

VPLIV ANTIDRIFTNIH ŠOB NA UČINKOVITOST DELOVANJA FUNGICIDOV IN INSEKTICIDOV PROTI NEKATERIM ŠKODLJIVCEM IN BOLEZNI HRUŠK TER BRESKEV

Mario LEŠNIK¹, Stanislav VAJS²

^{1,2}Fakulteta za kmetijstvo Maribor

IZVLEČEK

V poskusih smo v nasadih hrušk in breskev preučevali vpliv uporabe antidriftnih šob na uspešnost zatiranja hruševega škrlupa (*Venturia pyrina* Aderh.) in breskove kodravosti (*Taphrina deformans* [Berk.] Tul.) ter škodljivcev: ameriškega kaparja (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), murvovega kaparja (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.), jabolčnega zavijača (*Cydia pomonella* L.), navadne hruševe bolšice (*Cacopsylla pyri* L.), hruševe hrčice (*Contarinia pyrivora* Ril. in *Dasyneura pyri* Bouché.), uši (*Dysaphis pyri* B.d.F. in *Aphis pomi* de Geer) ter pršic (*Eriophyes pyri* Pagst. in *Epitrimerus pyri* Nal.). Skozi vso rastno dobo smo pripravke nanašali z antidriftnimi šobami (Lechler ITR 90-015 in Albuz AVI 80-015) ali standardnimi šobami (Lechler TR 80-015 in Albuz ATR 212) vgrajenimi v aksialni pršilnik Agromehanika AGP 400 ENU pri porabi vode 350 litrov na hektar. Škropilni program je bil sestavljen iz kontaktno in sistemsko delujočih pripravkov. Dosežena biotična učinkovitost uporabljenih fungicidov za zatiranje škrlupa in breskove kodravosti je bila pri obeh tipih šob skoraj popolnoma enaka. Razlike v učinkovitosti delovanja insekticidov med obema vrstama šob prav tako niso bile značilne pri zatiranju uši, jabolčnega zavijača in obeh vrst hrčic. Manjše, sicer statistično značilne razlike, smo opazili pri zatiranju obeh vrst kaparjev in navadne hruševe bolšice, kjer smo z uporabo standardnih šob dosegli za 5 do 8% večjo učinkovitost, kot pri antidriftnih šobah. Pri uporabi akaricidov proti hruševima pršicama smo pri uporabi antidriftnih šob dosegli večjo učinkovitost, kot pri standardnih šobah.

Ključne besede: standardne in antidriftne šobe, hruška, breskev, zatiranje bolezni in škodljivcev, insekticidi, fungicidi, biotična učinkovitost

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF DRIFT-REDUCING NOZZLES ON FUNGICIDE AND INSECTICIDE EFFICACY FOR CONTROL OF SOME DISEASES AND PESTS OF PEARS AND PEACHES

In field trials the influence of use of drift reducing nozzles on biotical performance of fungicides and insecticides applied against diseases and pests of pears and peaches was studied. Studied diseases were pear scab (*Venturia pyrina* Aderh.) and peach leaf curl (*Taphrina deformans* [Berk.] Tul.). Studied pests were: San Jose scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), white mulberry scale (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.), codling moth (*Cydia pomonella* L.), pear sucker (*Cacopsylla pyri* L.), pear midges (*Contarinia pyrivora* Ril. and *Dasyneura pyri* Bouché.), aphids (*Dysaphis pyri* B.d.F. and *Aphis pomi* de Geer) and two eriophidae mite species (*Eriophyes pyri* Pagst. and *Epitrimerus pyri* Nal.). Contact and systemic acting insecticides and fungicides were included in spray program. Pesticides were applied through the whole season by Agromehanika AGP 400 ENU axial fan sprayer in which drift reducing (Lechler ITR 90-015 and Albuz AVI 80-015) or standard (Lechler TR 80-015 in Albuz ATR 212) nozzles were mounted to deliver 350 l of spray volume per hectare area. Fungicide efficacy obtained by control of pear scab and peach leaf curl disease was almost identical by both groups of nozzles. Also by controlling insect pests i.e. aphids, codling moth and both pear midge species the difference in insecticide efficacy between both types of nozzles was not statistically significant. Differences in insecticide

¹izr. prof., dr. agr. zn., Vrbanska cesta 30, SI-2000 Maribor

²uni. dipl. inž. kmet., Vrbanska cesta 30, SI-2000 Maribor

efficacy were noticed at scale insect and pear sucker control. Efficacy of insecticides applied with standard nozzles was 5 to 8% higher than efficacy obtained by means of drift reducing nozzles. In the case of performance of acaricides against both mite species (*Eriophyes* sp.), higher efficacy was achieved at drift reducing nozzles.

Key words: standard and drift-reducing nozzles, pear, peach, disease control, pest control, fungicides, insecticides, biotical efficacy

1. UVOD

Zaradi specifičnih gojitvenih oblik je v starejših nasadih hrušk in breskev pripravke za varstvo rastlin (FFS) potrebno nanašati s povečano količino izmenjalnega zraka oddanega od ventilatorja pršilnika. Pri takšnem delu se pogosto pojavijo razmere, ki so ugodne za nastanek zanašanja FFS izven območja nanosa. Ti nasadi so pogosto ob naseljih in tudi blizu zemljišč, kjer pridelujejo druge rastline (npr. vrtnine). Nekmetijska in tudi kmetijska javnost postaja vse bolj kritična do pojavov zanašanja (drifta) FFS zunaj parcel, kamor jih nanašamo. Če moramo zaradi velikega pritiska bolezni škropiti tudi v nekoliko bolj vetrovnih razmerah (veter več kot 3 m/s) lahko škropilno brozgo odnese nekaj sto metrov vstran od nasada. Glede na določila vse bolj ostre zakonodaje se danes ne moremo sprijazniti niti z zanašanjem nekaj deset metrov vstran od roba nasada. Metod za preprečevanje pojavov zanašanja je več. Lahko začnemo uporabljati sodobne pršilnike z usmerjenim zračnim tokom, vgradimo šobe za zmanjševanje drifta (tako imenovane antidriftne šobe) ali pa spremenimo nastavitve pršilnika (npr. zmanjšamo delovni pritisk in kapaciteto ventilatorja). Uporaba antidriftnih šob spada med najcenejše tehnične ukrepe za omejevanje pojavov drifta. Šobe značilno vplivajo na sestavo kapljic v škropilnem oblaku, na njihovo potovanje in tudi na procese trkov in zadrževanja na ciljnih površinah (depozicija in retenzija brozge). Posredno, preko oblikovanja depozita FFS, šobe vplivajo na biotično učinkovitost pripravkov (Matthews, 2000).

Za nasade jablan najdemo v literaturi razmeroma veliko podatkov o vplivu uporabe antidriftnih šob na biotično učinkovitost pogosto uporabljenih pripravkov. Jablano množično pridelujejo v večini evropskih regij, hruške in breskve pa množično pridelujejo predvsem v sredozemskem pridelovalnem bazenu (Italija, Španija, ...), kjer si še niso postavili tako ostrih okoljskih standardov, kot ponekod drugje. Zaradi tega, ker antidriftnih šob ne uporabljajo veliko, izvajajo le malo raziskav o vplivu uporabe antidriftnih šob na uspešnost zatiranja bolezni in škodljivcev hrušk in breskev. V naših poskusih smo skušali pridobiti nekaj informacij o vplivu uporabe teh šob na uspešnost zatiranja nekaterih specifičnih škodljivcev in bolezni hrušk ter breskev v slovenskih razmerah.

2. MATERIAL IN METODE DELA

2.1 Lastnosti nasadov, kjer smo izvajali poskuse

Poskuse smo izvedli v poskusnih nasadih hrušk in breskev na Univerzitetnem poskusnem centru Fakultete za kmetijstvo v Hočah pri Mariboru. Nasad hrušk je bil star 7 let (podlaga kutina MA). Gojitvena oblika je bila nekoliko modificiran V-sistem. Razdalje v vrsti so bile 0,7 m in 2,8 - 3 m med vrstami (približno 4000 dreves na hektar). Posamezna poskusna parcelica je bila široka 5 vrst in dolga 30 metrov (to je približno 450 m²). Poskuse pri breskvah smo naredili v dveh različnih nasadih. V prvem starejšem nasadu (Breskve 1) so bile razdalje sajenja 2 m x 5 m (kotlasta vzgojna oblika, sorta Redhaven), v drugem mlajšem nasadu (Breskve 2) pa so bila drevesa posajena na razdaljo 1,5 x 4 m (modificirano vitko vreteno, sorta Spring lady in druge). V starejšem nasadu smo preučevali breskovo kodravost, v mlajšem pa škodljivce (uši in murvovega kaparja). Pri breskvah je bila posamezna parcelica velika približno 300 m².

Vsi poskusi so bili zasnovani kot poskusi v naključnih blokih v štirih ponovitvah. Statistična primerjava med povprečji posameznih poskusnih variant je bila opravljena na podlagi uporabe

Tukeyevega testa ($\alpha = 0,05$). Ugotavljali smo samo razlike med različnimi tipi šob znotraj posamezne sorte.

2.1 Uporabljena oprema za nanos pripravkov

Za nanos pripravkov smo uporabili traktor New Holland TN75V in nošeni aksialni pršilnik tip Agromehanika AGP 400 EN/U. Vso rastno dobo, za vsa škropljenja smo uporabili enake šobe (5 na vsaki strani armature pršilnika). Izvedli smo primerjavo med klasičnimi šobami in antidriftnimi šobami proizvajalcev Albus in Lechler. Pri vsakem smo izbrali primerljive šobe glede na pretok pri enakih pritiskih tako, da smo pri vseh škropljenjih porabili enako količino vode na hektar (350 l) ne glede na tip šobe. Po standardni barvni lestvici je izstopala le šoba Albus (ATR) rumena 212, ki še ni usklajena z novimi barvnimi standardi. Pri njej smo nekoliko korigirali pritisk in hitrost vožnje, da je bil izmet enak, kot pri vseh ostalih zelenih šobah. Parametri škropljenja in značilnosti šob so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Škropilni parametri in v poskusih uporabljene šobe
 Table 1: Main characteristics of spraying procedure and used nozzles

Tip šobe: Nozzle type:	Pritisk: Pressure: (kPa)	Izmet: Output: (L / min)	Hitrost vožnje: Tractor speed: (km / h)	Hektarski izmet: Spraying volume: (L / ha)	Pr. zrak: Air flow: (m ³ / s)	VMD kapljic Droplet VMD (μ m)
POSKUS HRUŠKE						
Albus AVI 80-015	700 ± 20	0,91 ± 0,05	5,5 ± 0,15	350 ± 10	12,0 ± 0,5	400 ± 15
Albus ATR 212	790 ± 20	0,92 ± 0,05	5,5 ± 0,15	350 ± 10	12,0 ± 0,5	100 ± 15
Lechler TR 80-015	700 ± 20	0,90 ± 0,05	5,5 ± 0,15	350 ± 10	12,0 ± 0,5	150 ± 15
Lechler ITR 80-015	700 ± 20	0,90 ± 0,05	5,5 ± 0,15	350 ± 10	12,0 ± 0,5	550 ± 15
POSKUS BRESKVE 1 (stari nasad)						
Albus ATR 80 - braun	16000± 40	0,85± 0,05	3,0 ± 0,15	340 ± 10	22	60 ± 5
Albus ATR 80 - read	15000± 40	2,33 ± 0,05	4 ± 0,15	700 ± 10	22	90 ± 5
Albus AVI 110 - 015	620± 20	0,85± 0,05	3,0 ± 0,15	340 ± 10	22	470 ± 20
Albus AVI 110 - 04	650± 20	2,33± 0,05	4 ± 0,15	700 ± 10	22	340 ± 20
POSKUS BRESKVE 2 (mladi nasad)						
Albus AVI 80-015	900 ± 20	1,04 ± 0,05	4,4 ± 0,15	350 ± 10	13,0 ± 0,5	170 ± 15
Albus ATR 212	1000 ± 20	1,04 ± 0,05	4,4 ± 0,15	350 ± 10	13,0 ± 0,5	75 ± 15
Lechler TR 80-015	920 ± 20	1,04 ± 0,05	4,4 ± 0,15	350 ± 10	13,0 ± 0,5	100 ± 15
Lechler ITR 80-015	920 ± 20	1,04 ± 0,05	4,4 ± 0,15	350 ± 10	13,0 ± 0,5	360 ± 15

2.3 Tehnika ugotavljanja učinkovitosti delovanja pripravkov

Ocenjevanje stopnje okužb listov in plodov hrušk s škrlupom (*Venturia pyrina* [Cooke] Winter) smo izvedli dvakrat letno vizualno z uporabo boniturne lestvice od 0 do 5 po metodi Townsend-Heuberger (Püntener, 1981). Pri vsakem ocenjevanju smo na desetih drevesih iz sredine poskusnih parcelic naključno izbrali 150 do 200 listov ali 100 plodov. Izračun stopnje učinkovitosti fungicidov smo naredili po metodi Abbot (Püntener, 1981), ki za izračun upošteva razmerje med stopnjo napada v kontrolnih parcelicah in v tretiranih parcelicah. Pri ocenjevanju stopnje napada od breskove kodravosti (*Taphrina deformans* [Berk.] Tul) smo postopali podobno, le da napada nismo ocenjevali na posameznih listih, temveč na celotnih poganjkih. Ocene 0 do 5 smo dajali za stopnjo okuženosti poganjkov (delež listne površine izbranega poganjka, ki je bila spremenjena zaradi glivine okužbe).

Stopnjo napada od zavijača (*Cydia pomonella* L. in *Laspeyresia pyrivora* Danil.) smo določili z ugotavljanjem deleža črvivih plodov tako, da smo na drevesih v sredini parcelic naključno izbrali 200 plodov v vsaki varianti. Nekaj plodov smo pobrali tudi s tal. Pri ušeh (*Dysaphis pyri* B.d.F., *Aphis pomi* de Geer, *Hyalopterus amygdali* Blanc. in *Myzus varians* Davidson) smo kvantifikacijo populacije izvedli s štetjem velikosti kolonij. Napad od listne hrčice (*Dasyneura pyri* Bouché.), oziroma plodovne hrčice (*Contarinia pyrivora* Ril.) smo določili z ugotavljanjem deleža napadenih poganjkov, oziroma plodičev. Učinkovitost insekticidov smo prav tako izračunali po Abbotovi formuli z upoštevanjem razmerja med stopnjo napada (delež črvivih plodov, število uši ali bolšic v koloniji, število poganjkov ali plodov napadenih od ličink hrčice,) v škropljenih parcelicah v primerjavi z neškropljenimi kontrolnimi parcelicami. Ocenjevanje stopnje napada od pršic smo izvedli po sistemu ocenjevanja škrlupa (uporaba boniturne lestvice 0 do 5 po Townsend-Heubergerjevi metodi). Pri kaparjih (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst. in *Pseudaulacaspis pentagona* Targ.) smo velikost populacije določili s štetjem živih samic (ličink) na vejicah pod lupo pred in po aplikaciji insekticida (metoda Henderson-Tilton; Püntener, 1981). Vsakič smo naključno izbrali 10-15 cm dolgih kosov dvoletnega lesa vej in na njih pregledali vse kaparje. Ocenjo napada od navadne hruševe bolšice (*Cacopsylla pyri* L.) smo izvedli tako, da smo pri vsaki parcelici posamezne variante naključno izbrali 20 poganjkov in na njih prešteli število živih nimf na dolžini 20 cm od konice poganjka navzdol pred in po aplikaciji pripravkov.

2.4 Vremenske razmere med izvajanjem poskusov

Leto 2004 je bilo ugodno za razvoj hruševega škrlupa in breskove kodravosti. Škrlup se je začel razvijati zelo zgodaj. Okužba v kontrolnih parcelicah je bila zelo močna. Populacije hruševe bolšice in jabolčnega zavijača so bile zmerne. Hladno vreme spomladi je upočasnilo razvoj prve generacije teh dveh škodljivcev. Populacije uši, hrčic in kaparjev so bile velike, ker se ti škodljivci v deževnih obdobjih dobro razvijajo.

2.5 Podatki o škropilnem programu v posameznih poskusih

SESTAVA UPORABLJENIH PRIPRAVKOV:

ALIETTE FLASH (80% AI-fosetil), BASUDIN 40 WP (40% diazinon), CALYPSO SC 480 (48% tiakloprid), CAPTAN 50 (50% kaptan), CHORUS 75 WG (50% ciprodinil), CLARINET (5% flukvinkonazol + 15% pirimetanil), CONFIDOR SL 200 (20% imidakloprid), COSAN (80% žveplo), DIAZINON 20 (20% diazinon), DITHANE M-45 (80% mankozeb), DELAN SC-750 (75% ditianon), DEMITAN (20% fenazakvin), EUPAREN MULTI (50% tolilfluamid), KARATHANE EC (35% dinokap), MAZEB (80% kaptan), MATCH (5% lufenuron), RELDAN 40 EC (40% klorpirifos-metil), (SCORE 250 EC (25% difenkonazol), STROBY (50% krezoksim-metil), ZIRAM (76% ciram) in ZOLONE LIQUIDE (35% fosalon).

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

P	Pripravek:	Odmerek pripravka na ha:	Datum škropljenja:
R	CUPRABLAU Z	5 kg	9. april 2004
O	CHORUS + KUPROPIN + DEMITAN	0,2 kg + 1 kg + 0,5 l	19. april 2004
G	DITHANE + ALIETTE FLASH	2,5 kg + 3 kg	30. april 2004
R	DITHANE + SCORE + CALYPSO + COSAN	1 kg + 0,02 l + 0,2 l + 1 kg	7. maj 2004
A	SCORE + DITHANE + MATCH + BELO OLJE	0,02 l + 2 kg + 1 kg + 0,2 l	17. maj 2004
M	SCORE + MAZEB + BASUDIN + BELO OLJE	0,02 l + 2 kg + 1 kg + 0,2 l	26. maj 2004
	EUPAREN MULTI + BASUDIN + BELO OLJE	2,5 kg + 1 kg + 0,2 l	3. junij 2004
H	SCORE + DELAN SC-750	0,02 l + 0,75 l	11. junij 2004
R	EUPAREN MULTI + ZOLONE	2,5 kg + 2 l	22. junij 2004
U	CAPTAN + MATCH + BELO OLJE	2,5 kg + 0,8 l + 0,2 l	1. julij 2004
Š	CHORUS + BASUDIN + BELO OLJE	0,2 kg + 2 kg + 0,2 l	13. julij 2004
K	MAZEB	2,5 kg + 1,5 kg	26. julij 2004
E	EUPAREN MULTI	2 kg	10. avgust 2004

Preglednica 3: Pregled vseh škropljenj in odmerkov pripravkov v obdobju poskusa
 (BRESKVE 1 IN 2)

Table 3: Review of all the pesticide treatments and dosages during the trial (PEACH 1 AND 2)

P	KUPROPIN + BELO OLJE	5 kg + 2 l	25. marec 2004
R.	ZIRAM	2,5 kg	7. april 2004
	ZIRAM	2,5 kg	13. april 2004
B	STROBY + RONILAN	0,2 kg + 1 l	21. april 2004
R	CHORUS + COSAN + CONFIDOR	0,2 kg + 2 kg + 0,4 l	10. maj 2004
E	EUPAREN MULTI	2 kg	18. maj 2004
S	DELAN + BASUDIN + BELO OLJE	0,15 l + 2,5 kg + 0,2 l	3. junij 2004
K	BASUDIN + STROBY + BELO OLJE	0,75 kg + 0,2 kg + 0,2 l	12. junij 2004
V	CAPTAN + COSAN + MATCH	2,5 kg + 2 kg + 1 kg	29. junij 2004
E	CHORUS + RELDAN + BELO OLJE	0,15 kg + 1,5 l + 0,8 l	13. julij 2004

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

Preglednica 4: Prikaz učinkovitosti delovanja (% , Abbot; Townsend-Heuberger) posameznih škropilnih programov proti škrlupu hruške na listju in plodovih

Table 4: Efficacy rate (% , Abbot; Townsend-Heuberger) of spray programs against pear scab on leaves and fruits

Šoba / Nozzle: V – Viljamova (P1) C – Conference (P2)	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:			
	1. ocena 8. junij		2. ocena 26. julij	
	Listje / Leaves	Plod / Fruit	Listje / Leaves	Plod / Fruit
Albuz AVI 80-015 V	82,0 a	79,6 a	86,6 a	75,0 a
Albuz ATR 212 V	84,2 a	77,8 a	87,3 a	77,6 a
Lechler TR 80-015 V	80,7 a	72,8 a	86,3 a	73,0 a
Lechler ITR 80-015 V	79,1 a	73,9 a	84,3 a	74,2 a
Albuz AVI 80-015 C	94,6 a	92,3 a	93,7 a	95,2 a
Albuz ATR 212 C	97,3 a	91,7 a	94,5 a	96,3 a
Lechler TR 80-015 C	96,4 a	90,3 a	95,4 a	93,6 a
Lechler ITR 80-015 C	59,2 a	92,4 a	92,4 a	95,9 a

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Okužba s škrlupom na hruškah je bila v letu 2004 dokaj močna. Pri sorti Viljamovka je bila večja, kot pri sorti Conference. V povprečju je gliva v kontrolnih parcelicah napadla med 20 in 30 % površine plodov. Razlike med doseženo učinkovitostjo fungicidov pri uporabi standardnih in antidriftnih šob ni bilo, ne na listju in ne na plodovih. Takšen rezultat je delno posledica tudi tega, da smo v obdobju najhujših infekcij uporabili sistemsko delujoči pripravek Score in tega, da smo poskus izvajali na drevesih z majhnim volumnom krošnje. Pri pogosti uporabi sistemskih fungicidov in pri krošnjah z majhnim volumnom so navadno razlike med obema tipoma šob majhne. Izkušnje z jablanovih dreves lahko bolj ali manj prenesemo tudi na hruške (Freißeleben et al., 2003).

Preglednica 5: Prikaz učinkovitosti delovanja (% , Henderson - Tilton) škropilnih programov proti navadni hruševi bolšici na poganjkih

Table 5: Efficacy rate (% , Henderson - Tilton) of spray programs against pear sucker on sprouts

Šoba / Nozzle: V – Viljamova (P1) C – Conference (P2)	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:		
	1. ocena 25. maj	2. ocena 21. junij	1. ocena 26. julij
Albuz AVI 80-015 V	90,8 a	84,2 a	86,1 b
Albuz ATR 212 V	87,7 a	79,6 ab	92,3 a
Lechler TR 80-015 V	90,6 a	73,0 b	93,2 a
Lechler ITR 80-015 V	92,1 a	75,3 ab	84,6 b
Albuz AVI 80-015 C	91,8 a	73,1 b	90,0 a
Albuz ATR 212 C	92,0 a	83,1 a	92,8 a
Lechler TR 80-015 C	91,9 a	84,2 a	92,3 a
Lechler ITR 80-015 C	93,5 a	55,4 b	92,2 a

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Za zatiranje hruševe bolšice smo uporabljali večinoma kontaktno delujoče insekticide (neposredno lufenuron; posredno diazinon in fosalon). Sistemski insekticid tiakloprid smo neposredno uporabili samo enkrat. Populacije tega škodljivca so bile zmerne, ker nasad ni bil bujne rasti. Pri prvem ocenjevanju med šobami ni bilo nobenih razlik. Prvo ocenjevanje je sledilo po aplikaciji tiakloprida in lufenurona. Oba imata dolgo rezidualno delovanje. Učinkovitosti so bile visoke. Pri drugem ocenjevanju, ki je sledilo po dvakratni uporabi kontaktno delujočega diazinona je bilo vidno zmanjšanje učinkovitosti. Diazinon, ki na bolšico že sicer bolj slabo deluje, ni bil namenjen zatiranju bolšice, temveč zatiranju ličink prve generacije ameriškega kaparja. Predvsem pri sorti Conference je bila razlika med klasično šobo TR (84,2%) in antidriftno ITR (55,4%) zelo velika, vendar je hkrati pri sorti Viljamova dosegla antidriftna šoba AVI boljši učinek od standardne šobe. Pri tretjem ocenjevanju, ki je sledilo aplikaciji fosalona, diazinona in lufenurona so se razlike med šobami pojavile pri sorti Viljamova, ki je bila močnejše napadena. Obe antidriftni šobi AVI in ITR sta imeli nekaj slabši učinek. Pri sorti Conference, ki je bila precej manj napadena razlik v učinkovitosti med šobami pri tretji oceni ni bilo. Ti rezultati nakazujejo, da se zaradi uporabe antidriftnih šob lahko nekoliko zmanjša učinkovitost kontaktno delujočih insekticidov, če je pritisk škodljivca velik. Pri zmernem pritisku škodljivca razlike med šobami verjetno nimajo pomembne vloge pri uspehu zatiranja.

Pri zatiranju zavijačev (večinoma jabolčni zavijač) med obema tipoma šob nismo ugotovili statistično značilnih razlik v učinkovitosti (preglednica 6). Krošnje dreves so bile majhne, zato je bila celotna površina zelo dobro pokrita s škropilno oblogo. V poskusu v hruškah 2004 se pri zatiranju jabolčnega in hruševega zavijača niso potrdile ugotovitve iz leta 2003, kjer je bila učinkovitost antidriftnih šob manjša od učinkovitosti standardnih šob (Lešnik et al., 2005). Verjetno je na rezultat vplivala velikost populacije zavijača, ki je bila v letu 2004 dokaj majhna. V kontrolnih parcelicah je bilo črvivih le 2 - 4,5% plodov.

Nasad je bil močno napaden od hruševe listne hrčice, ki je sicer pogost a za oblikovanje pridelka manj nevaren škodljivec. Pri ocenjevanju 11. junija smo opazovali učinke uporabe tiakloprida, ki je dolgo delujoč sistemski insekticid. Zaradi njegove sistemčnosti nismo pričakovali razlik v učinkovitosti delovanja med obema tipoma šob. Podoben učinek se je

pokazal tudi pri drugem ocenjevanju. Podobne sklepe lahko oblikujemo pri zatiranju plodovne hrčice, ki je tudi bila zatrita s sistemsko delujočim tiaklopridom. Razlik med šobami ponovno ni bilo (preglednica 7).

Preglednica 6: Prikaz učinkovitosti delovanja (% , Abbot; Henderson - Tilton) škropilnih programov proti jabolčnemu zavijaču CYDPOM in hruševi listni hrčici (DASPYR) (poskus 1 in 2)
 Table 6: Efficacy rate (% , Abbot; Henderson - Tilton) of spray programs against codling moth attack (CYDPOM) on fruits and pear leaf midge (DASPYR) on the sprouts (trial 1 and 2)

Šoba / Nozzle: V – Viljamova (P1) C – Conference (P2)	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:			
	Jabolčni zavijač CYDPOM		Hruševa listna hrčica DASPYR	
	1. oc. 28. junij	2. oc. 26. julij	1. oc. 11. junij	2. oc. 26. julij
Albuz AVI 80-015 V	90,1 a	89,1 a	91,9 a	90,1 a
Albuz ATR 212 V	90,2 a	89,3 a	92,4 a	88,0 a
Lechler TR 80-015 V	86,1 a	87,7 a	94,6 a	91,1 a
Lechler ITR 80-015 V	88,3 a	88,2 a	90,8 a	89,7 a
Albuz AVI 80-015 C	93,7 a	90,4 a	94,2 a	89,6 a
Albuz ATR 212 C	95,6 a	93,7 a	93,7 a	93,7 a
Lechler TR 80-015 C	91,2 a	90,3 a	91,6 a	90,3 a
Lechler ITR 80-015 C	92,5 a	90,5 a	93,2 a	94,7 a

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Zanimivi so rezultati pri zatiranju obeh pršic šiškaric, ki v poskusnem nasadu pogosto oblikujeta velike populacije. Proti njima smo uporabili fenazakvin, ki ga lahko obravnavamo kot kontaktno delujoči akaricid. Delen učinek je imelo tudi uporabljeno žveplo. Uporaba antidriftnih šob je povečala učinkovitost akaricida. Pršice šiškarice se ne gibljejo toliko kot pršice preлке, zato se ob gibanju manj kontaktno kontaminirajo z akaricidno oblogo. Ena od možnosti za pojasnitev višjega učinka antidriftnih šob bi lahko bila večja rezidualnost škropilne obloge. Po nekaterih tolmačenjih strokovnjakov (ustne informacije strokovnjakov podjetja Lechler), bi naj bila škropilna obloga nanesena z uporabo antidriftnih šob bolj odporna na izpiranje z dežjem. To lahko praktično dobro opazimo pri uporabi WP formulacij, kjer ostanki nosilcev na plodovih po škropljenju, pri uporabi antidriftnih šob ostanejo veliko daljši čas, kot pri uporabi klasičnih šob z drobnimi kapljicami. To je ob obiranju lahko zelo zelo moteča lastnost. V letu 2004 je v maju padlo veliko padavin in morebiti je rezidualnost imela vpliv na rezultate. Pri zatiranju pršic ima rezidualni učinek pripravka velik pomen, posebej če ima akaricid slabo ovoidno delovanje. Pri sorti Conference ocene mrežavosti pokožice zaradi napada vrste *Epitimerus pyri* nismo mogli narediti, ker ni možno ločiti mrežavosti povzročene od škodljivca od mrežavosti, ki se razvije, kot sortna značilnost.

Preglednica 7: Prikaz učinkovitosti delovanja (% Abbot) škropilnih programov proti hruševi plodovni hrčici (CONTPYR), pršicama šiškarcama (ERYPYR in EIPYR) ter mokasti hruševi uši (DISPYR)

Table 7: Efficacy rate (% Abbot) of spray programs against pear fruit midge (CYDPOM), eriophide mites (ERYPYR in EIPYR) and pear rosy aphid (DISPYR)

Šoba / Nozzle: V – Viljamova (P1) C – Conference (P2)	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:			
	CONTPYR	ERYPYR	EIPYR	(DISPYR)
	17. maj	31. maj	22. junij	10. junij
Albuz AVI 80-015 V	87,9 a	76,7 b	53,2 b	89,2 a
Albuz ATR 212 V	87,8 a	70,1 c	41,3 c	90,0 a
Lechler TR 80-015 V	85,1 a	67,6 c	45,7 c	86,5 a
Lechler ITR 80-015 V	87,6 a	73,8 a	59,4 a	89,6 a
Albuz AVI 80-015 C	96,3 a	73,3 a	/	92,3 a
Albuz ATR 212 C	93,7 a	76,3 a	/	91,3 a
Lechler TR 80-015 C	94,3 a	71,2 b	/	95,6 a
Lechler ITR 80-015 C	94,5 a	77,2 a	/	96,5 a

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within a column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Pri zatiranju uši na breskvah in pri hruškah šobe niso vplivale na biotično učinkovitost uporabljenih insekticidov. Razlike so bile zelo majhne, ne glede na to, če smo proti njim uporabili kontaktne ali sistemsko delujoče insekticide.

Tudi pri delovanju insekticidov proti amerišskemu kaparju so se pojavile razlike v učinkovitosti. Primarno smo proti ličinkam kaparja uporabili diazinon ob dodatku olja. Populacije škodljivca so bile velike, ker je nasad trajno močno napaden, zato smo imeli dobre razmere za izvedbo poskusa. V povprečju smo pri zatiranju kaparja dosegli boljše rezultate pri uporabi standardnih šob, kot pri uporabi antidriftnih šob. Prvi stadiji ličink kaparja so omejeno gibljivi. Očitno ličinke te vrste kaparja spadajo v skupino škodljivcev za katero velja splošna ugotovitev, da se učinkovitost kontaktno delujočih insekticidov poveča z zmanjšanjem VMD vrednosti kapljic (Matthews, 2000). Upoštevati moramo, da smo za škropljenje porabili malo vode. Količina porabljene vode na splošno vpliva na razlike med antidriftnimi in standardnimi šobami (Jaken *et al.*, 2003; Koch in Weißer, 1994, 1995). Pri zatiranju murvovega kaparja na breskvi (preglednica 9) so bili rezultati podobni, kot pri ameriškem kaparju, standardne šobe so bile nekaj bolj učinkovite.

Preglednica 8: Prikaz učinkovitosti delovanja (% , Henderson - Tilton) škropilnih programov proti amerišskemu kaparju na hruški (QADPER)

Table 8: Efficacy rate (% , Henderson - Tilton) of spray programs against San Jose scale (QADPER) on pear

Šoba / Nozzle: V – Viljamova (P1) C – Conference (P2)	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:			
	QADPER 14. junij P1		QADPER 19. avgust P1	
	QADPER 14. junij P2		QADPER 19. avgust P2	
Albuz AVI 80-015	75,3 b	71,5 b	69,3 a	70,1 b
Albuz ATR 212	83,5 a	82,1 a	74,3 a	78,0 a
Lechler TR 80-015	82,8 a	82,5 a	76,0 b	78,2 a
Lechler ITR 80-015	81,8 a	74,2 b	71,7 a	70,5 b

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Preglednica 9: Prikaz učinkovitosti delovanja (% , Henderson - Tilton) škropilnih programov proti murvovemu kaparju (DIAPEN) in ušem (*Myzus* sp. + *Hyalopterus* sp.) na breskvi (poskus breskev 2)

Table 9: Efficacy rate (% , Henderson - Tilton) of spray programs against white mulberry scale (DIAPEN) and aphids (*Myzus* sp. + *Hyalopterus* sp.) on peach (trial peach 2)

Šoba / Nozzle:	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%): Datum ocenjevanja / Date of efficacy estimation:			
	DIAPEN 24. junij		APHIDS 10. junij	
	DIAPEN 11. avgust		APHIDS 20. julij	
Albuz AVI 80-015	72,9 a	65,6 b	94,7 a	91,5 a
Albuz ATR 212	77,3 a	74,9 a	97,1 a	93,0 a
Lechler TR 80-015	76,0 a	69,5 b	96,4 a	91,3 a
Lechler ITR 80-015	68,7 b	68,1 b	95,5 a	92,7 a

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Breskova kodravost je specifična bolezen, ki jo uspešno zatiramo le s preventivnimi ukrepi. V našem poskusu tip šobe ni imel vpliva na delovanje fungicidov proti glivi povzročiteljici kodravosti. Prvo aplikacijo pripravkov moramo narediti pred obilnim dežjem v času brstenja. Dežne kapljice odnesejo oblogo škropiva prav tja, kjer kalijo brstiči glive. Tukaj se pojavi izrazita sekundarna distribucija obloge pripravka in zato oblika depozita nima velikega vpliva na delovanje fungicida. Morda ima nekaj večji vpliv količina porabljene vode, ki pa v našem poskusu prav tako ni imela značilnega vpliva. Posredno, na učinkovitost fungicida, šobe delujejo preko rezidualnosti škropilne obloge. Ker se pri škropljenjih v obdobju brstenja navadno pojavijo največji drifti FFS (ni filter učinka zelene stene krošnje), je prav takrat uporaba antidriftnih šob najbolj smiselna. Glede na rezultate našega poskusa tveganja za zmanjšanje učinkovitosti fungicidov pri zatiranju breskove kodravosti ni.

Preglednica 10: Prikaz učinkovitosti delovanja (% Abbot; Townsend-Heuberger) posameznih škropilnih programov proti breskovi kodravosti na listju (poskus breskev I)
Table 10: Efficacy rate (% Abbot; Townsend-Heuberger) of spray programs against peach leaf curl (trial peach I)

Tip šobe: Nozzle type:	Hektarski izmet: / VMD Spraying volume: / VMD (L / ha) / μm	Ocena učinkovitosti (%) / Efficacy rate (%):
Albuz ATR 80 - braun	350 / 60 \pm 5	65,3 A
Albuz ATR 80 - read	700 / 90 \pm 5	66,2 A
Albuz AVI 110 - 015	350 / 470 \pm 20	61,5 A
Albuz AVI 110 - 04	700 / 340 \pm 20	64,8 A

Vrednosti v posameznem stolpcu označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno po Tukey testu ($\alpha=0,05$). Means within an column marked with the same letter do not differ significantly according to Tukey's HSD test at ($\alpha=0.05$) significance level.

4. SKLEPI

Glede na rezultate posameznega enoletnega poskusa ni mogoče podati celovitih sklepov o vplivu uporabe antidriftnih šob na učinkovitost zatiranja glavnih bolezni in škodljivcev hrušk in breskev. Ugotovili smo, da do določenih relativno majhnih razlik prihaja pri kontaktno delujočih insekticidih za zatiranje bolšic in kaparjev. Pri uporabi sistemsko ali mezosistemsko delujočih fungicidov ni pričakovati pojava tolikšnih razlik med šobami, da bi se njihova uporaba izrazila v bistveno spremenjeni stopnji učinkovitosti pripravkov. Podobne ugotovitve veljajo za uporabo sistemsko delujočih insekticidov proti ušem in hrčicam. Vpliv šobe je vezan na količino porabljene vode za škropljenje. Glede na izkušnje iz literature razlike med šobami postanejo bolj očitne pri majhni porabi vode. Škropljenje z majhno porabo vode je s stališča pojavov zanašanja bolj problematično (nastaja veliko drobnih kapljic), kot škropljenje z veliko porabo vode, zato je za postopke z majhno porabo vode potrebno bolj temeljito presoditi ustreznost šobe za tip organizma, ki ga zatiramo in glede na vrsto kemikalije, ki jo uporabljamo za zatiranje. Dokler se obstoječa zakonodaja ne bo bistveno spremenila bomo ostali pri ustaljeni praksi, vendar moramo v doglednem času zbrati dovolj informacij o uporabnosti antidriftnih šob, če se bo zakonodaja dodatno zaostрила.

5. ZAHVALA

Ministrstvu za znanost in šolstvo RS in Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS se zahvalujemo za dodeljena finančna sredstva v okviru projekta CRP V4-0870. Prav tako se zahvalujemo podjetju Lechler GmbH Metzingen iz Nemčije za podarjene šobe, ki smo jih uporabili v poskusih.

6. LITERATURA

- 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.
- Freibleben, R., Fried, A., Lange, E., Schmidt, K., Funke, H.G., Koch, H., Knewitz, H., Palm, G., Stadler, R., Heinkel, R. 2003. Zusammenfassende Auswertung von Versuchen zur biologischen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln in Apfelanbau bei grobtropfiger Applikation. *Gesunde Pflanzen*, 55, 3, 77-84.
- 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.
- 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 von Initialbelägen bei Applikation von Pflanzenschutzmitteln.- *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 102, 203-210.
- 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 – Targets of pesticide deposition*, 3rd edition, Blackwell Science Ltd, London, s. 17-50.
- Püntener, W. 1981. *Manual für Feldversuche im Pflanzenschutz (Documenta Ciba-Geigy)*. Basel, Schweiz, 205 s.