

Naučni rad
Scientific Paper
UDK: 632.4:632.952

Efikasnost novijih fungicida u suzbijanju čadave krastavosti i pepelnice jabuke

Jelica Balaž i Tatjana Knežević

Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

REZIME

Tokom 1998/99. i 2002. godine ispitivana je efikasnost nekih novijih fungicida u suzbijanju najznačajnijih bolesti jabuke. Prema dobijenim rezultatima najbolju efikasnost u suzbijanju čadave krastavosti i pepelnice ispoljili su fungicidi iz grupe strobilurina (Zato 50 WG i Stroby-DF), kao i sistemski fungicid novije generacije Clarinet (flukvinkonazol+pirimetanil). Zatim sledi grupa DMI fungicida (preparata), kao što su Score 250-EC (u suzbijanju čadave krastavosti) i Topas 100 EC i Webeton (u suzbijanju pepelnice). Slabiju aktivnost ispoljili su fungicidi iz ranijih generacija DMI preparata (Punch), kao i preparati sa preventivnim delovanjem (kombinacija preparata Venturin S-50+Cosan). Naša ranija ispitivanja (neobjavljeni podaci) biološke efikasnosti fungicida (1995/96. i 1996/1997) takođe su pokazala da preparat iz novije grupe fungicida (anilopirimidina) Chorus (ciprodinil), ispoljava bolju efikasnost u odnosu na preparate iz ranijih generacija DMI fungicida (Anvil) i kontaktne preparate.

Ključne reči: *V. inaequalis*; *P. leucotricha*; fungicidi

UVOD

Čadava krastavost (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter) i pepelnica (*Podosphephaera leucotricha* (Ell. i Ev) Salm.) se u Vojvodini redovno pojavljuju, predstavljajući najznačajnija oboljenja jabuke. Prema literaturnim podacima u Severnoj i Južnoj Americi, Evropi i Aziji čadava krastavost prouzrokuje veće ekonomske štete na jabuci nego bilo koje drugo oboljenje. Samo tokom 2000. na preparate za suzbijanje ove bolesti u svetu je utrošeno oko 150 miliona dolara (Flint Scab in Pome Courier 012002, 2002). U

našim uslovima (Balaž et al., 1996), čadava krastavost se javlja u najjačem intenzitetu kada su april i maj kišoviti. Na ekonomski značaj ove bolesti ukazuje i činjenica da se čitav plan hemijske zaštite jabuke uglavnom uskladuje prema programu za suzbijanje čadave krastavosti (Balaž i Petrina, 2003).

U suzbijanju ove bolesti najveći značaj ima hemijska zaštita. Na raspolaganju su brojni fungicidi sa različitim mehanizmima delovanja. Kada i kako ih treba upotrebiti zavisi od njihovog načina dejstva. U zaštiti jabuke su u početku korišćeni preparati na bazi bakra. Pedesetih-

-šezdesetih godina prošlog veka počinje masovna primena organskih fungicida sa preventivnim delovanjem. Značajan napredak u zaštiti jabuke od *V. inaequalis* vezuje se za razradu metode prognoze (Mills, 1944) Ovaj metod dobio je poseban značaj i ekonomsku opravdanost od 1969. godine, pojavom fungicida sa sistemničnim delovanjem koji imaju i kurativan efekat: pripadaju grupi inhibitora ergosterola i označavaju se kao SBI fungicidi (Sterol Byosynthesis Inhibitors). Za SBI fungicide koji inhibiraju demetilaciju C14 u procesu biosinteze sterola uobičajen naziv je DMI fungicidi (Demethylation Inhibitors). Širok spektar delovanja i visoka efikasnost svrstavaju ove fungicide među najznačajnije preparate u zaštiti useva od ekonomski značajnih bolesti.

Dug period dominacije upotrebe nekih DMI fungicida u suzbijanju čadave krastavosti jabuke (fenarimol-Rubigan, triforin-Saprol, miklobutanil-Sythane, flusilazol-Punch i dr.) u svetu i kod nas se završio uvođenjem preparata na bazi difenokonazola, flukvinkonazola i anilopirimidina (pirimetanila i ciprodinila) (Brunelli i sar., 2003). Kod nas su od ovih grupa novijih fungicida registrovani preparati Chorus (ciprodinil), Score 250 EC (difenokonazol) i Clarinet (flukvinkonazol+pirimetanil). Broj efikasnih fungicida u suzbijanju parazita jabuke povećan je uvođenjem fungicida iz grupe strobilurina. Kod nas su registrovana takva dva preparata: Stroby DF (kresoksim-metil) i Zato 50 WC (trifloksistrobin).

U suzbijanju pepelnice takođe najveći značaj imaju hemijske mere zaštite. Vojvodić (1976) navodi da je u periodu primene preventivnih preparata (1975-1976) bilo potrebno izvesti 12 prskanja za suzbijanje *P. leucotricha*. Uvođenjem

DMI fungicida (Rubigan, Punch, Bayleton i Topas), kao i preparata iz grupe strobilurina (Stroby i Zato) dat je značajan doprinos zaštiti jabuke i od pepelnice.

Cilj ovog rad bio je da se ispita efikasnost nekih novijih fungicida u suzbijanju čadave krastavosti i pepelnice na jabuci, koji su u našoj zemlji registrovani tokom prethodnih četiri-pet godina.

MATERIJAL I METODE

Ogledi za ispitivanje efikasnosti fungicida u suzbijanju čadave krastavosti i pepelnice izvođeni su u poljskim uslovima tokom 1998, 1999. i 2002. godine u nekoliko lokaliteta u Vojvodini. Postavljeni su prema EPPO metodama PP 1/5 (3), 1997 (za *V. inaequalis*) i PP 1/69 (2), 1997 (za *P. leucotricha*). Tretiranja su izvođena u toku perioda ostvarenja primarnih infekcija askosporama gljive *V. inaequalis* i intenzivnog porasta mladara, kada je jabuka najosetljivija prema *P. leucotriha*. U našim uslovima to je, uglavnom, period od početka vegetacije (faza "mišije uši") do sredine juna. Preparati su primenjivani preventivno, najčešće u intervalu 7-10 dana, mada su pri posebno kritičnim uslovima primenjeni i u kraćem intervalu (5-6 dana). U ispitivanjima su korišćeni fungicidi koji istovremeno deluju na čadavu krastavost i pepelnicu (Score 250 EC, Clarinet, Zato 50 WG i Stroby DF), ili su korišćene kombinacije preparata (Venturin S-50 + Cosan), odnosno preparati namenjeni isključivo suzbijanju pepelnice Topas 100 EC i Webeton (triadimefon).

Ispitivanja u 1998/1999. godini

Tokom 1998. i 1999. godine ispitivana je biološka efikasnost fungicida, i to, pre svega, preparata iz grupe strobilurina (Stroby DF i Zato 50 WG), koji su se tada počeli pojavljivati na domaćem i svetskom tržištu. Ogledi su izvođeni u lokalitetu Bačka Palanka (plantažni zasad jabuke "Budućnost"). Postavljeni

su u četiri ponavljanja, po slučajnom blok sistemu. Veličina elementarne parcele bila je 8-10 voćaka. Tretiranja su vršena lednom motornom prskalicom "Solo", uz utrošak vode od 1000 L/ha. Efikasnost preparata u suzbijanju čađave krastavosti ispitivana je na sorti "zlatni delišes", a pepelnice na sorti "ajdared".

Korišćeni preparati:

Preparat Preparation	Aktivna materija Active compound	Doza (kg/ha): Konc. (%) Dose. (kg/ha); Conc. (%)
Zato 50 WG	Trifloksistrobin	100 g/ha
Zato 50 WG	Trifloksistrobin	150 g/ha
Stroby DF	Kresoksim-metil	200 g/ha
Score 250-EC	Difenokonazol	200 g/ha
Venturin 50 + Cosan	Kaptan + Sumpor	0.25% + 0.3-0.5%

Datumi tretiranja:

01, 08, 13, 21, 25, 30. april: 06, 13, 20, 27. maj 1998. godine
01, 07, 13, 21, 28. april: 06, 14, 24, 31. maj 1999. godine

Ocena ogleda (*V. inaequalis*):

List - Ocenjivanje je izvedeno tako što su u svakom ponavljanju ocenjeni svi listovi sa 20 mladara uzetih sa pet stabala. Ocena je izvršena korišćenjem skale od 1 do 4 : 1) do 10%; 2) do 25%; 3) do 50% i 4) preko 50% zaražene lisne površine.

Plod - U svakom ponavljanju ocenjeno je po 100 plodova (sa pet stabala). Za ocenu zaraze ploda korišćena je skala od 1 do 3 : 1) bez prisustva pega; 2) 1-3 pege i 3) više od 3 pege. Indeks oboljenja izračunat je po Mc Kinney-evoj formuli, a efikasnost preparata po Abbott-u. Srednje vrednosti, variranje, analiza varijanse

(ANOVA), Duncan test, LSD i standardna devijacija, obrađene su korišćenjem kompjuterskog programa - CO-STAT.

Ocena ogleda (*P. leucotricha*):

List - Ocenjivan je intenzitet samo sekundarnih zaraza. Za ocenu je u svakom ponavljanju uzeto po 25 dobro razvijenih mladara (sa po pet stabala) i određen intenzitet zaraze na po pet vršnih normalno razvijenih listova. Ocena intenziteta zaraze lista, indeks oboljenja, efikasnost preparata i statistička obrada urađeni su po istom postupku, kako je navedeno za *V. inaequalis*.

Vreme ocene efekta:

List (*V. inaequalis* i *P. leucotricha*) - 12. jun;
Plod (*V. inaequalis*) - 18. jun 1998. godine
List (*V. inaequalis* i *P. leucotricha*) - 9. jun;
Plod (*V. inaequalis*) - 12. jun 1999. godine

Ispitivanja u 2002. godini

U 2002. godini ispitivanja su bila, pre svega, namenjena utvrđivanju efikasnosti fungicida iz najnovije generacije sa sistemičnim delovanjem (Clarinet).

Ogledi su izvođeni u lokalitetima Bačka Palanka (plantažni zasad jabuke "Budućnost") i u Kisaču (plantažni zasad jabuke "Irmovo"). Postavljeni su u četiri ponavljanja, po slučajnom blok sistemu. Veličina elementarne parcele bila je 8-10 voćaka. Tretiranja su vršena lednom motornom prskalicom "Solo", uz utrošak vode od 1000 L/ha. Efikasnost preparata u suzbijanju čađave krastavosti ispitana je na sorti zlatni delišes, a pepelnice na sorti ajdared.

Korišćeni preparati:

Preparat Preparation	Aktivna materija Active compound	Doza (kg/ha); Konc. (%) Dose. (kg/ha); Conc. (%)
Clarinet	Flukvinkonazol+Pirimetamil	0.15%
Clarinet	Flukvinkonazol+Pirimetamil	0.1%
Score 250-EC	Difenokonazol	0.02%
Topas 100-EC	Penkonazol	250 g/ha
Webeton	Triadimefon	0.1%
Webeton	Triadimefon	0.05%
Cosan	Sumpor	0.3-0.5%

Datumi tretiranja:

Lokalitet Irmovo: 22. mart; 04, 15, 26. april; 10, 20. maj, 04. jun 2002. godine.
Lokalitet Bačka Palanka: 23. mart; 05, 17, 28. april; 10, 20. maj; 03. jun 2002. godine.

Ocena ogleda u suzbijanju *V. inaequalis* i *P. leucotricha* na listovima i plodovima izvedena je na isti način kako je to opisano u ogledima 1998. i 1999. godine.

Vreme ocene efekta:

Lokalitet Irmovo:

List (*V. inaequalis* i *P. leucotricha*) - 7. jun;

Plod (*V. inaequalis*) - 8. jun 2002. godine

Lokalitet Bačka Palanka:

List (*V. inaequalis* i *P. leucotricha*) - 9. jun;

Plod (*V. inaequalis*) - 10. jun 2002. godine.

REZULTATI ISPITIVANJA

Venturia inaequalis (čađava krastavost)

Tokom dvogodišnjih ispitivanja u lokalitetu Bačka Palanka indeks oboljenja na listovima u kontroli bio je 56.42% (1998) i 92.05% (1999). Na plodovima indeks oboljenja u kontroli tokom obe godine bio je 100%. U 1998. godini indeks oboljenja na listovima gde su primenjeni preparati iz grupe strobilurina (Zato 50 WG i Strobby DF) iznosio je 0.55-1.50% (zavisno od koncentracije);

kod preparata Score 250 EC - 5.27%, a kod kombinacije Venturin S-50+Cosan - 10.17%. Na plodovima, kod preparata iz grupe strobilurina, indeks oboljenja je bio 0.25-1.58%, a u ostalim varijantama 6.5-9.5% (Tabela 1). U 1999. godini, kada je intenzitet pojave bolesti bio znatno jači, indeks oboljenja na listovima, u varijantama gde su primenjeni preparati iz grupe strobilurina, ponovo je

bio najniži i iznosio je 5.22-10.47%. Kod preparata Score 250 EC indeks oboljenja je bio 15.8%, a kod kombinacije Venturin S-50+Cosan - 28.25%. Na plodovima indeks oboljenja je kod pomenutih, najboljih varijanti bio 10.0-12.0%, a kod ostalih 19.5-33.5% (Tabela 2). Preparat Zato 50 WG ispoljio je vrlo dobru efikasnost i na parazite koji se javljaju tokom čuvanja jabuka u skladištu.

Tabela 1. *Venturia inaequalis* - Intenzitet zaraze lista i ploda i efikasnost preparata (lokalitet: Bačka Palanka, 1998. godine)

Table 1. *Venturia inaequalis* - Leaf and fruit disease intensity and fungicide efficacy (locality: Bačka Palanka, 1998.)

Preparat Preparation	Doza (kg/ha) Konc. (%)	List - Leaf		Plod - Fruit	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola
Zato 50 WG	100 g/ha	0.92a	98.26	1.50a	98.50
Zato 50 WG	150 g/ha	0.55a	99.01	1.50a	98.50
Stroby DF	200 g/ha	1.02a	98.19	0.25a	99.75
Score 250-EC	200 g/ha	5.27ab	90.65	6.50b	93.50
Venturin 50 + Cosan	0.25% + 0.3-0.5%	10.17b	81.97	9.50b	90.50
Kontrola		56.42a	-	100.00c	-
		LSD0.05 = 6.25		LSD0.05 = 3.67	

Tabela 2. *Venturia inaequalis* - Intenzitet zaraze lista i ploda i stepen efikasnosti preparata (lokalitet: Bačka Palanka, 1999. godine)

Table 2. *Venturia inaequalis* - Leaf and fruit disease intensity and fungicide efficacy (locality: Bačka Palanka, 1999.)

Preparat Preparation	Doza (kg/ha) Konc. (%)	List - Leaf		Plod - Fruit	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola
Zato 50 WG	100 g/ha	10.47b	88.62	12.00b	88.00
Zato 50 WG	150 g/ha	5.22a	94.32	10.00a	90.00
Stroby DF	200 g/ha	5.57a	93.94	11.75b	88.25
Score 250-EC	200 g/ha	15.80c	82.83	19.50c	80.50
Venturin 50 + Cosan	0.25% + 0.3-0.5%	28.25d	69.31	33.50d	66.50
Kontrola		92.05c	-	100.00e	-
		LSD0.05=2.02		LSD0.05=0.85	

Tokom 2002. godine ogledi su izvođeni u lokalitetima Kisač ("Irmovo") i Bačka Palanka ("Budućnost"). Intenzitet zaraze u kontroli na listovima u oba lokaliteta bio je od 77.21% do 82.97%, a na plodovima od 82.97% do 92.32%. Pri takvim uslovima zaraze indeks oboljenja

na listovima kod preparata Clarinet (zavisno od koncentracije) bio je od 1.39 do 6.47%, a na plodovima 6.76-15.71%. Kod preparata Score 250 EC, indeks oboljenja na listovima bio je 4.43-8.58%, a na plodovima 16.67 do 20.82% (Tabele 3. i 4).

Tabela 3. *Venturia inaequalis* - Intenzitet zaraze lista i stepen efikasnosti preparata (lokaliteti Kisač i Bačka Palanka u 2002. godini)

Tabela 3. *Venturia inaequalis* - Leaf disease intensity and fungicide efficacy (localities: Kisač and Bačka Palanka, 2002.)

Preparat Preparation	Doza kg/ha Konc. (%)	Kisač		Bačka Palanka	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) / kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) / kontrola
Clarinet	0.15 %	1.49 c	98.07	1.39 c	98.31
Clarinet	0.1 %	6.47 b	91.62	3.52 bc	95.72
Score 250-EC	0.02 %	4.43 bc	94.26	8.58 b	89.59
Kontrola	-	77.21 a	-	82.97 a	-
		LSD0.05=3,76		LSD0.05=6,47	

Tabela 4. *Venturia inaequalis* - Intenzitet zaraze ploda i stepen efikasnosti preparata (lokaliteti Kisač i Bačka Palanka, u 2002. godini).

Table 4. *Venturia inaequalis* - Fruit disease intensity and fungicide efficacy (localities: Kisač and Bačka Palanka, 2002.)

Preparat Preparation	Doza (kg/ha)	Kisač		Bačka Palanka	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola
Clarinet	0.15 %	6.76 c	91.85	8.69 d	90.58
Clarinet	0.1 %	9.6 c	88.42	15.71 c	82.98
Score 250-EC	0.02 %	16.67 b	79.9	20.82 b	77.44
Kontrola	-	82.97 a	-	92.32 a	-
		LSD0.05=5,62		LSD0.5=3.62	

Podosphaera leucotricha (pepelnica)

U 1998. i 1999. godini, ispitivanja su vršena u lokalitetu Bačka Palanka ("Budućnost"). Indeks oboljenja na listu u 1998. godini u kontroli je bio 45.4%. U varijanti gde je primenjen preparat Zato

50 WG indeks oboljenja se kretao od 1.27 do 1.57% (u zavisnosti od koncentracije). Kod ostalih preparata, indeks oboljenja bio je sledeći: Strobby DF-1.32%, Score 250 EC-6.25% i Venturin S-50+Cosan-19.42%. U 1999. godini intenzitet zaraze listova pepelnicom bio je

jači. Indeks oboljenja u kontroli je iznosio 75.92%. Pri takvim uslovima zaraze, indeks oboljenja u varijanti gde su primenjeni preparati Zato 50 WG ili Stroby-DF iznosio je 6.63-7.72%, u vari-

janti gde je primenjen Score 250 EC-14.82%, dok je prilikom primene kombinacije Venturin S-50+Cosan indeks oboljenja bio 20.75% (Tabela 5).

Tabela 5. *Podosphaera leucotricha* - Intenzitet zaraze lista i efikasnost preparata u 1998. i 1999. godini (lokalitet: Bačka Palanka)

Tabela 5. *Podosphaera leucotricha* - Leaf disease intensity and fungicide efficacy in 1998. and 1999. (locality: Bačka Palanka)

Preparat Preparation	Doza (kg/ha)	1998. godina		1999. godina	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola
Zato 50 WG	100 g/ha	1.57a	96.54	6.65a	91.50
Zato 50 WG	150 g/ha	1.27a	97.35	6.63a	91.26
Stroby DF	200 g/ha	1.32a	97.09	7.72a	89.83
Score 250-EC	200 g/ha	6.25b	86.23	14.82b	80.47
Venturin 50	0.25%	19.42c	57.22	20.75c	72.66
+ Cosan	+ 0.5-0.3%				-
Kontrola	-	45.4d	-	75.92d	-
		LSD0.05=4.12		LSD0.05=2.67	

Godine 2002. ogledi su izvođeni u lokalitetima Bačka Palanka ("Budućnost") i Kisač ("Irmovo"). Intenzitet zaraze na listovima u kontroli bio je od

87.92 do 89.41% (oba lokaliteta). U zavisnosti od koncentracije i lokaliteta, u varijanti gde je primenjen preparat Clarinet, intenzitet zaraze na listovima bio je

Tabela 6. *Podosphaera leucotricha* - Intenzitet zaraze lista i stepen efikasnosti preparata u 2002. godini (lokaliteti: Kisač i Bačka Palanka)

Tabela 6. *Podosphaera leucotricha* - Leaf disease intensity and fungicide efficacy in 2002. (localities: Kisač and Bačka Palanka)

Preparat Preparation	Doza (kg/ha) Konc. (%)	Kisač		Bačka Palanka	
		Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola	Indeks oboljenja (%) Duncan test	Efikasnost (%) /kontrola
Clarinet	0.15 %	15.28 c	82.62	15.95 c	82.76
Clarinet	0.1 %	19.06 b	78.32	18.86 b	78.90
Topas 100-EC	250 g/ha	19.05 b	78.33	17.89 bc	79.99
Webeton	0.1 %	18.92 b	78.48	18.37 bc	79.45
Webeton	0.05%	19.87 b	77.39	19.15 b	78.58
Kontrola	-	87.92 a	-	89.41 a	-
		LSD0.05=1.21		LSD0.05=2.54	

od 15.28 do 19.06%, Topas 100 EC-17.89-19.05% i Webeton-18.37-19.87% (Tabela 6).

DISKUSIJA

Prema brojnim literaturnim izvorima kod nas i u svetu, čađava krastavost i pepelnica se smatraju ekonomski najznačajnijim bolestima jabuke. Njihovo suzbijanje se uspešno može rešiti samo integrisanim merama zaštite, što uglavnom podrazumeva hemijske i mehaničke mere zaštite, gajenje otpornih sorti i dobru agrotehniku. Najefikasnijim se još uvek smatraju hemijske mere zaštite. Naš rad je bio fokusiran na ispitivanje biološke efikasnosti nekih novijih fungicida i njihovo upoređenje sa standardnim.

U uslovima vrlo jake pojave čađave krastavostii na listovima u kontroli 1998, a naročito 1999. godine najbolju efikasnost su ispoljila dva preparata iz grupe strobilurina (Zato 50WG i Stroby DF), među kojima u pogledu efikasnosti ne postoje statistički značajne razlike. U 1998. godini na listovima, statistički značajna razlika postoji u smislu opadanja efikasnosti između preparata iz grupe strobilurina (Zato 50 WG i Stroby DF), DMI fungicida (Score 250 EC) i preventivnih fungicida (Venturin S-50+Cosan) (Tabela 1). Efikasnost ovih preparata na plodovima pokazuje istu tendenciju. U 1999. godini na listovima u uslovima jače zaraze efikasnost preparata Zato 50WG u većoj koncentraciji i Stroby DF je na istom nivou. Na statistički značajno nižem nivou je Zato 50 WG primenjen u nižoj koncentraciji. Efikasnost kod ostalih varijanti je, uglavnom, u skladu sa rezultatima iz 1998. godine. Na plodovima najveću efikasnost je ispoljio prepa-

rat Zato 50 WG primenjen u većoj koncentraciji. Na nižem nivou efikasnosti su preparati Zato 50 WG (primenjen u nižoj koncentraciji) i Stroby DF, zatim slede Score 250 EC i kombinacija preventivnih preparata Venturin S-50+Cosan (Tabela 2).

U 2002. godini, takođe u uslovima jake pojave čađave krastavostii na listovima (oba lokaliteta) najefikasniji je Clarinet primenjen u većoj koncentraciji. Na nižem nivou efikasnosti je preparat Clarinet u nižoj koncentraciji, u lokalitetu Kisač, i preparat Score 250 EC u lokalitetu Bačka Palanka (Tabela 3). Na plodovima, u pogledu efikasnosti u oba lokaliteta postoji statistički značajna razlika između preparata Clarinet i Score 250 EC. U lokalitetu Bačka Palanka ova razlika se pojavljuje i između različitih koncentracija preparata Clarinet (Tabela 4).

U suzbijanju pepelnice, u ogledima izvedenim 1998. i 1999. godine, postoji statistički značajna razlika u smislu opadanja efikasnosti fungicida između preparata iz grupe strobilurina (Zato 50 WG i Stroby DF), DMI fungicida (Score 250 EC) i kombinacije preventivnih fungicida (Venturin S-50+Cosan) (Tabela 5).

U 2002. godini, u oba lokaliteta, najbolju efikasnost je ispoljio preparat Clarinet primenjen u većoj koncentraciji; zatim slede preparati Topas 100-EC i Webeton, koji su (u većoj koncentraciji) pokazali isti stepen efikasnosti. U lokalitetu Bačka Palanka preparat Clarinet u nižoj koncentraciji i Webeton u nižoj koncentraciji su na nižem nivou efikasnosti (Tabela 6).

Naša ispitivanja izvršena tokom 2002. godine (neobjavljeni podaci) u Kisaču ("Irmovo") i po sličnoj metodologiji, na sorti jabuke vista bela, ponovo pokazuju da je najbolju zaštitu od čađave krastavo-

sti obezbedio preparat Clarinet (indeks oboljenja na listovima, zavisno od koncentracije je bio od 1.05 do 1.49%), zatim slede preparati Stroby DF-1.27%, Score 250 EC+Topas 100-EC-5.19%, Punch 40 EC-14.6% i Punch 40EC+Dithane M-70-10.7%. Ispitivanja su izvedena u uslovima zaraze lista sa indeksom oboljenja 70.13%.

Rezultati naših ranijih ispitivanja (neobjavljeni podaci) biološke efikasnosti preparata za suzbijanje čadave krastavosti, obavljeni u lokalitetu Rimski Šančevi 1995. godine, pri uslovima zaraze u kontroli od 53.05%, indeks oboljenja kod preparata Chorus bio je 0.27-0.77% (zavisno od koncentracije); Melprex-65-5.04%; Venturin-50 - 5.60% i Dithane M-45 - 8.87%. Sličan odnos efikasnosti preparata Chorus i Venturin je bio i 1996. godine (lokalitet Bačka Palanka). U 1997. godini pri intenzitetu zaraze na listu u kontroli od 35.8%, indeks oboljenja kod preparata Stroby bio je 0.4%, a kod preparata Anvil (heksakonazol) 7.8% (neobjavljeni podaci).

Dobijeni višegodišnji podaci nedvosmisleno pokazuju da u našim uslovima u suzbijanju ekonomski značajnih parazita jabuke (čadava krastavost i pepelnica), najbolju efikasnost ispoljavaju preparati na bazi strobilurina (Zato 50 WG i Stroby DF) i preparat Clarinet. Prema podacima Brunelli i saradnika (2003), što se tiče preparata iz grupe strobilurina, veću efikasnost ispoljavaju preparati iz druge generacije (trifloksistrobin) u odnosu na prethodnu generaciju (kresoksim-metil).

Po efikasnosti sledi jedan od DMI fungicida-preparat Score 250 EC. Slabiju efikasnost su pokazali fungicidi iz prethodnih DMI generacija (heksakonazol-Anvil i flusilazol-Punch). Ovi rezul-

tati su u skladu sa navodima Brunelli i saradnika (2003) da difenokonazol (Score) ispoljava veći nivo efikasnosti od preparata iz prethodnih DMI generacija kao što su Sapro (triforin), Rubigan (fenarimol), Baycor (bitertanol), Nustar, odnosno Punch (flusilazol), Systhane (miklobutanil), Folicur (tebukonazol), testiranih u prethodnim eksperimentima, na istim lokacijama. Prema istom autoru difenokonazol je u eksperimentima izvedenim 2000. godine obezbedio kraći zaštitni efekat u odnosu na fungicide iz grupe strobilurina. Međutim, 2001. godine, Score je u kombinaciji sa mankozebom, primenjen u nedeljnom intervalu, bio bolji u odnosu na primenu strobilurina u intervalu 10-12 dana.

Preparati sa preventivnim delovanjem u našim uslovima su ispoljili uglavnom najslabiju efikasnost. Sličan zaključak o delovanju preventivnih preparata navode i Brunelli i saradnici (2003), ističući da preventivni preparati primenjeni u nedeljnom intervalu daju nekonzistentne rezultate, a u godinama prisustva visokog infektivnog potencijala često su i nedovoljno efikasni. Autor jedino ističe zadovoljavajuću efikasnost novouvedenog preventivnog preparata Ohio SC u Italiji (aktivna materija-fluazinam), pri primeni u nedeljnom intervalu. Kod nas, do sada, ne postoji registrovan preparat na bazi aktivne materije (fluazinam).

Kod preparata DMI značajno je istaći pojavu rezistentnosti koja je zapažena još pre dvadesetak godina. Problemi sa opadanjem efikasnosti ovih fungicida javljaju se posle nekoliko godina njihove intenzivne upotrebe. Između njih postoji ukrštena rezistentnost. Genetička osnova rezistentnosti prema DMI je kompleksna i do danas nije dovoljno proučena. Poligena je i razvija se kroz proces postepe-

nog opadanja osetljivostii patogena prema fungicidima (Gaunt i sar., 1996). Ovim se delimično mogu objasniti naši rezultati koji ukazuju na opadanje efikasnosti DMI fungicida koji se već duže vreme primenjuju u našoj zemlji. Isti autori navode da otkrivanje postojanja sojeva sa smanjenom osetljivošću ne znači istovremeno i gubitak efektivnosti u polju. Ovaj gubitak najviše zavisi od frekvencije kojom se rezistentni sojevi pojavljuju u populaciji patogena. Primena DMI fungicida prema preporukama FRAC (European Fungicide Resistance Action Committee) odlaže pojavu rezistentnih sojeva i predstavlja glavnu anti-rezistentnu strategiju.

Prema Kuck i Mehl (2003), od 1998. godine rezistentnost u polju je zabeležena i prema strobilurinima (QoI inhibitorima), i to kod nekoliko patogena. Za pojavu ove rezistentnosti najveći značaj ima mutacija G143A. Prema ispitivanjima Frac-a, izvršenim 2003. godine, u mnogim zemljama nivoi rezistentnosti su bili generalno niski, osim na dva lokaliteta u Francuskoj.

Ponovno uspostavljanje osetljive populacije patogena prema fungicidima DMI i QoI grupe, uočena je posle primene opštih i posebnih mera koje propisuje Frac, a koje se mogu pronaći na web sajtu ove organizacije (www.frac.info/frac.html).

LITERATURA

Abbott, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol, 1925.

Balaž, J., Stamenov, M. i Ignjatov, S.: Pojava, širenje i suzbijanje čadave krastavosti na jabuci u uslovima Vojvodine. Biljni lekar, **1**: 47-52, 1996.

Balaž, J. i Petrina, R.: Krastavost jabuke, ekonomski najštetnija bolest jabuke. Bilten 1, Društvo voćara Vojvodine, Bilten **1**, 2003.

Brunelli, A., Gianati, P., Flori, P. and Bernardi, R.: Experimental trials on the activity of new fungicides against apple scab. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, **56**, 2: 259-280, 2003.

EPPO: Guideline for the biological evaluation of fungicides (V. inaequalis), PP 1/5(3), 1997.

EPPO: Guideline for the biological evaluation of fungicides (*Podosphaera leucotricha*), PP 1/69(2), 1997.

Gaunt, R.E., Elmer, P.A.G., Manktelow, D. and Moore, M.: Demethyl inhibitor resistance management strategy. In: Pesticide Resistance Prevention and Management, Bourdot, G. M. and Suckling, D.M., N. Prot. Soc., pp. 152-158, 1996.

Kuck, K.H., and Mehl, A.: Trifloxystrobin: resistance risk and resistance management. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer **56**, 2: 2003.

Mills, W.D.: Efficient use of sulfur dusts and sprays during rain to control apple scab. N.Y. Agric. Exp. Stn. Ithaca Bull, **630**, 1944, p.4.

Vojvodić, Đ.: Rezultati ispitivanja efikasnosti fungicida u suzbijanju pepelnice i čadave krastavosti jabuke u 1975. i 1976. godini. Zbornik radova, VII seminar o zaštiti bilja. Poreč: 1976, str. 431-437.

Frac, www.frac.info/frac.html
Flint_Scab_in_Pome_Courier
012002.pdf

(www.bayercropscience.com.au/xml/data/brochure/attachments/)

Efficiency of More Recent fungicides in Control of Apple Scab and Powdery Mildew

SUMMARY

Apple scab (*V. inaequalis*) and powdery mildew (*P. leucotricha*) are most economically important diseases of apple. Chemical measures are of the highest importance in controlling these diseases. There is great number of fungicides on the market. Fungicide choice and time of application depend upon mechanism of their action. Experiments on controlling apple scab and powdery mildew are carried out in 1998/99 and 2002, in different locations in Vojvodina. According to the obtained results the highest efficiency in the control of apple scab and powdery mildew have performed pesticides from strobilurin group (Strobys-kresoxim-methyl and Zato 50 WG-trifloxystrobin) as well as fungicides belonging to the new group of fungicides (Clarinet). In the disease control of the apple high efficiency have also performed DMI fungicides such as Score 250-EC (in control of apple scab), Topas-100E and Webeton (in control of powdery mildew). Lower efficacy have performed fungicides with preventive activity such as combination of Venturin S-50+Cosan. Unpublished data from previous studies (1995-1997) of the fungicide Chorus (cyprodinil) biological efficiency also suggested that this new generation fungicide from anylopyrimidin group showed better efficacy than fungicides belonging to former DMI fungicides, as well as contact ones.

Key words: *V. inaequalis*; *P. leucotricha*; Fungicides
