

Utjecaj djelomične defolijacije i solarizacije na koncentraciju polifenola u vinima kultivara Pinot crni i Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.)

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je provjeriti utjecaj djelomične defolijacije (D) kao uobičajenog zahvata u suvremenom vinogradarstvu, solarizacije (S) čiji je utjecaj još uvijek slabo istražen te kombinacije ovih tretmana (D+S) na sadržaj ukupnih polifenolnih spojeva i ukupnih antocijana u vinima crnih kultivara Pinota crnog i Cabernet sauvignona (*Vitis vinifera* L.). Provedeni tretmani nisu utjecali na sadržaj šećera u grožđu, ali su svi doveli do značajnog pada ukupne kiselosti kod oba kultivara. Isto tako, utjecali su na povećanje koncentracije ukupnih polifenola i ukupnih antocijana u eksperimentalnim vinima, osim u slučaju solarizacije Cabernet sauvignona, gdje povećanje nije bilo i statistički značajno.

Ključne riječi: djelomična defolijacija, solarizacija, polifenoli, antocijani

Uvod

Posljednjih desetak godina polifenolni sastav grožđa i vina te njihova antioksidacijska aktivnost predmet su brojnih istraživanja, ponajviše zbog velikog utjecaja polifenola na organoleptička svojstva vina (Hernandez i sur., 2007) i blagotvornog utjecaja koji imaju na ljudsko zdravlje (Yang i sur., 2009). Osim općeg biološkog potencijala svakog kultivara i klimatskih uvjeta proizvodne godine, na polifenolni sastav grožđa u velikoj mjeri utječu ampelotehnički zahvati u vinogradu (Guidoni i sur., 2008.) kojima se modificira mikroklima trsa, a time djeluje i na kemijski sastav grožđa i vina.

Djelomična defolijacija zahvat je zelenog reza uobičajen u suvremenom vinogradarstvu, a predstavlja uklanjanje 3-5 bazalnih listova s mladice u zoni grožđa, čime se postiže bolja osvjetljenost grozdova, što rezultira većim udjelom polifenola te jačem intenzitetu boje grožđa i vina crnih sorata (Hunter i sur., 1991). Tehnika solarizacije vinove loze, čija je osnovna namjena refleksija sunčevog svjetla, uvelike utječe na promjenu temperaturnog režima i spektra osvjetljenja zone grožđa, što također dovodi do promjena u polifenolnom sastavu grožđa i vina (Kozina i sur., 2006; Hostelter i sur., 2007). Bolje poznavanje utjecaja djelomične defolijacije i solarizacije na polifenolni sastav grožđa i vina omogućili bi lakši odabir odgovarajućih ampelotehničkih zahvata u vinogradu s ciljem postizanja bolje kakvoće vina.

Polifenolni spojevi jedan su od najznačajnijih parametara kakvoće vina jer uvelike sudjeluju u organoleptičkim značajkama poput boje, gorčine, oporosti i arome vina (Hernandez i sur., 2007). Posljednjih su godina brojna istraživanja pokazala da namirnice koje sadrže polifenole pozitivno utječu na zdravlje (Pezzuto, 2008) i to najvećim dijelom zbog svoga antioksidacijskog učinka (Yang i sur., 2009).

Budući da su polifenolni spojevi smješteni uglavnom u sjemenci i kožici bobice, crno vino je zbog tehnologije proizvodnje njihov bogati izvor. Dijele se na neflavonoide (hidroksibenzojeve kiseline, hidrosicimetne kiseline i stilbeni) i flavonoide (flavonoli, flavan-3-oli,

¹ Dr.sc. Mirela Osrečak, Doc.dr.sc. Marko Karoglan, Prof.dr.sc. Bernard Kozina, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb

antocijani i njihovi polimeri) (Paixao i sur., 2007). Sadržaj i sastav pojedinačnih polifenola ovisi o samoj sorti (Gonzalez-Manzano i sur., 2009), klimatskim uvjetima i ampelotehnicima te o procesu vinifikacije (Cadahia i sur., 2009).

Najveći broj dosadašnjih istraživanja polifenolnog sastava crnih vina temelji se na proučavanju utjecaja enoloških zahvata i procesa starenja vina na sadržaj ukupnih i sastav pojedinačnih polifenola (Nagel i Wulf, 1979.), uloge antocijana u boji crnog vina (Gonzalez-Manzano i sur., 2009), nakupljanja polifenolnih spojeva tijekom dozrijevanja grožđa (Crippen i Morrison, 1986) te na ispitivanju odnosa polifenolnog sastava i antioksidacijske aktivnosti vina (Paixao i sur., 2007; Yang i sur., 2009).

Više je istraživanja pokazalo da sadržaj polifenola u grožđu uvelike ovisi o svjetlosti i temperaturi te njihovom međudjelovanju (Crippen i Morrison, 1986; Guidoni i sur., 2008). Naime, veća izloženost bobice svjetlu uvjetuje i veći sadržaj polifenola, dok visoke temperature mogu smanjiti ukupne polifenole (Crippen i Morrison, 1986). Price i sur. (1995.) su otkrili da se povećanim izlaganjem suncu grozdova Pinota crnog u njima malo povećava sadržaj antocijana i ukupnih polifenola, ali se zato značajno povećala razina kvercetina.

Neki autori proučavali su i druge faktore, kao što su tlo, dostupnost vode, gnojidba (posebno dušikom), zaraženost virusima, klimatski uvjeti ili klon, koji mogu utjecati na sadržaj antocijana u berbi (Guidoni i sur., 2008), no relativno je malo radova koji se bave utjecajem djelomične defolijacije, a posebno solarizacije, na sadržaj pojedinačnih i ukupnih polifenola u grožđu i vinu.

Najveći broj istraživanja vezanih uz djelomičnu defolijaciju bazira se na proučavanju najboljeg termina i intenziteta defolijacije, njenom pozitivnom učinku na zdravstveno stanje grožđa uslijed slabije zaraze *Botrytisom* (Zoecklein i sur., 1992), utjecaju na fiziološke procese u vinovoj lozi i fotosintetski potencijal trsa (Hunter i sur., 1991.) te njenom učinku na rodost i veličinu bobice (Zoecklein i sur., 1992). Isti autori navode da djelomična defolijacija pozitivno utječe na kemijski sastav grožđa i vina.

Koncentracija antocijana raste s kasnijom defolijacijom, a najviša razina postignuta je kod djelomične defolijacije u vrijeme šare, dok je kvaliteta vina značajno poboljšana bez obzira na termin i intenzitet defolijacije (Hunter i sur., 1991). Slične rezultate isti autori dobili su i 1995., proučavajući utjecaj djelomične defolijacije na Cabernet sauvignon. Guidoni i sur. (2008.) zabilježili su da su koncentracije pojedinačnih antocijana varirale ovisno o klimatskim uvjetima, ali su vrijednosti bile više kod defoliranih nego kod kontrolnih trsova talijanske sorte Nebbiolo.

Solarizacija je relativno nova tehnika čiji se utjecaj na vinovu lozu i rezultate vinogardarske proizvodnje još uvijek istražuje. Osnovni princip djelovanja VITEXSOL folije leži u činjenici da se na ovaj način u zonu grožđa reflektira barem 20% više sunčeve svjetlosti i energije nego što je uobičajeno (Hostelter i sur., 2007) značajno unaprjeđujući ukupnost fizioloških procesa loze (Robin i sur., 1996). Petogodišnjim istraživanjem na kultivaru Syrah dokazano je da se primjenom folije temperatura u zoni grožđa prosječno povećava za 1,5-2 °C, što je rezultiralo značajno višim sadržajem šećera i boljom obojenošću vina u svim godinama (Robin i sur., 1996).

Kozina i sur. su 2006. godine utvrdili da je solarizacija djelovala na povećanje ukupnih antocijana u vinima Merlota i Pinota crnog, ali ne i kod Cabernet sauvignona. S druge strane, Hostelter i sur. (2007.) dokazali su da su solarizirani trsovi imali veći prinos, ali nije bilo značajnih razlika u roku berbe ili kemijskom sastavu grožđa u odnosu na kontrolnu varijantu.

Budući da je još dosta nepoznanica o utjecaju djelomične defolijacije i solarizacije na polifenolni sastav vina crnih kultivara, ova problematika je izuzetno zanimljiva i otvara mogućnosti za daljnja istraživanja te pruža prilike za praktične primjene rezultata u vinogradarsko-vinarskoj proizvodnji.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno 2009. godine na kultivarima Pinot crni i Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Jazbina, koje je u sklopu Zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Pokusni nasad nalazi se na 250 metara nadmorske visine i posađen je 1995. godine. Smjer pružanja redova je sjeveroistok-jugozapad, a nagib oko 20%. Tlo je tipični obrončani pseudoglej. Sorte su cijepljene na podlozi *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* K5BB. Uzgojni oblik je dvokraki Guyot visine stabla od 80 cm, kod kojeg se rezom u zrelo na dva reznika i dva lucnja postiže prosječno opterećenje od 20-24 pupa. Razmak sadnje je 2,00 x 1,20 m, što daje sklop od 4.166 trsova/ha.

Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu, u četiri tretiranja po tri repeticije. Pokusni nasad podrazumijeva tri reda vinograda od kojih svaki predstavlja jednu repeticiju. Unutar repeticije svaki je tretman obuhvaćao tri susjedna trsa, što znači da je svako tretiranje u svakom pokusu bilo zastupljeno s po 9 trsova. Između svakog tretiranja nalazilo se nekoliko trsova bez ikakvog tretmana kako bi se izbjegao utjecaj jednog tretiranja na drugo. Prije provođenja tretmana djelomične defolijacije i solarizacije, na pokusnim se trsovima u ranijem dijelu vegetacije pljevljenjem i prorijeđivanjem grozdova ujednačio vegetativni i generativni potencijal.

1.) Prvo tretiranje (D) je djelomična defolijacija, gdje se sa svake mladice tretiranog trsa uklonilo po pet bazalnih listova. Tretman se provodio početkom šare grožđa.

2.) Drugo tretiranje (S) solarizacija, podrazumijeva postavljanje reflektirajuće aluminijске folije crvenog tkanja (VITEXSOL) na tlo ispod trsova s obje strane reda, također početkom šare grožđa.

3.) Treće tretiranje (D+S) čine trsovi ispod kojih se postavlja reflektirajuća folija uz prethodno učinjenu djelomičnu defolijaciju.

4.) Četvrto tretiranje (K) je kontrola, što znači da su pokusni trsovi bili izvan tretmana solarizacije i djelomične defolijacije.

Berba se obavila ručno, u trenutku tehnološke zrelosti grožđa (10.9.2009, Pinot crni; 1.10.2009, Cabernet sauvignon), na način da se, zasebno za svaku sortu, odvojeno pobralo grožđe iz svakog tretiranja i svake repeticije (ukupno 12 uzoraka) te se kasnije tako odvojeno i prerađivalo.

Uzorci moštewa za analizu odvojeni su odmah nakon muljanja i runjenja grožđa. Udio šećera u moštu određen je pomoću refraktometra i izražen u °Oe, a sadržaj ukupne kiselości (izražen u g/L) titrimetrijskom metodom prema O.I.V.-u (2001).

Nakon muljanja i runjenja, masulj iz svakog tretiranja smješten je u inox tankove za mikrovinifikaciju zapremine 15L i tretiran 5% sumporastom kiselinom u količini 100mL na 100L masulja. Nakon 24 sata masulj je inokuliran kvascima *Saccharomyces cerevisiae* Lallemand 245 i ostavljen na maceraciji 8 dana, na temperaturi 25-28 °C. Uzorci vina za analize uzeti su 24 sata nakon završetka alkoholne fermentacije i skladišteni na -20°C do provedbe analiza.

Koncentracija ukupnih polifenola u vinu određena je spektrofotometrijski uz pomoć

Folin-Ciocalteu reagensa (Singelton i Rossi, 1965). Rezultati su izraženi u ekvivalentima galne kiseline, GAE/ mg L⁻¹.

Ukupni antocijani određeni su spektrofotometrijski, metodom izbjeljivanja s natrijevim bisulfitom te korištenjem malvidin-3-O-glukozida kao standarda. Rezultati su izraženi u ekvivalentima malvidin-3-O-glukozida, MAE/ mg L⁻¹.

Statistička analiza podataka provedena je uporabom analize varijance (ANOVA), kojom se uspoređuju prosjeci tretiranja u pokusu, korištenjem SAS 9.0 statističkog softvera (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.), procedure CANDISC.

Rezultati i rasprava

U Tablici 1 prikazane su vrijednosti prosječnog sadržaja šećera i ukupne kiselosti u grožđu pokusnih kultivara. Vidljivo je da tretmani nisu imali signifikantnog učinka na sadržaj šećera, što ne čudi, budući da su koncentracije vrlo slične te nije zamjetan nikakav trend s obzirom na zahvate djelomične defolijacije i solarizacije. Isto tako, vidljivo je da su koncentracije znatno više kod Pinota crnog nego kod Cabernet sauvignona, što je povezano s dobi dozrijevanja navedenih kultivara. Naime, Cabernet sauvignon je znatno kasnije dobi dozrijevanja (III epoha) nego Pinot crni (I epoha) pa iako je pobran 20 dana nakon Pinota crnog, nije uspio dosegnuti njegov stupanj zrelosti.

Tablica 1. Utjecaj zahvata djelomične defolijacije (D), solarizacije (S), te kombinacije tretmana (D+S) na sadržaj šećera i ukupne kiselosti u grožđu kultivara Pinot crni i Cabernet sauvignon, 2009. godina

Kultivar	Tretman	Šećer (°Oe)	Ukupna kiselost (g/L)
Pinot crni	K	108	5,8 a ²
	D	104	4,4 c
	S	108	5,1 b
	D+S	107	5,0 b
	sign.	ns ¹	*
Cabernet sauvignon	K	95	8,2 a
	D	97	7,7 b
	S	94	7,9 ab
	D+S	94	7,6 b
	sign.	ns	*

¹*, n.s.; signifikantno pri $p \leq 0,05$ ili nesignifikantno prema Duncan's multiple range testu.

²Srednje vrijednosti označene različitim slovima su signifikantno različite.

Velik dio autora se slaže da djelomična defolijacija ima mali ili nikakav utjecaj na sadržaj šećera u grožđu (Zoecklein i sur., 1992; Hunter i sur., 1991; King i sur., 2012), što je potvrđeno i u ovom istraživanju. Razlog vjerojatno leži u činjenici da djelomična defolijacija, iako popravlja svjetlosni režim mikroklimе trsa, istovremeno uklanja i dio fotosintetski aktivne lisne površine, što dovodi do smanjenja sadržaja asimilata koji iz lišća pritječe u grozdove. Kod zahvata solarizacije nema negativnog utjecaja na fotosintetski potencijal trsa, ali uslijed povećane refleksije svjetlosti dolazi do povećanja temperature u zoni grožđa, što može dovesti do zastoja u fotosintezi i posljedično slabijeg nakupljanja šećera u grožđu (Jones, 1992). Taj efekt posebno je izražen kod kombinacije tretmana, tako da, unatoč boljem osvjetljenju zone grožđa, ni u tom slučaju nije došlo do povećanja sadržaja šećera u grožđu.

Za razliku od sadržaja šećera, svi tretmani uvjetovali su smanjenje koncentracije ukupne kiselosti kod oba pokusna kultivara. Najizraženiji utjecaj vidljiv je kod zahvata djelomične defolijacije na Pinotu crnom, koji je doveo do smanjenja ukupne kiselosti za čak 1,4 g/L. Takvi rezultati u suglasju su s dosadašnjim istraživanjima (Guidoni et al., 2008; Kozina et al., 2006; Zoecklein et al., 1992), a posljedica su pojačane degradacije jabučne kiseline zbog pojačanog disanja uslijed viših temperatura u bobicama izloženima suncu, a posljedično i smanjenim intenzitetom Krebsovog ciklusa odgovornog za sintezu limunske kiseline.

Tablica 2. Utjecaj zahvata djelomične defolijacije (D), solarizacije (S) te kombinacije tretmana (D+S) na koncentraciju ukupnih polifenola i ukupnih antocijana u vinima kultivara Pinot crni i Cabernet sauvignon, 2009. godina

Kultivar	Tretman	Ukupni polifenoli (mg/L)	Ukupni antocijani (mg/L)
Pinot crni	K	1486,1 c ²	167,6 b
	D	1619,1 a	213,6 a
	S	1565,7 b	212,4 a
	D+S	1648,3 a	223,8 a
	sign.	* ¹	*
Cabernet sauvignon	K	1199,7 c	267,1 b
	D	1339,6 a	315,1 a
	S	1204,9 c	270,9 b
	D+S	1239,2 b	307,6 a
	sign.	*	*

¹*, n.s.; signifikantno pri $p \leq 0,05$ ili nesignifikantno prema Duncan's multiple range testu.

²Srednje vrijednosti označene različitim slovima su signifikantno različite.

Evidentan je i pozitivan učinak svih provedenih tretmana na nakupljanje ukupnih polifenola i antocijana kod oba pokusna kultivara (Tablica 2). Djelomična defolijacija i solarizacija zasebno, jednako kao i kombinacija tretmana, utjecali su na povećanje koncentracije ukupnih polifenola u eksperimentalnim vinima, jedino što to povećanje nije bilo i statistički značajno u slučaju solarizacije Cabernet sauvignona. Takvi rezultati podudaraju se s istraživanjima velikog broja autora koji ističu povećanje koncentracije ukupnih polifenola uslijed jačeg izlaganja listova i grozdova sunčevoj svjetlosti (Morrison i Noble, 1990; Price i sur., 1995). Razlog je vjerojatno u činjenici da jače osvjetljenje pojačava aktivnost enzima uključenih u biosintezu svih polifenolnih spojeva (Morrison i Noble, 1990; Di Profio i sur., 2011a). Prijašnja istraživanja na Cabernet sauvignonu također pokazuju pozitivan učinak djelomične defolijacije na koncentraciju ukupnih polifenola u grožđu (Hunter i sur., 1991). Solarizacija je u dosadašnjim radovima, slično kao i u ovom istraživanju, uzrokovala ili značajno povećanje ukupnih polifenola (Coventry i sur., 2005; Robin i sur., 1996) ili nije imala značajnog utjecaja na nakupljanje polifenolnih spojeva u bobicama grožđa (Hostetler i sur., 2007; Vanden Heuvel i Neto, 2006).

Utjecaj pokusnih tretmana na koncentraciju ukupnih antocijana pokazuje sličan trend kao i na koncentraciju ukupnih polifenola. Naime, svi provedeni zahvati doveli su do znatnog povećanja koncentracije ukupnih antocijana u eksperimentalnim vinima, osim što kod solarizacije Cabernet sauvignona to povećanje nije bilo i statistički značajno. Coventry i sur. (2005), Di Profio i sur. (2011a, 2011b), Hunter i sur. (1995), te Vanden Huevel i Neto (2006) također ističu povećanje koncentracije ukupnih antocijana uslijed provedenih zahvata koji unaprjeđuju svjetlosni režim mikroklimе trsa, zbog pojačane aktivnosti enzima uključenih u njihovu sintezu.

Zaključak

Nakon jednogodišnjeg istraživanja utjecaja djelomične defolijacije i solarizacije na koncentraciju polifenola u vinima kultivara Pinot crni i Cabernet sauvignon možemo zaključiti da niti jedan od provedenih zahvata nije značajno utjecao na sadržaj šećera u grožđu. S druge strane, djelomična defolijacija i solarizacija zasebno, kao i kombinacija tretmana doveli su do pada ukupne kiselosti kod oba kultivara.

Nadalje, svi provedeni tretmani uvjetovali su povećanje koncentracije ukupnih polifenola u eksperimentalnim vinima, s nešto slabijim učinkom u slučaju solarizacije Cabernet sauvignona. Jednak trend uočljiv je i u utjecaju na koncentraciju ukupnih antocijana.

Uzimajući u obzir prethodno iznesene rezultate ovog istraživanja, opća ocjena je da su zahvati djelomične defolijacije te kombinacija djelomične defolijacije i solarizacije imali pozitivan učinak na kakvoću vina Pinota crnog i Cabernet sauvignona, putem smanjenja ukupne kiselosti i povećanja koncentracije ukupnih polifenola i antocijana. Solarizacija kao zasebni tretman imala je jednak učinak na Pinot crni, ali je evidentno da je Cabernet sauvignon slabije reagirao na navedeni tretman, što svakako ide u prilog tvrdnji da svaki kultivar u vinogradu zahtijeva individualan pristup prilagođen ekološkim uvjetima sredine u kojoj se kultivar uzgaja te biološkim, agronomskim i tehnološkim svojstvima samog kultivara.

Literatura

Cadahia E., Fernandez de Simon B., Sanz M., Poveda P., Colio J. (2009). Chemical and chromatic characteristics of Tempranillo, Cabernet sauvignon and Merlot wines from DO Navarra aged in Spanish and French oak barrels. *Food Chemistry* 115: 639-649

- Coventry, J.M., Fisher, K.H., Strommer, J.N., Reynolds, A.G. (2005). Reflective mulch to enhance berry quality in Ontario wine grapes. *Acta Hort.* 689: 95-101
- Crippen D.D., Morrison J.C. (1986). The Effects of Sun Exposure on the Phenolic Content of Cabernet Sauvignon Berries During Development. *Am. J. Enol. Vitic.* 37: 243-247
- Di Profio, F., Reynolds, A.G., Kasimos, A. (2011a). Canopy management and enzyme impacts on Merlot, Cabernet franc, and Cabernet sauvignon. I. Yield and berry composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 62: 139-151.
- Di Profio, F., Reynolds, A.G., Kasimos, A. (2011b). Canopy management and enzyme impacts on Merlot, Cabernet franc, and Cabernet sauvignon. II. Wine composition and quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 62: 152-168
- Gonzalez-Manzano S., Duenas M., Rivas-Gonzalo J.C., Escibano-Bailon M.T., Santos-Buelga C. (2009). Studies on the copigmentation between anthocyanins and flavan-3-ols and their influence in the colour expression of red wine. *Food Chemistry* 114: 649-656
- Guidoni S., Ferrandino A., Novello V. (2008). Effects of Seasonal and Agronomical Practices on Skin Anthocyanin Profile of Nebbiolo Grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 59: 22-30
- Hernanz D., Recamales A.F., Gonzales-Miret M.L., Gomez-Miguez M.J., Vicario I.M., Heredia F.J. (2007). Phenolic composition of white wines with a prefermentative maceration at experimental and industrial scale. *Journal of Food Engineering* 80: 327-335
- Hostetler G.L., Merwin I.A., Brown M.G., Padilla-Zakour O. (2007). Influence of Geotextile Mulches on Canopy Microclimate, Yield, and Fruit Composition of Cabernet franc. *Am. J. Enol. Vitic.* 58: 431-442
- Hunter J.J., De Villiers O.T., Watts J.E. (1991) The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon Grapes. II. Skin Color, Skin Sugar and Wine Quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 42: 13-18
- Jones H.G. (1992) *Plants and Microclimate. A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology.* Cambridge University Press, Cambridge
- King P.D., McClellan D.J., Smart R.E. (2012). Effect of severity of leaf and crop removal on grape and wine composition of Merlota vines in Hawke's Bay vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.* 63: 500-507
- Kozina B., Karoglan M., Maslov L., Silić N. (2006). Utjecaj solarizacije loze na sadržaj antocijana u mladim crnim vinima. *Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia.* 893-896
- Morrison J.C., Noble A.C. (1990). The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet sauvignon grapes and on fruit and wine sensory properties. *Am. J. Enol. Vitic.* 41: 193-200
- Nagel C.V., Wulf L.W. (1979). Changes in the anthocyanins, flavonoids and hydroxycinnamic acid esters during fermentation and aging of Merlot and Cabernet sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.* 30: 111-117
- O.I.V., "International Code of Oenological Practices", edition 2001, Paris
- Paixao N., Perestrelo R., Marques J.C., Camara J.S. (2007). Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rose and white wines. *Food Chemistry* 105: 204-214
- Pezzuto J.M. (2008). Grapes and human health: Aperspective. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56: 6777-6784
- Price, S. F., Breen, P. J., Valladao, M., Watson, B. T. (1995). Cluster sun exposure and quercetin in Pinot noir grapes and wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 46: 187-194.
- Robin J.P., Suvage F.X., Boulet J.C., Sanard B., Flanzly C. (1996). Reinforcement of the radioactive and thermic stress on the grape vine in field conditions using a reflective soil cover. Repercussions on the must and on the wine quality. IVth International Symposium on Cool Climate Viticulture and Enology. Rochester, NY, USA
- Singelton, V. L., Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16: 144-158
- Vanden Heuvel, J.E., Neto, C.C. (2006). Improving phenolic composition of Merlot using reflective mulches. *Abstract. Am. J. Enol. Vitic.* 57: 530A
- Yang J., Liu R.H., Martinson T.E. (2009). Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. *Food Chemistry*
- Zoecklein, B.W., Wolf, T.K., Duncan, N.W., Judge, J.M., Cook, M.K. (1992). Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition, and fruit incidence of Chardonnay and White Riesling (*Vitis vinifera* L.) grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 43: 139-148.

Effect of partial defoliation and solarization on polyphenol concentration in wines produced from Pinot Noir and Cabernet Sauvignon cultivars (*Vitis vinifera* L.)

Summary

*The aim of this research was to investigate the effect of partial defoliation (D), as usual practice in modern grapevine production, solarization (S) which impact is still poorly investigated, and combination of these two treatments (D+S) on total polyphenols and total anthocyanins content in wines of red cultivars Pinot noir and Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) wines. Treatments had no influence on sugar content in grapes, but affected lower titratable acidity of both cultivars. Treatments also increased total polyphenols and total anthocyanins concentrations in all experimental wines, except in Cabernet sauvignon solarization wines, where these increase was not significant.*

Key words: partial defoliation, solarization, polyphenols, anthocyanins