

VPLIV DOLŽINE PRESLEDKOV MED ŠKROPLJENJI NA UČINKOVITOST VARSTVA JABLAN PRED BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI PRI UPORABI ZMANJŠANIH ODMERKOV PRIPRAVKOV

Mario LEŠNIK¹, Stanislav TOJNKO²

^{1,2}Fakulteta za kmetijstvo Maribor, Maribor

IZVLEČEK

V triletnem poljskem poskusu na jablanah sorte Breaburn smo proučevali vpliv presledkov med škropljenji in zmanjševanja odmerkov pripravkov na razvoj jablanovega škrlupa (*Venturia inaequalis* [Cooke] Winter), jablanove pepelaste pleseni (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon), zelene jablanove uši (*Aphis pomi* de Geer), sadnega listnega duplinarja (*Lucoptera scitella* Zell.), jabolčne grizlice (*Hoplocampa testudinea* Klug.) in jabolčnega zavijača (*Laspeyresia pomonella* L.). V poskusu zasnovanem v faktorski bločni zasnovi smo proučevali naslednje dejavnike: odmerek pripravka (90% in 60% odmerka od predpisanih odmerkov), presledke med škropljenji (7 dni (20 škropljenj letno), 14 dni (10 škropljenj letno)) in tip pripravka po načinu delovanja (kontaktno delovanje/sistemično delovanje). Testirali smo 8 škropilnih programov. Štirje programi so temeljili na uporabi kontaktnih fungicidov in insekticidov (kaptan, mankozeb, ditianon, žveplo, dinokap, diklofluanid, diazinon, fosalon, klorpirifos-metil, deltametrin), štirje pa na podlagi sistemskih fungicidov in insekticidov (miklobutanil, penkonazol, difenkonazol, krezoksim-metil, trifloksistrobin, imidaklopid, tiaklopid, tiametoksam, dimetoat). Pri vsaki od obeh skupin programov smo uporabljali 90% ali 60% odmerka pripravkov v 7 ali 14 dnevni presledkih. Zmanjševanja odmerkov pripravkov je v vseh letih pri vseh proučevanih boleznih in škodljivcih povzročilo značilno povečano okužbo oz. napad od le teh. Zmanjšanje stopnje učinkovitosti pripravkov zaradi podaljšanja presledkov iz 7 dni na 14 dni je bilo v večini primerov značilno večje pri kontaktnih, kot pri sistemskih pripravkih. Zmanjšanje odmerka iz 90% na 60% je v večini primerov povzročilo večje zmanjšanje učinkovitosti delovanja pri 14 dnevni presledkih, kot pri 7 dnevni presledkih. V nekaterih primerih smo pri uporabi 30% odmerkov v 7 dnevni presledkih dosegli podobno učinkovitost, kot pri uporabi 90% odmerkov v 14 dnevni presledkih. To kaže, da bi bilo možno nekoliko zmanjšati odmerke pripravkov, če bi značilno povečali število škropljenj. Zaradi neugodnega razmerja med stroški za pripravke in stroški aplikacije pripravkov, takšni škropilni programi verjetno ne bi omogočili ekonomskih prihrankov pri varstvu jablan pred škodljivci in boleznimi, prispevali pa bi k zmanjševanju vnosa fitofarmaceutskih substanc v okolje.

Ključne besede: jablana, fungicidi, insekticidi, škropilni programi, *Podosphaera leucotricha*, *Venturia inaequalis*, *Aphis pomi*, *Lucoptera scitella*, *Hoplocampa testudinea*, *Laspeyresia pomonella*

ABSTRACT

THE IMPACT OF SPRAYING INTERVAL LENGTH ON DEVELOPMENT OF APPLE DISEASES AND PESTS IN CONDITIONS OF PROTECTION WITH REDUCED DOSAGES OF PESTICIDES

A three year field trial on Breaburn apples was carried out to study the impact of spraying interval length and pesticide rate reduction on development of apple scab (*Venturia inaequalis* [Cooke] Winter), apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon), green apple aphid (*Aphis pomi* de Geer), blister moth leafminer (*Lucoptera scitella* Zell.), apple sawfly (*Hoplocampa testudinea* Klug.) and codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.). The trial was organised in factorial randomised block design, with three factors studied. First being pesticide rate (90% or 60% of recommended rates), second the length of spraying interval (7 day interval – 20 sprayings a year, 14 day interval – 10 sprayings a year) and the third type of pesticide according to the mode of action (protectant/systemic – curative). Eight spray programs were tested. Four protectant programs were based on the use of protective pesticide substances (captan, mancozeb, dithianon, sulphur, dinocap, dichlofluanid, diazinon, phosalon, chlorpyrifos-methyl, deltamethrin) and four after-infection spray programs were based on systemic curative substances (myclobutanil, penconazole, difenconazole, kresoxim-methyl, trifloxystrobin, imidacloprid, thiacloprid, thiametoxam, dimethoate). In both groups of

^{1,2} doc., dr. agr. znan., Vrbanska 30, SI-2000 Maribor

programs 90% and 60% pesticide rates were used in 7 or 14-day intervals. The reduction of pesticide rates caused the significant increase in disease infection rate and pest attack rate at all studied diseases and pests. The reduction of pesticide efficiency because of prolongation of spray intervals from 7 day to 14-day intervals was in most cases significantly greater in protectant pesticide formulations than in systemic formulations. The reduction of pesticide rate from 90% to 60% rate lead to greater efficiency reduction in case of 14-day spraying program than in 7-day spraying program. In some cases the established efficiency at 30% rate of pesticides sprayed in 7-day intervals was similar to the efficiency established at 90% rates of pesticides sprayed in 14-day intervals. Our assumption therefore is that sometimes pesticide rates can be reduced for approximately 20% if we shorten spray intervals significantly. Because of permanent unfavourable relations between costs for pesticides and costs for their application, the spraying systems with application of low rates of pesticides in very short intervals probably will not lead to economic benefit, but such an approach could contribute to the reduction of pesticide flow into the environment.

Key words: apple, fungicides, insecticides, spray programs, *Podosphaera leucotricha*, *Venturia inaequalis*, *Aphis pomi*, *Leucoptera scitella*, *Hoplocampa testudinea*, *Laspeyresia pomonella*

1 UVOD

Prilagajanje tehničnih in organizacijskih sistemov za nanašanje pripravkov za varstvo rastlin spremembam splošne pridelovalne tehnike je eden od osnovnih pristopov, s katerimi skušamo ustvariti finančne prihranke in zmanjšati vnos fitofarmaceutskih substanc v okolje. Tehnična izpopolnjevanja škropilne tehnike (usmerjanje škropilnih curkov, spremembe strukture in naboja kapljic pršilne brozge, uporaba "low-drift" šob, reciklažne škropilnice in pršilniki, ...) in spreminjanje časovne dinamike nanašanja sta dve tradicionalni raziskovalni področji raziskav o možnostih za zmanjševanje porabe pripravkov za varstvo rastlin (Martin *et al.*, 1998; Manktelow in Praat, 1997; Sutton in Unrath, 1988). Sodobne raziskovalce zanimajo spremembe v načinu odmerjanja pripravkov, kjer morda že predolgo ohranjamo ustaljene metode dela. Veliko preučujejo odmerjanje na podlagi rodnega volumna dreves. Zakonitosti, povezane s škropilno tehniko, ki so jih raziskovalci ugotovili v preteklosti, navadno veljajo dokaj dolgo obdobje, vendar le dokler se v sadnih tehnikah in v škropilni tehniki ne pojavijo bistvene novosti. Danes pri varstvu sadovnjakov stavimo na kombinacijo uporabe odpornih sort, zelo dobrega računalniško podprtega napovedovanja pojava bolezni in škodljivcev in zelo kakovostne aplikacije pripravkov (Creemers P. in Vanmechelen A., 1999, 2002). Presledki med škropljenji se nenehno spreminjajo glede na dogajanja v naravi, zato splošnih pravil o dolžini presledkov med škropljenji v različnih obdobjih rastle dobe ni. Zmanjšuje se obseg preventivnega in povečuje obseg kurativnega ukrepanja, ki se izvaja na podlagi enoletnih pragov škodljivosti, žal pa ne na podlagi dolgoročnega ravnovesnega biotičnega odziva bolezni in škodljivcev.

Možnost zmanjšanja porabe pripravkov na rovaš pogostejših škropljenj z zmanjšanimi odmerki je že zelo stara ideja, ki je v sodobnih pridelovalnih sistemih jabolk niso pogosto preverili. Osnova tega pristopa je razmišljanje, da pri škropljenju v dokaj dolgih presledkih (10 do 16 dni), koncentracija pripravka v začetnem obdobju bistveno presega koncentracijo potrebno za ustrezno biotično učinkovitost, ob koncu obdobja pa je bistveno premajhna (izpiranje, razgraditev aktivnih snovi, biotično "razredčevanje" zaradi povečevanja gmote organov rastlin). Če apliciramo zmanjšane odmerke bolj pogosto (5 do 8 dni), je koncentracija aktivne snovi na rastlini ali v njej, v povprečju ves čas bližje koncentraciji, ki je biotično optimalno učinkovita. Pri takšnem načinu dela se skupna porabljen količina pripravkov lahko zmanjša, povečajo pa se stroški aplikacije (Funt *et al.*, 1990).

O'Leary in sodelavci (1987) so v poskusu proti škrlupu s pripravki na podlagi flusilazola in pirifenoksa ugotovili, da je bila učinkovitost zatiranja pri škropljenju v 14 dnevni presledkih manjša, kot učinkovitost pri škropljenju v 7 dnevni presledkih, tako pri predpisanih polnih

odmerkih, kot pri zmanjšanih odmerkih. Zmanjšanje učinkovitosti zaradi redukcije odmerka je bilo najmanjše pri škropilnih programih, kjer so kombinirali sistemične-kurativne in kontaktne-preventivne pripravke.

Splošno znano je, da so posledice podaljševanja presledkov med škropljenji pri različnih skupinah pripravkov različne. Učinki na biotično učinkovitost so različni v različnem okolju in v razmerah z različnim "pritiskom" bolezni in škodljivcev. Interaktivni učinki podaljševanja presledkov in zmanjševanja odmerkov na razvoj odpornosti pri povzročiteljih bolezni in škodljivcih so slabo preučeni.

Osnovni namen raziskave je bil ugotoviti, ali je možno s pogostejšimi aplikacijami znižanih odmerkov pripravkov zmanjšati skupno letno porabo pripravkov brez škodljivih posledic za količino in kakovost pridelka in prikazati primerjavo med prihranki pri stroških za priprave in povečanjem stroškov za aplikacijo.

2 METODE DELA

2.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zasnovali kot poljski bločni poskus z več dejavniki na več ravneh. Izvedli smo ga v štirih ponovitvah v nasadu jablan sorte Breaburn. Drevesa so bila cepljena na podlago M9, posajena na razdaljo 0,7 x 2,8 m in vzgajana po gojitveni obliki vitkega vretena s končno višino 3 m. V začetku poskusa, leta 2000, so bila drevesa stara 4 leta. Prvi dejavnik, ki smo ga preučevali je bil odmerek pripravka (O). Skozi vse obdobje (2000-2003) smo vse pripravke (insekticide in fungicide) aplicirali pri 90% ali 60% odmerkih glede na priporočen najvišji odmerek. Drugi dejavnik (T) je bil tip pripravka glede na način delovanja (kurativno/preventivno) in način vstopanja v rastlino (S - sistemično delujoči/K - dotikalno delujoči). Tretji dejavnik je bil čas, dolžina presledkov med škropljenji (P). Presledki so bili dolgi 7 ali 14 dni. Oblikovali smo poskus s tremi dejavniki na dveh ravneh, s skupno 8 osnovnimi variantami – obravnavanji. Vsako od osmih obravnavanj je predstavljalo samostojni škropilni program, ki smo ga izvajali skozi vso obdobje poskusa. Tako smo na primer pri škropilnem programu 1 (7dK90) cel čas škropili v 7-dnevnih presledkih, izključno s kontaktnimi pripravki in vedno z 45% odmerkom, in pri škropilnem programu 8 (14dS60), ves čas v 14-dnevnih presledkih, s sistemičnimi pripravki, vedno s 60% odmerkom. Pregled datumov škropljenj in odmerkov je prikazan v preglednicah od 1 do 3. Posamezen škropilni program smo izvajali na parcelicah s 15 drevesi. V vsakem bloku smo imeli tudi kontrolno parcelico.

2.2 Tehnika nanašanja pripravkov

Pripravke smo nanašali z ročnimi škropilnimi razpršilci, v katere so bile vstavljene vrtnične šobe tipa Albus-bela. Konstanten delovni tlak 3,5 bara je vzdrževala traktorsko gnana membranska črpalka. Vedno smo porabili 650 litrov škropilne brozge na hektar. Odmerjanje smo opravili tako, da smo vsako parcelico škropili na čas. Pri posameznem škropljenju je bilo vsako drevo poškopljeno 4-krat (dvakrat z vsake strani). Brozga pri škropljenju ni odtekala z dreves.

2.3 Tehnika ocenjevanja stopnje napada od bolezni in škodljivcev ter statistika

V celotnem obdobju izvajanja poskusa smo ocenjevali stopnjo okužbe od jablanove pepelaste plesni (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon), od jablanovega škrlupa (*Venturia inaequalis* [Cooke] Winter), sadnega listnega duplinarja (*Leucoptera scitella* Zell.), jabolčne grizlice (*Hoplocampa testudinea* Klug.), jabolčnega zavijača (*Laspeyresia pomonella* L.) in zelene jablanove uši (*Aphis pomi* de Geer). Stopnjo okužbe poganjkov, listov in plodov od bolezni smo ocenjevali vizualno po metodi bonitiranja. Uporabili smo lestvico od 0 do 5 in nato stopnjo napada izračunali po Townsend-Heubergerju (Püntener, 1981; Lešnik in Berčič, 2001). Izračunani rezultat je ocena deleža površine opazovanega organa, ki je okužen od bolezni. Podatke o stopnji napada smo nato vnesli v Abbot-ovo enačbo, v kateri na podlagi razmerja med napadom v škropljenih in neškropljenih parcelicah izračunamo stopnjo učinkovitosti pripravkov – škropilnih programov v odstotkih (Püntener, 1981). Stopnjo napada pri škodljivcih smo določili z ugotavljanjem odstotka napadenih plodov (grizlica, zavijač), odstotka napadenih poganjkov od uši in štetjem števila izvrtin na list pri listnem zavrtiču. Učinkovitost insekticidov smo prav tako izračunali po Abbot-ovi enačbi.

Vsako ocenjevanje na posamezni parcelici smo opravili na 100 do 200 listih, poganjkah ali plodovih. Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS. Značilnost razlik med povprečji obravnavanj smo testirali z uporabo Tukey-evega testa pri 5% stopnji tveganja. Učinkovitosti prikazane v preglednicah so učinkovitosti škropljnih programov (1 – 8) in ne posameznih pripravkov. Vrednosti v posameznem stolpiču označene z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno. V prvem delu preglednic (7dK90 ... 14dS60) so prikazani rezultati analize po navadni variantni zasnovi, v drugem delu preglednic pa rezultati analize dejavnikov - faktorjev (T, P, O) po zasnovi faktorjskega poskusa.

2.4 Vremenske in druge razmere med izvajanjem poskusa

Vremenske razmere v letu 2000 so bile ugodne za razvoj pepelaste plesni in sadnega listnega duplinarja, srednje ugodne za razvoj uši in neugodne za razvoj škrlupa. Suša ni bistveno vplivala na pridelek, ker smo nasad namakali. Leto 2001 je bilo dokaj ugodno za razvoj bolezni in škodljivcev. Na rezultate je nekoliko vplivala pozeba. Škodljivci so imeli na voljo malo število plodov. Rahlo pozebo smo imeli tudi v letu 2002. Ta je manj vplivala na rezultate, kot pozeba leto poprej. Škodljivci in bolezni so imeli v letu 2002 zelo dobre razmere za razvoj. Razvoj škrlupa in škodljivcev je bil hiter in zgoden. Škropljni programi, ki smo jih uporabili v poskusu, precej odstopajo od običajnih pristopov pri škropljenjih v rodnih nasadih. Skozi vso sezono so si sledili enaki pripravki, ker je pri nekaterih skupinah pripravkov izbor zelo majhen (na primer kontaktni pripravki proti pepelovki). Termini škropljenj včasih niso bili optimalni glede na razmere v naravi, ker smo škropljenja izvajali po vnaprej programirani shemi presledkov.

Preglednica 1: Uporabljeni pripravki in odmerki

Table 1: List of preparations used in spraying programs in three year trial period

Št.	Vrsta in sestava uporabljenih pripravkov:	Oznake odmerkov:				
		100%	90% = a	45% = b	60% = c	30% = d
1	Actara 25 WG (25% tiametoksam)	0,15 kg/ha	0,13 kg/ha	0,07 kg/ha	0,09 kg/ha	0,05 kg/ha
2	Basudin 600 EW (60% diazinon)	1,5 l/ha	1,35 l/ha	0,9 l/ha	0,67 l/ha	0,45 l/ha
3	Calypso SC 480 (48% tiaklopid)	0,3 l/ha	0,27 l/ha	0,18 l/ha	0,13 l/ha	0,09 l/ha
4	Confidor SL (20% imidaklopid)	0,3 l/ha	0,27 l/ha	0,18 l/ha	0,13 l/ha	0,09 l/ha
5	Chorus 75 WG (75% ciprodinil)	0,3 kg	0,27 kg/ha	0,18 kg/ha	0,13 kg/ha	0,09 kg/ha
6	Captan WP 50 (50% kaptan)	2,5 kg/ha	2,25 kg/ha	1,5 kg/ha	1,12 kg/ha	0,75 kg/ha
7	Clarinet (5% flukvinkonazol)	1,5 l/ha	1,35 l/ha	0,9 l/ha	0,67 l/ha	0,45 l/ha
8	Cosan (80% žveplo)	2 kg/ha	1,8 kg/ha	1,2 kg/ha	0,9 kg/ha	0,6 kg/ha
9	Delan (75% ditianon)	0,6 l/ha	0,55 l/ha	0,27 l/ha	0,36 l/ha	0,18 l/ha
10	Dithane M-45 (80% mankozeb)	2,5 kg/ha	2,25 kg/ha	1,5 kg/ha	1,12 kg/ha	0,75 kg/ha
11	Euparen (50% diklofluanid)	2 kg/ha	1,8 kg/ha	1,2 kg/ha	0,9 kg/ha	0,6 kg/ha
12	Karathane EC (35% dinokap)	0,5 l/ha	0,45 l/ha	0,3 l/ha	0,22 l/ha	0,15 l/ha
13	Merpan (50% kaptan)	2,5 kg/ha	2,25 kg/ha	1,5 kg/ha	1,12 kg/ha	0,75 kg/ha
14	Match 050 EC (5% lufenuron)	1 kg/ha	0,9 kg/ha	0,6 kg/ha	0,45 kg/ha	0,3 kg/ha
15	Mospilan (20 acetamid)	0,4 kg/ha	0,36 kg/ha	0,24 kg/ha	0,18 kg/ha	0,12 kg/ha
16	Rubigan 12 E (12% fenarimol)	0,8 l/ha	0,7 l/ha	0,36 l/ha	0,48 l/ha	0,24 l/ha
17	Reldan 40 EC (40% klorpirifos-etil)	1,25 l/ha	1,12 l/ha	0,75 l/ha	0,56 l/ha	0,37 l/ha
18	Score 250 EC (25% difenkonazol)	0,3 l/ha	0,27 l/ha	0,18 l/ha	0,13 l/ha	0,09 l/ha
19	Stroby WG (50% krezoksim-metil)	0,2 kg/ha	0,18 kg/ha	0,09 kg/ha	0,12 kg/ha	0,06 kg/ha
20	Sythane 6 FLO (6% miklobutanil)	0,75 l/ha	0,67 l/ha	0,45 l/ha	0,33 l/ha	0,22 l/ha
21	Topas 100 EC (10% penkonazol)	0,3 l/ha	0,27 l/ha	0,18 l/ha	0,13 l/ha	0,09 l/ha
22	Zato (50% trifloksistrobin)	0,15 kg/ha	0,13 kg/ha	0,07 kg/ha	0,09 kg/ha	0,05 kg/ha
23	Zolone Liq. (35% fosalon)	1,25 l/ha	1,12 l/ha	0,75 l/ha	0,56 l/ha	0,37 l/ha

Preglednica 2: Prikaz sistema škropljenja po obravnavanjih v letu 2000 in 2001
Table 2: Composition of spraying programs in year 2000 and 2001

Obravnavanja - škropilni programi za leto 2000 (pomen okrajšav glej v preglednici 1)								
Dat.:	7dK90	7dS90	14dK90	14dS90	7dK60	7dS60	14dK60	14dS60
7. 4.	6 b+ 11 b	20 b	6 a + 11 a	20 a	6 d + 11 d	20 d	6 c+ 11 c	20 c
14. 4.	6 b+ 11 b	20 b	/	/	6 d + 11 d	20 d	/	/
18. 4.	5 b 11 b17 b	20 b + 3 b	5 a 11 a 17 a	20 a + 3 a	5 d 11 d17 d	20 d + 3 d	5 c 11 c 17 c	20 c + 3 c
24. 4.	5 b 11 b17 b	20 b + 3 b	/	/	5 d 11 d17 d	20 d + 3 d	/	/
10. 5.	6b 11b 23b	20 b + 4 b	6a 11a 23a	20 a + 4 a	6d 11d 23d	20 d + 4	6c 11c 23c	20 c + 4 c
26. 5.	6b 11b 23b	20 b + 4 b	/	/	6d 11d 23d	20 d + 4	/	/
29. 5.	9b 8b 15b	20 b + 3 b	9a 8a 15 a	20 a + 3 a	9d 8d 15d	20 d + 3 d	9c 8c 15c	20 c + 3 c
12. 6.	9b 8b 15b	20 b + 3 b	/	/	9d 8d 15d	20 d + 3 d	/	/
23. 6.	14b + 8b	20 b	14 a + 8a	20 a	14d + 8d	20 d	14 c + 8c	20 c
6. 7.	14b + 8b	20 b	/	/	14d + 8d	20 d	/	/
17.7	10b 8b 2b	7b + 16b	10a 8a 2 a	7a + 16 a	10d 8d 2d	7d + 16d	10c 8c 2c	7c + 16c
28. 7.	10b 8b 2b	7b + 16b	/	/	10d 8d 2d	7d + 16d	/	/
1. 8.	5b 8b 23b	20 b + 4 b	5a 8a 23 a	20 a + 4 a	5d 8d 23d	20 d + 3 d	5c 8c 23c	20 c + 4 c
8. 8.	5b 8b 23b	20 b + 4 b	/	/	5d 8d 23d	20 d + 3 d	/	/
18. 8.	6b + 8b	20 b	6a + 8a	20 a	6d + 8d	20 d	6c + 8c	20 c
29. 8.	6b + 8b	20 b	/	/	6d + 8d	20 d	/	/
4. 9.	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a
11. 9.	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a	13 a
Obravnavanja - škropilni programi za leto 2001 (pomen okrajšav glej v preglednici 1)								
Dat.:	7dK90	7dS90	14dK90	14dS90	7dK60	7dS60	14dK60	14dS60
6. 4.	6 b+ 11 b	20 b	6 a + 11 a	20 a	6 d + 11 d	20 d	6 c+ 11 c	20 c
12. 4.	6 b+ 11 b	20 b	/	/	6 d + 11 d	20 d	/	/
18. 4.	6 b+ 11 b	20 b + 3 b	6 a + 11 a	20 a + 3 a	6 d + 11 d	20 d + 3 d	6 c+ 11 c	20 c + 3 c
25. 4.	6 b+ 11 b	20 b + 3 b	/	/	6 d + 11 d	20 d + 3 d	/	/
10. 5.	5b 11b 23b	20 b	5a 11a 23 a	20 a	5d 11d 23d	20 d	5c 11c 23c	20 c
17. 5.	5b 11b 23b	20 b	/	/	5d 11d 23d	20 d	/	/
29. 5.	9b 8b 15b	18b + 16b	9a 8a 15 a	18a + 16a	9d 8d 15d	18d + 16d	9c 8c 15 c	18c + 16c
8. 6.	9b 8b 15b	18b + 16b	/	/	9d 8d 15d	18d + 16d	/	/
18. 6.	19 b	22 b	19 a	22 a	19 d	22 d	19 c	22 c
29. 6.	19 b	22 b	/	/	19 d	22 d	/	/
1. 7.	10b 8b 2b	7b + 1b	10a 8a 2a	7 a + 1a	10d 8d 2d	7d + 1d	10c 8c 2c	7 c + 1c
8. 7.	10b 8b 2b	7b + 1b	/	/	10d 8d 2d	7d + 1d	/	/
17. 7.	10b 8b 23b	20 b+ 4 b	10a 8a 23a	20 a + 4 a	10d 8d 23d	20 d+ 4 d	10c 8c 23c	20 c + 4 c
25. 7.	10b 8b 23b	20 b+ 4 b	/	/	10d 8d 23d	20 d+ 4 d	/	/
3. 8.	10b 8b 2b	20 b+ 4 b	10a 8a 2a	20 a + 4 a	10d 8d 2d	20 d+ 4 d	10c 8c 2c	20 c + 4 c
17. 8.	10b 8b 2b	20 b+ 4 b	/	/	10d 8d 2d	20 d+ 4 d	/	/
24. 8.	18 b + 13 b	18 b + 13 b	18 a + 13 a	18 a + 13 a	18d + 13 d	18d + 13 d	18 c + 13 c	18 c + 13 c
31.8.	18 b + 13 b	18 b + 13 b	/	/	18d + 13 d	18d + 13 d	/	/
7. 9.	13 b	13 b	13 a	13 a	13 d	13 d	13 c	13 c
14. 9.	13 b	13b	/	/	13 d	13 d	/	/

Preglednica 3: Prikaz sistema škropljenja po obravnavanjih v letu 2002
Table 3: Composition of spraying programs in year 2002

Obravnavanja - škropilni programi za leto 2002 (pomen okrajšav glej v preglednici 1)								
Dat.:	7dK90	7dS90	14dK90	14dS90	7dK60	7dS60	14dK60	14dS60
11. 4.	6 b+ 11 b	20 b	6 a + 11 a	20 a	6 d + 11 d	20 d	6 c+ 11 c	20 c
18. 4.	6 b+ 11 b	20 b	/	/	6 d + 11 d	20 d	/	/
25. 4.	5b 11b 23b	19 b + 3 b	5a 11a 23a	19 a + 3 a	5d 11d 23d	19 d + 3 d	5c 11c 23c	19 c + 3 c
3. 5.	5b 11b 23b	19 b + 3 b	/	/	5d 11d 23d	19 d + 3 d	/	/
10. 5.	5b + 11b	7 b	5a + 11a	7a	5d + 11d	7 d	5c + 11c	7 c
17. 5.	5b + 11b	7 b	/	/	5d + 11d	7 d	/	/
29. 5.	9b 8b 15b	22 b + 16 b	9a 8a 15a	22 a + 16 a	9d 8d 15d	22 d + 16 d	9c 8c 15c	22 c + 16 c
7. 6.	9b 8b 15b	22 b + 16 b	/	/	9d 8d 15d	22 d + 16 d	/	/
19. 6.	9b 8b 2b	17 b + 1 b	9a 8a 2a	17 a + 1 a	9d 8d 2d	17 d + 1 d	9c 8c 2c	17 c + 1 c
28. 6.	9b 8b 2b	17 b + 1 b	/	/	9d 8d 2d	17 d + 1 d	/	/
5. 7.	14b 8b 2b	19 b + 1b	14a 8a 2a	19 a + 1a	14d 8d 2d	19 d + 1 d	14c 8c 2c	19 c + 1 c
12. 7.	14b 8b 2b	19 b + 1b	/	/	14d 8d 2d	19 d + 1 d	/	/
19. 7.	10b 8b 23b	7 b + 3 b	10a 8a 23a	7a + 3 a	10d 8d 23d	7 d + 3 d	10c 8c 23c	7 c + 3 c
26. 7.	10b 8b 23b	7 b + 3 b	/	/	10d 8d 23d	7 d + 3 d	/	/
6. 8.	5b 8b 2b	21 b+ 4 b	5a 8a 2a	21 a + 4 a	5d 8d 2d	21 d+ 4 d	5c 8c 2c	21 c + 4 c
14. 8.	5b 8b 2b	21 b+ 4 b	/	/	5d 8d 2d	21 d+ 4 d	/	/
23. 8.	13 b	20 b	13 a	20 a	13 d	20 d	13 c	20c
30. 8.	13 b	20 b	/	/	13 d	20 d	/	/
6. 9.	13 b	13 b	13 a	13 a	13 d	13 d	13 a	13 c
13. 9.	13 b	13 b	/	/	13 d	13 d	/	/

3 REZULTATI

V letu 2000 način škropljenja ni bistveno vplival na uspešnost zatiranja pepelovke in škrlupa. Delno so k temu prispevale vremenske razmere. Sorta Breaburn velja za srednje občutljivo za obe bolezni. Pri delovanju fungicidov na obe bolezni ni bilo značilnih razlik niti med 90 in 60% odmerki, niti med 7 ali 14 dnevni presledki. V letu 2001 so bile poskusne razmere drugačne in tudi fungicidni program je bil drugačen. Pojavile so se številne značilne razlike. Pri zatiranju škrlupa smo ugotovili značilno zmanjšanje učinkovitosti zaradi zmanjšanja odmerka na 60%. Tudi učinkovitosti pri 90% odmerku niso bile zadovoljive. Presenetila nas je ugotovitev, da so pri varstvu plodov kontaktni pripravki dosegli boljše učinkovitosti, kot sistemični pripravki. S škropljenjem v 7-dnevnih presledkih smo dosegli boljše učinkovitosti, kot s škropljenjem v 14-dnevnih presledkih. Učinkovitost fungicidov proti pepelovki je bila majhna. Zmanjšanje odmerkov je povzročilo značilno zmanjšanje učinkovitosti. S škropljenjem v 7-dnevnih presledkih nismo bistveno povečali učinkovitosti fungicidov proti pepelovki. V poletnem obdobju so kontaktni pripravki (dinokap) delovali boljše od sistemičnih (miklobutanil, flukvinkonazol). Rezultati za leto 2001 kažejo, da s skrajševanjem presledkov med škropljenji ne moremo značilno povečati učinkovitosti fungicidov, kaj šele doseči zadovoljivo učinkovitost pri zmanjšanih odmerkih. Razmere za razvoj obeh bolezni so bile ugodne, zato so v nekateri delih nasada imeli težave tudi pri navadnem intenzivnem sistemu škropljenja. Iz rezultatov je dobro vidno, da z uporabo fungicidov, ki smo jih preizkušali, ne moremo značilno vplivati na odstotek poganjkov napadenih od pepelovke, le razvoj glive na poganjkih lahko delno omejimo. Leto 2002 je bilo dokaj ugodno za razvoj obeh bolezni. Napad škrlupa na kontrolnih parcelah je bil zelo močan. Zaradi tega se je zmanjšanje odmerkov odrazilo v izrazitem zmanjšanju učinkovitosti. Učinkovitost fungicidov pri 7-dnevnih presledkih je bila značilno višja, kot pri 14-dnevnih presledkih, kljub temu pa s pogostejšimi škropljenji nismo uspeli izravnati negativnega učinka zmanjševanja odmerkov. V tem letu so sistemični fungicidi delovali boljše od kontaktnih, tako na listju, kot na plodovih. V programu sta bila tudi krezoksim-metil in trifloksistrobin, kar je značilno vplivalo

na rezultate. V poletnem času razlike med 7-dnevnimi in 14-dnevnimi presledki niso bile značilne.

Preglednica 4: Prikaz učinkovitosti delovanja fungicidov proti jablanovem škrlupu na listju in na plodovih v odvisnosti od odmerka fungicidov (O), dolžine presledkov med škropljenji (P) in tipa fungicida (T)

Table 4: Fungicide efficiency (%) against apple scab on leaves and fruits according to the dose (O), length of spraying intervals (P) and fungicide type (T)

T – tip fungicida (K, S) P – presledki (7 / 14 dni) O – odmerek (90 / 60%)	Stopnja okužbe od škrlupa na listju v kontroli (odstotek napadene površine listja po Townsend-Heubergerju):						
	2,75	8,73	34,9	31,5	28,8	37,5	
	Stopnja učinkovitosti fungicidov proti škrlupu na listju (po Abbotu, %):						
	Leto 2000:		Leto 2001:		Leto 2002:		
	1. ocena 30. 6.	2. ocena 12. 9.	1. ocena 12. 6.	2. ocena 20. 9.	1. ocena 14. 6.	2. ocena 20. 9.	
7dK90	96,5 a	93,5 a	88,9 bcd	89,6 e	87,3 ab	81,2 cb	
7dS90	97,3 a	94,7 a	94,4 d	85,0 de	95,4 b	90,6 c	
14dK90	95,7 a	93,1 a	86,4 bc	79,5 de	85,2 ab	74,9 b	
14dS90	96,3 a	95,1 a	90,8 cd	86,0 de	92,1 b	88,7 c	
7dK60	95,8 a	91,5 a	83,7 abc	71,4 cd	80,6 a	69,1 b	
7dS60	94,7 a	93,8 a	84,1 abc	57,6 bc	85,5 ab	79,7 cb	
14dK60	93,9 a	91,8 a	78,3 a	52,7 ab	76,7 a	54,2 a	
14dS60	95,9 a	93,6 a	82,0 ab	38,8 a	81,1 a	78,0 cb	
T	\bar{X} K	95,5 a	92,5 a	84,3 a	73,3 a	82,4 a	84,2 a
	\bar{X} S	96,1 a	94,3 a	87,8 b	66,8 b	88,5 b	69,8 b
P	\bar{X} 7 dni	96,1 a	93,4 a	87,7 a	64,2 b	87,2 a	80,1 a
	\bar{X} 14 dni	95,5 a	93,4 a	84,3 b	75,9 a	83,7 b	73,9 b
O	\bar{X} 90%	96,4 a	94,1 a	90,1 a	85,0 a	90,0 a	83,8 a
	\bar{X} 60%	95,0 a	92,7 a	81,2 b	55,1 b	80,9 b	70,2 b
Varianta:	Stopnja okužbe od škrlupa na plodovih v kontroli (odstotek napadene površine plodov po Townsend-Heubergerju):						
	1,30	2,75	28,0	69,7	25,8	31,5	
	Stopnja učinkovitosti fungicidov proti škrlupu na plodovih (po Abbotu, %):						
	Datum:	1. ocena 30. 6.	2. ocena 12. 9.	1. ocena 18. 6.	2. ocena 21. 9.	1. ocena 14. 6.	2. ocena 20. 9.
7dK90	99,5 a	95,9 a	92,0 d	85,6 c	90,5 de	86,7 cd	
7dS90	98,1 a	95,8 a	89,4 cd	79,1 c	95,3 e	91,7 d	
14dK90	97,4 a	94,9 a	87,3 cd	75,4 c	83,0 cd	79,7 bc	
14dS90	96,9 a	96,2 a	81,0 bcd	49,3 b	92,5 e	90,4 d	
7dK60	97,9 a	94,3 a	84,8 bcd	48,8 b	70,4 b	73,5 b	
7dS60	98,1 a	95,2 a	75,4 abc	36,8 ab	77,5 cb	81,0 bc	
14dK60	96,8 a	93,1 a	72,2 ab	33,9 ab	53,7 a	57,6 a	
14dS60	98,5 a	94,7 a	64,3 a	17,8 a	70,4 b	76,2 b	
T	\bar{X} K	97,9 a	94,6 a	84,1 a	60,1 a	74,4 a	74,3 a
	\bar{X} S	97,9 a	94,3 a	77,5 b	45,7 b	83,9 b	84,8 b
P	\bar{X} 7 dni	98,4 a	95,3 a	85,4 a	62,5 a	83,4 a	83,2 a
	\bar{X} 14 dni	97,4 a	94,7 a	76,2 b	44,1 b	74,9 b	75,9 b
O	\bar{X} 90%	98,0 a	96,1 a	87,4 a	72,3 a	90,3 a	87,1 a
	\bar{X} 60%	97,8 a	94,3 a	74,2 b	34,4 b	68,0 b	72,1 b

Preglednica 5: Prikaz učinkovitosti delovanja fungicidov proti jablanovi pepelovki na poganjkih v odvisnosti od odmerka fungicidov (O), dolžine presledkov med škropljenji (P) in tipa fungicida (T)

Table 5: Fungicide efficiency (%) against powdery mildew on apple shoots according to the dose (O), length of spraying intervals (P) and fungicide type (T)

T – tip fungicida (K, S) P – presledki (7 / 14 dni) O – odmerek (90 / 60%)	Stopnja okužbe od pepelovke na poganjkih v kontroli (odstotek napadene površine poganjkov po Townsend-Heubergerju):									
	8,5	17,1	32,9	31,6	37,1	27,7				
	Stopnja učinkovitosti fungicidov proti sekundarni pepelovki na poganjkih (ocena po Abbotu v %):									
	Leto 2000:		Leto 2001:		Leto 2002:					
	1. ocena 10. 7.	2. ocena 11. 8.	1. ocena 20. 6.	2. ocena 27. 8.	1. ocena 17. 6.	2. ocena 5. 8.				
7dK90	78,7 a	73,5	78,9 b	75,6 c	77,2 cd	72,1 abc				
7dS90	79,7 a	70,1	83,1 b	72,8 c	92,1 e	90,9 d				
14dK90	82,0 a	72,0	79,2 b	75,9 c	74,9 c	67,2 bc				
14dS90	82,2 a	67,5	80,3 b	76,8 c	91,2 e	86,2 cd				
7dK60	70,3 a	64,8	66,6 a	62,2 c	64,4 b	53,7 ab				
7dS60	69,2 a	58,4	65,0 a	58,6 bc	84,2 de	69,5 abc				
14dK60	65,6 a	46,7	56,5 a	38,8 ab	47,8 a	41,0 a				
14dS60	67,9 a	53,0	63,0 a	30,6 a	77,7 cd	77,2 cd				
T	\bar{X} K	74,1 a	64,2 a	70,3 a	63,1 a	66,1 a	58,5 a			
	\bar{X} S	74,7 a	62,3 a	72,8 a	59,7 a	86,3 b	80,1 b			
P	\bar{X} 7 dni	74,4 a	59,8 a	73,4 a	67,3 a	79,5 a	71,5 a			
	\bar{X} 14 dni	74,4 a	66,7 b	69,8 a	55,5 b	72,9 b	67,9 a			
O	\bar{X} 90%	80,6 a	70,8 a	80,4 a	75,2 a	86,3 a	79,1 a			
	\bar{X} 60%	68,2 b	55,7 b	62,8 b	47,5 b	68,5 b	60,3 b			
Varianta:	Delež (%) poganjkov napadenih od pepelovke:									
Datum:	1. ocena 20. 4.	2. ocena 25. 6.	3. ocena 11. 8.	1. ocena 4. 5.	2. ocena 20. 6.	3. ocena 27. 8.	1. ocena 15. 4.	2. ocena 17. 6.	3. ocena 5. 8.	
7dK90	1,5 a	1,5 a	1,8 a	2,3 a	4,0 a	4,1 a	3,5 a	3,8 a	4,2 a	
7dS90	1,2 a	1,0 a	1,5 a	2,4 a	4,3 a	4,2 a	3,8 ab	4,6 ab	4,3 a	
14dK90	1,0 a	2,0 a	2,0 a	2,6 a	4,5 a	4,7 a	3,8 ab	4,9 ab	5,1 ab	
14dS90	1,8 a	1,8 a	2,5 a	2,8 a	4,8 a	4,5 a	4,2 ab	5,2 ab	5,2 ab	
7dK60	1,5 a	2,8 a	3,0 a	3,3 a	5,0 a	5,1 a	5,6 bc	6,0 bc	6,1 bc	
7dS60	1,5 a	2,5 a	3,1 a	3,1 a	5,3 a	5,4 a	5,4 abc	5,8 bc	5,4 ab	
14dK60	1,8 a	4,5 a	5,7 b	3,4 b	5,3 a	5,3 a	6,9 c	6,8 c	6,9 c	
14dS60	1,7 a	4,5 a	5,1 a	3,1 a	5,3 a	5,5 a	7,1 c	6,8 c	6,7 c	
Kontrola	1,2 a	6,8 b	8,8 b	5,6 c	7,5 b	7,7 b	10,1 d	11,5 d	11,8 d	
T	\bar{X} K	1,4 a	2,7 a	3,1 a	2,9 a	4,7 a	4,8 a	5,0 a	5,4 a	5,6 a
	\bar{X} S	1,5 a	2,5 a	3,0 a	2,8 a	4,9 a	4,9 a	5,1 a	5,6 a	5,4 a
P	\bar{X} 7 dni	1,4 a	1,9 a	2,4 a	2,8 a	4,7 a	4,7 a	4,9 a	5,0 a	5,2 a
	\bar{X} 14 dni	1,6 a	3,2 a	3,0 a	3,0 a	5,0 a	5,0 a	5,5 a	5,9 b	6,0 b
O	\bar{X} 90%	1,4 a	1,6 a	1,9 a	2,5 a	4,4 a	4,4 a	3,8 a	4,6 a	4,7 a
	\bar{X} 60%	1,6 a	3,6 a	4,2 b	3,2 a	5,2 a	5,3 a	6,2 b	6,3 b	6,2 b

Preglednica 6: Prikaz učinkovitosti delovanja insekticidov proti jabolčni grizlici, jabolčnem zavijaču in sadnemu listnemu duplinarju v odvisnosti od odmerka insekticida (O), dolžine presledkov med škropljenji (P) in tipa insekticida (T)

Table 6: Insecticide efficiency (%) against attack of apple sawfly and codling moth on fruit and blister moth lefminer on leaves according to the dose (O), length of spraying intervals (P) and insecticide type (T)

T – tip fungicida (K, S) P – presledki (7 / 14 dni) O – odmerek (90 / 60%)	Stopnja napada od jabolčne grizlice (A) in jabolčnega zavijača (B, C) v kontroli (odstotek napadenih plodičev in plodov):									
	11,3	2,75	5,00	4,25	2,50	3,94	7,08	1,38	4,08	
	Stopnja učinkovitosti insekticidov proti jabolčni grizlici (A) in jabolčnem zavijaču (B, C) (ocena po Abbotu v %):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	A 22. 5.	B 18. 6.	C 15. 7.	A 1. 6.	B 25. 6.	C 25. 8.	A 30. 5.	B 25. 6.	C 13. 9.	
7dK90	92,5 a	100,0 a	96,4 a	87,5 a	91,7 a	52,4 a	83,2 bcd	75,0 a	87,4 a	
7dS90	87,6 a	100,0 a	100,0 a	96,4 a	91,7 a	59,9 a	96,8 e	87,5 a	91,1 a	
14dK90	85,5 a	87,5 a	88,8 a	71,7 a	87,5 a	50,5 a	78,3 abc	75,0 a	84,0 a	
14dS90	85,6 a	91,7 a	90,2 a	90,9 a	83,3 a	50,1 a	93,3 de	83,3 a	87,5 a	
7dK60	74,1 a	85,4 a	76,3 a	61,9 a	66,7 a	28,7 a	71,1 ab	91,7 a	72,2 a	
7dS60	87,1 a	81,3 a	70,0 b	75,1 a	70,8 a	44,9 a	92,6 de	62,5 a	87,5 a	
14dK60	67,0 a	91,7 a	76,8 a	53,4 b	54,2 b	24,2 a	67,2 a	54,2 a	83,9 a	
14dS60	75,7 a	87,5 a	80,2 a	64,7 a	54,2 b	27,4 a	89,1 cde	54,2 a	84,8 a	
T	\bar{X} K	79,7 a	91,1 a	84,6 a	68,6 a	75,1 a	38,9 a	74,9 a	73,9 a	81,9 a
	\bar{X} S	84,0 a	90,1 a	85,1 a	81,8 b	75,0 a	45,6 a	92,9 b	71,8 a	87,7 a
P	\bar{X} 7 dni	85,3 a	89,6 a	83,9 a	80,2 a	80,2 a	46,5 a	85,9 a	79,2 a	84,6 a
	\bar{X} 14 dni	78,4 a	91,6 a	85,7 a	70,2 b	69,7 a	38,4 a	81,9 a	66,7 a	85,3 a
O	\bar{X} 90%	87,7 a	94,7 a	93,8 a	86,6 a	88,5 a	53,2 a	87,9 a	80,0 a	87,5 a
	\bar{X} 60%	75,6 b	86,4 a	75,8 b	63,7 b	61,4 b	31,3 b	80,9 b	65,6 a	82,1 a
T – tip fungicida (K, S) P – presledki (7 / 14 dni) O – odmerek (90 / 60%)	Stopnja napada od sadnega listnega duplinarja v kontroli (povprečno število izvrtin na list):									
	1,76	2,97	1,55	2,15	2,58	3,28				
	Stopnja učinkovitosti insekticidov proti sadnemu listnemu duplinarju (ocena po Abbotu v %):									
	Leto 2000:		Leto 2001:		Leto 2002:					
	10. 7.	10. 9.	25. 6.	25. 8.	15. 6.	2. 9.				
7dK90	98,0 b	77,7 a	70,3 bcd	74,5 bc	76,3 b	69,4 b				
7dS90	98,5 b	76,8 a	82,0 cd	83,2 c	91,2 c	85,2 c				
14dK90	96,7 b	74,3 a	57,9 abc	65,0 b	68,7 ab	65,0 ab				
14dS90	98,3 b	72,3 a	88,9 d	84,4 c	91,3 c	85,3 c				
7dK60	92,0 ab	76,4 a	51,0 ab	57,1 ab	65,1 ab	64,4 ab				
7dS60	89,4 ab	72,3 a	55,1 ab	62,6 ab	74,6 b	73,7 b				
14dK60	85,8 a	73,0 a	35,6 a	44,7 a	59,7 a	57,4 a				
14dS60	83,6 a	71,2 a	55,3 ab	60,8 ab	68,8 ab	70,4 b				
T	\bar{X} K	92,5 a	75,4 a	53,7 a	60,1 a	67,4 a	64,1 a			
	\bar{X} S	93,1 a	73,1 a	70,3 b	72,7 b	81,4 b	78,7 b			
P	\bar{X} 7 dni	94,5 a	72,7 a	64,6 a	69,3 a	77,7 a	73,2 a			
	\bar{X} 14 dni	91,1 b	75,8 a	59,4 b	63,7 b	76,8 a	69,5 b			
O	\bar{X} 90%	97,8 a	75,3 a	74,8 a	76,7 a	81,9 a	76,2 a			
	\bar{X} 60%	87,7 b	73,2 b	49,2 b	56,3 b	67,1 b	66,5 b			

O delovanju deljenih odmerkih insekticidov proti škodljivcem jablane v literaturi nismo našli podatkov. Verjetno obstajajo pomembne razlike glede na način delovanja insekticidov (dotikalno, želodčno, metabolno delovanje, zaviralci razvoja, ...). Rezultati analize delovanja insekticidov proti jabolčni grizlici kažejo, da med 7-dnevnimi in 14-dnevnimi presledki ni značilnih razlik. Razlike med 90 in 60% odmerki so bile nekaj manjše pri 7-dnevnih presledkih, posebej to veja za dotikalne insekticide. Pri žuželkah dolžina obdobja pojavljanja posamezne generacije močno vpliva na učinke, ki jih dosežemo z deljenimi odmerki insekticidov. Če je doba leta zelo dolga je večkratno škropljenje s kontaktnimi insekticidi morda nekoliko bolj učinkovito. Delovanje insekticidov proti jabolčnem zavijaču je bilo dokaj slabo. Termini škropljenj niso bilo dobro prilagojeni dejanskemu pojavu metuljev zavijača in rokom, ki jih je svetovala napovedovalna služba. Edine razlike, ki so se pojavile pri zatiranju zavijača so bile razlike med 90 in 60% odmerki. Razlik med 7- ali 14-dnevnimi škropilnimi presledki ni bilo. Pri sadnem listnem duplinarju (preglednica 7) so analize pokazale, da pogostost škropljenj značilno vpliva na stopnjo učinkovitosti insekticidov, ki so sicer dokaj slabo delovali. Pritisk škodljivca je bil velik. Sistemski insekticidi so v letih 2001 in 2002 delovali značilno bolje kot kontaktni. Obdobje odlaganja jajčec je bilo zelo dolgo. Pri insekticidih, ki hitro razpadajo (npr. diazinon) večkratno obnavljanje obloge deluje pozitivno na učinkovitost proti jajčecem. Pri dolgo delujočih sistemskih (imidakloprid) je vpliv dolžine presledkov manjši. Tudi pri sadnem listnem duplinarju nismo uspeli nadomestiti zmanjšanja učinkovitosti insekticidov zaradi zmanjšanja odmerkov s pogostejšim škropljenjem.

Preglednica 7: Prikaz učinkovitosti delovanja insekticidov proti zeleni jablanovi uši v odvisnosti od odmerka insekticida (O), dolžine presledkov med škropljenji (P) in tipa insekticida (T).

Table 7: Insecticide efficiency (%) against attack of green apple aphid on shoots according to the dose (O), length of spraying intervals (P) and insecticide type (T)

T – tip fungicida (K, S) P – presledki (7 / 14 dni) O – odmerek (90 / 60%)	Stopnja napada poganjkov od zelene jablanove uši v kontroli (povprečen odstotek poganjkov naseljenih z ušmi):						
	4,25	6,75	13,25	14,75	14,00	10,25	
	Stopnja učinkovitosti insekticidov proti zeleni jablanovi uši (ocena po Abbotu v %):						
	Leto 2000:		Leto 2001:		Leto 2002:		
	5. 6.	27. 78.	15. 6.	25. 7.	14. 6.	25. 7.	
7dK90	91,7 a	60,4 a	85,8 abcd	84,5 bcd	91,0 bc	88,1 a	
7dS90	100,0 a	69,8 a	90,8 bcd	87,9 cd	96,4 c	92,9 a	
14dK90	100,0 a	78,4 a	92,2 cd	89,5 d	87,6 bc	81,0 a	
14dS90	100,0 a	69,8 a	97,5 d	93,1 d	96,4 c	90,1 a	
7dK60	71,4 a	64,8 a	72,7 a	70,2 ab	85,0 ab	82,4 a	
7dS60	85,4 a	61,2 a	73,5 ab	68,5 a	89,4 bc	87,6 a	
14dK60	62,5 a	54,0 a	75,5 abc	72,9 abc	76,6 a	78,2 a	
14dS60	61,0 a	51,5 a	84,0 abcd	78,5 abcd	88,9 bc	87,6 a	
T	\bar{X} K	81,3 a	63,1 a	81,5 a	79,3 a	85,1 a	82,4 a
	\bar{X} S	86,6 a	64,4 a	86,5 b	81,9 a	92,8 b	89,6 b
P	\bar{X} 7 dni	80,7 a	63,4 a	80,7 a	77,8 a	90,5 a	87,7 a
	\bar{X} 14 dni	87,1 a	64,1 a	87,3 b	83,5 a	87,4 b	84,2 a
O	\bar{X} 90%	87,9 a	69,6 a	91,6 a	88,7 a	92,8 a	88,0 a
	\bar{X} 60%	70,1 b	57,9 a	74,4 b	72,5 b	84,9 b	83,9 a

Zelena jablanova uš je škodljivka, ki ima več generacij letno, zato smo pričakovali, da bodo razlike med sistemi škropljenja velike. Žal nismo opravili natančne ocene velikosti kolonij

uši, temveč smo ocenili le odstotek napadenih poganjkov. Zaradi tega v letih 2000 in 2002 pri poletnih ocenjevanjih ni bilo bistvenih razlik med 90 in 60% odmerkom insekticidov. Učinkovitosti insekticidov v letih 2001 in 2002 niso bile tako visoke, kot smo pričakovali, posebej to velja za sistemične insekticide. Pri zeleni uši ne moremo trditi, da je učinek insekticidov pri 7-dnevnih presledkih višji, kot pri 14-dnevnih. Pri takšnih škodljivcih večkratno dodajanje majhnih odmerkov morda ni smiselno. Zelo težko ocenimo vplive skrajšanja presledkov med škropljenji na razvoj odpornosti in delovanje na neciljne koristne organizme. Pozitiven učinek skrajševanja presledkov lahko pričakujemo pri kratko delujočih kontaktnih pripravkih, ki imajo tudi delen repelentni učinek.

Preglednica 8: Količina in kakovost pridelka jabolk, skupni prihodek, stroški za aplikacijo pripravkov in stroški za pripravke v odvisnosti od načina škropljenja

Table 8: Total yield and revenue per hectare, yield quality, costs for application of pesticides and costs for pesticide preparations in relation to spraying program

Varianta:	Pridelek T / ha:	Delež (%) plodov po posameznih kategorijah:			Skupni prihodek SIT / ha:	Stroški varstva SIT/ha :		
		I. r.	II. r.	Ind.		Pripravki	Aplikacija	Skupaj
Leto 2000:								
7dK90	37,56	79,0	18,0	3,0	2.065.754	64.073	72.000	136.073
7dS90	38,07	84,3	13,2	2,5	2.138.963	66.889	72.000	138.889
14dK90	35,73	76,0	20,5	3,5	1.938.531	64.073	36.000	100.073
14dS90	38,71	75,4	22,1	2,5	2.105.963	66.889	36.000	102.889
7dK60	36,27	63,0	30,3	6,7	1.842.190	42.715	72.000	114.715
7dS60	34,92	62,3	27,5	10,2	1.735.734	30.696	72.000	102.696
14dK60	36,18	56,7	31,3	12,0	1.740.258	42.715	36.000	78.715
14dS60	34,02	58,9	27,9	13,2	1.640.308	30.696	36.000	66.696
Kontrola	30,60	27,3	54,5	18,2	1.240.708	/	/	/
Leto 2001:								
7dK90	27,70	65,0	29,0	6,0	1.465.517	78.312	80.000	158.312
7dS90	30,60	78,3	16,6	5,1	1.712.101	69.890	80.000	149.890
14dK90	23,85	63,0	30,0	7,0	1.242.824	78.312	40.000	118.312
14dS90	29,43	74,0	20,0	6,0	1.612.175	69.890	40.000	109.890
7dK60	24,57	63,0	20,3	16,7	1.220.760	52.208	80.000	132.208
7dS60	25,11	65,6	23,4	11,0	1.297.735	46.593	80.000	126.593
14dK60	23,85	45,0	30,8	24,2	1.045.823	52.208	40.000	92.208
14dS60	24,48	48,3	32,7	19,0	1.123.044	46.593	40.000	86.593
Kontrola	18,00	23,0	26,5	50,5	583.830	/	/	/
Leto 2002:								
7dK90	50,49	62,0	26,0	12,0	2.784.019	97.470	82.000	179.470
7dS90	51,23	72,4	20,0	7,6	3.021.018	79.695	82.000	161.695
14dK90	49,05	66,0	21,0	13,0	2.739.933	97.470	41.000	138.470
14dS90	49,41	70,8	21,2	8,0	2.888.509	79.695	41.000	120.695
7dK60	48,34	59,0	15,0	26,0	2.441.940	64.980	82.000	146.980
7dS60	45,96	52,5	28,5	19,0	2.334.693	53.130	82.000	135.130
14dK60	44,62	42,0	25,7	32,3	1.983.716	64.980	41.000	105.980
14dS60	46,34	44,3	32,7	23,0	2.121.711	53.130	41.000	94.130
Kontrola	44,70	12,0	32,0	56,0	973.909	/	/	/

V preglednici 8 so prikazani vplivi sistema škropljenja na skupni prihodek po hektarju. Pridelek smo ugotavljali na središčnih 4 drevesih posameznih parcelic. Za izračun vrednosti pridelka smo uporabili naslednje cene: za leto 2000 (IR- 60, IIR – 40 in In-R 13 sit/kg), za leto 2001 (IR - 62, IIR - 40 in In-R 15 sit/kg), za leto 2002 (IR- 68, IIR - 43 in In-R 15 sit/kg). Cene pripravkov smo oblikovali na podlagi povprečij cen različnih združnih

prodajaln in maloprodajnih cen drugih večjih prodajalcev fitofarmaceutskih pripravkov. Upoštevali smo maloprodajne cene za veliko embalažo. Stroški aplikacije so izračunani na podlagi normativa, da za 1 ha sadovnjaka porabimo 1 uro strojnega dela in 1,5 ure živega dela. Prikazali smo tudi razmerje med prihranki pri pripravkih in povečanjem stroškov za aplikacijo pripravkov. Za vsa tri leta velja, da so prihranki pri varstvu pred boleznimi in škodljivci majhni proti obsegu zmanjšanja prihodka in, da se v naših razmerah, pri obstoječih cenovnih razmerjih ne izplača skrajševati presledkov med škropljenji. Tako je v letu 2002 razlika med stroški za škropljenje v 7- ali 14-dnevnih presledkih bila 40.000 tolarjev na hektar, med tem ko je vrednost prihranka pri pripravkih med 60% in 90% odmerki bila pri sistemskih pripravkih le 17.000 tolarjev. Sadjar se izpostavi velikemu tveganju za izgubo kakovost pridelka in prihodka. Prihodek ustvarjen pri škropljenjskih programih s 60% odmerki je bil vedno manjši, kot prihodek pri škropljenju z 90% odmerki. Presledke je potrebno strokovno smiselno prilagajati vremenskim razmeram, opazovanjem razvoja bolezni in škodljivcev in priporočilom za uporabo pripravkov. Če bi v nasadih razpolagali s stabilnimi škroplilno-oroševalnimi sistemi, bi na račun skrajševanja presledkov med škropljenji morda lahko prispevali, tako k zmanjševanju stroškov, kot zmanjševanju vnosa pripravkov v okolje.

4 SKLEPI

- zaradi visokih cen aplikacije (strojne ure in živo delo) primerjano paritetno proti stroškom za pripravke, s skrajševanjem presledkov med škropljenji pri varstvu jablan pred boleznimi in škodljivci v naših razmerah ni možno ustvariti finančnih prihrankov in povečati prihodke. S pogostejšim škropljenjem je sicer možno nekoliko povečati učinkovitost pripravkov, vendar povečani stroški za aplikacijo zelo hitro presežejo vrednost prihrankov ob nakupu pripravkov.
- možna je le omejena redukcija skupne porabe pripravkov ob dokaj velikem tveganju za značilno zmanjšanje prihodka. Skupni učinek povečanja biotične učinkovitosti pripravkov zaradi skrajšanih presledkov med škropljenji je značilno manjši, kot je učinek zmanjšanja učinkovitosti pripravkov zaradi zmanjšanja odmerkov pripravkov.
- povečanje učinkovitosti zaradi bolj pogostega škropljenja je pri fungicidih večje, kot pri insekticidih in je večje pri kontaktnih pripravkih, kot pri sistemskih pripravkih.

5 LITERATURA

- Creemers, P., Vanmechelen, A. 1999. Managing fungal diseases on pome fruits in relation with anti-resistance strategies for modern fungicides.- Modern fungicides and antifungal compounds II, Intercept LTD, Andover UK: 257 – 266.
- Creemers, P., Vanmechelen, A. 2002. Scab infection risks in relation to biological factors and the optimum spray-timing of modern fungicide families.- Proc. of Int. Conf. On Integrated Fruit Prod., Acta Horticulturae, 525: 133-140.
- Funt, R. C., Ellis, M. A., Madden, L. V. 1990. Economic analysis of protectant and disease-forecast-based fungicide spray programs for control of apple scab and grape black rot in Ohio.- Plant Disease, 74, 9: 638-642.
- Lešnik, M., Berčič, S. 2001. Vpliv uporabe zmanjšanih odmerkov fungicidov na razvoj pepelaste plesni (*Podospheera leucotricha*) in šklupa (*Ventura inaequalis*) pri jablani sorta "Jonagold".- Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Četež ob Savi 2001: 135-145.
- Martin, J., Siebers, J., Laermann, H. T., Sieberes-Heinrich, E., 1998. Untersuchungen zur Verteilung von Spritzmittelbelägen im Kronenbereich von Apfelbäumen.- Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 50, 1: 290-293.
- Manktelow, D. W., Praat, J. P. 1997. The tree-row-volume spraying system and its potential use in New Zealand.- Proc. of 50th N. Z. Plant Protection Conf.: 119-124.
- O'Leary, A. L., Jones, A. L., Ehret, G. R. 1987. Application rates and spray intervals for apple scab control with flusilazol and pyrifenoxy.- Plant Disease, 71, 6: 623-626.

- Püntener, W. 1981. Manual für Feldversuche in Pflanzenschutz.- Documenta Ciba-Geigy Agro Division Basel: 205 s.
- Sutton, T. B., Unrath, C. R. 1988. Evaluation of the tree-row-volume model for full-season pesticide application on apples.- Plant Disease, 72, 7: 629-632.