

OCENA UPORABNOSTI ANTIDRIFTNIH ŠOB ZA NANOS PRIPRAVKOV ZA ZATIRANJE NEKATERIH ŠKODLJIVCEV IN BOLEZNI JABLANE

Cvetka PINTAR¹, Mario LEŠNIK²

¹ Poklicna in tehniška kmetijska šola Ptuj

² Fakulteta za kmetijstvo Maribor

IZVLEČEK

V poskusih v nasadih jablan smo preučevali uporabnost antidriftnih šob za nanos pripravkov za zatiranje škodljivcev in bolezni jablan. Pripravke smo vse leto nanašali s pršilnikom v katerega so bile vgrajene standardne (Lechler TR, Albuz ATR) ali antidriftne šobe (Albuz AVI, Lechler ITR). Škropilni programi so bili sestavljeni iz sistemsko in kontaktno delujočih pripravkov. Razlike v učinkovitosti delovanja fungicidov za zatiranje škrlupa in pepelaste plesni, nanesenih s standardnimi ali antidriftnimi šobami, so bile zelo majhne. Pri zatiranju omenjenih bolezni lahko standardne šobe brez zadržkov zamenjamo z antidriftnimi šobami. Pri zatiranju škodljivcev, kot so zelena jablanova uš (*Aphis pomi*), jabolčni zavijač (*Cydia pomonella*) in jablanov cvetožer (*Anthonomus pomorum*) so poskusi pokazali, da se v specifičnih razmerah (vreme, struktura krošnje dreves, ...), pri uporabi preučevanih antidriftnih šob, učinkovitost kontaktno delujočih insekticidov lahko nekoliko zmanjša. Pri zmernih populacijah omenjenih škodljivcev v poskusih ugotovljeno zmanjšanje učinkovitosti delovanja insekticidov (za 3–10%) ne vpliva značilno na velikost in kakovost pridelka jabolk, v primeru velikih populacij škodljivcev, pa je zaradi uporabe antidriftnih šob možen pojav tolikšnih izgub pridelka, da ekonomsko niso več sprejemljive.

Ključne besede: jablana, bolezni, škodljivci, zatiranje, antidriftne šobe, biotična učinkovitost pripravkov

ABSTRACT

EVALUATION OF USEFULNESS OF DRIFT-REDUCING NOZZLES FOR APPLICATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS AGAINST SOME DISEASES AND PESTS OF APPLE

The usefulness of drift-reducing (DR) nozzles for application of plant protection products (PPP) against major diseases and pests of apple (*Malus domestica* Borkh.) was studied in field trials carried out in experimental apple plantations. Contact and systemic acting PPPs were applied throughout whole growing season with standard axial fan sprayer in which standard nozzles (Lechler TR, Albuz ATR) or DR nozzles (Albuz AVI, Lechler ITR) were mounted. Differences in biotical efficacy of fungicides applied for control of apple scab (*Venturia inaequalis*) and apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*), between standard or DR nozzles, were very small. In case of control of two mentioned diseases standard nozzles can therefore be replaced with DR nozzles without any hindrance related to efficacy of PPPs. Results of trials demonstrate that by controlling pests like green aphid (*Aphis pomi*), codling moth (*Cydia pomonella*) and apple bud weevil (*Anthonomus pomorum*) the slight reduction of efficacy of contact acting insecticides can appear in specific conditions (weather, tree crown structure, ...) if studied DR nozzles are used. In case of moderate populations of mentioned pests the established reduction of insecticide efficacy (3–10%) due to use of drift-reducing nozzles does not influence a lot the yield amount and fruit quality, however in case of large populations of mentioned pests, reduction of insecticide efficacy caused by use of DR nozzles can lead to such yield losses, which are not tolerable according to economic aspects.

Key words: apple, diseases, pests, control, drift-reducing nozzles, biotical efficacy of plant protection products

¹mag., Volkmerjeva 25, SI-2250 SI-2250 Ptuj

²izr. prof., dr. agr. zn., Vrbanska cesta 30, SI-2000 Maribor

1. UVOD

Antidriftne šobe so med drugimi ukrepi, kot so: prilagojene nastavitve pršilnikov, sajenje rastlinskih varovalnih pasov, prilagojeno nanašanje ob robovih nasadov, pomembno orodje za zmanjševanje aplikacijskega zanašanja (drifta) kemičnih sredstev (FFS) za varstvo rastlin (Cross *et al.*, 2002; Knewitz *et al.*, 2002, Koch *et al.*, 2000; Koch, 2003). Nekateri raziskovalci omenjajo, da ustvarjajo antidriftne šobe neenakomeren depozit oblikovan iz majhnega števila začetkov kapljic, kar lahko ima za posledico slabše varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Poleg šob, lahko na končni biotični učinek FFS in na kakovost njihovega nanašanja značilno vplivajo še številni drugi tehnični in ekološki dejavniki, zato je ugotavljanje samostojnega učinka šob na biotično učinkovitost pripravkov zelo težavno (Ganzelmeier *et al.*, 1995; Koch in Weißer, 1994, 1995; Chapple *et al.*, 1997; Kaul *et al.*, 2002; Koch, 2003; Cross in drugi, 2001, 2003). Glede biotične učinkovitosti fungicidov, uporabljenih v nasadih jabolk, se mnogi strokovnjaki strinjajo, da v splošnem ni opaznih razlik v biotičnem učinku, pri uporabi standardnih ali antidriftnih šob (Freissleben in Oeser, 2000; Heinkel *et al.*, 2000; Knewitz *et al.*, 2000, 2002b; Koch, 2003, Freissleben *et al.*, 2003a). Mnoge raziskave prikazujejo natančne primerjave med depozitom in načini razpršitve kapljic pri obeh skupinah šob (Heinkel *et al.*, 2000; Koch *et al.*, 2001; Balsari *et al.*, 2001; Jaeken *et al.*, 2003). Antidriftne šobe naj bi v nekaterih primerih oblikovale boljši depozit in imele boljše makro razporeditvene značilnosti, kot primerjane standardne šobe (Knewitz *et al.*, 2002b; Jaeken *et al.*, 2003). Glede učinkovitosti insekticidov nanesenih z antidriftnimi šobami je še nekoliko manj informacij. Ni še popolnoma potrjeno, da bi bila učinkovitost kontaktno delujočih insekticidov ob nanašanju s standardnimi šobami primerljiva z učinkovitostjo pri nanašanju z antidriftnimi šobami. Izbira insekticidov pri integrirani pridelavi sadja (SIPS) je dokaj omejena in insekticidi s kontaktnim delovanjem prevladujejo pri zatiranju nekaterih pomembnih škodljivcev. Potreba po dobrem in čimbolj enakomerno razporejenem depozitu je večja, kadar nanašamo kontaktno delujoče insekticide kot takrat, ko nanašamo insekticide, ki imajo tudi sistemsko in dobro dihalno (respiratorno) delovanje (Lešnik *et al.*, 2005).

2. MATERIAL IN METODE DELA

2.1 Lokacija poskusa

Poskuse smo izvajali v sadovnjaku Poklicne in tehniške kmetijske šole Ptuj. Šolsko posestvo na Grajenščaku spada pod okoliš Mestni Vrh in je 6 km oddaljeno od Ptuja v smeri proti Grajeni. Velikost posestva je 6 ha. V sadovnjaku so v glavnem zastopane štiri sorte: Idared, Jonagold, Gloster in Elstar. Poskusi so bili izvedeni na sortah Jonagold in Idared. Vsa drevesa so oblikovana v obliki okroglega vretena, cepljena na podlago M9 in stara 15 let. Povprečna višina dreves je 2,5 do 2,6 m. Razdalja v vrsti je 1,3 m in 4,0 m med vrstami. Namakalnega sistema ni, zato je ta nasad v letu 2003 pestila suša. Gnojenje in varstvo rastlin v obeh nasadih je bilo izvedeno v skladu s smernicami slovenske integrirane pridelave sadja (SIPS).

2.2 Načrtovanje poskusov in statistična analiza

Poskuse za ugotavljanje biotične učinkovitosti različnih pripravkov smo izvedli tako, da smo iste pripravke s pršilnikom nanašali v enakih odmerkih in pri enaki porabi vode na hektar, le z različnima tipoma šob. V sadovnjaku smo tako izvajali redna škropljenja skozi rastno dobo. Ugotavljanje biotične učinkovitosti pripravkov smo izvedli po standardnih postopkih na podlagi primerjav med tretiranimi in netretiranimi parcelami (EPPO procedure za ugotavljanje biotične učinkovitosti pripravkov). V obeh poskusnih nasadih je bila uporabljena poskusna statistična zasnova – poskus v štirih naključnih blokkih. Posamezna parcela je bila šest vrst jablan široka in 30 dreves dolga. Samo srednje štiri vrste (v sredini) so bile izbrane za ocenjevanje biotične učinkovitosti. Parcele v poskusu so bile naključno porazdeljene na tiste,

ki smo jih vso sezono škropili z antidriftnimi šobami, na tiste, ki smo jih vso sezono škropili s klasičnimi šobami, in na tiste, ki jih nismo škropili. Proučevali smo le razlike v biotični učinkovitosti med nanašanjem s standardnimi in antidriftnimi šobami. Primerjav med različnimi sortami nismo delali. Za določanje statistične značilnosti razlik med rezultati, dobljenimi z eno ali drugo vrsto šob, smo uporabili Tukey-ev HSD test pri $P < 0,05$. Za statistično analizo smo uporabili program Statgraphics for Windows.

2.3 Metode ocenjevanja stopnje napadenosti z boleznimi in škodljivci

Za ocenjevanje stopnje napadenosti in biotične učinkovitosti FFS so bile uporabljene standardne metode opisane v priročnikih za izvajanje poskusov (Bleiholder, 1989; Püntener, 1981). Upoštevali smo tudi EPPO smernice za ocenjevanje biotične učinkovitosti pripravkov za varstvo rastlin pred škodljivci in boleznimi. Stopnjo okuženosti s škrlupom smo vizualno ocenjevali po boniturni lestvici Townsend in Heuberger, oceno učinkovitosti fungicidov pa smo izračunali po Abbotovem obrazcu. Vedno smo ocenjevali 200 listov in 100 plodov na posamezni parceli. Tudi pri jablanovi pepelasti plesni smo ocenjevali vizualno po boniturni lestvici po Townsend in Heubergerju in oceno učinkovitosti izračunali po Abbotu. Vedno smo na posamezni parcelici ocenili 150 poganjkov. Za izračunavanje učinkovitosti insekticidov in akaricidov je bil uporabljen Henderson-Tiltonov princip (HT). HT formula upošteva stopnjo napadenosti s škodljivci pred nanašanjem insekticida in po tem. Stopnjo napadenosti z listnim zavrtačem (*Leucoptera scitella*) smo določili s štetjem izvrtin z gosenicami zavrtačev na posameznem listu pred in po nanosu insekticida. Ocenitev učinkovanja FFS za zatiranje listnih uši je bila narejena z ugotavljanjem odstotka poganjkov, napadenih z ušmi in z ugotavljanjem velikosti kolonije uši na posameznem poganjku. Za vsako ugotavljanje učinkovitosti insekticidov je bilo naključno izbranih 150 mladih poganjkov na vsaki parceli. Učinkovitost akaricidov proti rdeči sadni pršici (*Pannonychus ulmi*) je bila izračunana po štetju števila pršic (gibljivi stadij) na list in je bila narejena na 150 naključno izbranih listih na vsaki parceli. Pršice smo šteli pod binokularnim mikroskopom neposredno po trganju listov. Škodo, ki jo povzroča jabolčni zavijač (*Cydia pomonella*), smo določili trikrat v sezoni, enkrat za prvo generacijo in dvakrat za drugo. Na vsaki parceli smo naključno izbrali 350 sadežev na drevesih in analizirali ali so v njih gosenice ali niso. 350 sadežem z dreves smo dodali še 50 naključno izbranih sadežev, ki so ležali na tleh. Škodo, povzročeno z napadom jablanovega cvetožerja, (*Anthonomus pomorum*) smo določali tako, da smo pregledali 100 do 130 cvetov na posamezni parceli in ugotavljali delež uničenih cvetov v %.

2.4 Vremenske razmere med izvajanjem poskusov

Večina pršenj je bila izvedena v razmerah, ko je bila hitrost vetra pod 3 m/s in relativna vlažnost zraka med 50 in 70 %, zgodaj zjutraj ali pozno popoldne. Vrednosti, ki so bile namerjene v letu 2003, so bile drugačne od tipičnih, večletnih povprečnih vrednosti. Temperature v maju, juniju, juliju in avgustu so bile nad dolgoletnim povprečjem. Količina padavin je bila 70 % glede na povprečje. Razmere za razvoj škodljivcev so bile ugodne kljub visokim poletnim temperaturam. Leto 2004 je bilo v primerjavi s predhodnim letom ugodnejše za razvoj bolezni, predvsem za razvoj škrlupa. Padavine so bile pogoste in primerno temu je bilo tudi tretiranje več.

2.5 Oprema za nanos pripravkov in izbira šob

Nanos pripravkov v vseh poskusih smo izvedli z nošenim traktorskim pršilnikom Agromehanika tip AGP 300 TM, ki je bil pripet na traktor Same Frutteto II-75.

Preglednica 1: Parametri škropljenja in uporabljene šobe
Table 1: Main characteristics of spraying procedures and nozzles

Parametri škropljenja / Spraying parameters:

	Lechler TR 80-015	Lechler ITR 80-015
Hitrost traktorja (km h ⁻¹)	4.5	4.5
Izmet šobe (L min ⁻¹)	1.07	1.07
Hektarski odmerek (L ha ⁻¹)	353	353
Pretok zraka (m ³ s ⁻¹)	10.25	10.25
Delovni pritisk (kPa)	1000	1000
VMD _(1000 kPa)	151	≅ 560

2.6 Uporabljeni pripravki in termini škropljenj

SESTAVA UPORABLJENIH PRIPRAVKOV:

BASUDIN 600 EW (60% diazinon), CALYPSO SC 480 (48% tiaklopid), CAPTAN 50 (50% kaptan), CHORUS 75 WG (50% ciprodinil), CONFIDOR SL 200 (20% imidaklopid), COSAN (80% žveplo), CUPROPIN (50% Cu-oksiklorid), DITHANE M-45 (80% mankozeb), DELAN SC-750 (75% ditianon), DEMITAN (20% fenazakvin), EUPAREN MULTI (50% tolilfluamid), KARATHANE EC (35% dinokap), MIMIC (24% tebufenozid), OGRIOLOL (92 % olje oljne ogrščice) SCORE 250 EC (25% difenkonazol), SYSTHANE 12 E (12,5% miklobutanil), STROBY WG (50% krezoksim-metil), ZATO (50% trifloksistrobin), VERTIMEC EC (1,8% abamektin) in ZOLONE LIQUIDE (35% fosalon).

Preglednica 2: Pregled vseh škropljenj in odmerkov pripravkov v obdobju poskusa 2003
Table 2: Review of all the pesticide treatments and dosages during the trial 2003

Pripravek, komercialno ime: Pesticide formulation:	Aktivna anov in odmerek /ha (ml/g / ha): Pesticide active substance rate ha:	Datum: Date:
1. Cupropin + Ogriol	Cu-oksiklorid 3000 + repično olje 3000	17. april
2. Karathane EC + Captan 50	dinokap 175 + kaptan 1250	28. april
3. Karathane EC + Chorus 75 WG + Calypso SC 480	dinokap 175 + ciprodinil 225 + tiaklopid 150	12. maj
4. Zato + Basudin 600 EW	trifloksistrobin 75 + diazinon 900	22. maj
5. Strobly WG + Demitan + Match	krezoksim-metil 100 + fenazakvin 100 + lufenuron 50	31. maj
6. Systhane 12 E + Calypso SC 480	miklobutanil 45 + tiaklopid 150	14. junij
7. Captan 50+ Cosan	kaptan 1250 + žveplo 1500	25. junij
8. Dithane M 45 + Mimic + Vertimec EC	mankozeb 2000 + tebufenozid 220 + abamektin 25	3. julij
9. Chorus 75 WG	ciprodinil 225	15. julij
10. Captan 50 + Zolone Liquide	kaptan 1250 + fosalon 450	28. julij
11. Euparen multi + Basudin 600 EW	diklofluamid 1000 + diazinon 900	8. avgust
12. Euparen multi	diklofluamid 1000	22. avgust

Preglednica 3: Pregled vseh škropljenj in odmerkov pripravkov v obdobju poskusa 2004
 Table 3: Review of all the pesticide treatments and dosages during the trial 2004

Pripravek, komercialno ime: Pesticide formulation:	Aktivna substance in odmerek /ha (ml/g/ha): Pesticide active substance rate ha:	Datum: Date:
1. Cupropin + Oleodiazinon	Cu-oksikloride 3000 + olje +diazinon 3500	8. april
2. Karathane EC + Chorus 75 WG	dinokap 175 + cyprodinil 225	28. april
3. Strobry WG + Dithane M 45 + Calypso SC 480	krezoksim-metil 100 + mankozeb 2000 + tiakloprid 150	7. maj
4. Zato	triflokistrobin 75	14. maj
5. Chorus 75 WG + Match	ciprodinil 225 + lufenuron 50	24. maj
6. Chorus 75 WG	ciprodinil 225	31. maj
7. Polyram + Strobry	metiram 2000 + krezoksim-metil 100	9. junij
8. Polyram + Strobry + Basudin	metiram 2000 + krezoksim-metil 100 + diazinon 900	16. junij
9. Chorus 75 WG + Captan 50	ciprodinil 225 + kaptan 1250	28. junij
10. Dithane M 45 + Mimic	mankozeb 2000 + tebufenozid 220	10. julij
11. Captan 50 + Zolone Liquide	kaptan 1250 + fosalon 450	22. julij
12. Euparen multi + Basudin EW + Vertimec EC	diklofluanid 1000 + diazinon 900 + abamektin 25	5. avgust
13. Euparen multi + Confidor SL 200	diklofluanid 1000 + imidakloprid 25	11. avgust
14. Euparen multi	diklofluanid 2000	2. september

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Rezultati proučevanja biotične učinkovitosti fungicidov za zatiranje boleznj

Preglednica 4: Prikaz učinkovitosti delovanja (% Abbot) posameznih škropilnih programov proti škrlupu in jablanovi pepelasti plesni na poganjkih (poskus 2003)

Table 4: Efficacy rate (% Abbot) of spray programs against apple scab and powdery mildew on shoots (primary mildew – A, secondary mildew – B), (trial 2003)

SORTA / VRSTA ŠOBE:	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja DEF / Date of efficacy estimation DEF:					
	Pepelasta plesen (<i>Podosphaera leucotricha</i>)		Jablanov škrlup (<i>Venturia inaequalis</i>)			
APPLE CULTIVAR / NOZZLE TYPE:	Primarna okužba (A)	Sekund arna okužba (B)	LISTJE (L)		PLODOVI (P)	
L – listje – leaves P – plod - fruits						
Datumi ocenjevanja DEF:	23. 5. 03	7. 7. 03	26. 7. 03	29. 8. 03	26. 7. 03	29. 8. 03
Jonagold TR 80-015	94,5 a	90,9 a	94,3 a	93,4 a	100 a	92,5 a
Jonagold ITR 80-015	94,6 a	89,7a	94,7 a	91,7 a	100 a	91,5 a
Idared TR 80-015	92,2 a	86,3 a	97,6 a	94,5 a	100 a	95,0 a
Idared ITR 80-015	91,8 a	78,1 b	97,3 a	94,4 a	100 a	92,5 a

*Povprečja v posameznem stolpcu, označena z enako črko, se med seboj ne razlikujejo značilno po Tukey-ovem testu.

Preglednica 5: Prikaz učinkovitosti delovanja (% Abbot) posameznih škropilnih programov proti škrlupu in pepelasti plesni jablan na poganjkih (poskus 2004)

Table 5: Efficacy rate (% Abbot) of spray programs against apple scab and powdery mildew on shoots (primary mildew – A, secondary mildew – B), (trial 2004)

SORTA / VRSTA ŠOBE:	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja DEF / Date of efficacy estimation DEF:					
	Pepelasta plesen (<i>Podosphaera leucotricha</i>)		Jablanov škrlup (<i>Venturia inaequalis</i>)			
APPLE CULTIVAR / NOZZLE TYPE:	Primarna okužba (A)	Sekund arna okužba (B)	LISTJE (L)		PLODOVI (P)	
L – listje – leaves P – plod - fruits						
Datumi ocenjevanja DEF:	25. 5. 04	14. 7. 04	24. 6. 04	23. 8. 04	13. 7. 04	27. 8. 04
Jonagold TR 80- 015	84,3 a	84,3 a	87,2 a	87,3 a	95,5 a	90,3 a
Jonagold ITR 80- 015	83,6 a	83,6 a	89,7 a	85,9 a	96,2 a	89,3 a
Idared TR 80-015	89,2 a	89,2 a	87,3 a	91,1 b	95,9 a	92,3 a
Idared ITR 80- 015	88,4 a	88,3 a	85,0 a	92,5 b	95,7 a	95,5 a

*Povprečja v posameznem stolpcu, označena z enako črko, se med seboj ne razlikujejo značilno po Tukey-ovem testu.

Stopnja okužbe s škrlupom v letu 2003 je bila dokaj nizka, okužba s pepelovko je bila povprečna. Značilnih razlik v biotični učinkovitosti FFS pri boleznih (škrlupu in pepelovki) med obema vrstama preučevanih šob (gledano z vidika obeh sort) v letu 2003 ni bilo (glej preglednica 4 in 5). Le pri sorti Idaered je imela antidriftna šoba ITR nekoliko nižjo učinkovitost proti pepelovki. Leto 2004 je bilo zelo ugodno za razvoj bolezni. Ker so bile razlike večinoma neznačilne tudi v letu 2004, lahko sklepamo, da med proučevanimi tipi šob ni bistvenih razlik glede učinkovitosti delovanja fungicidov za zatiranje obeh preučevanih bolezni. Tako antidriftne, kot klasične šobe so dale ob enakem odmerku pripravkov (fungicidov) in ob enaki porabi vode enak rezultat. Naši rezultati se ujemajo z rezultati drugih raziskovalcev, ki prav tako trdijo, da so antidriftne šobe primerne za zatiranje škrlupa in pepelovke brez zadržkov (Koch *et al.*, 2001; Knewitz *et al.*, 2002a; Freibleben (2003a, b); Jaeken *et al.*, 2003). Rezultati proučevanja biotične učinkovitosti insekticidov za zatiranje škodljivcev v letu 2004 so prikazani v preglednici 6. Rezultati proučevanja vpliva tipa šobe na zavijača, uši in rdečo sadno pršico v letu 2003 so prikazani v ločenem članku (Lešnik *et al.*, 2005). Pri zatiranju jabolčnega zavijača se je učinkovitost insekticidov nekoliko znižala, pri ušeh in rdeči sadni pršici pa ni bilo bistvenih razlik med šobami. Precej se je zmanjšala učinkovitost tudi pri zatiranju sadnega listnega duplinarja (*Luecoptera scitella*). Zmanjšanje učinkovitosti insekticidov je bilo med 4 % in 30 %. V poskusnih nasadih so bile v letu 2003 populacije tega zavrtača ogromne, predvsem v primeru druge generacije, kjer je bilo opaziti 10 do 20 izvrtin na mnogih listih. Zmanjšanje učinkovitosti je bilo opaziti pri obeh tipih antidriftnih šob in v vseh treh poskusnih obdobjih, celo v prvi generaciji, proti kateri je bil uporabljen sistemski insekticid tiaklopid. Ličinke zavrtača živijo v notranjosti, v izvrtini pod površino lista, zato mora za uspešno delovanje insekticid poškodovati jajčeca ali pa mora prodreti skozi listno povrhnjico, da zatre prvi stadij ličinke, ko je ta že zavrtana v list. Ko uporabljamo insekticide inhibitorje rasti (sintetični inhibitorji hitinaze), pričakujemo zatiralni učinek proti jajčecem na površju in proti ličinki v času preden se popolnoma zavrti v notranjost lista. Slaba uniformnost površinskega depozita insekticida je lahko vzrok za slabo biotično učinkovitost antidriftnih šob proti temu škodljivcu.

Preglednica 6: Prikaz učinkovitosti delovanja (% Abbot ali Henderson – Tilton) škropilnih programov proti jabolčnemu zavijaču CYDPOM, jablanovi zeleni uši (APHPOM), rdeči sadni pršici (PANULM) in jabolčnem cvetožeru (ANTPOM) v poskusu v letu 2004

Table 6: Efficacy rate (% Abbot or Henderson - Tilton) of spray programs against codling moth attack (CYDPOM), apple green aphid (APHPOM), red spider mite (PANULM) and apple blossom weevil (ANTPOM); (trial 2004)

SORTA / VRSTA ŠOBE:	Datum ocenjevanja DEF / Ocena učinkovitosti (%) DEF: Date of efficacy estimation / Efficacy rate (%):						
	Zelena jablanova uš (APHPOM)		Jabolčni zavijač (CYDPOM)			R. sadna pršica (PANULM)	Jablanov cvetožer (ANTPOM)
Datumi ocenjevanja DEF:	25. 5.	6. 8.	25. 6.	22. 7.	27. 8.	27. 8.	7. 5.
Idared - TR 80-015	89,6 a	93,6 a	91,9 a	91,2 a	80,1 a	93,5 a	65,4 a
Idared - ITR 80-015	90,1 a	93,4 a	89,4 a	86,6 b	75,7 b	95,1 a	70,6 a
Jonagold - TR 80-015	90,3 a	94,2 a	95,7 a	92,4 a	82,5 a	93,7 a	65,2 a
Jonagold - ITR 80-015	88,9 a	95,1 a	89,4 b	86,9 b	73,0 b	92,8 a	73,2 b

*Povprečja v posameznem stolpcu, označena z enako črko, se med seboj ne razlikujejo značilno po Tukeyevem testu.

Populacija jabolčnega zavijača je bila v poskusnem sadovnjaku v letu 2004 dokaj velika. V neškropljenih kontrolnih parcelah je bilo zaradi gosenic od 9 do 15 % poškodovanih črvihih plodov. V sezoni smo izvedli pet tretiranj z insekticidi proti zavijaču. Naneseni pripravki so vsebovali naslednje aktivne snovi: fosalon, diazinon, tiakloprid, lufenuron in tebufenozid. Čas nanašanja je bil usklajen z rezultati ulova metuljev na feromonskih pasteh in z napovedmi prognostične službe. Učinkovitost delovanja insekticidov, ki so bili naneseni z antidriftnimi šobami, je bila tudi v letu 2004 za okoli 5 do 10% nižja, kot pri nanosu s klasičnimi šobami. Celo 5 % zmanjšanje učinkovitosti delovanja insekticidov je lahko pomembno v sadovnjakih z veliko populacijo škodljivcev. Gosenice jabolčnega zavijača po izleganju iz jajčec ne lazijo veliko na površju, ampak se zavrtajo v plodove. V slovenskih razmerah je večina jajčec prve generacije odložena na liste v razdalji 1-10 cm od sadežev, pri drugi generaciji pa neposredno na površju sadežev. Pri drugi generaciji je možnost kontaktne intoksikacije gosenic od izleganja do zavrtanja v plod vidno manjša, torej je tudi učinkovitost insekticida nižja. To dejstvo je pomembno za aktivnost kontaktno delujočih insekticidov (diazinon, fosalon, klorpirifos-metil, lufenuron, heksaflumuron ...), ki so dovoljeni za uporabo v integrirani pridelavi sadja (SIPS). Antidriftne šobe ustvarjajo depozit iz zadetkov kapljic srednjih in velikih dimenzij. Matthews (2000) navaja rezultate nekaterih raziskav (Ford *et al.*, 1977; Omar in Matthews, 1987; Hall in Thaker, 1994), ki dokazujejo, da učinkovitost insekticidov proti ličinkam nekaterih metuljev narašča z zmanjševanjem velikosti kapljic. Vpliv velikosti kapljic na učinkovitost insekticidov je v sorazmerju tudi z mnogimi drugimi dejavniki, kot so: koncentracija insekticida, škodljivčeve prehranjevalne in vedenjske navade, fizikalno-kemijske značilnosti FFS in značilnosti zunanje zgradbe škodljivcev, ki ima pomembno vlogo pri določanju vpliva velikosti kapljic na učinkovitost insekticida (Matthews, 2000).

Uporaba različnih šob ni imela vpliva na delovanje akaricida abamektin proti rdeči sadni pršici. Pri oceni konec avgusta (tri tedne po aplikaciji) razlik med šobami ni bilo. Dobili smo enak rezultat, kot v letu 2003. Verjetno ima na učinkovitost akaricida velik vpliv dejstvo, da se rdeča sadna pršica razmerno veliko giblje in oblika škroplilne obloge za obseg intoksikacije z akaricidom ni posebej pomembna. Tudi pri jablanovi zeleni uši ni bilo značilnih razlik med šobami, kar smo pričakovali, saj smo proti njej v glavnem uporabili sistemsko delujoče insekticide.

Pri zatiranju cvetožera smo opazili, da lahko antidriftne šobe dajo celo boljši rezultat od standardnih. Zatiranje cvetožera je zelo specifična aplikacija pri kateri ima velik pomen dotikalna toksičnost, tako za odrasle hrošče, kot za odložena jajčeca. Morda je vzrok za boljše delovanje antidriftne šobe pri zatiranju cvetožera v tem, da je obloga po nanosu s to šobo nekoliko bolj odporna proti izpiranju z dežjem, ki ga je v naših krajih v času uporabe insekticidov proti cvetožeru pogosto veliko.

4. SKLEPI

Biotična učinkovitost fungicidov, nanesenih z antidriftnimi šobami, se ni zmanjšala statistično značilno v primerjavi z učinkovitostjo, ki smo jo dosegli pri nanosu s standardnimi šobami, ne glede na kemične lastnosti in način delovanja fungicidov. Glede na dobljene rezultate lahko sklepamo, da se v povprečnih razmerah pri uporabi običajnih aksialnih pršilnikov v nasadih jablan biotična učinkovitost fungicidov nanesenih z antidriftnimi šobami ne zmanjša v primerjavi z učinkovitostjo fungicidov nanesenih s standardnimi šobami.

Vpliv antidriftnih šob na delovanje insekticidov za zatiranje škodljivcev je različen, odvisen od vrste škodljivca, ki smo ga zatirali, in od vrste insekticida. Pri kontaktno delujočih insekticidih prihaja do večjih razlik v biotični učinkovitosti med obema vrstama šob, kot pri sistemsko delujočih insekticidih. Pri zatiranju škodljivcev, ki se veliko gibljejo in rastline izsesavajo, so razlike v učinkovitosti, ki jih dosežemo pri antidriftnih ali klasičnih šobah izredno majhne, ne glede na to, če smo uporabili sistemsko ali kontaktno delujoče insekticide. Pri zatiranju škodljivcev, ki se ne gibljejo veliko (npr. jabolčni zavijač, listni zavrtachi), in pri uporabi kontaktno delujočih insekticidov, se lahko učinkovitost pri uporabi antidriftnih šob zmanjša za 3 do 15%. V naši raziskavi smo primerjali le 4 šobe. Nekateri naši

rezultati nam zgolj nakazujejo bolj ali manj uporabne lastnosti nekega tipa šob, ne morejo pa biti podlaga za popolno presojo lastnosti šob. Lahko služijo kot podlaga za presojo pri odločitvah, povezanih z izbiro ustrezne šobe za specifične pridelovalne in okoljske razmere.

5. LITERATURA

- Balsari, P., Oggero, G., Tamagnone, M., 2001. Assessment of the efficiency of anti-drift nozzles on orchard sprayers: first results. *Parasitica*, 57, 1-3: 75-85.
- Bleiholder, H., 1989. Methods for the Layout and Evaluation of Filed Trials. BASF Aktiengesellschaft Crop Protection Division, Germany, 361 str.
- Chapple, A.C., Wolf, T.M., Downer, R.A., Taylor R.A.J., Hall, F.R., 1997. Use of nozzle-induced air-entrainment to reduce active ingredient requirements for pest control. *Crop protection*, 16, 4: 323-330.
- Cross, J.V., Walklate, P.J., Murray, R.A., Richardson, G.M., 2001. Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayer: 1. Effect of spray liquid flow rate. *Crop Protection*, 20: 13-30.
- Cross, J.V., Murray, R.A., Walklate, P.J., Richardson, G.M., 2002. Efficacy of drift-reducing orchard spraying methods. *Aspects of Applied Biology* 66, International advances in pesticide application, 285-292.
- Cross, J.V., Walklate, P.J., Murray, R.A., Richardson, G.M., 2003. Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayer: 3. Effect of air volumetric flow rate. *Crop Protection*, 22: 381-394.
- Ford, M.G., Reay, R.C. and Watts, W.S., 1977. Laboratory evaluation of the activity of synthetic pyrethroids at ULV against the cotton leafworm *Spodoptera littoralis* Boisd. V: *Crop Protection Agents – Their Biological Evaluation* (Urednik; N.R. McFarlane), Academic Press, New York.
- Freißeleben, R., Oeser, J., 2000. Grobtropfige Applikation, *Obstbau*, 3, 166-169.
- Freißeleben, R., Fried, A., Lange, E., Schmidt, K., Funke, H.G., Koch, H., Knewitz, H., Palm, G., Stadler, R., Heinkel, R., 2003a. Zusammenfassende Auswertung von Versuchen zur biologischen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln in Apfelanbau bei grobtropfiger Applikation. *Gesunde Pflanzen*, 55, 3: 77-84.
- Freißeleben, R., 2003b. Influence of coarse droplet applications via injector nozzles on the biological efficacy in apple production. VII Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing, Cuneo, Italy, 109-119.
- Ganzelmeier, H., Rautmann, D., Spangenberg, R., Streloke, M., Hermann, M., Wenzelburger, H.J., Walter, H.F., 1995. Studies on the spray drift of plant protection products. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin/Wien, *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, 305, 111 str.
- Hall, F.R. and Thacker, J.R.M., 1994. Effects of droplet size on the topical toxicity of two pyrethroids to cabbage looper *Trichoplusia ni* (Hubner). *Crop Protection*, 13: 225-229.
- Heinkel, R., Fried, A., Lange, E., 2000. The effect of air injector nozzles on crop penetration and biological performance of fruit sprayers. *Aspects of Applied Biology*, 57: 301-307.
- Jaeken, P., De Maeyer, L., Broers, N., Creemers, P., 2003. Nozzle choice and its effect on spray deposit & distribution, uptake, drift and biological efficacy in standard apple orchards (*Malus sylvestris*, cv Jonagold). *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 56/2: 326-353.
- Kaul, P., Gebauer, S., Rietz, S., Henning, H., 2002. Mechanisms of distribution of plant protection products sprayed in orchards. *Nacrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd.*, 54: 110-117.
- Knewitz, H., Koch, H., G., Lehn, F., 2000. Abdriftreduzierung mit grobtropfigen Düsen. *Obstbau*, 2: 77-82.

- Knewitz, H., Weisser, P., Koch, H., 2002a. Drift-reducing spray application in orchard and biological efficacy of pesticides. *Aspects of Applied Biology* 66, International advances in pesticide application, 231-236.
- Knewitz, H., Koch, H., Fleischer, G., Lehn, F., 2002b. Untersuchungen zur Pflanzenschutzmittelanlagerung in Obstanlagen bei grob- und feintropfiger Applikation. *Gesunde Pflanzen*, 54, 5: 141-145.
- Koch, H., Weißer, P., 1994. Untersuchungen zur Variabilität von Initialbelägen bei Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Obstanlagen. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.*, 101: 634-640
- Koch, H., Weißer, P., 1995. Retention und Initialbelag bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.*, 102: 203-210.
- Koch, H., Knewitz, H., Fleischer, G., 2001. Untersuchungen zur Abdriftreduzierung und biologischen Wirksamkeit im Obstbau bei großtropfiger Applikation. *Gesunde Pflanzen*, 53, 4: 120-125.
- Koch, H., 2003. Drift reduction and options for sprayer adjustment. VII Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing, Cuneo, Italy, 257-264.
- Lešnik, M., Pintar, C., Lobnik, A., Kolar, M., 2005: Comparison of the effectiveness of standard and drift – reducing nozzles for control of some pests of apple. *Crop Protection*, 24: 93–100.
- Matthews, G.A., 2000. Pesticide Application Methods (Chapter 2: Targets of pesticide deposition p. 17-50) 3rd ed., Blackwell Science Ltd, London, 270 str.
- Omar, D. and Matthews, G.A., 1987. Biological efficacy of spray droplets of permethrin ULV against diamond back moth. *Aspects of Applied Biology*, 14: 173-179.
- Püntener, W. 1981. *Manual für Feldversuche im Pflanzenschutz (Documenta Ciba-Geigy)*. Basel, Schweiz, 205 str.