

**CERCETĂRI PRIVIND COMBATEREA LARVELOR
SPECIEI *DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA*
LE CONTE PRIN TRATAMENTUL
SEMINȚELOR DE PORUMB**

**RESEARCH REGARDING THE WESTERN CORN ROOTWORM
(*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LE CONTE) CONTROL
BY MAIZE SEED TREATMENT**

CONSTANTIN POPOV¹, CORNELIA CIOBANU²,
ADRIANA BALINT³, FELICIA MUREȘAN²

Abstract

The Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* La Conte) became, in the last decade, an economically important pest in Romania, being registered as “phyto-sanitary quarantine pest”. In the Western Plain, economically referred damages produced by both larvae and adult attack, especially under maize monoculture are registered. Assessing potential of different prevention and control methods reveals the importance of certain crop management measures, as crop rotation, chemical control and genetically modified cultivars. To control Western Corn Rootworm larvae, the maize seed treatment is proposed, on moderately infested plots, first year of maize monoculture, respectively. The following products are proposed: Cruiser 350 FS, at dose of 3.6 μ l p.c./kernel (1.25 mg a.i./grain), respectively dose of 18.0 l/t maize with TKW of 200 g/1000 grains; Force Zea at dose of 2.5 μ l p.c./grain, (12.5 l/t maize with TKW of 200 g/1000 grains); Poncho 600 FS, at dose of 10.0 l/t maize with TKW of 200 g/1000 grains (1.25 mg a.i./grain).

Key words: *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, maize, seed treatment.

INTRODUCERE

Specia *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte este originară din America Centrală, dar, în a doua jumătate a secolului trecut, a dezvoltat populații extrem de numeroase în cordonul porumbului din Statele Unite, unde a devenit un dăunător cu o importanță economică deosebită (Bryson și colab., 1953; Hill și colab., 1948; Pruess și colab., 1962). În prezent, viermele vestic al rădăcinilor de porumb a devenit o prezență obișnuită și în culturile de porumb din Europa (Camprag, 1998; Bărbulescu și colab., 2002; Groza, 2003; Roșca și Popov, 1999). Apărut recent în Europa, dăunătorul a fost semnalat

¹ I.N.C.D.A. Fundulea, județul Călărași, e-mail: popov@incda-fundulea.ro

² S.C.D.A. Turda, județul Cluj

³ S.C.D.A. Lovrin, județul Timiș

pentru prima dată în anul 1992, în luna iulie în localitatea Surcin lângă aeroportul internațional Belgrad (B a c a, 1993, B ă r b u l e s c u, 2000; P o p o v și colab., 2006; R o ș c a, 1997; V o n i c a, 1996). În perioada 1992-2005 specia s-a răspândit rapid în zona bazinului mijlociu al Dunării și în Italia, iar în următorii ani s-a extins în majoritatea țărilor cultivate de porumb, din Estul Europei (Ucraina, Polonia), până în Vest (Franța, Anglia, Irlanda), inclusiv toate țările Central Europene și din Balcani (B e r t o s s a, 2004; P r i n c z i n g e r și colab., 2002; R e y n a u d, 2004; T o e p f e r și K u h l m a n n, 2002; T s i t s p i s și colab., 2004).

În România, de la prima semnalare, din anul 1996 (Nădlac – județul Arad), specia s-a răspândit rapid spre nord-est, est și sud, fiind semnalată în mai mult de jumătate din județele țării. Astfel, viermele vestic al rădăcinilor de porumb tinde să devină o prezență obișnuită în culturile de porumb, în prezent ocupând un areal extins în toată partea vestică a țării (Arad, Timiș, Bihor, Satu Mare, Caraș Severin, Mehedinți), Câmpia și Podișul Transilvaniei (Hunedoara, Alba, Cluj, Sălaj, Sibiu, Mureș, Maramureș, Bistrița Năsăud, Harghita, Brașov), iar în sud se găsește în toată Oltenia (Dolj, Olt, Gorj, Vâlcea), precum și în județe din Muntenia (Teleorman, Argeș, Prahova, Dâmbovița, Călărași), (C e a n, 2004; G o g u, 2001; G r o z a, 2003; P ă l ă g e ș i u și colab., 1998; P o p o v, 2004; V o n i c a, 2000).

Încă de la semnalarea prezenței sale, atât în Europa, dar și în țară, materialele publicate au evidențiat potențialul puternic dăunător al speciei, atrăgând atenția lumii științifice și agricultorilor asupra acestui important factor de reducere a producției la culturile de porumb. Cercetările întreprinse au căutat să lămurească principalele aspecte privind biologia și factorii ecologici care îi favorizează dezvoltarea și înmulțirea în masă și care l-au poziționat ca un dăunător cheie al culturii de porumb (B a l l, 1957; B ă r b u l e s c u și colab., 2002; C a m p r a g, 1998; F r e n c h, 2004; G r o z a, 2003; P o p o v și colab., 2007; R o ș c a, 1997). Este de evidențiat că această specie este considerată în S.U.A. drept unul dintre cei mai importanți dăunători ai culturii porumbului. Pierderile provocate sunt cuprinse între 60 și 85 milioane \$/an, iar prin adăugarea cheltuielilor cu pesticidele aplicate pentru combaterea larvelor sau adulților, costurile datorate atacului viermelui vestic al rădăcinilor de porumb se ridică la aproximativ 1.000 milioane \$/anual, de unde și supranumele de „insecta de un miliard de dolari” (E d w a r d s și colab., 2002; H u m m e l și colab., 2004).

Cunoscând pericolul potențial pe care specia *Diabrotica virgifera virgifera* îl poate reprezenta pentru Europa, sub egida FAO s-au inițiat o serie de acțiuni comune, finalizate prin meetinguri internaționale, organizate anual (EPPO/IWGO - Diabrotica Subgroup Meeting).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În lucrare sunt prezentate rezultatele experimentale privind posibilitatea de combatere a dăunătorului *Diabrotica virgifera virgifera* prin tratamente chimice aplicate semințelor de porumb, pentru combaterea larvelor. Cercetările au fost

efectuate în arealul de răspândire al speciei, în Câmpia de Vest, în condiții de monocultură prelungită a porumbului, în perioada 2004-2007. Semănatul porumbului s-a făcut, de regulă, în ultima decadă a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai.

Tratamentul semințelor s-a făcut cu 2-3 zile înainte de semănatul porumbului, între 27 aprilie și 11 mai. Au fost experimentate următoarele produse și doze:

➤ Cruiser 350 FS, pe bază de tiametoxam 350 g/l, la doza de 3,6 μ l p.c./bob (1,25 mg s.a./bob), respectiv, 18,0 l/t porumb cu MMB de 200 g/1000 boabe;

➤ Poncho 600 FS, pe bază de clotianidin 600 g/l, la doza de 10,0 l/t (1,25 mg s.a./bob);

➤ Force Zea pe bază de teflutrin 80 g/l + tiametoxam 200 g/l la doza de 2,5 μ l p.c./bob (12,5 l/t porumb cu MMB de 200 g/1000 boabe).

Condițiile climatice au favorizat evoluția dăunătorului, experiențele fiind amplasate în monocultură a porumbului, în condițiile unor infestări moderate, exprimate printr-un procent mediu în cele trei localități de 24,63 % plante cu simptome „gât de lebădă” pe scara IOWA, respectiv Oradea (19,12), Lovrin (12,45) și Livada (42,32) și prin nota 4,19 pe scara IOWA, de 3,86 (Oradea), de 3,92 (Lovrin) și de 4,78 (Livada).

Observațiile s-au făcut pe toată perioada de vegetație, fiind analizate plantele cu simptome „gât de lebădă” (figura 1) și prin stabilirea notei pe scara IOWA (1 – plante neatacate, 6 – plante puternic atacate) (figura 2).



Fig. 1 – Aspect cu plante de porumb ale căror rădăcini au fost distruse de larvele *Diabrotica virgifera virgifera*
(Maize plants with roots destroyed by *Diabrotica virgifera virgifera* larvae)

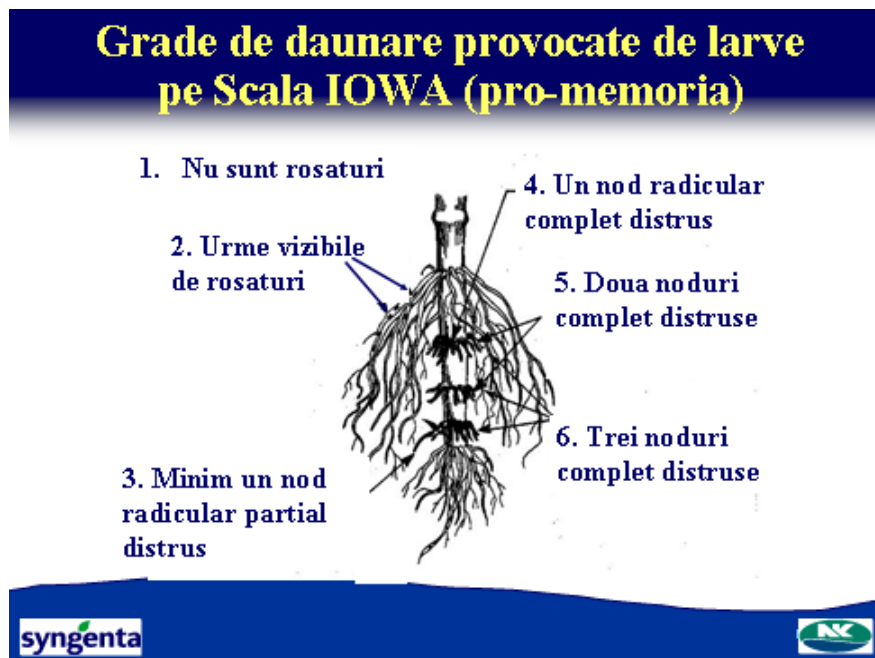


Fig. 2 – Scara de notare a atacului pe rădăcină produs de *Diabrotica virgifera virgifera*
(Quotation scale of *Diabrotica virgifera virgifera* attack on root)

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evaluarea potențialului diferitelor metode de combatere

În întreg arealul speciei, din America și recent din Europa, literatura de specialitate menționează că, în combaterea dăunătorului, principalele componente sunt: studiile privind biologia dăunătorului (Chaing, 1965; Groza, 2003; Gustin, 1979; Roșca, 1997; Sipke și Tollefson, 1988), monitorizare și/sau avertizarea (Toth și colab., 1996; Cean, 2004; Kiss și colab., 2002); rotația culturilor și alți factori agrotehnici (Klementova și Latacka, 2002; Popov, 2004) (figurile 3 și 4); combaterea chimică (diferențiat pentru larve sau pentru adulți) (Ball și Weekman, 1963; Furlan și colab., 2002; Meinke și colab., 1998; Radinic și colab., 2002) și folosirea de cultivare rezisten-te precum și influența acestora asupra speciilor neșintă din culturile de porumb (Romeis și colab., 2004; Spike și Tollefson, 1988; Wilson și Tollefson, 2002).

Analizând potențialul diferitelor metode cu rol în limitarea pagubelor produse de acest dăunător asupra culturii porumbului, verificate în diferitele zone din arealul speciei, se constată impactul diferențiat al acestora (tabelul 1).

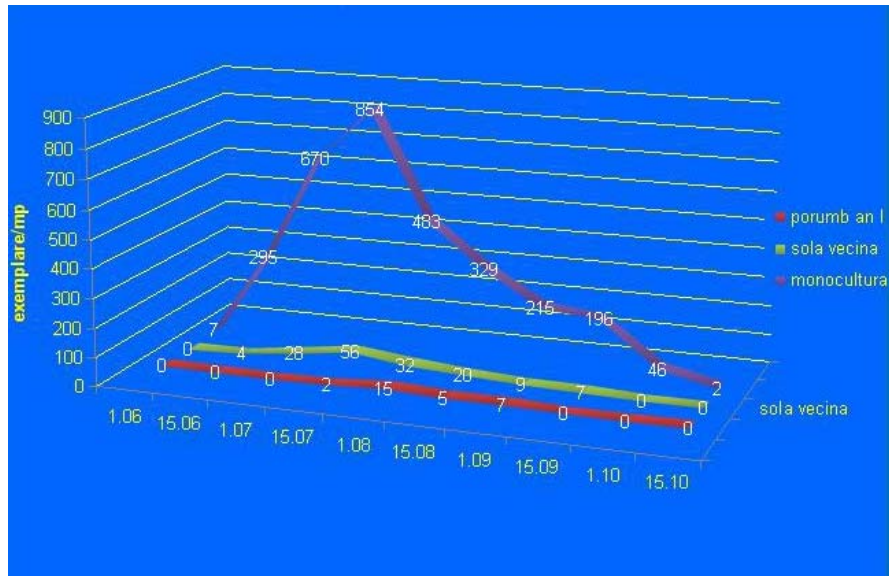


Fig. 3 – Influența rotației asupra nivelului populațiilor de *Diabrotica virgifera virgifera*
(Influence of crop rotation on *Diabrotica virgifera virgifera* population level)

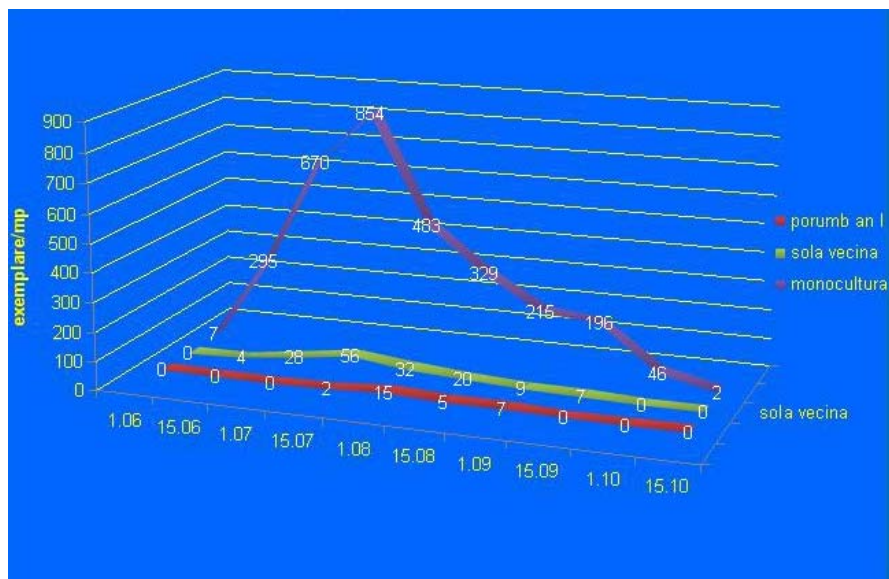


Fig. 4 – Influența amplasării la distanță a soarelui de porumb asupra nivelului populațiilor de *Diabrotica virgifera virgifera*
(Influence of maize plot placing at distance on *Diabrotica virgifera virgifera* population level)

Tabelul 1

Evaluarea potențialului diferitelor secvențe tehnologice în combaterea speciei
Diabrotica virgifera virgifera
 (Assessing the potential of different technological sequences in control
 of *Diabrotica virgifera virgifera*)

Specificare	Limite de evaluare
Secvențe agrofitehnice	
Evitarea monoculturii	***
Distanță față de sole infestate	**
Semănat timpuriu	*
Semănat tardiv	**
Sortiment de hibridi:	
- Convenționali - timpurii	*
- Convenționali - tardivi	**
- OMG	***
Secvențe chimice	
Tratamentul solului (combaterea larvelor)	**
Tratamentul seminței (combaterea larvelor)	**
Tratamente în vegetație: 1-3 stropiri (combaterea adulților)	***
Momeli toxice (combaterea adulților)	***

(*impact redus: 5-20 %; ** moderat: 45-55 %; *** puternic: 85-95 %)

Referitor la combaterea chimică, de-a lungul timpului s-au conturat două strategii de combatere a dăunătorului, fie prin aplicarea de insecticide pentru combaterea larvelor, fie a adulților. Prima strategie urmărește combaterea dăunătorului în principal prin aplicarea insecticidelor de sol în momentul semănatului sau atunci când se execută prima prașilă, precum și tratamentul semințelor, pentru distrugerea larvelor. Cea de a doua strategie are în vedere combaterea adultului prin aplicarea insecticidelor pentru reducerea nivelului adulților și implicit a depunerii de ouă, ceea ce determină scăderea nivelului populațiilor de larve sub pragul economic de dăunare. Este de subliniat că această strategie s-a dezvoltat după apariția în 1961 în Nebraska a rezistenței la organoclorurate (Ball și Weekman, 1963; Meinke și colab., 1998; Edwards și colab., 2002; Radinik și colab., 2002). După apariția dăunătorului în Italia s-a inițiat un amplu program ce își propunea eradicarea dăunătorului, program eșuat (Furlan și colab., 2002).

Combaterea larvelor prin tratamentul seminței poate fi o opțiune pentru combaterea dăunătorului. În condițiile unor infestări moderate această metodă poate reprezenta o soluție de protecție în situațiile de cultivare a porumbului doar în primul an de monocultură. În acest sens au fost desfășurate și cercetările prezente.

În tabelele 2 și 3 sunt prezentate rezultatele obținute în culturile de porumb la testarea biologică a produselor Cruiser 350 FS, Poncho 600 FS și Force Zea pentru combaterea viermelui vestic al porumbului.

Din tabelul 2 se constată că produsul Cruiser 350 FS a determinat o reducere importantă a atacului produs de larvele viermelui vestic al porumbului, exprimat prin frecvența plantelor puternic atacate; în toate cele trei puncte experimentale, respectiv Oradea (de la 19,12 la 5,42%), Lovrin (de la 12,45 la 3,66%) și Livada (de la 42,32 la 10,87 %). În medie (de la 24,63% - la netratat, la 6,65%), această

reducere a atacului exprimat prin frecvența plantelor puternic atacate (evidențiate prin simptomul caracteristic de „gât de lebădă”) poate fi exprimată printr-o eficacitate de 73,01%. De asemenea, și produsul Poncho 600 FS a determinat o reducere importantă a atacului produs de larvele viermelui vestic al porumbului, în toate cele trei puncte de lucru, respectiv Oradea (de la 19,12% la 5,74%), Lovrin (de la 12,45 la 3,98 %) și Livada (de la 42,32% la 11,73 %). În medie (de la 24,63% - netratat, la 7,15%), această reducere a atacului exprimat prin frecvența plantelor puternic atacate (evidențiate prin simptomul caracteristic de „gât de lebădă”) poate fi exprimată printr-o eficacitate de 70,98%. Și produsul Force Zea a determinat o reducere importantă a atacului produs de larvele viermelui vestic al porumbului, respectiv Oradea (de la 19,12 la 5,34%), Lovrin (de la 12,45 la 3,46 %) și Livada (de la 42,32% la 10,60%). În medie (de la 24,63% - netratat, la 6,46%), această reducere a atacului exprimat prin frecvența plantelor puternic atacate (evidențiate prin simptomul caracteristic de „gât de lebădă”) poate fi exprimată printr-o eficacitate de 73,77%.

Tabelul 2

Eficacitatea produsului Cruiser 350 FS, în combaterea speciei *Diabrotica virgifera virgifera* în culturile de porumb, exprimată prin frecvența plantelor puternic atacate
(Cruiser 350 FS efficiency in control of *Diabrotica virgifera virgifera* in maize, expressed by the frequency of highly attacked plants)

Varianta	Doza	Frecvența plantelor atacate, %			
		Oradea	Lovrin	Livada	Medie
Cruiser 350 FS	18,0 l/t (3,6 µl p.c./bob) (1,25 mg s.a./bob)	5,42	3,66	10,87	6,65
Poncho 600 FS	10,0 l/t (1,25 mg s.a./bob)	5,74	3,98	11,73	7,15
Force Zea	12,5 l/t (2,5 µl p.c./bob)	5,34	3,46	10,60	6,46
Netratat		19,12	12,45	42,32	24,63

În tabelul 3 este prezentată analiza eficacității produselor Cruiser 350 FS, Poncho 600 FS și Force Zea, prin înregistrarea gradului de atac al dăunătorului pe rădăcină, exprimat prin scara IOWA (cu grade de la 1 la 6, în care atacul maxim este 6). Și acest parametru indică pentru Cruiser 350 FS un nivel satisfăcător de eficacitate a produsului, exprimată prin reducerea gradului de atac, de la 3,86 la 1,68 (Oradea), de la 3,92 la 1,72 (Lovrin) și de la 4,78 la 1,96 (Livada). În medie (nota 4,19 – la netratat și 1,79 în experiență), această reducere a atacului exprimat prin atacul pe rădăcină poate fi exprimată printr-o eficacitate de 57,28%. Și în cazul produsului Poncho 600 FS se constată un nivel satisfăcător de eficacitate a produsului, exprimată prin reducerea gradului de atac, de la 3,86 la 1,85 (Oradea), de la 3,92 la 1,98 (Lovrin) și de la 4,78 la 2,03 (Livada). În medie (nota 4,19 – la netratat și 1,95 în experiență), această reducere a atacului exprimat prin atacul pe rădăcină poate fi exprimată printr-o eficacitate de 53,47%. De asemenea, și din analiza eficacității produsului Force Zea, se evidențiază un nivel satisfăcător de eficacitate a produsului, exprimată prin reducerea gradului de atac, de la 3,86 la 1,59 (Oradea), de la 3,92 la 1,70 (Lovrin) și de la

4,78 la 1,88 (Livada). În medie (nota 4,19 – la netratat și 1,72 –în experiență), această reducere a atacului exprimat prin atacul pe rădăcină poate fi exprimată printr-o eficacitate de 58,95.

Tabelul 3

Eficacitatea produsului Cruiser 350 FS, în combaterea speciei *Diabrotica virgifera virgifera* în culturile de porumb, exprimată prin gradul de atac pe rădăcină (scara IOWA 1-6)
(Cruiser 350 FS efficiency in control of *Diabrotica virgifera virgifera* in maize, expressed by attack degree on root (scale IOWA 1-6))

Varianta	Doza	Frecvența plantelor atacate, %			
		Oradea	Lovrin	Livada	Medie
Cruiser 350 FS	18,0 l/t (3,6 µl p.c./bob) (1,25 mg s.a./bob)	1,68	1,72	1,96	1,79
Poncho 600 FS	10,0 l/t (1,25 mg s.a./bob)	1,85	1,98	2,03	1,95
Force Zea	12,5 l/t (2,5 µl p.c./bob)	1,59	1,70	1,88	1,72
Netratat		3,86	3,92	4,78	4,19

Sintetizând datele din tabelele 2 și 3 rezultă o bună eficacitate obținută prin tratarea semințelor de porumb în combaterea dăunătorului *Diabrotica virgifera virgifera*. Astfel, pentru produsul Cruiser 350 FS, din sinteza rezultatelor prezentate în cele două tabele, respectiv valoarea de 73,01% (eficacitatea medie exprimată prin frecvența plantelor puternic atacate „gât de lebădă”) și valoarea de 57,28% (eficacitatea medie exprimată prin atacul pe rădăcină - scara IOWA), rezultă o medie generală de 65,14%. Medii asemănătoare se înregistrează și pentru produsele: Force Zea (66,36%) și Poncho 600 FS (62,25%).

Având în vedere că pragul economic de dăunare (PED) pentru *Diabrotica virgifera virgifera* se situează la un nivel de atac de sub 2,5 pe scara IOWA, eficacitățile medii prezentate asigură o protecție corespunzătoare culturilor de porumb, în situațiile de cultivare a porumbului în primul an de monocultură.

CONCLUZII

☐ Viermele vestic al rădăcinilor de porumb (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) a devenit în ultimul deceniu un dăunător de importanță economică în România, fiind nominalizat ca dăunător de carantină fitosanitară.

☐ În prezent, arealul de dăunare este localizat în Câmpia de Vest unde, în special în condiții de monocultură a porumbului, sunt semnalate pagube produse de atacul larvelor și al adulților.

☐ Evaluarea potențialului diferitelor metode de prevenire și de combatere relevă importanța unor măsuri agrofitehnice, principalele fiind asolamentul, combaterea chimică și cultivarele modificate genetic.

□ Pentru combaterea larvelor speciei *Diabrotica virgifera virgifera* se propune tratamentul semințelor de porumb, pe sole cu infestare moderată, respectiv în primul an de monocultură a porumbului, cu unul dintre produsele:

- Cruiser 350 FS, la doza de 3,6 μ l p.c./bob (1,25 mg s.a./bob), respectiv doza de 18,0 l/t porumb cu MMB de 200 g/1000 boabe;
- Force Zea la doza de 2,5 μ l p.c./bob, (12,5 l/t porumb cu MMB de 200 g/1000 boabe);
- Poncho 600 FS, la doza de 10,0 l/t porumb cu MMB de 200 g/1000 boabe (1,25 mg s.a./bob).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BAĆA, F., 1993 – *New member of the harmful entomofauna of Yugoslavia Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Col., Chrysomelidae). IWGO News Letter, XII (1-2):1.
- BALL, H. J., 1957 – *On the biology and egg laying habits of the western corn rootworms in Nebraska*. J. Econ. Entomol., 50 (2): 126-128.
- BALL, H. J., WEEKMAN, G. T., 1963 – *Differential resistance of corn rootworms to insecticides in Nebraska and adjoining states*. J. Econ. Entomol., 56: 553-555.
- BĂRBULESCU, A., 2000 – *Diabrotica virgifera virgifera un nou dăunător periculos al porumbului în România*. Edit. GEEA, 28 pag., București.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M. C., 2002 – *Bolile și dăunătorii culturilor de câmp*. Edit. Ceres, 376 pag., București.
- BERTOSSA, M., 2004 – *Effect of containment strategies against Monitoring of Diabrotica virgifera virgifera in Switzerland*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – *Diabrotica* Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004: 24.
- BRYSON, H. R., WILBUR, D. A., BURKHARDT, C. C., 1953 – *The western corn rootworms Diabrotica virgifera Le Conte in Kansas*. J. Econ. Entomol., 46 (6): 995-999.
- CAMPBELL, D., 1998 – *Occurrence, harmfulness and control of western corn rootworm Diabrotica virgifera virgifera Le Conte*. Drustvo za Zastitu bilja Srbije, 135 pag., Beograd.
- CHIANG, H.C., 1965 – *Survival of northern corn rootworm eggs through one and two winters*. J. Econ. Entomol. 58: 470-472.
- CEAN, MIRELA, 2004 – *Monitoring of Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in Romania in 2003*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – *Diabrotica* Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004:13-14.
- EDWARDS, R., BLEDSOE, L., OBERMEYER, J., GERBER, C., 2002 – *Comparison of yield and profit/loss of selected soil insecticides used against rootworm larvae in Indiana*. USA, 9th IWGO *Diabrotica* Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade :7.
- FRENCH, B. W., 2004 – *Spatial distribution of Diabrotica in the South Dakota arewide management site*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – *Diabrotica* Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004: 38.
- FURLAN, L., VETTORAZZO, M., DI BERNARD, O A., BONETTO, C., MARZOLLA, SILVANA, DONATONI, L., 2002 – *Diabrotica virgifera virgifera eradication-containment tentative in Veneto region: year 2002*. 9th IWGO *Diabrotica* Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 53-54
- GOGU, FLORICA, 2001 – *Monitoring of Diabrotica virgifera virgifera in Romania in 2001*. In: IWGO Conference VIII *Diabrotica* Subgroup Meeting, Legnaro-Padua-Venice-Italy, 24.
- GROZEA, IOANA, 2003 – *Biologia, ecologia și combaterea viermelui vestic al rădăcinilor de porumb (Diabrotica virgifera virgifera Le Conte) în condițiile Câmpiei de Vest*. Teză de doctorat, USAB Timișoara, 215 pag.
- GUSTIN, R. D., 1979 – *Effect of two moisture and population levels on oviposition of the western corn rootworms*. Environ. Entomol., 3: 406-407.

- HILL, R. E., HIXSON, E., MUMA, H., 1948 – *Corn rootworms control tests with benzene hexachloride, DDT, nitrogen fertilizers and crop rotation*. J. Econ. Entomol., 41 (3): 392-401.
- HUMMEL, H. E., SHAW, J. T., KUNIYOSHI, C., AREE, G., 2004 – *Towards biotechnical pest management of Diabrotica virgifera virgifera in Illinois, USA*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – Diabrotica Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004: 227.
- KISS, J., KHOSBAYAR, B., KOMÁROMI, JUDIT, IGRC-BARČIĆ, JASMINKA, DOBRI-NČIĆ, RENATA, SIVČEV, I., EDWARDS, R., ROȘCA, I., HATALA-ZSELLÉR, IBOLYA, 2002 – *Western Corn Rootworm (Diabrotica virgifera virgifera) and the european crop rotation system: results of a regional trial*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel-Belgrade: 36-37.
- KLEMENTOVA, EVA, LÁTEČKA, M., 2002 – *Irrigation using a hose-reel irrigator*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 75.
- MEINKE, L. J., SEGFRIED, B. D., WRIGHT, R. J., CHANDLER, L. D., 1998 - *Adult susceptibility of Nebraska western corn rootworm (Coleoptera:Chrysomelidae) populations to selected insecticides*. J. Econ. Entomol., 91: 594-600.
- PĂLĂGEȘIU, I., SÂNEA, N., PETANEC, D., BUZĂRIU, A., GROZEA, IOANA, HÂNCU, MARIANA, MUNTEAN ADINA, 1998 – *Monotorizarea viermelui vestic al rădăcinilor de porumb (Diabrotica virgifera virgifera) în județul Timiș*. Lucrări Științifice Protecția plantelor. USAMVB Timișoara, XXX, II: 537-542.
- POPOV, C., 2004 – *Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice și furajere față de agenții patogeni și dăunători, efectuate în anul 2003*. Probleme de protecția plantelor, XXXII (2): 9-156.
- POPOV, C., GURAN, MARIA, RARANCIUC, STELUȚA, ROTĂRESCU, M, SPIRIDON, CRISTINA, VASILESCU, S, GOGU, FLORICA, 2006 – *Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2005*. Probleme de protecția plantelor, XXXIV (1-2): 1-38.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., RARANCIUC, STELUȚA, MATEIAS, M. C., 2007 – *Rezultate obținute în domeniul protecției plantelor, în perioada 1957-2007, în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice și furajere*. Probleme de protecția plantelor, XXXV (1): 22-78.
- PRINCZINGER, G., RIPKA, G., HATALA ZSELLÉR IBOLYA, HEGYI, T., HERCZIG, B., KLEINEIZEL, SZILVIA, TÓTH, B., VASAS, L., VÖRÖS, G., 2002 – *Prezent situation of the westwrn corn rootworm (Diabrotica virgifera virgifera Le Conte) in Hungary in 2002*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 14.
- PRUESS, K. P., WITKOWSKI, J. F., RAUN, E. S., 1962 – *Population suppression of western corn rootworms by adult control with ULV malathion*. J. Econ. Entomol., 67: 651-655.
- RADINIĆ, KATARINA, INJAC, M., KRNJAJIĆ, S., 2002 – *Results of chiminal control of the Westernn Corn Rootworm larvae Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in field micro-trials*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 59-60.
- REYNAUD, P., 2004 – *Monitoring of Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in FRANCE and first results of the eradication programme*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – Diabrotica Sobgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004: 20.
- ROMEIS, J., DUTTON, ANNA, BIGLER, F., 2004 – *Assessing the risks of Bt-transgenic maize for non-traget arthropods*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – Diabrotica Sobgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17, 2004: 29-31.
- ROȘCA, I., 1997 – *Implicatiile prezentei speciei Diabrotica virgifera virgifera Le Conte asupra tehnologiei culturii porumbului in Romania*. Lucrări Științifice U.S.A.M.V. Iași, ISSN 0379-8364, 40, Seria Agronomie: 551-560.
- ROȘCA, I., POPOV, C., 1999 – *Potential of the western corn rootworm (Diabrotica virgifera virgifera) to be included like a key pest of corn in Romania*. Proceeding of the XX Conference of the International Working Group on Ostrinia and Other Maize Pest, Turkey: 182-185.
- SPIKE, B. P., TOLLEFSON, J. J., 1988 – *Western corn rootworms (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae survival and damage potential to corn subjected to nitrogen and plant density treatments*. J. Econ. Entomol., 81 (5): 1450-1455.

- TOEPFER, S., KUHLMANN, U., 2002 – *The life table of Diabrotica virgifera in established populations in Hungary*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 42.
- TOTH, M., TOTH, V., UJVARY, I., SIVCEV, I., MANOLJOVIC, B., ILOVAI, Z., 1996 – *Szexferomonnal bogarak ellen es? Az elso hazai bogar szexferomon csapda kifejlesztése az amerikai kukoricabogarra (Diabrotica virgifera virgifera Le Conte*. *Novenyvdelem*, Budapesti, 32 (9): 447-452.
- Tsitsipis, J. A., ZARPAS, K. D., TOTH, M., POLYMEROU, V., LILIS, K., MOUROUTO-GLOU, C., 2004 – *Monitoring Diabrotica virgifera virgifera Le Conte by pheromone traps in Greece*. Abstracts of the papers presented at the Xth IWGO – Diabrotica Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland; January 14-17,2004: 23.
- VONICA, I., 1996 – *Monitoring for Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in Romania*. IWGO – Newsletter, XVI (2): 15-16.
- VONICA, I., 2000 – *The results of monitoring Diabrotica virgifera virgifera LeConte in Romania, in 2000*. IWGO Newsletter, Wien, XXI (1-2): 32.
- WILSON, T. A., TOLLEFSON, J., 2002 – *Registration transgenic corn for corn rootworm control and its impact on coen rootworm biology*. 9th IWGO Diabrotica Subgroup Meeting and 8th EPPO ad hoc Panel – Belgrade: 55
- ***, 2000 – VIIth IWGO Conference Diabrotica Subgroup Meeting, Wien.
- ***, 2001 – VIIIth IWGO Conference Diabrotica Subgroup Meeting, Legnaro-Padua-Venice-Italy.
- ***, 2002 – IXth IWGO Diabrotica Subgroup Meeting, Belgrade.
- ***, 2004 – Xth IWGO – Diabrotica Subgroup Meeting in Engelberg, Switzerland.

Prezentată Comitetului de redacție la 12 decembrie 2008