

Uncinula necator (Schow) Burr.: efikasnost pojedinačnih fungicida u proizvodnim uslovima i na kalemovima

Zoran Miladinović¹, Petar Vukša² i Novica Miletić²

¹A.D. Plantaže, Podgorica, Crna Gora

²Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija (pvuksa@ptt.yu)

REZIME

U proizvodnim uslovima i na kalemovima, na području Podgorice, tokom tri eksperimentalne godine (2002, 2003. i 2004) ispitivana je efikasnost preparata na bazi sumpora, penkonazola, kresoksim-metila i pirazofosa. Eksperimenti su izvedeni po metodama EPPO (1997), a rezultati su odgovarajuće statistički obrađeni.

Utvrđeno je da se pepelnica vinove loze svake godine intenzivnije javljala u proizvodnim uslovima nego na kalemovima. Takođe, najjači napad pepelnice bio je na grozdovima, slede lastari, pa listovi. Na grozdovima je i najizraženija razlika u efikasnosti ispitivanih fungicida. Najveću prosečnu efikasnost ispoljio je kresoksim-metil. Vrlo efikasan do efikasan je bio penkonazol, a manje efikasni su bili pirazofos i sumpor, ali je i kod njih intenzitet oboljenja u poređenju sa kontrolom, takođe, bio vrlo značajno manji.

ključne reči: *Uncinula necator*; izbor fungicida; efikasnost zaštite

UVOD

U ranijim radovima (Miladinović i sar., 2007a, 2007b, 2007c, 2007d) sagledana su dosadašnja saznanja o patogenu i oboljenju, izvoru inokuluma i infekcionom potencijalu, mikroklimatskim uslovima u podgoričkom vinogorju, kao i značaj zimskog i ranih prolećnih tretiranja vinove loze.

Ovim radom obuhvaćen je izbor pojedinačnih fungicida sa stanovišta efikasnosti suzbijanja *U. necator*, odnosno zaštite vinove loze od pepelnice, jer okosnicu njene zaštite čini primena fungicida.

Praktično se koriste brojna jedinjenja, sa različitim načinom i mehanizmom delovanja.

Od nesistemičnih jedinjenja, sa protektivnim delovanjem, elementarni sumpor zauzima značajno mesto u programima zaštite vinove loze. Procenjuje se da se u svetu primenjivao u preko 80% slučajeva (Bulit i Lafon, 1978), a u Francuskoj u oko 50% slučajeva (Decoin, 1999).

Za suzbijanje pepelnice vinove loze dugo i uspešno se koriste preparati na bazi dinokapa. Ranije su značajno korišćeni benzimidazoli. Danas je njihova uloga u suzbijanju *U. necator* gotovo beznačajna. Od drugih fungicida korišćeni su preparati na bazi pirazofosa, koji su ispoljavali dobro antisporulaciono delovanje. Ni ova supstanca se više ne koristi u našoj zemlji.

Od 1966. godine koriste se sistemski fungicidi i to triazoli (triadimefon, penkonazol, flusilazol, propi-

konazol, miklobutanil i dr.) i pirimidini (fenarimol). Kada su uvedeni bili su efikasniji od preparata na bazi sumpora. Efikasnost im je bila 96-100% (Cvjetković, 1981; Matijević i Petrović, 1985; Rajković i sar., 1988; Matijević i sar. 1990; Petrović i sar., 1992; Brcakovski i sar., 2000; Miladinović, 2005), ali je pokazivala tendenciju smanjivanja, što je dovođeno u vezu promenom osetljivosti patogena (Cvjetković i Isaković, 1992).

Od pre desetak godina koriste se strobilurini (kresoksime-metil, azoksistrobin, piraklostrobin i dr.), sa drugačijim mehanizmom delovanja. Njima je pripalo važno mesto u antirezistentnoj strategiji (Gold i Leinhos, 1994). Imaju i produženo delovanje na patogene (Ammermann i sar., 1992), ali zbog specifičnog mehanizma delovanja postoji visok rizik od razvoja rezistentnosti (Stierl i sar., 2000; Appel i Felsenstein, 2000; Sierotzi i sar., 2000; Reimann i Deising, 2000).

Od nedavno su u upotrebi fungicidi iz grupe hinolinona (kvinoksifen i dr.), jedinjenja koja imaju različite mehanizme delovanja pa nema ukrštene rezistentnosti sa drugim fungicidima koji deluju na prouzrokovaoče pepelnice (imidazoli, triazoli, morfolini, strobilurini) (Tomlin, 2003).

U ovom radu želeli smo da utvrdimo efikasnost pojedinačnih, starijih i novijih, supstanci (sumpora, pirazofosa, penkonazola i kresoksime-metila) i mogućnost njihovog uklapanja u programe zaštite vinove loze.

MATERIJAL I METODE

Objekti i mesto eksperimentisanja

Svi eksperimenti su izvedeni na području podgoričkog vinogorja, na lokalitetu Tuzi, na sorti šardone.

U proizvodnim uslovima zasad vinove loze bio je star 9-13 godina, zavisno od godine eksperimentisanja. Svake godine primenjene su standardne agrotehničke

mere (međuredna obrada, đubrenje, navodnjavanje kap po kap) i obavljena je rezidba na luk i kondir.

Na eksperimentalnim biljkama vinove loze, kao i u susjednom vinogradu, obavljano je suzbijanje *Plasmopara viticola* fungicidima koji nisu delovali na *U. necator* (mankozeb, ili njegova kombinacija sa metalaksilom, i kombinacija famoksadona i cimoksanila).

Ogledi su izvedeni po šemi slučajnog blok sistema, u četiri ponavljanja i to sa istim rasporedom parcelica u sve tri eksperimentalne godine (2002, 2003. i 2004). Jednu parcelicu činilo je 10 biljaka, a zaštitnu zonu činio je po jedan red, odnosno tri biljke u redu.

Eksperimenti su izvedeni i na kalemovima vinove loze. Kalemovanje je vršeno na dva okca na podlozi Paulsen. Vioke su uzimane iz višegodišnjeg zasada. Sadnja je obavljena 28.03.2002. godine i to na razmak između redova od 1 m i razmak u redu od 50 cm. Nega kalemova vršena je intenzivno i to obradom zemljišta, đubrenjem i navodnjavanjem po sistemu kap po kap.

Svake godine kalemovi su orezivani na dva okca.

Aktivne supstance, preparati i koncentracije njihove primene

U tabeli 1 prikazan je pregled aktivnih supstanci, preparata (i njihovih proizvođača) i koncentracije njihove primene. U sve tri eksperimentalne godine, kako u proizvodnim uslovima tako i na kalemovima, korišćeni su navedeni preparati i njihove koncentracije.

Vreme primene fungicida i vreme ocene efekata

U tabeli 2 prikazani su datumi tretiranja i fenofaze tretiranih biljaka u proizvodnim uslovima. U svakoj godini svi eksperimenti su izvedeni u isto vreme i u istoj fenofazi. Svake godine, takođe, izvedeno je devet tretiranja u različitim BBCH fenofazama (Meier, 2001). Zavisno od ispitivanih varijanti neka tretiranja su izostavljena.

Tabela 1. Pregled aktivnih supstanci, preparata i koncentracije primene
Table 1. Active ingredients, products and rates of application

Oznaka Abbreviation	Aktivna supstanca Active ingredient	Preparat Product	Primenjena koncentracija preparata (%) Rate of application (%)
S	Sumpor Sulphur	Cosan WP 80 (Zorka, Šabac)	0,5
Pf	Pirazofos Pirazophos	Afugan-EC (Bayer)	0,07
Pk	Penkonazol Penconazole	Topas 100-EC (Syngenta)	0,025
Km	Kresoksime-metil Kresoxim-methyl	Stroby DF (BASF)	0,02

Svi eksperimenti su izvedeni po metodama EPP0 (1997a, 1997b, 1997c, 1997d). Rezultati su odgovarajuće statistički obrađeni: intenzitet oboljenja je izračunat po formuli Towsend-Heubergera (1943), a efikasnost po formuli Abbotta (1925). Urađena je analiza varijanse sa grupnim i pojedinačnim poređenjima (F-test i LSD-test).

REZULTATI

Efikasnost pojedinačnih fungicida u proizvodnim uslovima

Pepelnica na grozdu: U uslovima napada pepelnice na grozdu u kontroli intenziteta od 100% u (2002) i 62,2% u (2003), odnosno 97,4% (2004) kresoksim-me-

til je vrlo značajno bolji od penkonazola u 2002. i 2004. godini, dok u 2003. godini među njima nije bilo značajnih razlika. Od njih je vrlo značajno bio slabiji sumpor, koji je, takođe, vrlo značajno bolji od pirazofosa, izuzimajući 2003. godinu u kojoj je pirazofos bio bolji od sumpora. Sve varijante sa primenom fungicida su bile vrlo značajno bolje od kontrole (Tabela 3).

Pepelnica na listu: U uslovima napada pepelnice na listu u kontroli u intenzitetu od 90,3% (2002), 9,2% (2003), odnosno 25,5% (2004), između kresoksim-metila i penkonazola nije bilo značajnih razlika. Od njih je vrlo značajno bio slabiji sumpor, koji je, takođe, vrlo značajno bolji od pirazofosa, izuzimajući 2003. godinu u kojoj je pirazofos bio značajno bolji od sumpora. Sve varijante sa primenom fungicida bile su vrlo značajno bolje od kontrole (Tabela 4).

Tabela 2. Pregled vremena i fenofaze primene fungicida i ocene njihove efikasnosti u proizvodnim uslovima
Table 2. Date of application and growth stage at the time of fungicide treatment and efficacy evaluation under production conditions

Tretiranje i ocena Treatment and evaluation	Datum i BBCH-fenofaza – Date and BBCH growth stage		
	2002. godina	2003. godina	2004. godina
T1 *	15.04. – 12/13	25.04. – 12/13	30.04. – 12/13
T2	27.04. – 55	07.05. – 55	13.05. – 55
T3	10.05. – 61	19.05. – 65	25.05. – 61
T4	22.05. – 71	02.06. – 71/73	07.06. – 71
T5	03.06. – 75	15.06. – 75	19.06. – 75
T6	17.06. – 77	27.06. – 77	01.07. – 77
T7	02.07. – 81	09.07. – 81	13.07. – 81
I ocena – I evaluation	01.06	16.06.	18.06.
II ocena – II evaluation	07.07.	08.07.	16.07.

* Redni broj tretmana – *Treatment sequence No.

Tabela 3. Intenzitet pojave pepelnice na grozdu i efikasnost fungicida u proizvodnim uslovima
Table 3. Intensity of grape powdery mildew and fungicide efficacy under production conditions

Varijanta T ₁₋₇ Variant T ₁₋₇	07.07.2002. godine July 7, 2002			08.07.2003. godine July 8, 2003			16.07.2004. godine July 16, 2004		
	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
Km	2,6 ^a	0,6	97,4	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100
Pk	5,2 ^b	1,1	94,8	2,0 ^a	0,2	96,9	13,5 ^b	0,6	86,2
S	21,9 ^c	2,1	78,1	12,6 ^c	0,8	79,8	34,6 ^c	1,9	64,5
Pf	31,4 ^d	2,4	68,6	2,1 ^b	0,2	96,6	38,5 ^d	2,9	60,5
Kontrola Control	100,0 ^e	0,0	-	62,2 ^d	2,0	-	97,4 ^e	2,3	-
LSD 0,05	1,57			2,07			2,91		
LSD 0,01	2,60			3,43			4,81		

Napomena: Pf = pirazofos; Km = kresoksim-metil; S = sumpor; Pk = penkonazol
Note: Pf = pyrazophos; Km = kresoxsim-methyl; S = sulphur; Pk = penconazole

Tabela 4. Intenzitet pojave pepelnice na listu i efikasnost fungicida u proizvodnim uslovima
Table 4. Intensity of grape powdery mildew on leaves and fungicide efficacy under production conditions

Varijanta T ₁₋₇ Variant T ₁₋₇	07.07.2002. godine July 7, 2002			08.07.2003. godine July 8, 2003			16.07.2004. godine July 16, 2004		
	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
Km	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100
Pk	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100
S	9,7 ^b	2,0	89,3	0,0 ^a	0,0	100,0	2,5 ^b	0,3	90,2
Pf	15,5 ^c	0,6	82,8	0,0 ^a	0,0	100,0	2,4 ^c	0,3	90,5
Kontrola Control	90,3 ^d	2,7	-	9,2 ^b	0,4	-	25,5 ^d	0,7	-
LSD 0,05	1,79			0,03			0,06		
LSD 0,01	2,96			0,04			0,10		

Napomena: Pf = pirazofos; Km = kresoksim-metil; S = sumpor; Pk = penkonazol
 Note: Pf = pyrazophos; Km = kresoxsim-methyl; S = sulphur; Pk = penconazole

Pepelnica na lastaru: U uslovima napada pepelnice na lastaru u kontroli u intenzitetu 100% (2002) i 19,9% u 2003, odnosno 92,4% (2004) kresoksim-metil je vrlo značajno bolji od penkonazola u 2002. i 2004. godini, dok u 2003. godini među njima nije bilo značajnih razlika. Od njih je vrlo značajno bio slabiji sumpor, koji je, takođe, vrlo značajno bolji od pirazofosa, izuzimajući 2003. godinu u kojoj je pirazofos bio bolji od sumpora. Sve varijante sa primenom fungicida bile su vrlo značajno bolje od kontrole (Tabela 5).

Efikasnost pojedinačnih fungicida na kalemovima

Pepelnica na listu: U uslovima napada pepelnice u kontroli u intenzitetu 28,6% (2002), 19,7% (2003), odnosno 41,5% (2004) nema značajne razlike u intenzitetu pojave pepelnice na listu u varijantama sa prime-

nom kresoksim-metila, pirazofosa i penkonazola, izuzimajući penkonazol u 2004. godini, koji je bio slabiji od druga dva pomenuta fungicida. Sumpor je u sve tri godine bio slabiji od kresoksim-metila, pirazofosa i penkonazola, ali i on je bio vrlo značajno bolji od kontrole (Tabela 6).

Pepelnica na lastaru: U uslovima napada pepelnice u kontroli u intenzitetu 30,3% (2002), 1,7% (2003), odnosno 39,9% (2004), nema značajne razlike u intenzitetu pojave pepelnice na listu u varijantama sa primenom kresoksim-metila i pirazofosa u sve tri godine, a penkonazol je bio nešto slabiji u 2002. i 2004. godini. Sumpor je u sve tri godine bio slabiji od pomenutih fungicida, ali i on je bio vrlo značajno bolji od kontrole (Tabela 7).

Tabela 5. Intenzitet pojave pepelnice na lastaru i efikasnost fungicida u proizvodnim uslovima
Table 5. Intensity of grape powdery mildew on shoots and fungicide efficacy under production conditions

Varijanta T ₁₋₇ Variant T ₁₋₇	07.07.2002. godine July 7, 2002			08.07.2003. godine July 8, 2003			16.07.2004. godine July 16, 2004		
	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
Km	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100
Pk	3,9 ^b	0,3	96,1	0,1 ^a	0,0	99,7	2,8 ^b	0,3	96,9
S	20,2 ^c	1,9	79,9	2,2 ^b	0,3	88,9	21,7 ^c	1,4	76,5
Pf	21,9 ^d	2,0	78,1	0,0 ^a	0,0	100,0	27,4 ^d	0,8	70,3
Kontrola Control	100,0 ^e	0,0	0,0	19,9 ^c	1,0	0,0	92,4 ^e	1,8	0,0
LSD 0,05	0,66			0,02			0,90		
LSD 0,01	1,09			0,04			1,47		

Napomena: Pf = pirazofos; Km = kresoksim-metil; S = sumpor; Pk = penkonazol
 Note: Pf = pyrazophos; Km = kresoxsim-methyl; S = sulphur; Pk = penconazole

Tabela 6. Intenzitet pojave pepelnice na listu i efikasnost fungicida na kalemovima
Table 6. Intensity of grape powdery mildew on leaves and fungicide efficacy on scions

Varijanta T ₁₋₇ Variant T ₁₋₇	07.07.2002. godine July 7, 2002			08.07.2003. godine July 8, 2003			16.07.2004. godine July 16, 2004		
	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
Km	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0
Pk	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0
S	0,4 ^a	0,2	98,6	0,0 ^a	0,0	100,0	4,7 ^b	0,3	88,6
Pf	2,0 ^b	0,4	93,0	3,8 ^b	0,3	80,5	9,9 ^c	0,6	76,2
Kontrola Control	28,6 ^c	3,3	-	19,7 ^c	2,0	-	41,5 ^d	2,3	-
LSD 0,05	1,14			0,43			0,54		
LSD 0,01	1,79			0,67			0,85		

Napomena: Pf = pirazofos; Km = kresoksim-metil; S = sumpor; Pk = penkonazol
 Note: Pf = pyrazophos; Km = kresoxsim-methyl; S = sulphur; Pk = penconazole

Tabela 7. Intenzitet pojave pepelnice na lastaru i efikasnost fungicida na kalemovima
Table 7. Intensity of grape powdery mildew on shoots and fungicide efficacy on scions

Varijanta T ₁₋₇ Variant T ₁₋₇	07.07.2002. godine July 7, 2002			08.07.2003. godine July 8, 2003			16.07.2004. godine July 16, 2004		
	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
Km	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0
Pk	0,2 ^a	0,0	99,3	0,0 ^a	0,0	100,0	0,0 ^a	0,0	100,0
S	0,8 ^b	0,1	97,2	0,0 ^a	0,0	100,0	4,0 ^b	0,2	90,0
Pf	2,0 ^c	0,2	93,4	0,0 ^a	0,0	100,0	15,1 ^c	0,4	62,2
Kontrola Control	30,3 ^d	2,2	-	1,7 ^b	0,5	-	39,9 ^d	1,9	-
LSD 0,05	0,55			0,02			0,42		
LSD 0,01	0,87			0,04			0,65		

Napomena: Pf = pirazofos; Km = kresoksim-metil; S = sumpor; Pk = penkonazol
 Note: Pf = pyrazophos; Km = kresoxsim-methyl; S = sulphur; Pk = penconazole

DISKUSIJA

U sve tri eksperimentalne godine pepelnica vinove loze intenzivnije se javljala u proizvodnim uslovima, gde su kleistotecije redovno prisutne, nego na kalemovima, gde ih nije bilo. Takođe, intenzivnije se javila na grozdu, potom na lastarima, a znatno manje na listovima.

Na grozdu, u proizvodnim uslovima, su se ispoljile najveće razlike u intenzitetu njene pojave između ispitivanih varijanti. Vrlo su značajne, izuzimajući samo kresoksim-metil i penkonazol u 2003. godini. Najefikasniji je bio kresoksim-metil, vrlo efikasan do efikasan penkonazol, a manje efikasni su pirazofos i sumpor, ali se i njihovom primenom postiže vrlo značajna zaštita u poređenju sa kontrolom.

Na lastarima, u 2002. i 2004. godini, takođe, razlike u intenzitetu oboljenja su značajne. U 2003. godini slabiji od ostalih je bio samo pirazofos. I ovde su svi is-

pitivani fungicidi bili vrlo značajno efikasni u odnosu na kontrolu.

Na listu su razlike između ispitivanih fungicida bile manje. U 2002. godini vrlo značajno slabiji je bio samo pirazofos, a u 2002. i 2004. godini pirazofos i sumpor, ali su i ovi fungicidi bili efikasni u poređenju sa kontrolom.

Na kalemovima je i pirazofos bio vrlo efikasan, što se može dovesti u vezu sa njegovim boljim delovanjem u uslovima manjeg primarnog infektivnog potencijala patogene.

Manja efikasnost sumpornih preparata, kako u proizvodnim uslovima tako i na kalemovima, može se dovesti u vezu sa činjenicom da je sumpor manje efikasan u uslovima visokog infektivnog potencijala patogene (Pezet i sar., 1986; Beffa i sar., 1987). U tim uslovima preporučuje se primena većih količina preparata. U Francuskoj se preporučuju količine 10-12 kg/ha

(Pezet i Bolay, 1992). Sumpor se preporučuje za kasnija tretiranja (Gubler i sar., 1996), posebno u mešavina sa triazolnim fungicidima radi sprečavanja pojave rezistentnosti (Leroux, 1991).

Visoka efikasnost kresoksim-metila je potvrda da još uvek nije došlo do promene osetljivosti *U. necator* na strobilurine, ali kod ove grupe jedinjenja postoji rizik od nastanka rezistentnosti, posebno u uslovima visokog selekcionog pritiska (Appel i sar., 2000; Sierotzi i sar., 2000; Stierl i sar., 2000; Reimann i Deising, 2000). Njihova efikasnost može biti nešto niža kada se zakasni sa prvim tretiranjem, naročito ako je jak infektivni pritisak patogena (Brunelli i sar., 1998).

Visoka efikasnost penkonazola ukazuje na još uvek visoku osetljivost patogena na triazolne fungicide u uslovima podgoričkog vinogorja. Pre dvadesetak godina njihovu visoku efikasnost su utvrdili brojni istraživači (Cvjetković, 1981; Matijević i Petrović, 1985; Rajković i sar., 1988; Matijević i sar., 1990; Petrović i sar., 1992; Bracovski, 2000). Međutim, oni su ukazivali i na promene osetljivosti patogena na ovu grupu jedinjenja (Cvjetković i Isaković, 1992) jer se rezistentnost u Kaliforniji javila već posle tri godine njegove primene. Utvrđena je i ukrštena rezistentnost na miklobutanil i fenarimol (Ouimette i Gubler, 1990; Gubler i sar., 1996; Ypema i sar., 1997; Miller i Gubler, 2004).

Rezistentnost *U. necator* na triadimefon utvrđena je u Portugalu (Steva i sar., 1992), u Francuskoj (Leroux, 1991; Steva i sar., 1992) i Hrvatskoj (Cvjetković i Isaković, 1992). U Italiji je utvrđena rezistentnost na fenarimol i triadimefon (Garibaldi i sar., 1990). Zbog toga se, posebno kada su masovno prisutne kleistotecije, primena triazolnih fungicida preporučuje u kasnijim fenofazama vinove loze (Steva i Cazenave, 1996).

LITERATURA

- Abbott, W.S.:** A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18, 265-267, 1925.
- Ammermann, E., Lorenz, G. and Schelberger, K.:** BAS 490F – a broad spectrum fungicide with a new mode of action. Proc. of the BCPC, Brighton, UK, 1992, 2, pp. 403-410.
- Appel, J. and Felsenstein, F.G.:** Entwicklung der Strobilurinresistenz des Weizenmehltaus in Europa in der Jahren 1998 bis 2000. Mitt. a. d. Biol. Bundesamst. H., 376: 97-98, 2000.
- Beffa, T., Pezet, R. and Turian, G.:** Soufre elementaire mode d action fongicide chez *Phomopsis viticola*. Comptes rendus du Symposium international du soufre elementaire en agriculture, Nice, France, 1987.
- Bracovski, V., Petrov, J., Paspalovski, P. and Jovanovic, G.:** Rezultati od primjena na neki fungicidi vo suzbivanje na *Uncinula necator* – pricinatelot na pepelnicata na vinova loza vo ak. Lozar AD – Veles vo 1999 godina. Godišen zbornik Zaštita na rastenijata, XI: 159-165, 2000.
- Brunelli, A., Minuto, G., Moncheiro, M. and Gullino, M.L.:** Efficacy of strobilurine derivatives against grape powdery mildew in northern Italy. Proc. of the BCPC – Pest and Diseases, Brighton, UK, 1998, pp. 137-142.
- Bulit, J. and Lafon, R.:** Powdery mildew of the vine. In: The Powdery Mildews (D.M. Spenser, ed.), Academic Press, New York, 1978, pp. 525-548.
- Cvjetković, B.:** Suzbijanje gljive *Uncinule necator* (Schw-Burr) uzročnika pepelnice na vinovoj lozi. Zaštita bilja, 32: 359-366, 1981.
- Cvjetković, B. i Isaković, Lj.:** Efikasnost inhibitora ergosterola u suzbijanju pepelnice (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) na vinovoj lozi i njena rezistentnost na IBS fungicide. Poljoprivredna znanstvena smotra, 57: 141-143, 1992.
- Decoin, M.:** Vigne et cereales, les vertus du soufre. Phytoma, 514: 4, 1999.
- EPPO:** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Design and analysis of efficacy evaluation trials – PP 1/152(2). In: EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 1997a, pp. 37-51.
- EPPO:** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Conduct and reporting of efficacy evaluation trials – PP 1/181(2). In: EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 1997b, pp. 52-58.
- EPPO:** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Phytotoxicity assessment – PP 1/135(2). In: EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 1997c, pp. 31-36.
- EPPO:** Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: *Uncinula necator* – PP 1/4(3). In: EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 2, EPPO, Paris, 1997d, pp. 10-12.
- Garibaldi, A., McKenye, L.I.E. and Ludovica, G.:** Comprasa in Italia di una popolazione di *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Che presenta ridotta sensibilita verso alcuni inibitori della biosintesi degli steroli. Atti giornate fitopatologiche, 2: 143-150, 1990.
- Gold, R.E. and Leinhos, G.M.E.:** Histological studies on the fungicidal activity of the strobilurin BAS 490 F. Proc. of the BCPC, Farnham, UK, 1994, pp. 253-258.

- Gubler, W.D., Ypema, H.L., Ouimette, D.G. and Bettiga, L.J.:** Occurrence of resistance in *Uncinula necator* to triadimefon, myclobutanil, and fenarimol in California grapevines. *Plant Disease*, 80: 902-909, 1996.
- Leroux, P.:** Resistance des champignons phythopathogenes aux fongicides. *Phytoma*, 434: 20-26, 1991.
- Matijević, D. i Petrović, G.:** Efikasnost nekih fungicida u suzbijanju pepelnice vinove loze (*Uncinula necator*). Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja o primeni pesticida, Opatija, 1985, str. 287-290.
- Matijević, D., Petrović, G. i Rajković, S.:** Ispitivanje mogućnosti smanjenja primene sistemskih fungicida pri zaštiti vinove loze od *Uncinula necator*. VIII Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, Opatija – Glasnik zaštite bilja, 9-10: 333, 1990.
- Meier, U. (ed.):** Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanz. BBCH-Monograph, Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, 2001.
- Miladinović, Z.:** Model zaštite vinove loze od pepelnice (pat. *Uncinula necator* Burr.) u uslovima podgoričkog vinogorja. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 2005.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokoivač pepelnice vinove loze: značaj, osobine i mogućnost suzbijanja. *Pesticidi i fitomedicina*, 22: 25-38, 2007a.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokoivač pepelnice vinove loze: izvor inokuloma u uslovima podgoričkog vinogorja. *Pesticidi i fitomedicina*, 22: 131-135, 2007b.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokoivač pepelnice vinove loze: infektivni potencijal i mikroklimatski uslovi. *Pesticidi i fitomedicina*, 22: 213-225, 2007c.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokoivač pepelnice vinove loze: značaj zimskog i ranog prolejnog tretiranja biljaka. *Pesticidi i fitomedicina*, 22: 277-284, 2007d.
- Miller, T.C. and Gubler, W.D.:** Sensitivity of California isolates of *Uncinula necator* to trifloxystrobin and spiroxamine, and update on triadimefon sensitivity. *Plant Disease*, 88: 1205-1212, 2004.
- Ouimette, D.G. and Gubler, W.D.:** Sensitivity of grape powdery mildew isolates from California towards fenarimol, myclobutanil, and triadimefon. *Phytopathology*, 80: 975, 1990.
- Petrović, G., Matijević, D. i Rajković, S.:** Mogućnost efikasnog suzbijanja pepelnice vinove loze (*Uncinula necator*) uz smanjenu primjenu sistemskih fungicida. Rezime referata XVI seminara iz zaštite bilje Srbije, Zlatibor, 1992, str. 91-92.
- Pezet, R. and Bolay, A.:** L'oidium de la vigne: situation actuelle et conséquences pour la lutte. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hort.*, 24: 67-71, 1992.
- Pezet, R., Zuccaroni, P. and Beffa, T.:** Soufre elementaire: mode d action fongicide et role chez les plantes. *La Defense des Vegetaux*, 239: 3-16, 1986.
- Rajković, S., Matijević, D. i Petrović, G.:** Dvogodišnji rezultati ispitivanja efikasnosti nekih fungicida u suzbijanju parazita *Uncinula necator* (Schow) Burr. prouzrokoivača pepelnice vinove loze. *Glasnik zaštite bilja*, 9: 301, 1988.
- Reimann, S. und Deising, H.B.:** Sensitivität von *Pyrenophora tritici-repentis* – Populationen in Sachsen-Ahalt gegenüber Strobilurin und DMIs. *Mitt. a. d. Biol. Bundesamst.*, 376: 474, 2000.
- Sierotzi, H., Wallschlieger, J. und Gösi, U.:** Mutation im Cytochrom b Gen von Strobilurin resistenten *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* Feldisolaten. *Mitt. a. d. Biol. Bundesamst.*, 376: 98, 2000.
- Steva, H. and Cazenave, C.:** Evolution of grape powdery mildew insensitivity to DMI fungicides. Biorizon S.A. Centre de Ressources Bordeaux Montesquieu, France, 1996.
- Steva, H., Cazenave, C., Morzieres, J.P., Clerjeau, M. and Lafon, R.:** Resistance de l'oidium de la vigne aux fongicides IBS. Situation et France en 1991. *Phytoma- La Defense des Vegetaux*, 435: 52-54, 1992.
- Stierl, R., Köhle, H., Cronshaw, D.K., Eipel, H., Schrof, W. and Warning, J.:** Grundlagen der Strobilurinresistenz. *Mitt. a. d. Biol. Bundesamst.*, 376: 96-97, 2000.
- Tomlin, C.D.S. (ed.):** The Pesticide Manual. Thirteenth Ed. British Crop Protection Council, Alton, Hampshire, UK, 2003.
- Townsend, G.R. and Heuberger, J.W.:** Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Dis. Rep.*, 24: 340-343, 1943.
- Ypema, H.L., Ypema, M. and Gubler, W.D.:** Sensitivity of *Uncinula necator* to Benomyl, Triadimefon, Myclobutanil, and Fenarimol in California. *Plant Disease*, 81: 293-297, 1997.

Uncinula necator (Schow) Burr.: Efficacy of Several Fungicides under Production Conditions and on Scions

SUMMARY

The efficacy of several fungicides based on sulphur, propiconazole, kresoxim-methyl and pyrazophos was examined under production conditions and on scions in Podgorica environs over three successive years (2002, 2003 and 2004). The experiments were conducted based on EPP0 methodology (1997) and data statistically processed.

Infestation with grape powdery mildew was found to be more intensive under production conditions than on scions in each year of investigation. The heaviest infestation was on the bunches and than on shoots and leaves. The most evident difference in fungicide efficacy was also found on the bunches. Kresoxim-methyl demonstrated the highest average efficacy. Propiconazole was highly effective, while the efficacy of pyrazophos and sulphur was lower, and the intensity of disease, compared to control, was very significantly lower in statistical terms.

Keywords: *Uncinula necator*; Fungicide; Efficacy