

REZULTATI VEČLETNEGA PREIZKUŠANJA TALNIH INSEKTICIDOV PROTI STRUNAM

Gustav Matis¹, Stojan Vrabl²

IZVLEČEK

V zadnjih letih postajajo strune (ličinke hroščev pokalic -Elateridae) vse hujši talni škodljivci. Zaradi tega je v večini let nujno kemično zatiranje s talnimi insekticidi, ki so večinoma v obliki granulato. Ti so zaradi svoje toksičnosti in perzistentnosti problematični za okolje, nevsječnosti pa so pri aplikaciji, saj jih je mogoče trositi samo s posebnimi depozitorji ob setvi. Zato je pojav novih insekticidov za tretiranje semena bil precejšen napredek. Gre za racionalen način uporabe, ki je tudi s stališča okolja najustreznejši. V referatu podajamo nekatere rezultate preizkušanj teh insekticidov (furatiokarb, metiokarb, tiodikarb in imidakloprid) v koruzi. Po učinkovitosti je izstopal imidakloprid, nov insekticid iz skupine kloronikotinilov.

ABSTRACT

RESULTS OF TRIALS OF SOIL INSECTICIDES AGAINST WIREWORMS CARRIED OUT DURING SEVERAL YEARS

In recent years wireworms - larvae of click beetles of the family Elateridae - have become more and more damaging pests. Therefore chemical control with insecticides, which are mostly in granulate formulation, must be carried out almost every year. Due to their toxicity and persistence, these insecticides have negative environmental impacts; also their application represents problems due to the fact that they can only be spread by special depositors during sowing. Therefore the development of new insecticides for seed treatment was of such great importance because it enables more environmentally friendly use. This paper describes the results obtained from testing the new insecticides (furathiocarb, nethiocarb, thiodicarb and imidacloprid) on maize. The results show that imidacloprid, the new insecticide from the group chloronicotinils, is the most efficient one.

1 UVOD

Ličinke hroščkov pokalic (Elateridae), strune, postajajo v zadnjih letih vedno pomembnejši škodljivci poljščin, še posebej koruze, sladkorne pese in krompirja. Med razlogi za takšno stanje kaže omeniti zlasti neupoštevanje kolobarja, intenzivno rabo herbicidov, opuščanje večkratne obdelave tal, setev na končni sklop in še nekatere. Prav zaradi tega je v večini let potrebno kemično zatiranje strun, neustrezna izbira talnih insekticidov pa je imela za posledico močnejše posege v talno favno in uničenje naravnih sovražnikov. Prav zaradi tega je stalno preizkušanje novjših insekticidov, s posebnim poudarkom na iskanju pripravkov, čim manj neugodnih za okolje in talno favno, velikega pomena.

Zanimiv je tudi vrstni sestav pokalic, oziroma strun. Tega smo proučevali v letih 1985 do 1992 in pri tem zajeli območje Prekmurja (Goričko), okolico Maribora, Slovenske

¹ Kmetijski zavod Maribor

² Fakulteta za kmetijstvo Maribor

gorice in območje Radelj. Glede na to, da so vzorci za preiskave bili odvzeti z njiv, je vrstni sestav sorazmerno enoten. Močno prevladujejo vrste rodu *Agriotes*, ki je tudi sicer po škodljivosti najpomembnejši. Za determinacijo smo uporabljali ključce Dolina (1964 in 1978).

V vseh letih raziskav je bilo pregledanih in določenih skupno 521 strun. Na območju Goriškega v Prekmurju je bilo najdenih 172 primerkov vrste *Agriotes obscurus*, 5 primerkov *A. ustulatus*, 4 primerki *A. lineatus*, 1 primerek *A. litigiosus*, 3 primerki *Melanotus punctolineatus*, 1 primerek *Drasterius bimaculatus* in 3 primerki *Athous* spp. V okolici Maribora smo ugotovili 158 primerkov *A. ustulatus*, 52 primerkov *A. obscurus* in 1 primerek *A. lineatus*. Na območju Slovenskih goric smo našli 107 primerkov *A. obscurus*, 2 primerka *A. ustulatus*, 1 primerek *Drasterius bimaculatus* in 1 primerek *Limonijs pilosus*. V okolici Radelj smo ugotovili samo 10 primerkov vrste *A. obscurus*.

Zaradi pogostih težav s strunami smo si zadali nalogo, preizkusiti različne talne insekticide s posebnim poudarkom na ustreznosti za okolje. Kot talni insekticidi pridejo v poštev samo tisti, ki imajo dovolj dobro topnost v vodi in ustrezno hlapljivost. Pri razvoju teh insekticidov je šlo najprej za zmanjševanje odmerkov na enoto površine s tretiranjem samo v pasove ali vrste in v novejšem času za preizkušanje novejših insekticidov za tretiranje semena, kar je s stališča okolja neprimerno boljše.

2 METODA DELA

Vse preizkuse talnih insekticidov smo opravili na območju Goriškega v Prekmurju in vse samo v koruzi. Metodika je bila v vseh letih enaka: na preoranih deteljščih ali travinju smo zgodaj spomladi naredili analizo zastopanosti strun in ugotovili povprečno število na m² z izkopavanjem več jam velikosti 0,5 x 0,5 m in do 40 cm globoko in natančnim pregledom izkopane zemlje. Insekticide smo vnašali v tla v pasove s pomočjo sejalnice z depozitorjem za trosenje granulato in s tretiranjem semena, če je bil takšen način aplikacije mogoč.

Rezultate smo dobili tako, da smo v času, ko je koruza imela 5 do 6 listov prvič prešteli vse rastline na dolžini 10 m v 4 ponovitvah z izjemo v letu 1995, ko smo vzeli 4 krat po 20 m dolžine. Štetje smo po 3 do 4 tednih ponovili in ugotovili končno število rastlin. Škodo od strun izražamo vedno v številu oziroma odstotku manjkajočih rastlin, čeprav je mogoče, da je za to bil kriv tudi kakšen drug dejavnik. Če smo naredili napako, računamo, da je ta bila pri vseh variantah enaka, vključno z netretirano kontrolo.

3 REZULTATI

Rezultate prikazujemo v naslednjih preglednicah. V preglednici 1 podajamo povprečno število najdenih strun na m², čas setve in datume ocenitev za vsa leta preizkušanja. V vseh drugih tabelah pa so prikazani rezultati poskusov.

Prikaz preglednic

Preizkušanje talnih insekticidov proti struham (Elateridae) v letu 1991

Lokacija: Sebeborci (Prekmurje)
 Poljščina: koruza
 Sorta: Eva
 Kalivost semena: 91 %
 Populacija strun: 32 strun na m²
 Datum setve: 25. april 1991
 Ocenjeno: 12. junij 1991 in 13. julij. 1991

Izbor preparatov:

1. gaucho FS-350 (imidaklopid) 1 l/100 kg semena
2. mesurof FS-500 (metiokarb) 2 l/100 kg semena
3. promet CS - 400 (furatiokarb) 2,5 l/100kg semena
4. semevin 375 KS (tiodikarb) 1,3 l/100 kg semena
5. furadan G - 5 (karbofuran) 25 kg/ha
6. kontrola - netretirano.

Rezultate prikazujemo v naslednji preglednici:

Pripravek in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjkaj. rastlin II	učink. v %
1. gaucho FS 350 1 l	202	196	193	9	4,4	92,5
2. mesurof FS 500 2 l	202	187	187	15	7,4	87,4
3. promet CS 400 2.5l	202	185	181	21	10,4	82,3
4. semevin KS 1.3l	202	176	166	36	17,8	69,8
5. furadan G - 5 25kga	202	195	192	10	4,9	91,7
6. kontrola- netretirano	202	108	83	119	58,9	-

Količina padavin v mm v letu 1991 v Murski Soboti:

	<u>Σ pad./mesec</u>	<u>Povprečje 1951 -</u>
<u>1985</u>		
- april ₃	1,8 mm	20,5 mm
- maj ₁	27,7 mm	
- maj ₂	56,7 mm	87,9 mm
- maj ₃	3,5 mm	
- junij ₁	22,1 mm	
- junij ₂	15,1 mm	111,9 mm
- junij ₃	74,7mm	95,5 mm

Preizkušanje talnih insekticidov proti strunam (Elateridae) v letu 1992

Lokacija: Sebeborci (Prekmurje)
 Poljščina: koruza
 Sorta: Dea
 Kalivost semena: 95 %
 Populacija strun: 18 strun na m²
 Datum setve: 25. april 1992
 Ocenjeno: 28. maja 1992 in 20. junija 1992

Izbor pripravkov:

1. gaucho FS-350 (imidaklopid) 1 l/100 kg semena
2. mesurool FS-500 (metiokarb) 2 l/100 kg semena
3. promet CS - 400 (furatiokarb) 2,5 l/100kg semena
4. semevin 375 KS (tiodikarb) 1,3 l/100 kg semena
5. force (teflutrin) 0,45 l/100 kg semena
6. dotan G - 5 (klormefos) 10 kg/ha
7. volaton G - 5 (foksim) 30 kg/ha
8. kontrola - netretirano.

Rezultate prikazujemo v naslednji preglednici:

Pripravek in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjkaj. rastlin II	učink. v %
1. Gaucho FS 350 1 l	232	223	223	9	3,9	87,2
2. Mesurool FS 500 2 l	232	223	221	11	4,7	84,6
3. Promet CS 400 2.5l	232	219	219	13	5,6	81,7
4. Semevin KS 1.3l	232	226	218	14	6,0	80,4
5. Force 0,45l/100 kg	232	221	218	14	6,0	80,4
6. Dotan G - 5 10 kg	232	209	207	25	10,8	64,7
7. Volaton G - 5 30 kg	232	215	210	22	9,5	68,9
8. Kontrola- netretirano	232	211	161	71	30,6	-

Količina padavin v mm v letu 1992 v Murski Soboti:

	Σ pad./mesec	Povprečje 1951 -
<u>1985</u>		
- april ₃	14,9 mm	25,3 mm
- maj ₁	6,9 mm	
- maj ₂	18,8 mm	41,3 mm
- maj ₃	15,6 mm	
- junij ₁	22,1 mm	
- junij ₂	15,1 mm	111,9 mm
- junij ₃	74,7 mm	95,5 mm

Preizkušanje talnih insekticidov proti strunam (Elateridae) v letu 1993

Lokacija: Sebeborci (Prekmurje)

Poljščina: koruza

Sorta: Dea

Kalivost semena: 96 %

Populacija strun: 23 strun na m²

Datum setve: 23. april 1993

Ocenjeno: 1. junij 1993 in 25. junij 1993

Izbor pripravkov:

1. gaucho FS-350 (imidaklopid) 1 l/100 kg semena
2. mesurool FS-500 (metiokarb) 2 l/100 kg semena
3. promet CS - 400 (furatiokarb) 2,5 l/100kg semena
4. semevin KS (tiodikarb) 1,3 l/100 kg semena
5. volaton G - 5 (foksim) 30 kg/ha
5. dotan G - 5 (klormefos) 10 kg/ha

6. kontrola - netretirano.

Rezultate prikazujemo v naslednji preglednici:

Pripravek in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjkaj. rastlin II	učink. v %
1. gaucho FS 350 l l	202	197	196	6	3,0	94,1
2. mesuroI FS 500 2 l	202	186	177	25	12,4	75,6
3. promet CS 400 2.5l	202	191	190	12	5,9	88,4
4. semevin KS 1.3l	202	193	191	11	5,4	89,4
5. dotan G - 5 10 kg	202	198	196	6	3,0	94,1
6. volaton G ₅ 30kg/ha	202	176	170	32	15,8	68,9
7. kontrola- netretirano	202	108	99	103	50,9	-

Količina padavin v mm v letu 1993 v Murski Soboti:

	Σ pad./mesec	Povprečje 1951 -
1990		
- april ₃	2,1 mm	31,9 mm
- maj ₁	30,9 mm	58,5 mm
- maj ₂	0,8 mm	38,9 mm
- maj ₃	7,2 mm	76,3 mm
- junij ₁	10,7 mm	
- junij ₂	33,3 mm	66,0 mm
- junij ₃	22,0 mm	97,5 mm

Preizkušanje talnih insekticidov proti strunam (Elateridae) v letu 1994

Lokacija: Sebeborci (Prekmurje)

Poljščina: koruza

Sorta: Dea

Kalivost semena: 96 %

Populacija strun: 21 strun na m²

Datum setve: 26. april 1994

Ocenjeno: 7. junij 1994 in 2. julij. 1994

Izbor pripravkov:

1. gaucho FS-350 (imidakloprid) 1 l/100 kg semena
2. mesuroI FS-500 (metiokarb) 2 l/100 kg semena
3. promet CS - 400 (furatiokarb) 2,5 l/100kg semena
4. semevin KS (tiodikarb) 1,3 l/100 kg semena
5. volaton G - 5 (foksim) 30 kg/ha
6. kontrola - netretirano.

Rezultate prikazujemo v naslednji preglednici:

Pripravek in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjkaj. rastlin II	učink. v %
1. gaucho FS 350 l l	208	205	205	3	1,4	94,9
2. mesuroI FS 500 2 l	208	201	201	7	3,4	85,6
3. promet CS 400 2.5l	208	201	200	8	3,8	83,9
4. semevin KS 1.3l	208	201	199	9	4,3	81,8
5. volaton G ₅ 30kg/ha	208	195	195	13	6,2	73,7
6. kontrola- netretirano	208	171	159	49	23,6	-

Količina padavin v mm v letu 1994 v Murski Soboti:

		Σ pad./mesec	Povprečje 1951 -
1990			
- april ₃	0,0 mm	122,1 mm	58,5 mm
- maj ₁	19,3 mm		
- maj ₂	12,1 mm	61,6 mm	76,3 mm
- maj ₃	30,2 mm		
- junij ₁	43,2 mm		
- junij ₂	49,8 mm	117,3 mm	97,5 mm
- junij ₃	24,3 mm		

Preizkušanje talnih insekticidov proti strunam (Elateridae) v letu 1995

Lokacija: Sebeborci (Prekmurje)

Poljščina: koroza

Sorta: Dea - M

Kalivost semena: 100 %

Populacija strun: 40 strun na m²

Datum setve: 21. april 1995

Ocenjeno: 14. junij 1995 in 11. julij. 1995

Izbor pripravkov:

1. semevin KS (tiodikarb) 1,3 l/100 kg semena
2. gaucho FS-350 (imidaklopid) 1 l/100 kg semena
3. mesurool FS-500 (metiokarb) 2 l/100kg semena
4. promet CS - 400 (furiatiokarb) 2,5 l/100 kg semena
5. geocid G - 5 (karbofuran) 25 kg/ha
6. volaton G - 5 (foksim) 30 kg/ha
7. kontrola - netretirano.

Rezultate prikazujemo v naslednji tabeli:

Preparat in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjkaj. rastlin II	učink. v %
1. semevin 1.3l/100 kg	430	348	341	89	20.7	72.4
2. gaucho FS 350 1 l	430	422	420	10	2.3	96.9
3. mesurool FS 500 2 l	430	379	373	57	13.2	82.4
4. promet CS 400 2.5l	430	377	372	58	13.5	82.0
5. geocid G ₅ 25kg/ha	430	368	368	62	14.4	80.8
6. volaton G ₅ 30kg/ha	430	374	370	60	13.9	81.5
7. kontrola- netretirano	430	125	107	323	75.1	-

Količina padavin v mm v letu 1995 v Murski Soboti:

		Σ pad./mesec	Povprečje 1951 -
1994			
- april ₃	29,8 mm	33,8 mm	58,4 mm
- maj ₁	14,5 mm		
- maj ₂	49,1 mm	98,9 mm	71,2 mm
- maj ₃	35,3 mm		
- junij ₁	51,6 mm		
- junij ₂	14,6 mm	113,9 mm	98,1 mm
- junij ₃	47,7 mm		

Preizkušanje talnih insekticidov proti strunam (Elateridae) v letu 1996

Lokacija: Sebeborci

Poljščina: koruza

Sorta: Marista

Kalivost semena: 95 %

Populacija strun: 20 strun na m²

Datumi setve: 30. april 1996

Izbor pripravkov:

1. mesurol FS 500 (metiokarb) 2l/100kg semena
2. gaucho 350 FS (imidakloprid) 1 l /100kg semena
3. volaton G - 5 (foksim) 30 kg/ha
4. kontrola - netretirano

Preglednica: Rezultati preizkušanja talnih insekticidov proti strunam v letu 1996

Pripravek in odmerek	teoret. število rastlin	najdeno število rastlin I	najdeno število rastlin II	število manjkaj. rastlin II	% manjk. rastlin	učink. v %
1. mesurol FS 500 2 l/100kg	208	183	182	26	12,5	70,5
2. gaucho FS 350 1 l/100kg	208	206	204	4	1,9	95,5
3. volaton G ₅ 30kg/ha	208	181	178	30	14,4	65,9
4. kontrola - netretirano	208	121	120	88	42,3	-

Količina padavin v mm v letu 1996 v Murski Soboti:

	<u>Σ pad./mesec</u>	<u>Povprečje 1951 -</u>
<u>1994</u>		
- april ₃	2,2 mm	107,9 mm
- maj ₁	21,2 mm	
- maj ₂	36,0 mm	108,1 mm
- maj ₃	50,9 mm	
- junij ₁	0,0 mm	
- junij ₂	23,0 mm	135,9 mm
- junij ₃	112,9 mm	
		98,1 mm

Preglednica: Povprečno število strun na m², čas setve koruze v letih 1991 - 1996 in datumi ocenitev poskusov.

Leto	pov. št. strun na m ²	čas setve	I. ocenitev	II. ocenitev
1991	32	25. april	12. junij	13. julij
1992	18	25. april	28. maj	20. junij
1993	23	23. april	1. junij	25. junij
1994	21	26. april	7. junij	2. julij
1995	40	21. april	14. junij	11. julij
1996	20	30. april	12. junij	11. julij

Preglednica: Vrstni sestav in število strun po posameznih območjih v letih 1985 - 1992.

	Goričko	Maribor z okolico	Slovenske gorice	Radlje
1. <i>Agriotes obscurus</i>	172	52	107	10
2. <i>Agriotes ustulatus</i>	5	158	2	-
3. <i>Agriotes lineatus</i>	4	1	-	-
4. <i>Agriotes litigiosus</i>	1	-	-	-
5. <i>Melanotus punctolineatus</i>	3	-	-	-
6. <i>Drasterius bimaculatus</i>	1	-	1	-
7. <i>Athous</i> spp.	3	-	-	-
8. <i>Limonius pilosus</i>	-	-	1	-

4 RAZPRAVA

Brez dvoma gre razvoj v smeri opuščanja granuliranih talnih insekticidov in v smeri novejših insekticidov za tretiranje semena. Granulirani insekticidi imajo vrsto pomanjkljivosti, zlasti pa še dejstvo, da so skoraj vsi zaradi svoje toksičnosti in večjih odmerkov neustrezni za okolje. Težavo predstavlja tudi primernost posebnih depozitorjev na sejalnicah za trosenje granulotov, ki so pogosto neustrezni, saj navadno ne omogočajo natančnega doziranja in je dostikrat delovanje odvisno od neprimerne odmerka. Druga pomanjkljivost granulotov je v tem, da pri suhem vremenu po trosenju slabo delujejo, oziroma da je delovanje močno vezano na talno vlago. Pri tem je treba poudariti, da je tudi škodljivost strun v sušnem vremenu bistveno večja. Malo manj težav z aplikacijo je pri škropljenju insekticidov v pasove, vendar je tukaj delovanje še bolj odvisno od vremenskih razmer.

Prav zaradi tega so novejši insekticidi za nanašanje na seme dobrodošli. Z njimi je najmanj težav z aplikacijo, pa tudi s stališča varstva okolja so bolj ustrezni. Pri uporabi teh insekticidov je količina strupene snovi na enoto površine najmanjša in je strogo ciljno uporabljena. Seveda morajo imeti insekticidi za nanašanje na seme izrazite sistemične lastnosti.

Glede na aktivno snov obstajajo razlike med učinkovitostjo posameznih pripravkov. Med granulati so v vseh letih kazali najboljši učinek pripravki na podlagi karbofurana in klornefosa, žal pa sta prav ti dve skupini najbolj strupeni in problematični za talno favno in okolje. Kar zadeva insekticide za tretiranje semena, je v vseh letih poskusov pokazal najbolj zanesljivo delovanje pripravek na osnovi imidakloprida (gaucho), zadovoljil pa je tudi pripravek na podlagi metiokarba (mesurol).

5 SKLEPI

1. Strune - ličinke hroščkov pokalic (Elateridae) - so postale v zadnjem desetletju vedno večja težava zlasti v okopavinah, še posebej v koruzi, sladkorni pesi in krompirju. To je imelo za posledico pogosto uporabo talnih insekticidov.
2. Kot talni insekticidi pridejo v poštev samo takšni, ki imajo ustrezno topnost v vodi in hlapljivost. Od trosenja granuliranih insekticidov po vsej površini (počez) in

vnašanja v tla je šel razvoj v smeri uporabe v ozke pasove oziroma v vrste hkrati s setvijo, kar je imelo za posledico tudi bistveno zmanjšanje odmerkov.

3. Zaradi dokaj neugodnih vplivov na talno favno in sploh okolje in zaradi težav z aplikacijo hkrati s setvijo ter odvisnosti delovanja od vremenskih razmer, so granulirani insekticidi vse manj ustrezni.
4. Med granulati je najboljše delovanje pokazal tisti na osnovi karbofurana, ne zaostaja pa tudi pripravek na osnovi klormefosa, medtem ko je pripravek na osnovi foksima, ki bi s stališča okolja bil še najbolj sprejemljiv, pokazal manj zanesljivi delovanje. Vsekakor so manj toksični pripravki tudi manj učinkoviti.
5. Glede na rezultate poskusov lahko trdimo, da imajo insekticidi za tretiranje semena največ prihodnosti. V večletnih poskusih je pokazal najboljše delovanje pripravke na podlagi imidakloprida iz skupine kloronikotinilov, ki mu bo kmalu sledil še kakšen pripravek (npr. acetamiprid), medtem ko so drugi pripravki bili manj učinkoviti, vendar so še vedno zadovoljili.

6 LITERATURA

- Dolin, V. (1964): Ličinky žukov-ščelkunov (pravoločniki) evropskejši časti SSSR. Izdatel'stvo "Urožaj", Kijev.
- Dolin, V. (1978): Opredeliteľ ličinok žukov-ščelkunov fauny SSSR. Izd. "Urožaj" Kijev.
- Vrabl, S. in sodelavci: Poročila o delu na raziskavi Entomofavna poljščin za leta 1986 do 1991 za Raziskovalno skupnost Slovenije. Višja agronomška šola Maribor.
- Vrabl, S. (1992): Škodljivci poljščin. ČZP Kmečki glas, Ljubljana.