

Uncinula necator (Schow) Burr.: izvor inokuluma u uslovima podgoričkog vinogorja

Zoran Miladinović¹, Petar Vukša² i Novica Miletić²

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

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

REZIME

Radovima u nizu sagledana su dosadašnja saznanja o patogenu i oboljenju, mikroklimatskim uslovima u podgoričkom vinogorju, ispitani su značaj zimskog tretiranja, značaj izbora fungicida i vremena njihove primene i, projektovana je zaštita vinove loze u proizvodnim uslovima i zaštita kalemova u rastilu.

Ovim radom obuhvaćena su ispitivanja izvora inokuluma i infektivnog potencijala patogena.

U proizvodnim uslovima, tokom tri eksperimentalne godine (2002-2004) ispitivan je infektivni potencijal patogena. Na sortama Šardone, Kardinal, Vranac, Župljanka, Karinjon i Grenaž praćena je pojava i brojnost belih mladara, pojava, vreme sazrevanja i početak praćenja kleistotecija.

Utvrđeno je da su kleistotecije osnovni izvor inokuluma u ovom vinogorju, da se redovno formiraju, posebno na osetljivim sortama kao što su Župljanka (do 124 po cm²), Šardone (do 90 po cm²) i Kardinal (do 95 po cm²). Povremeno se javljaju i na Vrancu, a nisu se javljale na sortama Karinjon i Grenaž.

Pored sortimenta vinove loze brojnost kleistotecija varirala je zavisno od uslova u eksperimentalnim godinama, kao i od mesta njihove pojave. Najbrojnije su bile u 2001/2002. godini, manje brojne u 2003/2004. godini, a najmanje u 2002/2003. godini. Takođe, najbrojnije su bile na naličju lišća. Nešto su manje brojne na licu lišća, a najmanje brojne su na lastarima, ali je značaj kleistotecija sa lastara u epidemiologiji oboljenja najznačajniji.

Beli mladari nisu utvrđeni ni na jednoj sorti vinove loze, niti u jednoj eksperimentalnoj godini.

Ključne reči: *Uncinula necator*; izvor inokuluma; kleistotecije

UVOD

Pepelnica vinove loze, koju prouzrokuje *Uncinula necator* (Schow.) Burr., pripada grupi ekonomski najznačajnijih oboljenja, a veliki problem predstavlja i u

podgoričkom vinogorju, posebno na osetljivim sortama (Šardone, Kardinal, Župljanka, Vranac, i dr.) jer su u ovom vinogorju povoljni klimatski uslovi za njenu pojavu (Miladinović, 2005).

Poznato je da patogen može da prezimi u pupoljcima u obliku micelije, kada se naredne godine početkom vegetacije javljaju beli mladari, ili da se održi u obliku kleistotecija na lišću i lastarima iz kojih se na proleće naredne godine oslobađaju askospore (Miladinović, 2005).

Od izvora inokuluma zavisi strategija zaštite vinove loze. Zbog toga je ovaj rad koncipiran sa ciljem da se utvrdi izvor inokuluma i infekcioni potencijal patogena.

MATERIJAL I METODE

U proizvodnim uslovima, na području podgoričkog vinogorja (lokalitet Tuzi) tokom tri godine (2002-2004) praćen je infekcioni potencijal patogena.

Na parcelama od po nekoliko stotina hektara sorta Šardone, Kardinal, Vranac, Župljanka, Karinjon i Grenadž, pregledano je po 1000 slučajno odabranih čokota, svakih sedam dana od početka vegetacije (BBCH 11) do početka cvetanja (BBCH 61). Utvrđivani su prisustvo i brojnost belih mladara.

Takođe, svakih sedam dana, počev od fenofaze precvetavanja (BBCH 69) do opadanja lišća (BBCH 97) praćena je pojava i brojnost kleistotecija na svim zelenim delovima biljaka. Sakupljani su uzorci lišća, lastara i grozdova (tokom plodonošenja) i vršen je mikroskopski pregled izdanaka. Utvrđeno je vreme pojave i vreme zrelosti prvih kleistotecija (Tabela 1).

Tabela 1. Vreme ocene brojnosti i zrelosti kleistotecija
Table 1. Time of evaluation of cleistothecia abundance and maturity

Godina – Year	Vreme ocene brojnosti – Evaluation period	
	Lišće – Leaves	Lastari – Canes
2001-2002	15.11.2001.	13.03.2002.
2002-2003	07.11.2002.	21.03.2003.
2003-2004	16.11.2003.	26.03.2004.

Tabela 2. Intenzitet i vreme pojave belih mladara i kleistotecija na vinovoj lozi (Šardone)
Table 2. Intensity and time of appearance of white shoots and cleistothecia on grapevine (Chardonnay)

Obeležje posmatranja Characteristics observed	Eksperimentalna godina – Year of experiment		
	2002	2003	2004
Beli mladari – White shoots	0	0	0
Kleistotecija/cm ² na listu Cleistothecia/cm ² on leaves	55.3 ± 16.1	8.0 ± 2.7	24.7 ± 4.6
Kleistotecija/cm ² na lastaru Cleistothecia/cm ² on canes	5.1 ± 0.9	1.2 ± 0.7	2.8 ± 1.3
Zrelost kleistotecija na listu Cleistothecia maturity on leaves	77% (7.11)	84% (10.11)	82% (16.11)
Zrelost kleistotecija na lastaru Cleistothecia maturity on canes	71% (24.03)	88% (7.04)	82% (15.04)

U novembru, tokom opadanja, sakupljeno je lišće, a krajem zime i tokom proleća i lastari. Na njima je praćeno sazrevanje kleistotecija (početak pražnjenja askospora). Uzorci lišća su čuvani u mreži, u prirodnim uslovima. Sa njih su uzimani isečci od oko 2 cm². Sa lastara su uzimani isečci dužine 10 cm.

Svi isečci su natapani vodom u trajanju od nekoliko minuta i sa njih su izdvajane kleistotecije radi provere zrelosti. Pregledi su obavljani pomoću mikroskopa sa uvećanjem 200-400x. U svakom pregledu uzorka uzeto je po 100 kleistotecija.

REZULTATI

Izvor inokuluma

U Tabeli 2 prikazani su podaci o izvorima inokuluma *U. necator* na vinovoj lozi (Šardone) u proizvodnim uslovima. Na osnovu ovih podataka može se konstatovati da ni u jednoj godini nije došlo do pojave belih mladara. Nasuprot tome, u sve tri godine (2002-2004) je došlo do pojave kleistotecija. Njihova brojnost na lišću iznosila je od 8.0 ± 2.7 (2003) do 55.3 ± 16.1 po cm². Na lastarima im je brojnost bila znatno manja, od 1.2 ± 0.7 do 5.1 ± 0.9 po cm². I na lišću (u novembru) i na lastarima (u martu) znatan dio kleistotecija bio je zreo (71-88%).

Sortiment i pojava kleistotecija

U Tabeli 3 prikazani su podaci o pojavi kleistotecija na različitim sortama vinove loze. Na osnovu ovih podataka može se konstatovati da se kleistotecije intenzivno formiraju na sorti Župljanka, kako na lišću (4-124 po cm²) tako i na lastarima (1-7 po cm²). Njihova pojava je intenzivna i na sortama Kardinal (4-95 po cm² lišće, 1-4 po cm² lastari) i Šardone (5-90 po cm² lišće, 1-5 po cm² lastari). Na sorti Vranac samo u 2001/2002. godini došlo je do pojave kleistotecija (17-54 po cm² lišće, 1-3 po cm² lastari), a tokom 2002/2003. i 2003/2004. godine nije bilo pojave kleistotecija ni na lišću niti na lastarima. Kleistotecije nisu utvrđene ni na sortama Karinjon i Grenož, ni u jednoj eksperimentalnoj godini.

DISKUSIJA

Trogodišnjim ispitivanjima inokuluma *U. necator* na vinovoj lozi, u uslovima podgoričkog vinogorja, utvrđeno je da su kleistotecije osnovni izvor inokuluma. Formiraju se svake godine, posebno na osetljivim sortama.

Najintenzivnije formiranje kleistotecija bilo je na sorti Župljanka. Obilno su se formirale i na sortama Kardinal i Šardone, a na sorti Vranac su se formirale samo u jednoj godini. Na sorti Karinjon i Grenož nisu se formirale.

Veliki broj kleistotecija formirao se u jesen 2001. i u jesen 2003. godine. Kleistotecija je uvek bilo više kada je vinova loza bila jače napadnuta pepelnicom, što je bio slučaj kod osetljivih sorata.

Tabela 3. Mesto formiranja i brojnost kleistotecija (po cm²) na različitim sortama vinove loze (2001-2004. godine)
Table 3. Cleistothecia location and abundance (per cm²) on different grape cultivars (2001-2004)

Sorta – Cultivar	Mesto formiranja Cleistothecia location	2001/2002		2002/2003		2003/2004		
		Ms	Sd	Ms	Sd	Ms	Sd	
Šardone Chardonnay	List – Leaf	Lice Upper surface	29.9	13.3	5.3	4.0	14.8	4.0
		Naličje Underside	89.8	32.0	9.8	6.2	33.0	6.7
	Lastar – Cane	5.1	0.9	1.2	0.7	2.8	1.3	
Župljanka	List – Leaf	Lice Upper surface	45.8	5.9	29.0	11.0	3.5	1.7
		Naličje Underside	124.3	30.5	82.5	14.7	19.3	5.2
	Lastar – Cane	7.3	0.9	0.7	1.6	4.6	0.4	
Vranac	List – Leaf	Lice Upper surface	16.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
		Naličje Underside	54.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Lastar – Cane	2.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
Kardinal Cardinal	List – Leaf	Lice Upper surface	40.3	17.0	21.8	7.1	3.5	0.6
		Naličje Underside	94.8	7.1	70.0	17.1	16.8	4.3
	Lastar – Cane	4.0	0.8	1.1	0.1	3.5	0.3	
Karinjon Carignan	List – Leaf	Lice Upper surface	0	0	0	0	0	0
		Naličje Underside	0	0	0	0	0	0
	Lastar – Cane	0	0	0	0	0	0	
Grenož Grenage	List – Leaf	Lice Upper surface	0	0	0	0	0	0
		Naličje Underside	0	0	0	0	0	0
	Lastar – Cane	0	0	0	0	0	0	

Napomena: Brojnost kleistotecija na lišću je utvrđena u novembru, a brojnost na lastarima u martu naredne godine
Note: Cleistothecia on leaves were evaluated in November and those on canes in March the following year

Na veliki značaj kleistotecija u infekcionom potencijalu patogena u Evropi ukazali su Diehl i Heinz (1987), Gadoury i Pearson (1991), Pezet i Bolay (1992), Magarey i sar. (1997) i dr. U Srbiji su otkrivene 1910. (Josifović, 1964), a njihovo prisustvo u Crnoj Gori utvrđeno je 1962. godine (Mijušković, 1963).

Kleistotecije su utvrđene i u Australiji (Wicks i Magarey, 1985; Magarey i sar, 1997), i Americi (Pearson i Gadoury, 1987; Gadoury i Pearson, 1988; Gadoury i Pearson, 1990; Pearson i Goheen, 1988). U mnogim vinogorjima smatraju se osnovnim izvorom inokuluma (Pearson i Gadoury, 1987; Gadoury i Pearson, 1988; Gadoury i Pearson, 1990; Pearson i Goheen, 1988; Grove i sar., 1999; Grove, 2004). U nekim vinogorjima se smatraju dodatnim izvorom inokuluma (Stapelton i sar., 1988; Tomas i sar., 1991; Magarey i sar., 1997; Evans i sar., 1997).

Beli mladari u tri eksperimentalne godine nisu nađeni. U ovom vinogorju retko su nalaženi i drugih godina, pa se prezimelov miceliju ne može pridavati veći značaj u prenošenju oboljenja iz vegetacije u vegetaciju.

Mnogi istraživači (Anon, 2000; Halleen i Holz, 2001; Nickolas i sar., 1994) smatraju da je retka pojava belih mladara kada je slab intenzitet oboljenja u prethodnoj vegetaciji. Kako se u podgoričkom vinogorju pepelnica vinove loze intenzivno javlja za očekivati je bilo da se beli mladari lako pronalaze i da imaju veći značaj u epidemiologiji oboljenja, posebno na osetljivim sortama. U Italiji su Cortesi i saradnici (1997) utvrdili da se tokom zime u pupoljcima nalazi micelija i da se pred cvetanje u vinogradima nalaze beli mladari. Cortesi i saradnici (1997) su nalazili 20-92 belih mladari po hektaru.

LITERATURA

Anon, C.: Training Workshop Manual Cooperative. Viti-cultural Centre for Research, 2000.

Cortesi, P., Bisiach, M., Ricciolini, M. and Gadoury, D.M.: Cleistothecia of *Uncinula necator* – An Additional Source of Inoculum in Italian Vineyards. *Plant Dis.*, 81: 922-926, 1997.

Diehl, H.J. and Heintz, C.: Studies on the generative reproduction of grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* Berk.). *Vitis*, 26: 114-122, 1987.

Evans, K.J., Scott, E.S. and Whisson, D.L.: Heterothallism among South Australian clonal lines of *Uncinula necator*. *Australas. Plant Pathol.*, 26: 10-20, 1997.

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.: Ascocarp Dehiscence and Ascospore Discharge in *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 80: 393-401, 1990.

Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.: Heterothallism and pathogenic specialization in *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 81: 1287-1293, 1991.

Grove, G., Davis, G., Duplaga, B. and Boal, R.: Powdery mildew of grape: Perennation of *Uncinula necator* in eastern Washington. *Phytopathology*, 80: S30, 1999.

Grove, G.G.: Perennation of *Uncinula necator* in Vineyard of Eastern Washington. *Plant Dis.*, 88: 242-247, 2004.

Halleen, F. and Holz, G.: An Overview of the Biology, Epidemiology and Control of *Uncinula necator* (Powdery Mildew) on Grapevine, with Reference to South Africa. *S. Afr. J. Enol. and Viticul.*, 22: 111-121, 2001.

Josifović, M.: Poljoprivredna fitopatologija. III izmenjeno i dopunjeno izdanje. Naučna knjiga, Beograd, 1964.

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.

Mijušković, M.: Brojno stvaranje peritecija *Uncinula necator* (Schw.) 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.

Nicholas, P., Magarey, P.A. and Wachtel, M.: Diseases and Pests. Grape Production Series, No 1, 1994.

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.

Pearson, R.C. and Goheen, A.C.: Compendium of Grape Diseases (Powdery Mildew pp. 9-11) APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, 1988, 93.

Pezet, R. and Bolay, A.: L'oidium de la vigne : situation actuelle et consequences pour la litte. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 24: 67-71, 1992.

Stapelton, J.J., Gubler, W.D., Fogle, D., Chellemi, D., Bettiga, L., Leavitt, G., Verdegaal, P., Smith, R. and Kelly, K. (1988): Relationships among climate, primary inoculum source, dormant and post-emergence sprays, and grape powdery mildew. *Phytopathology*, 78: 1531, 1988.

Thomas, C.S., Gubler, W.D. and Bettiga, L.: *Uncinula necator* ascospore release, viability and infection in field conditions in California. *Phytopathology*, 81: 1182, 1991.

Wicks, T.J. and Magarey, P. (1985): First report of *Uncinula necator* cleistothecia on grapevines in Australia. *Plant. Dis.*, 69: 727, 1985.

Uncinula necator (Schow) Burr.: Source of Inoculum in Podgorica Vineyards

SUMMARY

A study series has been organised to survey the present knowledge of the pathogen and disease, as well as microclimatic conditions in Podgorica vineyards, to examine the importance of winter treatments, proper choice of fungicide and time of treatment, and to plan out vine protection under the existing conditions and protection of scions in nurseries.

This one and another article focus on the source of inoculum and the pathogen infection potential.

In an experiment conducted over three years (2002, 2003 and 2004), the pathogen's infection potential was investigated. The occurrence and numbers of white shoots, and the presence, time of maturing and beginning of cleistothecium rupturing were examined on the grape varieties Chardonnay, Cardinal, Vranac, Župljanka, Carignan and Grenage.

Cleistothecia were identified as the main source of inoculum in Podgorica vineyards, and they were found to appear regularly, especially on susceptible cultivars such as Župljanka (up to 124/cm²), Chardonnay (up to 90/cm²) and Cardinal (up to 95/cm²). They also appear sporadically on the cultivar Vranac but were not observed on Carignan and Grenage.

Cleistothecia abundance varied depending on grape variety, conditions existing in each trial year and exact location. They were most abundant in 2001/2002, less abundant in 2003/2004 and least so in 2002/2003. The abundance was also highest on leaf undersides, somewhat lower on the upper surface of leaves and lowest on canes, but it is the latter that is most important from the epidemiological aspect.

White shoots were not found on any of the grape varieties examined, nor in any trial year.

Keywords: *Uncinula necator*; Inoculum source; Cleistothecia