

## IZKUŠNJE Z NOVIMI FUNGICIDI PROTI SIVI PLESNI IN REZISTENTNOST NA DIKARBOKSIMIDE

B. Cvjetković, L. Isaković\*, S. Topolovec-Pintarić<sup>1</sup>

### IZVLEČEK

Po odkritju dikarboksimidov se je zdelo, da je varstvo vinske trte proti sivi plesni učinkovito. Proizvajalci so priporočali štiri škropljenja (A, B, C, D) na osnovi fenološke metode, ki so bila celo ekonomsko upravičena (Grabovac, 1976). Sčasoma je učinkovitost teh pripravkov postajala vse nižja zaradi pojava rezistence. Zaradi želje, da se zniža populacija rezistentnih sojev, se je število škropljenj z dikarboksimidi zmanjšalo. Posledica omenjenih dejstev je slabša učinkovitost oz. nezadostno varstvo vinske trte proti sivi plesni. Nove učinkovine (pirimetanil, fludioksonil + ciprodinil, tebukonazol + diklofluanid) odpirajo nove možnosti v varstvu proti glivici *B. cinerea*. Opravljena sta bila dva poskusa (Črešnjevec-Slovenija in Kutjevo-Hrvaška) z namenom ugotovitve učinkovitosti novejših pripravkov (mytos, folicur E, switch 62,5 WG, euparen, mikal, kidan) proti grozdni gnilobi. Ker za vsa škropljenja ni priporočljivo uporabljati istega pripravka, čeprav je lahko zelo učinkovit, smo tudi preverili nekaj programov, v katerih so bili uporabljani različni botricidi za posamezna škropljenja. Poskusi so bili narejeni po priporočilih EPPO. Pri ocenjevanju poskusa je preverjena zastopanost rezistentnih sojev glivice *Botrytis cinerea* na dikarboksimide.

Ključne besede: dikarboksimidi, odpornost, siva plesen, programi.

### ABSTRACT

#### EXPERIENCES WITH USAGE OF NEW FUNGICIDES ON GREY MOULD AND IT'S RESISTANCE ON DICARBOXIMIDES

After the discovery of dicarboximides, it seemed that the problem of protection against grey mould had been successfully solved. The dicarboximides manufacturers recommended 4 sprayings (A, B, C, D) based on fenological method. Yet, the efficiency of this group of products was diminishing with time caused by the gradual increase of resistance. As a result of these circumstances, the protection of grape against grey mould become insufficient. With new efficient active ingredients (pyrimethanil, fludioxonil + cyprodinil, tebuconazole + dichlofluanid) we had a new chance in combating this pathogen. With that scope we arranged for two experiments (Črešnjevec - Slovenia, Kutjevo - Croatia) for grey mould, including following fungicides: Mythos, Folicur E, Switch 62,5 WG, Euparen, Mikal, Kidan. Several programs were examined where different botriticides were used. During the evaluation of the experiment it has been examined the presence of the units of *Botrytis cinerea* resistant to dicarboximides.

Key words: dicarboximides, grey mould, resistance, programs.

### 1 UVOD

Škodljive posledice razvoja sive plesni na kvaliteto in količino pridelka v vinogradništvu, ki se pogosto nadaljuje v vinarstvu, opravičujejo zatiranje povzročitelja (glivice *Botrytis cinerea*) na kemični način. Dolgo let je program varstva

\* Zeneca Agrochemicals, Predstavništvo za Slovenijo in Hrvaško, Zagreb

<sup>1</sup> Agronomska fakulteta - Zavod za fitopatologijo, Zagreb

temeljil na fenološki metodi, ki pomeni 4 preventivna škropljenja v določenih fenofazah razvoja vinske trte oz. glivice *B. cinerea* (Built *et al.*, 1970). Skladno s prvimi priporočili so najpogostejše uporabljani pripravki za vsa 4 škropljenja bili na osnovi aktivnih snovi iz skupine dikarboksimidov. Pogosta uporaba le-teh je povzročila prilagoditev glivice *B. cinerea* na aktivne snovi iz omenjene skupine, kar je v praksi bilo zaslediti v slabši učinkovitosti, s čimer nastajajo težave pri varstvu vinske trte (Cvjetković *et al.*, 1993). Prav prilagoditev glivice na ustvarjanje rezistentnih sevov na dikarboksimide je pogojevala spremembo obstoječega programa varstva vinske trte.

Po priporočilih FRAC-a je uporabo dikarboksimidov treba omejiti na največ dva škropljenja v rastni dobi (Highwood, 1990), s čimer se znižuje selekcijski pritisk dikarboksimidov na populacijo *B. cinerea* oz. pojav rezistentnih sevov. Med drugimi priporočili FRAC-a, je prihodnost zatiranja *B. cinerea* v izmenični uporabi dikarboksimidov in pripravkov na podlagi novih aktivnih snovi. Pojav rezistence na dikarboksimide je povzročil nove raziskave in odkritja novih aktivnih snovi za zatiranje sive plesni znotraj naslednjih kemičnih skupin: fenilpirolov (fludioksonil), anilinopirimidinov (ciprodinil, pirimetanil, mepanipirim) in fenilpiridinonov (fluazinam). Pri nas so na voljo pripravki mythos (pirimetanil) in switch 62,5 WG (fludioksonil + ciprodinil). Edini biotični pripravek, ki ima dovoljenje za ta namen je trichodex - na osnovi glive *Trichoderma harzianum*.

V letu 1996 smo izvedli poskuse z namenom ugotovitve učinkovitosti novih aktivnih snovi in kombinacij z drugimi pripravki.

## 2 MATERIAL IN METODE

Postavljena sta bila 2 poskusa, eden v Sloveniji - na lokaciji Črešnjevce in drugi na Hrvaškem - na lokaciji Kutjevo. Poskusa sta bila narejena po slučajni blok metodi v 3 repeticijah, s po 16 trsov po repeticiji (skupaj 48 trsov).

Na lokaciji Črešnjevce, sorta Chardonnay so bila 3 škropljenja: I - 25.06.96, II - 10.07.96 in III - 22.08.96 (preglednica 1). Ocenjevanje po skali 0-5 je bilo 17.09.96.

Na lokaciji Kutjevo, sorta Renski rizling, so bila narejena 4 škropljenja po fenološki metodi: A - 19.06.96, B - 04.07.96, C - 17.08.96 in D - 12.09.96 (preglednica 2). Ocenjevanje po skali 0-5 je bilo 08.10.96.

Odstotek okužbe in učinkovitost sta izračunana po Townsend-Heubergerovi metodi. Rezultati so obdelani po naslednjih statističnih metodah: transformacija arc sin, analiza variance (Anova), Duncan test. Značilnost razlik smo ugotavljali na 5 % ravni. Pri ocenjevanju okužbe smo ugotavljali rezistenco na dikarboksimide s kolorimetrijsko metodo (Topolovec-Pintarić, 1995, Cvjetković *et al.*, 1994). Na vsaki lokaciji je bilo preverjeno 600 vzorcev.

Preglednica 1: Program škropljenj na lokaciji Črešnjevce  
 Table 1: Program of applications conducted at location Črešnjevce

Št.	Fungicidi	konc. %	A	B	C
1.	switch	0.08	+	+	+
2.	alt. folicur E	0.3	+	-	-
	mythos	0.2	-	+	-
	switch	0.08	-	-	+
3.	mythos	0.2	+	+	+
4.	folicur E	0.3	+	+	+
5.	alt. folicur E	0.3	+	-	-
	trichodex	0.4	-	+	-
	mythos	0.2	-	-	+
6.	euparen	0.25	+	+	-
7.	alt. mikal	0.4	+	-	-
	trichodex	0.4	-	+	-
	mythos	0.2	-	-	+
8.	mikal	0.4	+	+	+
9.	kidan	0.3	+	+	+
10.	kontrola	-	-	-	-

Preglednica 2: Program škropljenj na lokaciji Kutjevo  
 Table 2: Program of applications conducted at location Kutjevo

Št.	Fungicidi	konc. %	A	B	C	D
1.	FC01	0.08	+	+	-	+
2.	mythos	0.25	+	+	-	+
3.	alt. mikal	0.4	+	-	-	-
	mythos	0.2	-	+	-	-
	FC01	0.08	-	-	+	-
	kidan	0.3	-	-	-	+
4.	alt. mikal	0.4	+	-	-	-
	mythos	0.2	-	+	-	-
	FC01	0.08	-	-	+	-
5.	alt. folicur E	0.3	+	-	-	-
	mythos	0.4	-	+	-	-
	FC01	0.08	-	-	+	-
	kidan	0.3	-	-	-	+
6.	euparen	0.25	+	+	-	+
7.	folicur E	0.3	+	+	+	+
8.	kidan	0.3	+	+	-	+
9.	mikal	0.4	+	+	-	+
10.	kontrola	-	-	-	-	-

### 3 REZULTATI IN KOMENTAR

#### Lokacija Črešnjevce

Če primerjamo stopnjo okužbe na lokaciji Črešnjevce z lokacijo Kutjevo, je razvidno da je bila nižja. Zato so tudi pripravki bili učinkoviti v zatiranju sive plesni. Najboljšo učinkovitost so pokazali pripravki switch in mythos, ter alternacija folicur E-mythos-switch. Potem sledijo enako učinkoviti pripravki folicur E, euparen in alternacija folicur E- trichodex - mythos. Slabši po učinkovitosti so bili: alternacija mikal-trichodex-mythos, mikal in kidan. V preživeli populaciji patogena je ugotovljen visok

odstotek rezistentnih sevov *B. cinerea*. Pri oceni vpliva škropljenja na znižanje rezistence je treba upoštevati ugotovljeno okužbo. Na repeticijah, kjer je bilo škropljene s pripravkom switch, je okužba bila 0,22 %, kar pomeni da je zelo majhno število sevov *B. cinerea* preživel škropljenje. Pomemben vpliv na znižanje števila rezistentnih sevov so izkazali pripravki mythos in alternacija folicur E - mythos - switch. Rezultati so razvidni iz preglednice 3.

Preglednica 3: Rezultati poskusa na lokaciji Črešnjevce, 1996  
Table 3: Results of trial conducted at location Črešnjevce, 1996

Št.	Fungicidi	konc. %	okužba %	učinkovitost %	index*** rezistence
1.	switch	0.08	0.22 a**	99.36	3.2
2.	alt. folicur E mythos switch	0.3 0.2 0.08	1.06 a	96.92	9.7
3.	mythos	0.2	1.09 a	96.83	9.7
4.	folicur E	0.3	3.19 b	90.76	37.0
5.	alt. folicur E trichodex mythos	0.3 0.4 0.2	3.25 b	90.59	43.5
6.	euparen	0.25	5.71 bc	83.47	85.0
7.	alt. mikal trichodex* mythos	0.4 0.4 0.2	6.11 c	82.31	91.9
8.	mikal	0.4	6.75 c	80.44	91.9
9.	kidan	0.3	7.68 c	77.74	100
10.	kontrola	-	34.52 d	-	-

\* Biotični pripravek na podlagi glivice *Trichoderma harzianum*

\*\* Razlike v učinkovitosti pripravkov so označene z majhnimi črkami - pripravki z isto črko se statistično ne razlikujejo na stopnji 5 % verjetnosti

\*\*\* Index rezistence = vpliv pripravka na rezistenco, izračunan kot odstotek rezistence pripravka v razmerju na odstotek rezistence standarda (Kidana)

#### Lokacija Kutjevo

V letu 1996 so bile v Kutjevu ugodne razmere za razvoj bolezni. Najučinkovitejši so bili pripravki mythos in FC 01. Enako učinkovita je bila alternacija mikal-mythos-FC 01-kidan in mikal - mythos - FC01. Potem je sledila alternacija folicur E-mythos-FC01-kidan. Slabši so bili pripravki euparen, folicur E, kidan in mikal. Rezultati so razvidni iz preglednice 4.

Prav tako je potrjena rezistenca na dikarboksimide s prej omenjenim testom, ki je bila na tem in na drugih vinogradnih območjih Hrvaške dokazana leta 1992 (Cvjetković *et al.*, 1993).

Preglednica 4: Rezultati poskusa na lokaciji Kutjevo, 1996  
 Table 4: Results of trial conducted at location Kutjevo, 1996

Št.	Fungicidi	konc. %	okužba %	učinkovitost %	indeks rezistence
1.	FC01	0.08	3.22 a	94.59	1.90
2.	mythos	0.25	13.1 b	77.96	7.42
3.	alt. mikal mythos FC01 kidan	0.4 0.2 0.08 0.3	16.38 bc	72.45	11.47
4.	alt. mikal mythos FC01	0.4 0.2 0.08	19.87 bc	66.58	10.93
5.	alt. folicur E mythos FC01 kidan	0.3 0.4 0.08 0.3	26.64 c	58.57	6.16
6.	euparen	0.25	30.22 cd	49.18	22.67
7.	folicur E	0.3	39.62 d	33.38	23.77
8.	kidan	0.3	43.35 d	27.09	100
9.	mikal	0.4	50.14 e	15.67	23.4
10.	kontrola	-	59.46 e	-	-

Iz rezultatov je razvidno, da so aktivne snovi fludioksinil+ciprodinil in pirimetanil zelo učinkovite, kar potrjujejo tudi rezultati drugih avtorjev (Neumann *et al.*, 1992). Alternativna uporaba fungicidov je v obeh poskusih pokazala nekoliko slabšo varstvo, vsekakor skladno s priporočili protirezistentnega programa (Leroux *et al.*, 1996). Program vključuje omejeno uporabo dikarboksimidov in alternativno uporabo pripravkov na podlagi aktivnih snovi iz različnih skupin, od katerih je vsaka samo enkrat uporabljena med rastno dobo. Pri takšnem programu bodo rezistentni sevi *B. cinerea*, ki so preživeli prvo aktivno snov, z večjo verjetnostjo uničeni z delovanjem druge aktivne snovi. Prav tako je, zaradi manjše uporabe posameznih aktivnih snovi, manjši selekcijski pritisk na populacijo glivice, s čimer znižujemo možnost pojava rezistence. S tem, z ekonomsko in ekološko prednostjo, podaljšujemo možnost uporabe posameznega fungicida.

#### 4 SKLEPI

1. Na lokaciji Črešnjevce je bil najučinkovitejši pripravek switch 62,5 WG, čeprav se ni statistično razlikoval od alternacije folicur E-mythos-switch in pripravka mythos.
2. Na lokaciji Kutjevo je bil najučinkovitejši pripravek FC01, drugi pa mythos.
3. V obeh poskusih sta slabše delovala pripravka kidan in mikal.
4. Na lokaciji Črešnjevce so ugotovljeni rezistentni sevi glivice *B. cinerea* na dikarboksimide.

## 5 LITERATURA

- Bulit, J. Lafon, R., Gullier, G., 1970. Périodes favorables a l'application de traitemenets pour lutter contre le pourriture grise de le vigne.- *Phytiatrie - Phytopharmacie* 19, 1970; 159-165.
- Cvjetković B., Topolovec-Pintarić S., 1993. Rezistentnost gljive *B. cinerea* Pers. ex Fr. na dikarboksimide u Hrvatskoj.- Zbornik predavanj in referatov s I. slovenskega posvetovanja, 1993; str: 199-205.
- Cvjetković B., Topolovec-Pintarić S., Jurjević Ž., 1994. Resistance of *B. cinerea* Pers. ex Fr. to dicarboximides in Croatian vineyards.- *Atti Giornate Fitopatologiche* Vol.3, 1994; 181-186.
- Highwood D.P. 1990. Fungicide resistance.- *FRAC; Pesticide Outlook*; Vol. 1, 1990; (3).
- Leroux, P., Descotesa, A., 1996. Resistance of *B. cinerea* to fungicides and strategies for its control in the Champagne vineyards.- *Brighton Crop Prot. Conf.*; Vol 1, 1996. 131-136.
- Neumann, G.L., Winter, E.H., 1992. Pyrimethanil: A new fungicide.- *Brighton Crop Prot. Conf.*, Vol 1, 1992. 395-402.
- Topolovec-Pintarić S. 1995. Rezistentnost gljive *B. cinerea* Pers. ex Fr. na dikarboksimide u nekim vinogradima Hrvatske; Magistarski rad; 1995. Agronomski fakultet, Zagreb.