

***Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokovatelj pepelnice vinove loze: značaj zimskog i ranog proletnjeg tretiranja biljaka**

Zoran Miladinović¹, Petar Vukša² i Novica Miletić²

¹A.D. Plantaže, Podgorica, Crna Gora (zmiladinovic@cg.yu)

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

REZIME

U ranijim radovima (Miladinović i sar., 2007a, 2007b, 2007c) sagledana su dosadašnja saznanja o patogenu i oboljenju, izvoru inokuluma i infekcionom potencijalu patogena i mikroklimatskim uslovima u podgoričkom vinogorju.

Ovim radom obuhvaćeni su zimsko i rana proletnja tretiranja vinove loze radi suzbijanja *Uncinula necator*, odnosno njene zaštite od pepelnice.

U proizvodnim uslovima, tokom tri eksperimentalne godine (2002, 2003. i 2004), ispitan je značaj zimskog i ranih proletnjih tretiranja. Zimsko tretiranje je obavljano preparatima na bazi DNOC ili bakaroksihlorida, a rano proletnje preparatom na bazi pirazofosa. U ostalom delu vegetacije izvedena su ista tretiranja u svim ispitivanim varijantama i to preparatima na bazi penkonazola, kresoksim-metila i sumpora i njihovih kombinacija.

Utvrđeno je da se zimskim tretiranjem biljaka preparatima na bazi DNOC postiže statistički značajno smanjenje intenziteta oboljenja, čak i ako se tokom vegetacione sezone ne vrši suzbijanje pepelnice. Preparatima na bazi bakaroksihlorida postizana je slabija zaštita. Po obavljenom zimskom tretiranju rano proletnje tretiranje nema poseban značaj. Ali, ako zimsko tretiranje nije izvedeno, rano tretiranje biljaka ima veliki značaj, posebno sa stanovišta zaštite grozda.

Ključne reči: *Uncinula necator*; zimsko tretiranje; rano proletnje tretiranje

UVOD

U ranijim radovima sagledana su dosadašnja saznanja o patogenu (*U. necator*) i oboljenju (pepelnica), proučen je infektivni potencijal patogena i razmatrani mikrokli-

matski uslovi. U ovom radu obrađen je značaj zimskog i ranih proletnjih tretiranja.

Poznato je da patogen u uslovima podgoričkog vinogorja dominantno prezimljava u obliku kleistotecija i da je infektivni potencijal patogena veliki (Miladinović i sar.,

2007a, 2007b). Za pojavu i razvoj oboljenja gotovo da nema ograničavajućih faktora (Miladinović i sar., 2007c) pa je značajno da se infektivni potencijal patogena smanji i spreči rana pojava oboljenja (Miladinović, 2005).

Ovim radom želimo da ukažemo na značaj zimskog i ranih prolethnjih tretiranja za ispoljavanje efikasnosti fungicida, odnosno zaštite od pepelnice u uslovima kada se vinova loza u daljem toku vegetacije ne štiti ili intenzivno štiti.

MATERIJAL I METODE

Objekat tretiranja i korišćeni fungicidi

Eksperimenti su izvedeni u proizvodnim uslovima podgoričkog vinogorja na lokalitetu Tuzi. Na početku eksperimenata zasad vinove loze, sorte Šardone, bio je star 11 godina. Svake godine (2002, 2003. i 2004) vinograd je održavan standardnim agrotehničkim marama (međuređna obrada, đubrenje, navodnjavanje po sistemu kap po kap i dr.). Rezidba je obavljena na luk i kondir. Vršeno je i zalamanje zaperaka, provlačenje lastara između žica i njihovo prekraćivanje na visinu od oko 2 m.

Ispitivanje efikasnosti fungicida (Tabela 1) je obavljeno po metodama Eppo (1997a, 1997b) i to po šemi slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja. Jednu parcelicu činilo je 10 rodničkih čokota u proizvodnim uslovima, odnosno 10 kalemova u mladom vinogradu. Zaštitnu zonu od zanošenja fungicida činio je po jedan red, odnosno tri biljke u redu.

Na eksperimentalnim biljkama vinove loze, kao i u susednom delu vinograda obavljano je suzbijanje *Plasmopara viticola* fungicidima koji nisu delovali na

U. necator (mankozebe i njegova kombinacija sa metalaksilom, kombinacija famoksadona i cimoksanila).

Program zaštite, vreme tretiranja i ocena efekata

U svakoj godini eksperimenta izvedena su ista tretiranja vinove loze u pogledu vremena, fenofaze i programa zaštite, i to do devet tretiranja, odnosno izostavljana su neka tretiranja, kako je predviđeno eksperimentalnom šemom (Tabela 2).

Ocena efekata primene fungicida (efikasnost, fungitoksičnost i dr.) obavljena je takođe po Eppo metodama (1997a, 1997c), u dva navrata (tokom juna i jula; Tabela 3), u vreme pojave oboljenja i ispoljavanja jasnih razlika između varijanti sa primenom fungicida i (netretirane) kontrole. Rezultati su obrađeni standardnim statističkim metodama (Eppo, 1997d). Prikazani su samo podaci druge ocene.

REZULTATI

Značaj zimskog tretiranja

Pepelnica na grozdu

U uslovima jačine napada pepelnice na grozdu u kontroli od $62.2 \pm 2.0\%$ (2003), odnosno $97.4 \pm 2.3\%$ (2004) (Tabela 4), primenom preparata na bazi DNOC samo za zimsko tretiranje vinove loze postignuto je statistički vrlo značajno smanjenje intenziteta pepelnice na grozdu, ali je ukupna efikasnost suzbijanja *U. necator* u vegetacionoj sezoni bila niska (54.6%, odnosno 54.2%).

Tabela 2. Pregled aktivnih supstanci, preparata i koncentracije primene

Table 2. Active ingredients, products and rates of application

Oznaka Abbreviation	Aktivna supstanca Active ingredient	Preparat (i proizvođač) Product (manufacturer)	Primenjena koncentracija preparata Rate of application (%)
DNOC	DNOC	Kreozan (50% a.s.; Zorka, Šabac)	1.5
CuOH	Bakaroksihidrid Copper hydroxide	Bakarni kreč 50 (50% bakra; Zorka, Šabac)	1.0
Pk	Penkonazol Penconazole	Topas 100-EC (100 g/L a.s.; Syngenta)	0.025
S	Sumpor Sulphur	Cosan WP 80 (80% a.s.; Zorka, Šabac)	0.5
Km	Kresoksim-metil Kresoxim-methyl	Stroby DF (500 g/kg a.s.; BASF)	0.02
Pf	Pirazofos Pirazophos	Afugan-EC (295 g/L a.s.; Bayer)	0.07

Tabela 2. Pregled aktivnih supstanci, preparata i koncentracije primene**Table 2.** Active ingredients, products and rates of application

Tretiranje i fenofaze – Treatment and growth stage								
T ₁ / (00)*	T ₂ / (11/12)*	T ₃ / (12/13)*	T ₄ / (55)*	T ₅ / (61)*	T ₆ / (71)*	T ₇ / (75)*	T ₈ / (77)*	T ₉ / (81)*
DNOC	Pf	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
DNOC	-	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
CuOH	Pf	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
CuOH	-	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
-	Pf	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
-	-	Pk+S	Pk+S	Km	Km	Km	S	S
DNOC	-	-	-	-	-	-	-	-
CuOH	-	-	-	-	-	-	-	-
Kontrola, nije tretirana – Control, untreated								

Napomena: *BBCH¹; T = tretiranje; Pf = pirazofos; Pk = penkonazol; Km = kresoksim-metil; S = sumpor
 Note: *BBCH²; T = treatment; Pf = pirazophos; Pk = penconazole; Km = kresoxim-methyl; S = sulphur

¹ Meier, 2001

² Meier, 2001

Tabela 3. Pregled vremena (i fenofaze) tretiranja vinove loze i ocene efikasnosti fungicida**Table 3.** Grapevine treatment time (stage of growth) and fungicide efficacy evaluation

Tretiranje (i BBCH) Treatment (and BBCH)	2002. godina	2003. godina	2004. godina
T1 (00)	17.03.	24.03.	27.03.
T2 (11/12)	02.04.	17.04.	19.04.
T3 (12/13)	15.04.	25.04.	30.04.
T4 (55)	27.04.	07.05.	13.05.
T5 (61)	10.05.	19.05.	25.05.
T6 (71)	22.05.	02.06.	07.06.
T7 (75)	03.06.	15.06.	19.06.
T8 (77)	17.06.	27.06.	01.07.
T9 (81)	02.07.	09.07.	13.07.
I ocena – I evaluation	01.06	16.06.	18.06.
II ocena – II evaluation	07.07.	08.07.	16.07.

Tabela 4. Intenzitet pojave pepelnice na grozdovima i efikasnost fungicida**Table 4.** Grape powdery mildew intensity on bunches and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
DNOC	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
DNOC	-	-	28.3 ^b	2.1	54.6	44.7 ^d	1.9	54.2
CuOH	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.9 ^b	0.2	99.1
CuOH	-	-	47.9 ^c	1.1	23.1	95.0 ^e	1.8	2.5
-	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	2.2 ^c	0.2	97.8
Kontrola – nije tretirana Control – untreated			62.2 ^d	2.0	0.0	97.4 ^f	2.3	0.0
LSD _{0.05}			1.22			1.33		
LSD _{0.01}			1.92			2.09		

PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{abcdef} rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike
 PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{abcdef} rising et very significant statistical difference

U istim uslovima, primenom preparata na bazi bakaroksihlorida smanjenje intenziteta pepelnice je znatno manje, a manja je i efikasnost zaštite grozda (23.1%, odnosno 2.5%).

Kada je uz zimsko tretiranje izvedeno i rano proletnje tretiranje, a kasnije i druga tretiranja (ista u svim varijantama izuzimajući kontrolu), postignuta je potpuna zaštita grozda (100%) u 2003. godini, odnosno vrlo efikasna (99.1-100%) u 2004. godini. Primenjenim programom zaštite vinove loze u varijanti bez zimskog tretiranja, takođe je postignuta efikasna zaštita grozda 100% (2003), odnosno 97.8% (2004).

Pepelnica na lišću

U uslovima jačine napada pepelnice na lišću u kontroli od $9.2 \pm 0.4\%$ (2003), odnosno $82.9 \pm 1.9\%$ (Tabela 5), primenom samo preparata na bazi DNOC za zimsko tretiranje, postignuto je vrlo malo smanjenje intenziteta pepelnice na lišću i neefikasna (0.8%) zaštita u 2003. godini, odnosno slabo efikasna zaštita (64.0%) u 2004. godini. U istim uslovima, primenom preparata na bazi bakaroksihlorida smanjenje intenziteta oboljenja na lišću je nešto veće i nešto je manja neefikasnost (11.6%) u 2003. godini, a zaštita lišća u 2004. godini je neefikasna (1.3%).

Kada su posle zimskog tretiranja izvedena i druga tretiranja (ista u svim varijantama izuzimajući kontrolu), postignuta je potpuna zaštita (100%) lišća u obe godine. Izvedenim programom zaštite postignuta je visoka efikasnost (100%) i u varijanti bez zimskog tretiranja.

Pepelnica na lastarima

U uslovima jačine napada pepelnice na lišću u kontroli od $19.9 \pm 1.0\%$ (2003), odnosno $92.4 \pm 1.8\%$ (2004) (Tabela 6), primenom samo DNOC za zimsko tretiranje postignuto je vrlo značajno smanjenje intenziteta oboljenja, ali zaštita vinove loze nije bila dovoljno efikasna (65.2%, odnosno 59.5%). U istim uslovima, primenom preparata na bazi bakaroksihlorida znatno je manje smanjenje intenziteta oboljenja i manja efikasnost (20.0%) u 2003. godini, odnosno veća neefikasnost (4.2%) u 2004. godini.

Kada su posle zimskog tretiranja izvedena i druga tretiranja, ista u svim varijantama izuzimajući kontrolu, postignuta je potpuna zaštita (100%) vinove loze u obe godine. Izvedenim programom zaštite postignuta je visoka efikasnost (100%) i u varijanti bez zimskog tretiranja.

Značaj ranog proletnjeg tretiranja

Pepelnica na grozdu

U uslovima jačine napada pepelnice na grozdu u kontroli od $100 \pm 0.0\%$ (2002), odnosno $62.2 \pm 2.0\%$ (2003) i $97.4 \pm 2.3\%$ (2004) (Tabela 7), postojale su statistički značajne razlike u intenzitetu oboljenja u 2002. i 2004. godini (0.1-3.8%, odnosno 0.0-2.2%), ali je efikasnost fungicida u svim ispitivanim varijantama bila vrlo visoka (96.2-100%, odnosno 97.8-100%).

U 2003. godini nije bilo razlike u intenzitetu oboljenja i u efikasnosti fungicida u ispitivanim varijantama.

Tabela 5. Intenzitet pojave pepelnice na lišću i efikasnost fungicida

Table 5. Grape powdery mildew intensity on leaves and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
DNOC	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
DNOC	-	-	9.1 ^c	0.3	0.8	29.9 ^b	2.5	64.0
CuOH	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
CuOH	-	-	8.2 ^b	0.3	11.6	81.9 ^b	2.1	1.3
-	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
Kontrola – nije tretirana Control – untreated			9.2 ^c	0.4	0.0	82.9 ^b	1.9	0.0
LSD _{0.05}			0.04			1.78		
LSD _{0.01}			0.06			2.79		

PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{abc}rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike
PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{abc}rising et very significant statistical difference

Tabela 6. Intenzitet pojave pepelnice na lastarima i efikasnost fungicida**Table 6.** Grape powdery mildew intensity on shoots and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
DNOC	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
DNOC	-	-	6.9 ^b	0.3	65.2	37.4 ^b	0.8	59.5
CuOH	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
CuOH	-	-	15.9 ^c	0.4	20.0	88.5 ^c	1.8	4.2
-	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
Kontrola – nije tretirana Control – untreated			19.9 ^d	1.0	0.0	92.4 ^d	1.8	0.0
LSD _{0.05}			0.10			0.89		
LSD _{0.01}			0.16			1.40		

PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{abcd} rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike
 PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{abcd} rising et very significant statistical difference

Tabela 7. Intenzitet pojave pepelnice na grozdu i efikasnost fungicida**Table 7.** Grape powdery mildew intensity on bunches and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 07.07.2002. godine Evaluation on 07/07/2002			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
D	Pf	PT	0.1 ^a	0.00	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100
D	-	PT	0.5 ^b	0.1	99.5	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100
-	Pf	PT	1.0 ^c	0.2	99.0	0.0 ^a	0.0	100.0	0.4 ^a	0.1	99.6
-	-	PT	3.8 ^d	0.8	96.2	0.0 ^a	0.0	100.0	2.2 ^a	0.2	97.8
Kontrola – Control			100.0 ^e	0.0	0.0	62.2 ^b	2.0	0.0	97.4 ^b	2.3	0.0
LSD _{0.05}			0.08			0.57			0.79		
LSD _{0.01}			0.13			0.95			1.31		

D = DNOC; Pf = pirazofos; PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{abcde} rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike
 D = DNOC; Pf = pirazophos; PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{abcde} rising et very significant statistical difference

Tabela 8. Intenzitet pojave pepelnice na lišću i efikasnost fungicida**Table 8.** Grape powdery mildew intensity on leaves and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 07.07.2002. godine Evaluation on 07/07/2002			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
D	Pf	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.00 ^a	0.00	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
D	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.00 ^a	0.00	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
-	Pf	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.00 ^a	0.00	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
-	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.00 ^a	0.00	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
Kontrola – Control			90.3 ^b	2.7	0.0	9.24 ^b	0.43	0.0	82.9 ^b	1.9	0.0
LSD _{0.05}			1.03			0.03			0.52		
LSD _{0.01}			1.70			0.04			0.86		

D = DNOC; Pf = pirazofos; PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{ab} rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike
 D = DNOC; Pf = pirazophos; PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{ab} rising et very significant statistical difference

Pepelnica na lišću

U uslovima jačine napada pepelnice na lišću u kontroli od $90.3 \pm 2.7\%$ (2002), odnosno $9.2 \pm 0.4\%$ (2003) i $82.9 \pm 1.9\%$ (2004) (Tabela 8), u sve tri godine nije bilo statistički značajne razlike u intenzitetu pojave oboljenja (0.0%) i efikasnosti fungicida među ispitivanim varijantama (100%), ali su sve statistički vrlo značajno bolje od kontrole.

Pepelnica na lastarima

U uslovima jačine napada pepelnice na lastarima u kontroli od $100.0 \pm 0.0\%$ (2002), odnosno $19.9 \pm 1.0\%$ (2003) i $92.4 \pm 1.8\%$ (2004) (Tabela 9), u sve tri godine nije bilo statistički značajne razlike u intenzitetu pojave oboljenja (0.0%) i efikasnosti fungicida među ispitivanim varijantama (100%), ali su sve statistički vrlo značajno bolje od kontrole.

posebno važno da se infektivni potencijal patogena smanji primenom fungicida. Zimskim tretiranjem preparatima na bazi sumporno krečne čorbe i DNOC moguće je uništiti oko 90% askospora unutar kleistotecija i na taj način odložiti jaču pojavu oboljenja i do 2-3 nedelje (Sall, 1980; Pearson i Gadoury, 1987; Gadoury i Pearson, 1988; Gadoury i sar., 1994; Ficke i sar., 1999) u kojima je vinova loza manje osetljiva (Sall i Teviotdale, 1981; Doster i Schnathorst, 1985; Li, 1993; Ficke i sar., 1999). Kasnije su i uslovi za razvoj oboljenja u podgoričkom vinogorju manje pogodni (Miladinović i sar., 2007c).

Intenzitet pojave pepelnice u varijantama sa primenom preparata na bazi DNOC je statistički vrlo značajno smanjen, posebno na grozdu. Samo zimskim tretiranjem je postignuta ukupna efikasnost (za celu vegetacionu sezonu) 54-64%.

Samo zimskim tretiranjem bakaroksihloridom postignuta je zanemarljiva efikasnost (do 23%). To se može dovesti u vezu sa slabim delovanjem ovog fungicida

Tabela 9. Intenzitet pojave pepelnice na lastarima i efikasnost fungicida

Table 9. Grape powdery mildew intensity on shoots and fungicide efficacy

Varijanta – Variant			Ocena 07.07.2002. godine Evaluation on 07/07/2002			Ocena 08.07.2003. godine Evaluation on 08/07/2003			Ocena 16.07.2004. godine Evaluation on 16/07/2004		
T ₁	T ₂	T ₃₋₉	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
D	Pf	PT	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %	Ms	Sd	E %
D	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
-	Pf	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
-	-	PT	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
Kontrola – Control			1.7 ^b	0.4	98.3	0.0 ^a	0.0	100.0	0.0 ^a	0.0	100.0
LSD0.05			100.0 ^c	0.0	0.0	19.9 ^b	1.0	0.0	92.4 ^b	1.8	0.0
LSD0.01			0.03			0.125			0.454		
			0.04			0.208			0.751		

D = DNOC; Pf = pirazofos; PT = T₃₋₄ penkonazol+sumpor; T₅₋₇ kresoksim-metil; T₈₋₉ sumpor; ^{abc} rastući redosled na nivou statistički vrlo značajne razlike

D = DNOC; Pf = pirazophos; PT = T₃₋₄ penconazole+sulphur; T₅₋₇ kresoxim-methyl; T₈₋₉ sulphur; ^{abc} rising et very significant statistical difference

DISKUSIJA

Za pojavu pepelnice vinove loze, pored ostalog, veliki značaj ima infektivni potencijal patogena (Mijušković, 1963; Gadoury i Pearson, 1991; Magarey i sar., 1997), kojeg u podgoričkom vinogorju najčešće ima u izobilju na ekonomski značajnijim sortama vinove loze (Šardone, Župljanka i Kardinal, a utvrđene su i na Vrancu) (Miladinović, 2005; Miladinović i sar., 2007b). U ovom vinogorju gotovo nema ograničavajućih faktora za jaču pojavu pepelnice (Miladinović i sar., 2007c) pa je

na prouzrokovala pepelnica i spiranjem ove supstance u uslovima podgoričkog vinogorja, za koje je karakteristično da padnu velike količine kiše u zimskom periodu.

Ranim proletrnjim (i daljim tretiranjem tokom vegetacije) moguće je nadomestiti efekte koji se postižu zimskim tretiranjem biljaka. Bolje je da se intervenišu ranije (Miladinović, 2005), mada razlika nije uvek statistički značajna.

Mišljenja o značaju početka zaštite vinove loze od pepelnice su različita. Gadoury i Pearson (1988) smatraju da se odlaganjem prvih proletrnjih tretiranja, na

ročito kod visokog infekcionog potencijala patogena, smanjuje efikasnost hemijske zaštite vinove loze, a Steva i Cazenave (1996) su utvrdili da se ranim tretiranjem biljaka (u fazi 3-4 otvorena listića) smanjuje pojava pepelnice na grozdovima tokom sezone za 20-40%. U Švajcarskoj su date direktive da se osetljive sorte štite već od pojave 3-4 listića (Pezet i Bolay, 1992), a u Francuskoj su Collet i sar. (1998) utvrdili da nema razlike u efikasnosti zaštite koja počinje ranije ili u vreme diferencijacije cvetnih pupoljaka ako su kleistotecije jedini izvor inokuluma. Najčešće se preporučuje da se prvo tretiranje izvede kada su lastari dužine 15-20 cm (Bulit i Lafon, 1978; Sall i Teviotdale, 1981).

LITERATURA

- 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.
- Collet, L., Magnien, C., Bayer, J., Munckesturm, N., Doublet, B., Martinet, C., Guery, B., Le Gall, D., Retaud, P., Toussaint, Ph., Bertrand, P. and Defaut, K.:** Raisonement de la lutte contre l'oidium de la vigne. *Phytoma – La Defense des Vegetaux*, 504: 50-55, 1998.
- Doster, M.A., and Schnathorst, W.C.:** Effects of leaf maturity and cultivar resistance on development of the powdery mildew fungus on grapevines. *Phytopathology*, 75: 318-321, 1985.
- 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, 1997a, pp. 10-12.
- 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, 2, EPPO, Paris, 1997b, 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, 1997c, 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, 1997d, pp. 31-36.
- Ficke, A., Gadoury, D.M., Seem, R.C. and Dry, I.B.:** Pathogen development and host response during infection of grape berries by *U. necator*. *Phytopathology*, 89: S25. Publication No. P-1999-0177-AMA, 1999.
- Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.:** Initiation, development, dispersal, and survival of cleistothecia of *Uncinula necator* in New York vineyards. *Phytopathology*, 78: 1413-1421, 1988.
- Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.:** Heterothallism and pathogenic specialization in *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 81: 1287-1293, 1991.
- Gadoury, D.M., Pearson, R.C., Riegel, D.G., Seem, R.C. and Becker, C.M.:** Reduction of powdery mildew and other diseases by over-the-trellis applications of lime sulfur to dormant grapevines. *Plant Dis.*, 78: 83-87, 1994.
- Li, H.:** Studies on the resistance of grapevine to powdery mildew. *Plant Pathol.*, 42: 792-796, 1993.
- Magarey, P.A., Gadoury, D.M., Emmett, R.W., Biggins, L.T., Clarke, K., Wachtel, M.F., Wicks, T.J. and Seem, R.C.:** Cleistothecia of *Uncinula necator* in Australia. *Vitic. Enol. Sci.*, 50: 210-218, 1997.
- Meier, U. (ed):** Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanzen. BBCH-Monograph, Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, 2001.
- Mijušković, M.:** Brojno stvaranje peritecija *Uncinula necator* (Schow) Burr. u Crnoj Gori 1962. godine. *Zaštita bilja*, 73: 329-332, 1963.
- 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., prouzrokovatelj pepelnice vinove loze: značaj, osobine i mogućnost suzbijanja. *Pestic. fitomed.*, 22: 25-38, 2007a.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokovatelj pepelnice vinove loze: izvor inokuloma u uslovima podgoričkog vinogorja. *Pestic. fitomed.*, 22: 131-135, 2007b.
- Miladinović, Z., Vukša, P. i Miletić, N.:** *Uncinula necator* (Schow) Burr., prouzrokovatelj pepelnice vinove loze: infekcioni potencijal i mikroklimatski uslovi. *Pestic. fitomed.*, 22: 213-225, 2007c.
- Pearson, R.C. and Gadoury, D.M.:** Cleistothecia, the source of primary inoculum for grape powdery mildew in New York. *Phytopathology*, 77: 1509-1514, 1987.
- Pezet, R. and Bolay, A.:** L'oidium de la vigne: situation actuelle et consequences pour la lutte. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 24 (2): 67-71, 1992.
- Sall, M.A.:** Epidemiology of grape powdery mildew: a model. *Phytopathology*, 70: 338-342, 1980.

Sall, M.A. and Teviotdal, B.L.: Powdery mildew. In: Grape Pest Management (Flaherty D., Jensen F., Kasimatis A., Kido H. and Moler W., eds.), Agricultural Sciences Publications, 1981, pp. 46-50.

Steva, H. and Cazenave, C.: Evolution of grape powdery mildew insensitivity to DMI fungicides. Biorizon S.A. Centre de Ressources Bordeaux Montesquieu, France, 1996.

Uncinula necator (Schow) Burr., the Causal Agent of Grape Powdery Mildew: Role of Winter and Early Spring Treatments

SUMMARY

Three preceding articles (Miladinović et al., 2007a, 2007b, 2007c) covered the state-of-the-art on the pathogen and disease, the source of inoculum and pathogen infection potential, and the microclimatic conditions of Pogdorica Vineyards.

This segment of the study focuses on winter and early spring treatments of grape vine for its protection from *Uncinula necator*, the causal agent of powdery mildew.

The effects of winter and early spring treatments were investigated under production conditions over a period of three experimental years (2002, 2003 and 2004). Winter treatment was conducted with products based on DNOC and copper hydroxide, and early spring with pirazophos. During the rest of the vegetation season, the same treatments were carried out in all test variants with products based on penconazole, kresoxim-methyl and sulphur, and their combinations.

Winter treatment with products based on DNOC was found to lead to a significant statistical decrease in disease intensity, even without any further treatments over the vegetation season. The products based on copper hydroxide provided weaker protection. After winter treatment, early spring treatment was not found to have a significant effect. However, when winter treatment was missing, early treatment in the spring was very important, especially for the protection of bunches.

Keywords: *Uncinula necator*; Winter treatment; Early spring treatment