat, atât numărarea plantelor viabile, cât și a celor atacate. Numărătorile s-au făcut la toate variantele și repetițiile.

Fitotoxicitatea s-a determinat la răsărirea plantelor de floarea-soarelui (28.04.2020), cât și la șapte zile de la răsărire (5.05.2020). Evaluarea s-a efectuat la nivelul fiecărei parcele în parte, conform normelor OEPP [PP 1/135 (3)]. Dacă apar simptome de fitotoxicitate, cum ar fi cloroze, deformări, piticiri etc., acestea se descriu în detaliu și se notează ca procent (%) pentru parcelă cu fiecare tip de simptom de fitotoxicitate în parte. În caz că nu există simptome de fitotoxicitate, în tabelul centralizator, se notează 0.

Evaluarea eficacității s-a realizat prin calculul frecvenței atacului la boabele în curs de germinare-răsărire și plantule (în faza de 2-4 frunze și 4-6 frunze) și a procentului de plante salvate (la 25 de zile de la răsărire).

S-a mai determinat influența produselor studiate asupra creșterii plantelor, prin măsurători la 100 plante/parcelă/repetiție, la 25 de zile de la răsărire.

Datele obținute au fost calculate statistic, folosind analiza varianței.

Cunoscând influența condițiilor climatice pentru atacul speciei *Agriotes* spp. au fost monitorizate temperaturile și precipitațiile înregistrate în perioada martie-august 2020.

Analiza evoluției climei s-a făcut pe baza datelor meteo obținute de la stația meteorologică a S.C.D.A. Pitești.

CONDIȚIILE CLIMATICE ÎNREGISTRATE ÎN PERIOADA MARTIE - AUGUST 2020 LA S.C.D.A. PITEȘTI

Temperaturile medii lunare s-au situat peste media multianuală a perioadei ultimilor 50 de ani, cu o abatere medie pozitivă de 1,21°C.

Cercetări privind combaterea larvelor speciei *Agriotes* spp. la cultura de floarea-soarelui, în contextul restricționării tratamentului seminței cu insecticide neonicotinoide

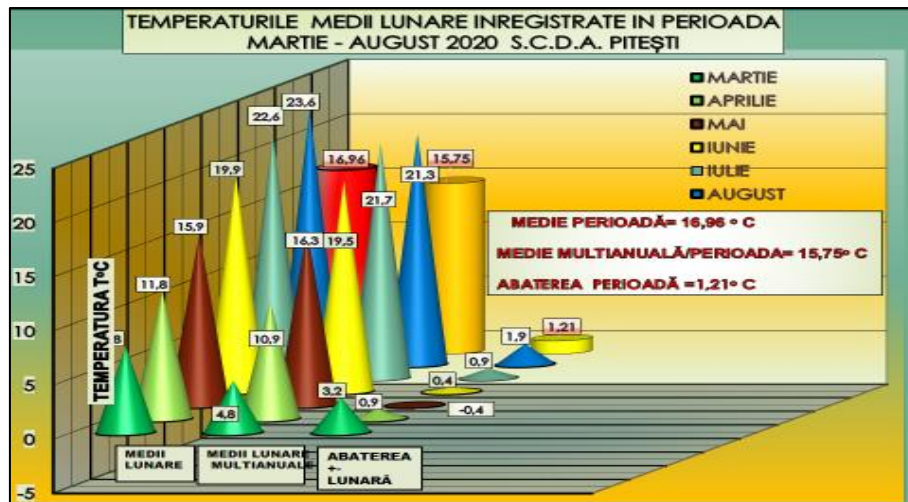


Figura 1 – Temperaturile medii lunare înregistrate în perioada martie - august 2020 la SCDA Pitești (Average monthly temperatures recorded during March - August 2020 at ARDS Pitești)

Precipitațiile înregistrate în a treia decadă a lunii mai și cele din primele decade ale lunii iunie au avut efecte benefice pentru creșterea și dezvoltarea culturii de floarea-soarelui cu excepția celor din 28.06.2020 care au fost însoțite de căderi de grindină.

Pentru apariția, evoluția și atacul dăunătorilor de sol (*Agriotes* spp.) condițiile climatice au fost favorabile.

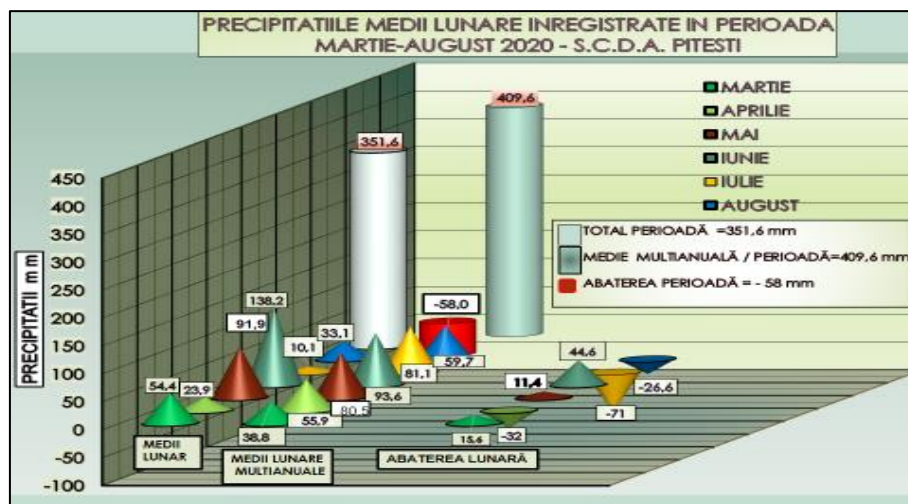


Figura 2 – Precipitațiile medii lunare înregistrate în perioada martie - august 2020 la SCDA Pitești [(Total rainfalls amount during autumn period (Martie - August 2020), registered at ARDS Pitești)]

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute în urma efectuării sondajelor de sol, au pus în evidență faptul că densitatea larvelor de *Agriotes* spp. a avut valori medii cuprinse între 17,22-24,48 larve/m² depășind cu mult pragul economic de dăunare PED, care este de 1-3 larve/m² până în faza de 3-5 frunze a plantelor, respectiv, 15-20 exp./m² pentru plantele care depășesc această fază (tabelul 2, figura 3).

Tabelul 2

Nivelul de infestare cu larve de *Agriotes* spp. (ex./m²) - înainte de semănat
[The level of infestation with *Agriotes* spp. (ex./m²) larvae, before sowing]

Varianta		Nr. larve/m ²	Dif. față de mt.	Semnificație
Amendamente	Plantă premergătoare			
Neamendamentat	Grâu	24,48	Mt	-
Amendamentat 3 t/ha CaCO ₃	Grâu	17,22	-7,26	00
DL 5%			5,314	
DL 1%			9,154	
DL 0,1%			21,617	

Nivelul de infestare cu larve de *Agriotes* spp. (nr. larve/m²) determinat la înființarea culturii de floarea-soarelui, a fost semnificativ scăzut, pe terenul unde, la cultura premergătoare, s-a aplicat CaCO₃ (tabelul 1, figura 3).

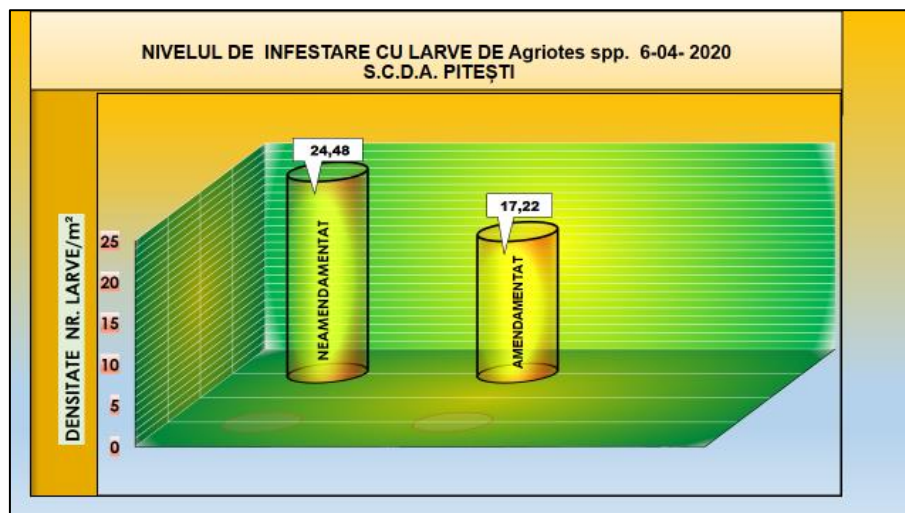


Figura 3 – Nivelul de infestare cu larve de *Agriotes* spp. (ex./m²) - înainte de semănat la SCDA Pitești
[Level of infestation with larvae of *Agriotes* spp. (ex./m²) - before sowing at ARDS Pitești]

Cercetări privind combaterea larvelor speciei *Agriotes* spp. la cultura de floarea-soarelui, în contextul restricționării tratamentului seminței cu insecticide neonicotinoide

Analiza statistică a datelor, în cele trei stadii de dezvoltare, a arătat că cel mai mic număr de plante viabile s-a înregistrat în varianta fără tratament, urmată de variantele în care s-au folosit insecticidele biologice Biosem, *Beauveria bassiana* și Neutrosol 9 în toate fazele la care s-au efectuat determinări (tabelul 3).

Cel mai mare număr de plante viabile s-a înregistrat la varianta la care s-a folosit produsul Langis (tabelul 3).

Ca urmare a atacului produs de larvele de *Agriotes* spp. densitatea medie a plantelor a fost în scădere o dată cu parcurgerea celor trei fenofaze (tabelul 3).

Tabelul 3

Densitatea plantelor la cultura de floarea-soarelui - în trei fenofaze
(Density of plants crop sunflower - in the three phenophases)

Nr. crt.	Variante testate	Răsărire (nr. plante)			BBCH 12-14 (nr. plante)			BBCH 14-16 (nr. plante)		
		Data: 28.04.2020	Dif. față de martor	Semnif.	Data: 3.05.2020	Dif. față de martor	Semnif.	Data: 14.05.2020	Dif. față de martor	Semnif.
1	Martor (netratat)	187,0	-	-	154,5	-	-	140,5	-	-
2	Langis	226,0	39,0	***	214,0	59,5	***	206,5	66,0	***
3	Biosem	192,0	5,0	-	164,5	10,0	*	148,0	7,5	-
4	<i>Beauveria bassiana</i>	188,0	1,0	-	168,5	14,0	**	156,0	15,5	**
5	Neutrosol 9	198	11	*	172	17,6	**	163	22,5	***
DL 5%			9,109			8,723			8,222	
DL 1%			12,551			12,532			11,819	
DL 0,1%			17,252			18,435			17,388	

Tabelul 4

Frecvență de atac (*Agriotes* spp.) la sămânță și plantule - floarea-soarelui - 2020
[Frequency of attack (*Agriotes* spp.) on seeds and sunflower - seedlings - 2020]

Nr. crt.	Variante testate	Atac la sămânță			Atac la plantule			Total F%	Dif. F% față de martor	Semnif.
		F%	Dif. F% față de martor	Semnif.	F%	Dif. F% față de martor	Semnif.			
1	Martor (netratat)	25,2	-	-	18,6	-	-	43,8	-	-
2	Langis 2 l/to	9,6	-15,6	000	7,8	-10,8	000	17,4	-26,4	000
3	Biosem 10 l/to	23,2	-2,0	-	16,8	-1,8	-	40	-3,8	0
4	<i>Beauveria bassiana</i>	24,9	-0,3	-	15,9	-2,7	-	40,8	-3,0	-
5	Neutrosol 9	20,8	-4,4	00	14,0	-4,6	0	34,8	-9,0	000
DL 5%			2,919			4,048			3,029	
DL 1%			4,093			5,682			4,247	
DL 0,1%			5,786			8,032			6,000	

La sămânța în curs de germinare s-a constatat că frecvența atacului produs de viermii sârmă (*Agriotes* spp.) a fost de 25,2% la mărtoșul netratat și a avut valori cuprinse între 9,6% și 24,9% la variantele tratate (tabelul 4). Diferențele, în ceea ce privește frecvența atacului, dintre variantele tratate și mărtoșul netratat au fost foarte semnificative în cazul produsului Langis, distinct semnificative în varianta tratată cu Neutrosol 9 și nesemnificative pentru produsele Biosem și *Beauveria bassiana* (tabelul 4).

Atacul la plantele a continuat în faza de 4-6 frunze, frecvența plantelor atacate având valori cuprinse între 7,8-16,8% la variantele tratate și 18,6% la mărtoșul netratat (tabelul 4).

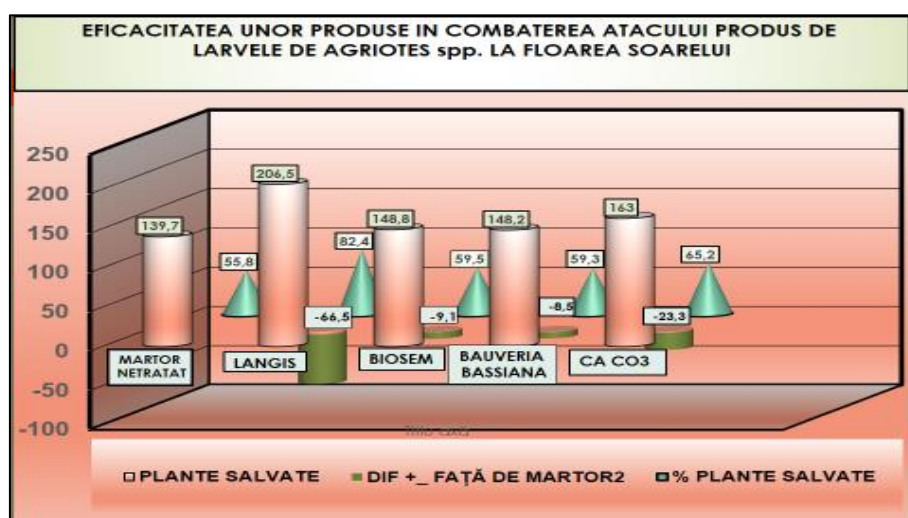


Figura 4 – Influența unor insecticide aplicate în tratamentul seminței de floarea-soarelui, asupra procentului de plante salvate
(The influence of insecticides applied in the treatment of sunflower seed, on the percentage of plants saved)

Procentul plantelor salvate a înregistrat valori cuprinse între 55,8% la mărtoșul netratat și 82,4% la produsul Langis (figura 4).

La varianta la care sămânța a fost tratată cu produsul Langis s-a obținut o producție de 1786 kg/ha, în timp ce la mărtoșul netratat, producția obținută a fost de 922 kg/ha (tabelul 5).

Rezultatele obținute evidențiază influența foarte semnificativă a tratamentului cu produsul Langis asupra producției de floarea-soarelui obținute (tabelul 5).

Cercetări privind combaterea larvelor speciei *Agriotes* spp. la cultura de floarea-soarelui, în contextul restricționării tratamentului seminței cu insecticide neonicotinoide

Tabelul 5

Influența măsurilor de protecție a plantelor asupra producției de floarea-soarelui
(The influence of plant protection measures on sunflower production)

Nr. var.	Varianta experimentală	Substanță activă	Producția (kg/ha)		
			kg/ha	Dif. mt./kg/ha	Semnificația
1	Martor netratat	-	922	-	-
2	Langis	Cipermetrin	1786	864	xxx
3	Bioseem	Produce biologic	953	31	-
4	<i>Beauveria bassiana</i>	Produce biologic	998	76	-
5	Neutrosol 9	CaCO ₃	1123	201	x
DL 5%				157,585	
DL 1%				220,937	
DL 0,1%				312,277	

CONCLUZII

- Rezultatele experimentale obținute la S.C.D.A. Pitești, au evidențiat faptul că rezerva dăunătorului *Agriotes* spp. pe terenul unde a fost amplasată experiența a fost peste pragul economic de dăunare, atât în terenul neamendamentat, cât și în cel amendamentat.
- Condițiile climatice înregistrate în lunile mai - iunie au determinat prelungirea atacului la plantule și densitatea mare a larvelor.
- Tratamentul aplicat la sămânța de floarea-soarelui în scopul prevenirii și combaterii atacului de *Agriotes* spp. a avut o eficacitate diferențiată, în funcție de produsele folosite.
- Produsele biologice *Beauveria bassiana* și Biosem nu au asigurat o bună protecție culturii de floarea-soarelui.
- Folosirea CaCO₃ poate fi considerată ca o măsură agrotehnică necesară și utilă, în combaterea dăunătorului *Agriotes* spp.
- Actualmente, pentru tratamentul aplicat la sămânță, nu este un înlocuitor eficient al produselor neonicotinoide.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BAICU, T., 1987 – *Elemente de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor porumbului în perioada de răsărire a culturii*. Probl. Prot. Plant., Vol. XV(4): 319-347.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., VOINESCU, I., RUGINĂ, M., MATEIA, M., GURAN, M., BRATU, R., 1993 – *Combaterea bolilor și dăunătorilor unor culturi de câmp*. Ed. Tehnică Agricolă, București: 88.
- BĂRBULESCU, A., 2001 – *Rezultate obținute în anul 2000 în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor și ai unor plante tehnice și furajere*. Probl. Prot. Plant., Vol. XXIX(2): 167-169.
- PERJU, T., MARE, I., 1984 – *Viermii sârmă, recunoaștere, biologie, ecologie și combatere*. Ed. Ceres București: 110.

- PETCU, L., MĂRGĂRIT, G., HONDRU, N., PAISESCU, D., 1995 – *Contribuții la cunoașterea viermilor sârmă (Coleoptera-Elateride) din principalele culturi din zona Albota - Argeș*. Probl. Prot. Plant., Vol. XXIII(2): 187-196.
- POPOV, C., TROTUȘ, E., PETCU, L., BUCUREAN, E., 1996 – *Eficacitatea unor insecticide aplicate la sâmbânța de floarea-soarelui pentru combaterea viermilor sârmă*. Probl. Prot. Plant., Vol. XXIV(2): 129.
- POPOV, C., 2001 – *Viermii sârmă (Agriotes spp.) o problemă a culturilor de câmp*. Sănătatea plantelor, 35(4): 8-9.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., ROIBU, C., ALEXANDRI, A.A., PREOTEASA, V., 2001 – *Control of Wireworms (Agriotes spp.) in some field crops by seed treatment in Romania*. Proceedings, XXI IWGO Conference, VIII Diabrotica Subgroup Meeting, Padova, Italia: 377- 386.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., TROTUȘ, E., VASILESCU, S., BUCUREAN, E., 2001 – *Control of Wireworms by seed treatment in Romania*. Romanian Agricultural Research, 15: 69-76.
- TROTUȘ, E., VOINESCU, I., SIRIȚEANU, C., 1994 – *Eficacitatea tratamentului seminței cu insecticide, în combaterea dăunătorilor unor culturi agricole în primele faze de vegetație*. Cercetări agronomice în Moldova, Vol. 1-2, Ministerul Agriculturii, 1986, București.
- TROTUȘ, E., VOINESCU, I., SIRIȚEANU, C., 1997 – *Prevenirea atacului viermilor sârmă din culturile de floarea-soarelui prin tratamentul chimic al seminței*. Probl. Prot. Plant., Vol. XXV(1): 13-16.

Prezentată Comitetului de redacție 2 mai 2021