

UTICAJ KLIMATSKIH FAKTORA NA KVALITET GROŽĐA SORTE BURGUNDAC CRNI U VRŠAČKOM VINOGRORJU

**Zorica Ranković - Vasić, Zoran Atanacković, Mirjam Vujadinović, Ana Vuković, Branislava Sivče*

Rezime

Padine Vršačkih planina su oduvek važile za oblast pogodnu za gajenje vinove loze, najviše zahvaljujući povoljnom zemljištu i klimatskim uslovima. Tokom poslednjih deset godina, na klimatološkoj stanici Vršac osmotreno je povećanje srednje godišnje temperature od 1 °C i godišnje količine padavina od oko 7 % u odnosu na bazni period 1961-1990. godina. Pored toga, simulacije regionalnih klimatskih modela pokazuju značajno povećanje temperature i smanjenje padavina do kraja 21. veka, što opravdava potrebu za analiziranjem uticaja promene klime na agrobiološke i tehnološke osobine grožđa.

Cilj ovog rada je analiza uticaja klimatskih faktora na kvalitet grožđa sorte Burgundac crni klona R4 u periodu od dve uzastopne godine. Kod ovog klona ispitivani su tokom 2009. i 2010. godine prinos grožđa, masa grozda, broj bobica u grozdu, masa svih bobica u grozdu, masa jedne bobice, dužina i širina grozda. Kvalitet grožđa je procenjen na osnovu sadržaja šećera i ukupnih kiselina u širi. Veći sadržaj šećera, a manji sadržaj kiselina u groždanom soku izmeren je u 2009. godini (22.8% šećera i 5.82 g/l kiselina), dok je u 2010. godini utvrđeno 21.6% šećera i 6.3 g/l kiselina. U 2009. godini berba je bila 10 dana ranije (28. septembra) u odnosu na 2010. godinu (grožđe je obrano 8. oktobra).

Iako su obe posmatrane godine bile toplije i imale veću količinu padavina u odnosu na višegodišnji prosek, detaljnija analiza razlika mesečnih vrednosti klimatskih parametara tokom ove dve godine, naročito u periodu vegetacije, može objasniti razlike u prinosu grožđa i sadržaju šećera i kiselina u širi.

Ključne reči: Burgundac crni, klimatski faktori, Vršačko vinogorje, kvalitet grožđa

Uvod

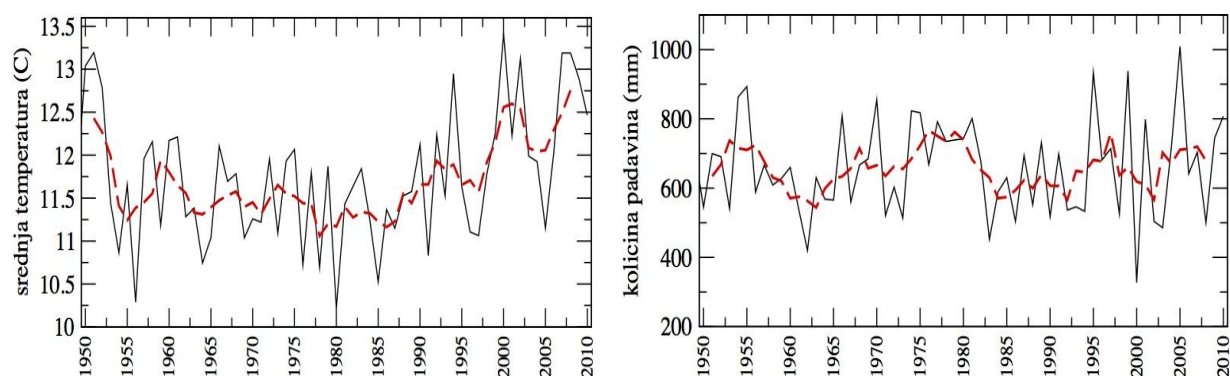
Klimatski uslovi su jedan od najvažnijih faktora koji utiče na prinos i kvalitet grožđa, a samim tim i na kvalitet vina. Od velikog značaja su reljef, ekspozicija, temperature sume, osvetljenost, fizička i mineralna svojstva zemljišta (Van Leeuwen and Seguin, 1994). Rezultati klimatoloških istraživanja koja su vršena širom sveta, ukazuju na značajne promene vrednosti osnovnih meteoroloških elemenata. Tokom poslednjih 100 godina osmotren je linearni trend rasta srednje globalne temperature od 0.74 °C (IPCC, 2007). U prilog tome da povećanje temperature i promena ostalih klimatskih faktora snažno utiču na proces rasta i razvoja vinove loze idu pojave osmotrene u vinogradarskim oblastima širom sveta, kao što su promene u fenofazama i raniji datum berbe (Jones et al., 2005; Orduna, 2010). Na osnovu međuzavisnosti visine prinosa, kvaliteta šire i vina, sume temperatura, nadmorske visine, ekspozicije terena i tipa zemljišta, Fregoni et al. (1992) su determinisali pogodnost gajenja pojedinih vinskih sorti i uveli pojam «zoniranja» u vinogradarstvu. Analizom trendova

* Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd, Srbija zoricarv@agrif.bg.ac.rs
mr Zorica Ranković-Vasić, asistent; Zoran Atanacković, asistent; MsC Mirjam Vujadinović, asistent; mr Ana Vuković, asistent; dr Branislava Sivčev, vandređni profesor

temperature vazduha, količine padavina i osunčavanja u Vršačkom vinogorju preporučene su za gajenje sorte i klonovi ranijeg vremena zrenja između ostalih i klon Burgundac crni R4 (Petrović et al., 2006).

Efekti klimatskih promena se mogu ublažiti kroz pravovremeno sprovedenu adaptaciju, što podrazumeva mere kao što su modifikacija izbora sortimenta, podloge i načina gajenja vinove loze. Međutim, iako se u narednim decenijama predviđa porast srednje godišnje temperature i smanjenje količine padavina na globalnom nivou, uticaj klimatskih promena može biti veoma različit od oblasti do oblasti. To dovodi do potrebe da se uticaj klimatskih promena analizira detaljnije, ne samo na regionalnom, već i na lokalnom nivou pojedinačnih vinogradarskih rejonu. Na klimatološkoj stanici Vršac u poslednjih 10 godina osmotreno je povećanje temperature od 1 °C i godišnje količine padavina za oko 7 % u odnosu na prosek iz perioda 1961-1990, koji se i dalje u klimatologiji uzima kao referentan (slika 1). Rezultati simulacija regionalnog klimatskog modela EBU-POM (Djurđević and Rajković, 2008) u Vršačkom vinogorju, za period 2001-2030, predviđaju povećanje srednje godišnje temperature za 0.9 °C i godišnje sume padavina 5 % u odnosu na bazni period 1961-1990. Za poslednjih 30 godina 21. veka simulacije pokazuju povećanje srednje godišnje temperature od preko 2 °C i smanjenje godišnje sume padavina od oko 10 % u odnosu na isti bazni period (Gualdi et al., 2008).

Sve navedeno daje jak razlog za detaljniju analizu klimatskih uslova u pojedinačnim vinogradarskim rejonima i uticaja klimatskih promena na sorte grožđa koje se tu trenutno gaje.



Slika 1: Srednja godišnja temperatura i ukupna količina padavina osmotrene na klimatološkoj stanici Vršac u periodu od 1950. do 2010. godine. Crvenom isprekidanom linijom prikazane su njihove petogodišnje pomicne srednje vrednosti.

Materijal i metod rada

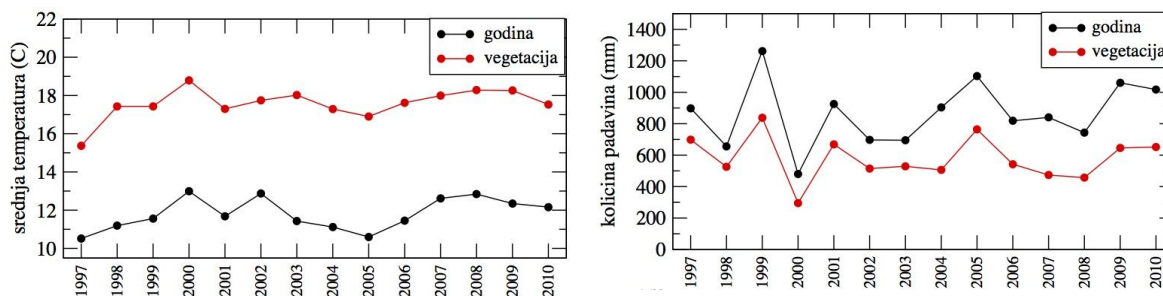
Uticaj klimatskih faktora na kvalitet grožđa klona R4 sorte Burgundac crni analiziran je tokom dve uzastopne godine, 2009. i 2010. Ispitivanja su obavljena u proizvodnom vinogradu «Vršački vinogradi» AD. Vinograd je podignut 2003. godine na podlozi Kober 5 BB, sa modifikovanom asimetričnom kordunicom kao uzgojnim oblikom čokota. Zastupljena je parna sadnja sa rastojanjem između redova 3 m i rastojanjem između sadnih mesta u redu od 1.6 m. Ispitivani su prinos grožđa (kg/čokotu), i pojedini elementi mehaničkog sastava i strukture grozda i bobice (masa grozda-g, broj bobica u grozdu, masa svih bobica u grozdu-g, masa jedne bobice-g, dužina i širina grozda-cm). Sadržaj šećera u širi je ispitivan Ekslovim širomerom, a vrednosti su određivane pomoću Dujardin-Salleronove tablice. Ukupne kiseline u širi su utvrđene metodom titracije sa n/4 NaOH. Za analizu meteoroloških uslova tokom

posmatrane dve godine korišćeni su podaci sa klimatološke stanice «Vršačkih vinograda» AD, koja se nalazi u neposrednoj blizini samog ogleda.

Rezultati i diskusija

Vršačko vinogorje zahvata veliki deo padina i podnožja Vršačkih planina na nadmorskoj visini od 90-250 m što uz umereno-kontinentalnu klimu predstavlja idealne uslove za gajenje vinove loze. U poređenju sa višegodišnjim prosekom (period 1997-2010), obe posmatrane godine su bile toplije i sa više padavina, kako tokom cele godine, tako i tokom vegetacionog perioda (slika 2). Ovakvi klimatski uslovi su u skladu sa projekcijama regionalnog klimatskog modela EBU-POM za prvih 30 godina 21. veka, što izdvojene godine čini posebno interesantnim za analizu.

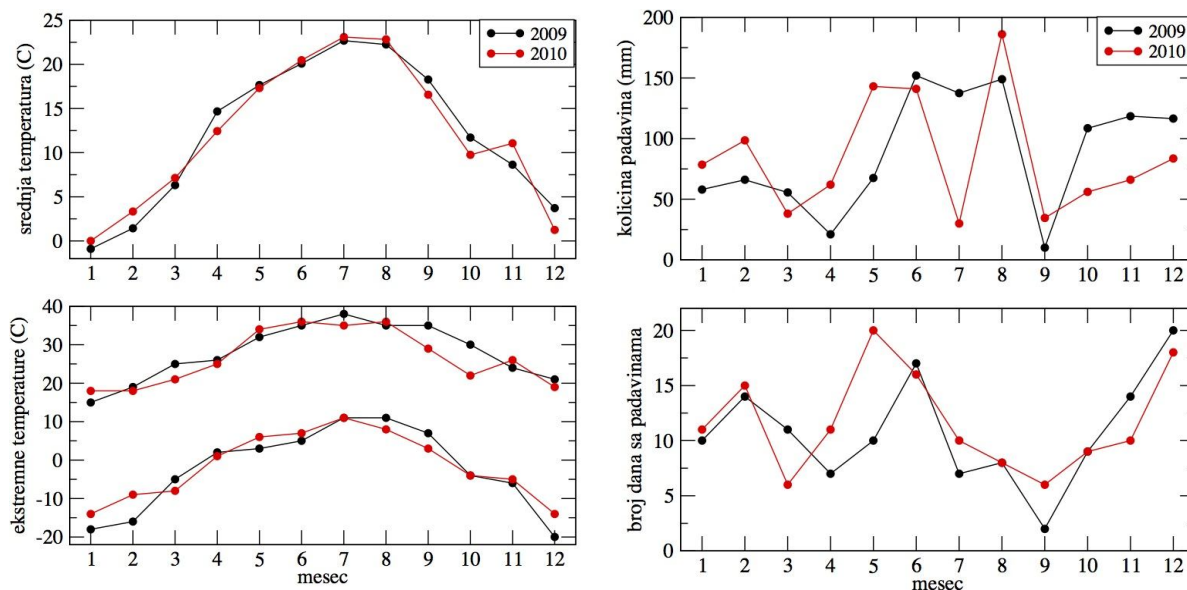
Ukoliko se uporede dve posmatrane godine, može se zaključiti da je 2009. bila toplija od 2010. godine, kako na godišnjem nivou, tako i tokom vegetacionog perioda. Istovremeno, tokom 2009. godine osmotrene su niža srednja minimalna i viša srednja maksimalna godišnja temperatura. Godišnja količina padavina je za 43 mm bila veća 2009. godine, s tim što je količina padavina tokom vegetacije u ove dve godine bila približno ista.



Slika 2: Srednje godišnje temperature (panel levo) i godišnje sume padavina (panel desno) sa višegodišnjim srednjim vrednostima za period 1997-2010, osmotrene na klimatološkoj stanici «Vršačkih vinograda» AD.

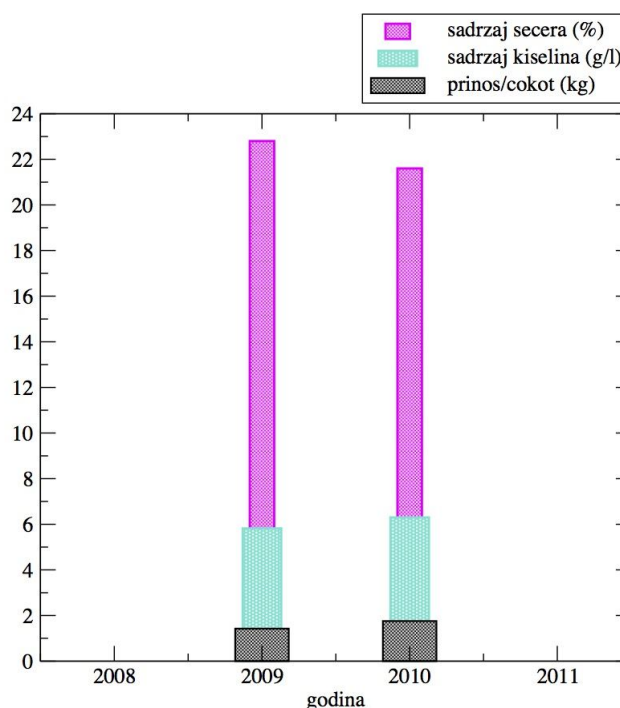
Srednje mesečne temperature u periodu vegetacije su približno iste tokom ove dve godine, osim u aprilu i septembru kada je 2009. godina bila toplija (slika 3, gornji levi panel). Srednja maksimalna temperatura tokom septembra, kao i srednje minimalne temperature u avgustu i septembru su više u 2009, dok su majska srednja maksimalna i minimalna, kao i junska minimalna temperatura bile više 2010. godine (slika 3, donji levi panel).

Iako je količina padavina tokom vegetacionog perioda bila skoro jednaka, raspored padavina tokom meseci se značajno razlikovao tokom posmatranih godina (slika 3, desna strana). Tokom 2010. na početku vegetacije (april, maj), kao i na njenom kraju (avgust, septembar) bilo je više padavina u poređenju sa istim periodima 2009. U julu 2010. osmotreno je svega 10 mm padavina, dok je u istom mesecu 2009. palo 34.5 mm, a padavine su bile intenzivnije.



Slika 3: Srednja mesečna temperatura (gore levo), srednje mesečne ekstremne temperature (dole levo), mesečna suma padavina (gore desno) i broj dana sa padavinama (dole desno) tokom 2009. i 2010. godine, osmotreni na klimatološkoj stanici Vršačkih Vinograda AD.

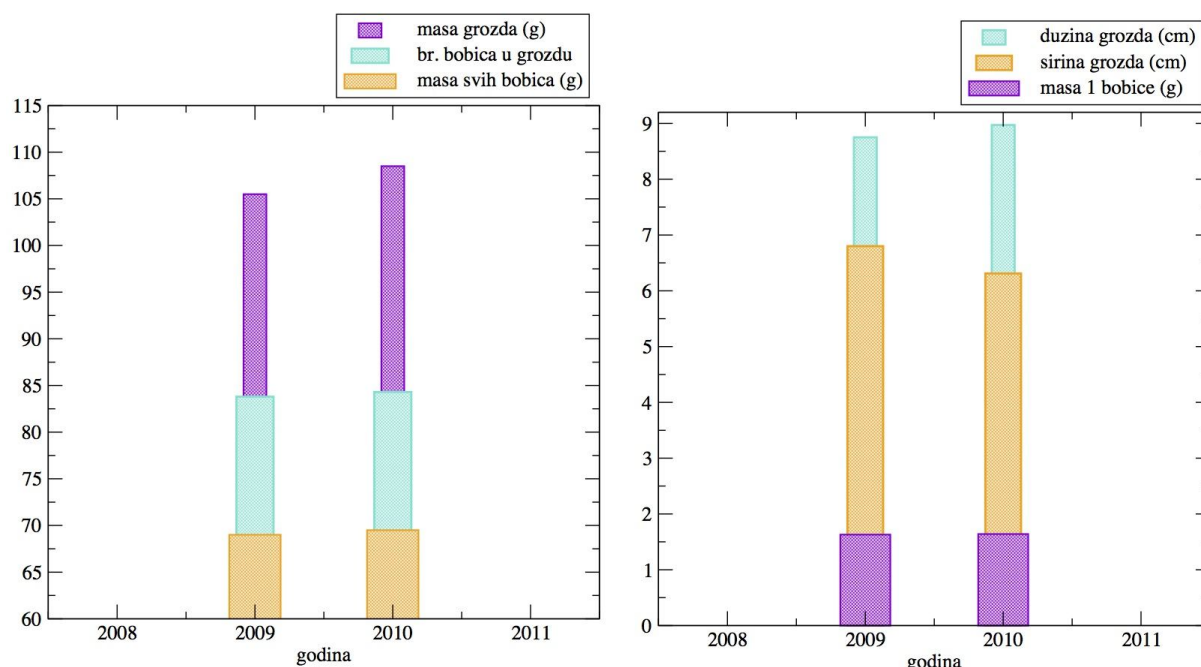
Utičući na fiziološke procese, ekološki potencijal lokaliteta gde se vinova loza gaji u velikoj meri utiče i na kvalitet grožđa koji se ogleda u promeni svojstava grozda i bobice, sadržaju šećera, kiselina, bojjenih i aromatičnih jedinjenja i drugo. Osim od sorte, stepena zrelosti i zdravstvenog stanja grožđa, količina šećera u grožđu varira i zavisno od klimatskih uslova u fazi sazrevanja grožđa. U bobici se tokom sazrevanja nakupljaju šećeri čija koncentracija zavisi od sunčanih dana, a uporedo sa povećanjem sadržaja šećera smanjuje se količina ukupnih kiselina.



Slika 4: Variranje prinosa i kvaliteta grožđa sorte Burgundac crni klona R4

Na osnovu analize podataka prinosa i kvaliteta grožđa (slika 4) može se videti da je prinos grožđa u 2009. godini bio nešto niži (1.43 kg/čokotu), kao i sadržaj ukupnih kiselina (5.82 g/l), u odnosu na 2010. godinu kada je izmeren prosečan prinos od 1.75 kg/čokotu i sadržaj ukupnih kiselina od 6.3 g/l. U 2009. godini utvrđen je veći sadržaj šećera (22.8%), dok je u 2010. godini je iznosio 21.6%.

Na slici 5. prikazani su neki od elemenata mehaničkog sastava grozda. U 2009. godini prosečna masa grozda je bila manja (105.5 g) u odnosu na 2010. godinu kada je izmerena prosečna masa od 108.5 g. Veća prosečna masa svih bobica u grozdu (69 g) i masa jedne bobice (1.63 g) takođe je bila nešto manja u 2009. godini, dok je u 2010. godini utvrđena prosečna masa svih bobica u grozdu od 69,5 g i masa jedne bobice od 1.64 g. Prosečan broj bobica po grozdu u 2009. godini je bio 83.8, a u toku 2010. godine bilo je prosečno 84.3 bobice u grozdu. Što se dužine grozda tiče izmerene vrednosti su bile niže u 2009. godini (prosečno 8.75 cm), u odnosu na 2010. godinu kada je prosečna dužina grozda bila 8.97 cm. Prosečno veće vrednosti za širinu grozda su utvrđene u 2009. godini (6.8 cm) u odnosu na 2010. godinu kada je izmerena širina grozda od 6.31 cm.



Slika 5: Elementi mehaničkog sastava grozda

Zaključak

Na osnovu ovih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- U Vršačkom vinogorju postoje povoljni agroekološki uslovi za gajenje sorte Burgundac crni.
- Berba grožđa u 2009. godini bila je 10 dana ranije u odnosu na 2010. godinu uz veću koncentraciju šećera što se može povezati sa većom srednjom godišnjom i srednjom vegetacionom temperaturom vazduha.
- Ukupan sadržaj kiselina u 2009. godini bila je nešto niža u odnosu na 2010. godinu što je posledica veće količine padavina tokom avgusta i septembra 2010. godine.
- Dobijeni rezultati su pokazali povezanost klimatskih uslova u godinama istraživanja i kvaliteta grožđa klona R4 sorte Burgundac crni.

Zahvalnica

Ovaj rad je deo projekta III-43007 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

Autori se zahvaljuju Republičkom hidrometeorološkom zavodu Srbije i «Vršačkim Vinogradima» AD na ustupljenim meteorološkim podacima.

Literatura

- Djurdjevic V., Rajkovic B. (2008): Verification of a coupled atmosphere-ocean model using satellite observations over the Adriatic Sea, *Annales Geophysicae*, Vol. 26: 1935-1954.
- Fregoni M., Zamoni M., Boselli M., Frascini P., Scienza A., Valentini L., Panon A., Brancadoro L., Bogoni M., Failla O., Laruccia N., Zinoni F. (1992): Etude pluridisciplinaire pour le zonage viticole de la Val Tidone (Piacenza, Italia). XX Congress Mondial de la vigne et du vin – O.I.V., Tomo II. Madrid.
- Gualdi S., Rajkovic B., Djurdjevic V., Castellari S., Scoccimarro E., Navarra A., Dacic M. (2008): Simulations of climate change in the Mediterranean area (Sinta), Final Scientific Report.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jones V. G., White A. M., Cooper R. O., Storchmann K. (2005): Climate change and global wine quality, *Climatic Change*, Vol. 73: 319-343.
- Orduña R.M. (2010): Climate change associated effects on grape and wine quality and production, *Food Research International*, Vol. 43: 1844–1855.
- Petrović N., Sivčev B., Tošić I. (2006): Trends of meteorological elements and recommended grapevine cultivars for the vineyard zone – Vršac. *Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 51, No 1: 55-60.
- Van Leeuwen, C., Seguin G. (1994): Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (*Vitis vinifera* var. Cabernet Franc). *J. Int. Sci. Vigne. Vin.* 28: 81-110.

ANALYSIS OF CLIMATE INFLUENCE TO QUALITY OF PINOT NOIR IN VR SAC VINEYARDS

**Zorica Rankovic - Vasic, Zoran Atanackovic, Mirjam Vujadinovic, Ana Vukovic, Branislava Sivcev*

Abstract

Slopes of Vrsac Mountains traditionally have been known as a viticulture region, mainly due to favorable climate and soil conditions. However, in the past decade, on Vrsac climatological station, increase of 1 °C in temperature and about 7% in precipitation has been observed in comparison to current climatological base period 1961-1990. Along with regional climate model simulations that project significant temperature increase and precipitation decrease by the end of the century, this is an important argument to analyze climate impact to agrobiological and technological properties of the vine.

In this study, analyzed is climate influence to Pinot noir, clone R4, in Vrsac vineyards during two consecutive years, 2009 and 2010. We have investigated vine yield, cluster weight, length and width, number of berries within a cluster, weight of all berries in the cluster and of an individual berry. Vine quality is evaluated according to amount of sugar and acids in grape must. Larger sugar content and less acids are observed in 2009 (21.6 % of sugar, 5.8 g/l of acids in 2009 and 22.8 % of sugar and 5.82 g/l of acids in 2010). In 2009 harvest was 10 days earlier (28th of September) in comparison to 2010 (8th of October).

Although both considered years had above average temperature and precipitation, further analysis of differences in monthly values of climatological parameters during these two years, especially for the vegetation period, could provide a possible explanation for a slight differences in yield, sugar percentage and acid concentration found in grape must.

Keywords: Pinot noir, climate, Vrsac vineyards, grape quality

* University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Belgrade, Serbia zoricarv@agrif.bg.ac.rs
MsC Zorica Rankovic Vasic, assistant; Zoran Atanackovic, assistant;
MsC Mirjam Vujadinovic, assistant; MsC Ana Vukovic, assistant; PhD Branislava Sivcev, professor