

USLOVI LOKALITETA KAO ČINILAC KVALITETA GROŽĐA U EKOLOŠKOJ I KONVENCIONALNOJ PROIZVODNJI

Zorica Ranković-Vasić¹, Jelena Selić², Mirjam Vujadinović Mandić³, Ana Vuković Vimić⁴

Apstrakt

Cilj ovog rada je bio da se ispituju klimatske karakteristike i meteorološki činioci kao njihov uticaj na kvalitet grožđa kod sorti: Prokupac, Tamjanika bela, Smederevka i Lisičina koje su gajene po principima ekološke proizvodnje u prvoj godini konverzije i u konvencionalnoj proizvodnji. Karakteristike lokaliteta Požarevačkog vinogorja gde je ogled sproveden, su utvrđene kroz analizu bioklimatskih indeksa i meteoroloških uslova u godini ispitivanja (2020) i višegodišnjem periodu (2000-2019). Vegetacioni period u ispitivanoj godini je trajao duže (216 dana) i imao je veću količinu padavina (486,3 mm), dok je u višegodišnjem periodu dužina vegetacije iznosila 205,7 dana sa količinom padavina od 437,9 mm. Kod kvaliteta grožđa uočena je razlika između sorti i interakcije sorti i sistema proizvodnje.

Ključne riječi: vinova loza, klimatske karakteristike, organska proizvodnja, kvalitet grožđa.

Uvod

Organsko vinogradarstvo je proizvodnja u kojoj postoji ravnoteža između ekoloških uslova, sorte i tehnologije gajenja. Dva osnovna faktora koji određuju koncept su odabir lokaliteta i izbor sortimenta (Vukosavljević et al., 2016). Tradicionalne sorte su u prednosti u poređenju sa novostvorenim (Sivčev et al. 2010). Veruje se da vinova loze poseduje značajnu klimatsku prilagodljivost. Ipak, specifične klimatske karakteristike predstavljaju neophodne uslove za dobro izbalansirano sazrevanje bobica i visokokvalitetnu proizvodnju grožđa (Sabir et al., 2018). Promene klime uticale su na vinogradarstvo u skoro svim vinogradarskim regionima u poslednjim decenijama, uglavnom kao posledica porasta temperature, promena u količinama i rasporedu padavina i povećanja

¹ Zorica Ranković-Vasić, Dr, Vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, R. Srbija, E-mail: zoricarv@agrif.bg.ac.rs

² Jelena Selić, Msc, Poljoprivredna savetodavna i stručna služba Požarevac, Dunavska 91, 12000 Požarevac, R. Srbija, E-mail: jeca.ika@gmail.com

³ Mirjam Vujadinović Mandić, Dr, Vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, R. Srbija, E-mail: mirjam0804@yahoo.com

⁴ Ana Vuković Vimić, Dr, Vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, R. Srbija, E-mail: pazisadana@yahoo.com

učestalosti ekstremnih događaja, utičući tako na prinos i kvalitet u proizvodnji grožđa (IPCC, 2014; MedECC, 2020). Vinogradarstvo se suočava sa novim izazovima ne samo zbog uticaja klimatskih promena na prinos i sastav grožđa, već i zbog društvenog zahteva za ekološkim upravljanjem. Prilagođavanje ovim izazovima je od suštinskog značaja da garantuje održivost vinogradarstva (Marin et al., 2021). Glavni klimatski elementi koji objašnjavaju varijacije u performansama vinove loze i enološkom kvalitetu su sunčeva svetlost, temperatura i padavine. Među njima, temperatura i padavine imaju najizraženiji uticaj na komponente prinosa i sastav bobica, kao i fenofaze razvoja (Dry et al., 2010). Promene u fenološkim fazama razvića različitih sorti vinove loze zabeležene su u vinogradarskim regionima u Srbiji i uglavnom su posledica promene toplotnih uslova. Cvetanje, sazrevanje i berba grožđa značajno su pomereni, dok je manja promena uočena kod razvoja okaca (Ruml i sar., 2016; Vujadinović i sar., 2020). Cilj ovog rada je bio da se analiziraju klimatski činioci kroz analizu najvažnijih vinogradarskih indeksa kao i vremenski uslovi u proizvodnoj godini i prikažu najvažnije karakteristike grožđa autohtonih sorti vinove loze gajenih po različitim principima (u periodu konverzije – ekološka proizvodnja kao i u konvencionalnoj proizvodnji).

Materijal i metode

Ogled je sproveden 2020. godine Požarevačkom vinogorju, na lokalitetu Kličevac (R. Srbija). Vinograd je podignut je 1992. godine. Čokoti na kojima se primenjuje mešovita rezidba na zrelo su posađeni na rastojanju 2,7x0,8 m. Među redni prostor je zatravljen. Istraživanja su sprovedena na četiri odabrane autohtone vinske sorte vinove loze: Prokupac, Lisičina, Smederevka i Tamjanika bela koje su gajene u dva sistema proizvodnje: organska proizvodnja (prva godina perioda konverzije) i konvencionalna proizvodnja. Kod vinograda u periodu konverzije čokoti su tretirani organskim preparatima TMB Diamond (FitoMil L-60, FitoMax L-90, FitoAmino sumpor FitoBotryfun, FitoCal Ultra). U konvencionalnoj proizvodnji su primenjivane standardne mere zaštite odgovarajućim sintetičkim preparatima. Kod odabranih autohtonih sorti u oba sistema proizvodnje izvršena su ispitivanja sledećih parametara: Temperatura vazduha. Korišćeni su dnevni podaci za višegodišnji period (2000–2019) kao i za 2020. godinu sa stanice Veliko Gradište. Izračunate su srednje mesečne, srednje mesečne maksimalne i minimalne (T_{sr} , T_x i T_n), srednje vegetacione (VEG) i srednje godišnje (ANN) temperature vazduha. Padavine. Korišćeni su podaci za višegodišnji period (2000-2019) i za 2020. godinu, sa stanice Veliko Gradište. Izračunate su srednje mesečne, srednje vegetacione i srednje godišnje sume padavina (mm). Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno. Najvažniji vinogradarski indeksi. Izračunate su klimatološke vrednosti najvažnijih vinogradarskih indeksa za Požarevačko vinogorje:

Average Growing Season Temperature - AVG (srednja temperatura za vegetacioni period) za period april-oktobar, korišćenjem dnevnih podataka za maksimalne i minimalne temperature vazduha (Jones, 2006).

Winkler Degree Days - WIN (Vinklerov indeks) za period april-oktobar. Izračunat je na osnovu zbira svih srednjih dnevnih temperatura koje su veće od 10°C, od 1. aprila do 31. oktobra (Winkler i sar., 1974).

Huglin Heliothermal Index - HI (Huglinov heliotermički indeks) za period april-septembar. Predstavlja proizvod sume efektivnih temperatura i broja časova sunčevog sjaja tokom vegetacije.

Cool Night Index - CI (indeks svežine noći) za septembar (prosek dnevnog minimuma meseca).

Drought Index - DI (index suše) za period april-septembar. Predstavlja vrednost vlage u zemljištu na kraju vegetacije pod pretpostavkom da je početna vlažnost zemljišta 200 mm (Tonietto i Carbonneau, 2004).

- AVGSS – datum početka vegetacije (kao šesti uzastopni dan od početka godine sa srednjom dnevnom temperaturom preko 10°C).
- AVGSE – datum kraja vegetacije (kao šesti uzastopni dan u drugoj polovini godine sa srednjom dnevnom temperaturom ispod 10°C).
- AVGSL – dužina vegetacije (u danima) od AVGSS do AVGSE.
- SF – datum poslednjeg prolećnog mraza.
- AF – datum prvog jesenjeg mraza.
- FF – dužina bezmraznog perioda (od SF do AF).
- GDD – suma aktivnih temperatura od datuma AVGSS do AVGSE.
- NT0 - Broj dana u periodu vegetacije (april-oktobar) sa minimalnom dnevnom temperaturom manjom od 0°C.
- NT35 - Broj dana u periodu vegetacije (april-oktobar) sa maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 35°C.
- NT15 - Broj dana u periodu mirovanja sa minimalnom dnevnom temperaturom manjom ili jednakom od -15°C.

Prinos grožđa. Određen je u toku berbe, merenjem mase svih grozdova po čokotu (kg). Za merenje grožđa korišćena je digitalna ručna vaga.

Mehanički sastav grozda i bobice određen je metodom Prostoserdova (1946), modifikovanoj prema Marković i Pržić (2020). Utvrđene su vrednosti za sledeće osobine: masa grozda (g), dužina grozda (cm), širina grozda (cm), broj bobica u grozdu, masa svih bobica u grozdu (g), masa ogrozdine (g), masa bobice (g), dužina bobice (cm), širina bobice (cm), sadržaj šećera u širi (%), sadržaj ukupnih kiselina u širi (g/l), pH šire i sadržaj ukupnih fenola (mg/l) i antocijana (mg/l) u pokožici bobice kod sorti Prokupac i Lisičina. Određivanje sadržaja ukupnih fenola iz pokožice bobice obavljeno je po AOAC (1984) proceduri, a ukupnih antocijana spektrofotometrijski (AWRI, 2009). Data lodžer (Data Logger, Elitech RC – 4HC PDF), postavljen je u vinogradu na početku fenofaze sazrevanja grožđa (šarak) i ostavljen je do momenta berbe grožđa. Data lodžer

je podešen da na svakih sat vremena očitava promene temperature i relativne vlažnosti vazduha u vinogradu. U periodu sazrevanja grožđa kod sorti Prokupac i Lisičina, uzimani su uzorci grožđa (100 bobica), za analizu: sadržaja šećera i ukupnih kiselina u širi, pH šire, sadržaja ukupnih fenola i antocijana u pokožici bobica sa ciljem određivanja optimalnog datuma berbe.

Statistička obrada podataka. Urađena je metodom analize varijanse (ANOVA) i LSD testa za $P < 0,05$ i $P < 0,01$. Analiza podataka je izvršena korišćenjem statističkog softverskog paketa Statistica, Version 8 (*StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA*). Dobijeni rezultati su prikazani putem tabela i grafikona.

Rezultati istraživanja

Meteorološki činioci lokaliteta imaju važnu ulogu u karakteristikama proizvedenog grožđa i vina (Ranković-Vasić et al., 2015). Vinograd, koji je korišćen za eksperimentalni deo rada, nalazi se u zoni umereno kontinentalne klime, sa izraženim uticajem mikroklimatskih činioca. Specifičnosti godine i višegodišnjeg perioda (2000–2019) prikazane su u Tabelama 1 do 5. U Tabeli 1, date su srednje vrednosti temperature na mesečnom, godišnjem (ANN) i vegetacionom (VEG) nivou. Prva tri meseca 2020. godine (januar, februar i mart), bili su topliji od proseka. Posebno se ističe februar, koji je bio čak za 3,3°C topliji od proseka. Poredeći sa podacima iz dvadesetogodišnjeg razdoblja, vidi se da najtopliji i najhladniji mesec ostaju isti, ali da se srednja godišnja temperatura vazduha povećala za oko 0,5°C.

Tabela 1. Srednje temperature vazduha za ispitivane godine

<i>Tsr</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>ANN</i>	<i>VEG</i>
2020	1,1	6,0	8,2	12,0	15,6	20,4	21,9	23,6	20,1	13,7	6,6	5,1	12,9	18,2
2000-2019	0,6	2,7	7,6	12,9	17,4	21,0	23,0	23,0	18,0	12,9	8,0	2,1	12,4	18,3

Tabela 2. Minimalne temperature vazduh za ispitivane godine

<i>TN</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>ANN</i>	<i>VEG</i>
2020	-2,8	0,4	2,5	3,3	9,3	14,7	15,1	16,5	12,7	8,4	3,5	2,5	7,2	11,4
2000-2019	-2,9	-1,6	1,9	6,6	11,0	14,3	15,8	15,6	11,6	7,3	3,7	-1,1	6,9	11,8

Tabela 3. Maksimalne temperature vazduha za ispitivane godine

<i>TX</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>ANN</i>	<i>VEG</i>
2020	5,0	11,5	14,0	20,8	22,0	26,2	28,8	30,7	27,6	18,9	9,8	7,6	18,6	25,0
2000-2019	4,0	7,0	13,3	19,3	23,9	27,7	30,2	30,3	24,4	18,4	12,3	5,4	18,0	24,9

Iz podataka datih u Tabeli 2, uočava se da je najniža minimalna temperatura u 2020. godini iznosila je $-2,8^{\circ}\text{C}$ u mesecu januaru, dok je najviša minimalna temperatura iznosila $16,5^{\circ}\text{C}$ u mesecu avgustu. Prosečna najniža minimalna temperatura u periodu od dvadeset godina bila je u januaru $-2,9^{\circ}\text{C}$, a najviša u julu $15,8^{\circ}\text{C}$. U 2020. godini, najniža maksimalna temperatura od 5°C , bila je u januaru, a najviša maksimalna temperatura od $30,7^{\circ}\text{C}$, bila je u avgustu. U periodu od dvadeset godina, najniža i najviša maksimalna temperatura bile su takođe u januaru, odnosno u avgustu mesecu (4°C ; $30,3^{\circ}\text{C}$) (Tabela 3).

Tabela 4. Količina padavina za ispitivane godine

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>ANN</i>	<i>VEG</i>
2020	15,8	71,2	51,1	2,5	92,4	89,6	110,6	62,0	30,3	98,9	15,8	36,5	676,7	486,3
2000-2019	52,2	42,4	47,5	56,9	77,7	74,2	71,6	48,8	57,8	50,8	48,7	47,0	675,7	437,9

Januar je počeo sa 36,4 mm padavina nižim od prosečnih vrednosti, zatim su februar i mart bili sa višim vrednostima od proseka. Usledio je april koji je bio sa najmanjom količinom padavina za 2020. godinu (2,5 mm). Najveća količina padavina zabeležena je u julu i iznosila je 110,6 mm (Tabela 4). Godišnja varijabilnost u pogledu meteoroloških karakteristika i razvoja čokota vinove loze, sanitarnog stanja i sastava bobica veća je od one koju proizvodi sorta i vinogradarska praksa (Ferrer et al., 2017). Temperaturne karakteristike lokaliteta su primarne za procenu njegove podobnosti za gajenje sorti vinove loze (Banjanin et al., 2019). Za ovu procenu pogodnosti koriste se vinogradarski bioklimatski indeksi. Analizirajući vinogradarske bioklimatske indekse uočavaju se razlike između višegodišnjeg perioda i ispitivane godine (Tabela 5 a, b).

Tabela 5 a, b. Vinogradarski indeksi za 2020. godinu i višegodišnji period (2000–2019)

<i>PERIOD</i>	<i>NTN0</i>	<i>NTN15</i>	<i>NTX35</i>	<i>WIN</i>	<i>CI</i>	<i>HI</i>	<i>DI</i>
2020	7,0	0,0	1,0	1782,0	12,7	2384,1	117,9
2000-2019	4,2	1,8	9,9	1818,8	11,6	2410,1	87,4

a)

<i>PERIOD</i>	<i>AVGSS</i>	<i>AVGSE</i>	<i>AVGSL</i>	<i>SF</i>	<i>AF</i>	<i>FF</i>	<i>GDD</i>
2020	9.04.	10.11.	216,0	16.04.	19.11.	187,0	1786,8
2000-2019	7.04.	29.10.	205,7	9.04.	16.10.	191,2	1811,1

b)

Početak vegetacije, kao šesti uzastopni dan sa srednjom dnevnom temperaturom iznad 10°C , zabeležen je 9. aprila 2020. godine, dok je kraj vegetacije, kao šesti uzastopni dan sa srednjom dnevnom temperaturom ispod 10°C , zabeležen 10. novembra 2020. godine. Broj dana između početka i kraja vegetacije,

predstavlja dužinu vegetacionog perioda, a u 2020. godini je trajao 216 dana. Analizom podataka za dvadesetogodišnji period od 2000 do 2019. godine, može se videti da se vegetacioni period do 2020. godine produžio za desetak dana. U 2020. godini, nije bilo dana sa srednjom dnevnom temperaturom ispod -15°C , do je jedan dan bio sa srednjom dnevnom temperaturom iznad 35°C . Toplija i produžena vegetaciona sezona sa većom akumulacijom toplote i dužim periodom bez mraza sa smanjenjem učestalosti mraza može uticati na prinos i potencijal zrenja grožđa i izazvati promene u podobnosti sorti i stilovima vina (Ruml et al., 2012). Analizom mehaničkog sastava grozda i bobice, dobijen je niz pokazatelja, koji svaki pojedinačno čini osnovna obeležja grožđa ispitivane sorte, dok svi zajedno, grupisani kao celina daju sliku tehnološke vrednosti i potencijala za dobijanje vina odgovarajućeg kvaliteta.

Tabela 6. Rezultati prinosa i mehaničkog sastava grozda sorti

Sorta	Sistem proizvodnje	Prinos grožđa (kg)	Masa grožđa (g)	Dužina grožđa (cm)	Širina grožđa (cm)	Broj bobica	Masa svih bobica u grozdu (g)	Masa ogrozdine (g)
<i>Prokupac</i>	Organski	2,06	178,00	17,10	7,60	84	168,00	2,10
	Konvencionalni	1,50	247,00	18,10	8,70	127	234,00	3,00
<i>Smederevka</i>	Organski	2,83	253,00	18,80	9,70	93	240,00	2,31
	Konvencionalni	2,16	202,00	17,20	8,80	64	187,00	1,98
<i>Lisičina</i>	Organski	1,88	223,00	16,90	8,00	125	187,00	2,20
	Konvencionalni	2,60	208,00	17,30	8,60	115	200,00	2,06
<i>Tamnjanika bela</i>	Organski	2,08	198,00	16,50	10,50	109	184,00	2,95
	Konvencionalni	2,81	233,00	16,40	9,50	112	201,00	3,97
LSD_S 0,05		-	-	-	1,341	21,659	-	0,539
LSD_S 0,01		-	-	-	1,806	29,169	-	0,726
LSD_{SXP} 0,05		-	-	-	-	30,630	-	0,761
LSD_{SXP} 0,01		-	-	-	-	41,250	-	1,025

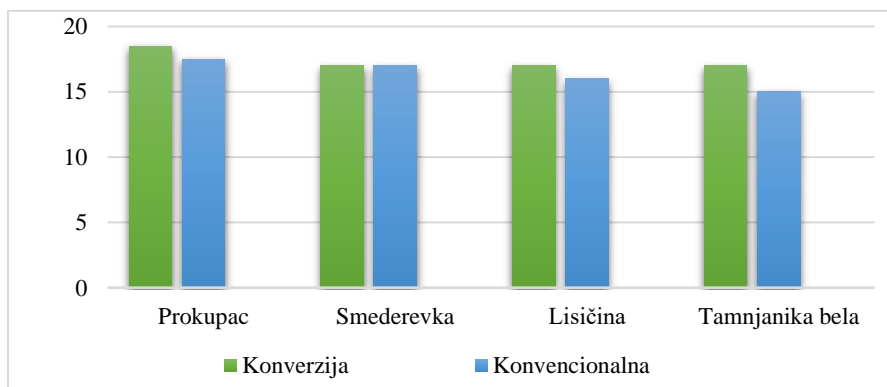
Iz podataka Tabele 6, može se videti da ne postoje značajnije razlike u mehaničkom sastavu grozda, koje utiču na ispitivane osobine, između organske i konvencionalne proizvodnje. Kod organske proizvodnje, najveći prinos od 2,83 kg/čokotu imala je sorta Smederevka, dok je kod konvencionalne proizvodnje najveći prinos imala sorta Tamnjanika bela od 2,81 kg/čokotu. Najmanji prinos kod organskog sistema imala je sorta Lisičina od 1,88 kg/čokotu, dok je kod konvencionalnog sistema najmanji prinos imala sorta Prokupac 1,50 kg/čokotu. Na osnovu analize varijanse kod osobina groza mogu se konstantovati značajne razlike kod širine grozda, broja bobica u grozdu i masi ogrozdine. Marković et al. (2017) su utvrdili da je prosečna masa grozda kod sorte Prokupac, gajenog u uslovima konvencionalne proizvodnje varirala od 170,37 g do 284,46 g u zavisnosti od klona. Prema rezultatima Žunić et al. (2009) prosečna masa grozda kod sorte Prokupac kreće se u intervalu od 130 do 300 g.

Tabela 7. Rezultati mehaničkog sastava bobice

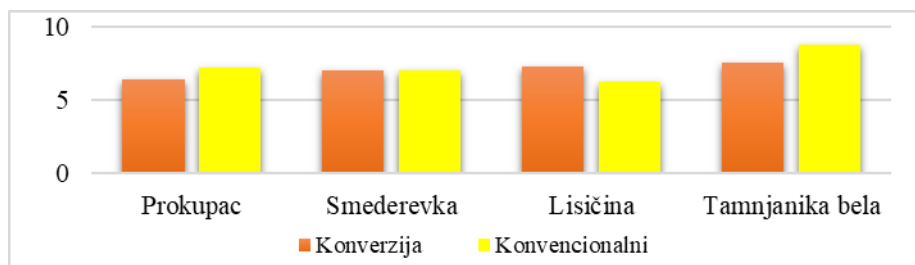
<i>Sorta</i>	<i>Sistem proizvodnje</i>	<i>Masa bobice (g)</i>	<i>Dužina bobice (cm)</i>	<i>Širina bobice (cm)</i>
<i>Prokupac</i>	Organski	2,20	1,42	1,31
	Konvencionalni	2,39	1,37	1,31
<i>Smederevka</i>	Organski	3,90	1,84	1,60
	Konvencionalni	3,79	1,73	1,52
<i>Lisičina</i>	Organski	1,92	1,45	1,27
	Konvencionalni	1,97	1,46	1,37
<i>Tamnjanika bela</i>	Organski	2,40	1,46	1,30
	Konvencionalni	2,49	1,43	1,33
LSD_S 0,05		0,067	0,069	0,059
LSD_S 0,01		0,089	0,092	0,079
LSD_P 0,05		0,047	-	-
LSD_P 0,01		0,063	-	-
LSD_{SXP} 0,05		0,095	-	-
LSD_{SXP} 0,01		0,126	-	-

U Tabeli 7, prikazan je mehanički sastav bobica. Analizom ovih podataka, nije uočen uticaj različitih sistema proizvodnje na dobijene osobine bobica. Analizom varijanse kod osobina bobice može se uočiti vrlo značajna razlika u dužini i širini, a samim tim i masi bobice, kod različitih sorti. Pored toga, uočena je vrlo značajna razlika i u interakciji sorti i sistema proizvodnje. Na Grafikonu 1, prikazan je sadržaj šećera u širi kod ispitivanih autohtonih sorti, u dva načina proizvodnje (konverzija i konvencionalni). Veći sadržaj šećera kod utvrđen je kod svih ispitivanih sorti u grožđu iz perioda konverzije, osim kod sorte Smederevka, gde je jednak sadržaj šećera, bez obzira na sistem proizvodnje.

Grafikon 1. Sadržaj šećera u širi



Grafikon 2. Sadržaj ukupnih kiselina u širi



Sadržaj ukupnih kiselina u širi, kod ispitivanih autohtonih sorti, prikazan je na Grafikonu 2. Ranija berba uslovljena najezdom *Pentatoma rufipes* (tzv. Smrdibube) kao i kišnim danima pred berbu prouzrokovala je dobijanje većeg sadržaja kiselina u širi, u odnosu na optimalne vrednosti. Najveći sadržaj kiselina bio je kod sorte Tamnjanika bela (8,8 g/l), a najniži kod sorte Lisičina (6,3 g/l), koje su gajene u konvencionalnoj proizvodnji. Marković et al. (2017) utvrdili su da sadržaj šećera kod sorte Prokupac varira u zavisnosti od klona i kreće se u intervalu od 16,48% do 22,05%. Takođe, isti autori su za ovu sortu utvrdili i variranje sadržaja kiselina od 5,37 g/l do 8,53 g/l. Pomoću Data Logger-a zabeležene su i maksimalna, srednja i minimalna temperatura, kao i maksimalna, srednja i minimalna relativna vlažnost vazduha (Tabela 8 a, b).

Tabela 8 a, b. Sadržaj različitih parametara u bobici u odnosu na datum berbe

Sorta	Datu m	Vreme	T. vazduha (°C)	R. vlažnost vazduha (%)	Sadržaj šećera u širi (%)	Sadržaj kiselina u širi (g/l)	pH šire	Ukupni antocijani pokožice (mg/l)	Ukupni fenoli pokožice (mg/l)
Prokupac	25.08.	16:40	23,6	0,1	16,5	3,97	3,53	6,08	0,457
	29.08.	11:30	33,7	8,7	15,1	6,38	3,41	6,29	1,165
	03.09.	11:10	22,4	3,8	18,5	5,78	3,53	6,27	1,158
	08.09.	17:05	28,8	0,1	17,5	3,68	3,46	5,92	1,137
	13.09.	10:45	30,4	0,1	18,2	4,13	3,78	4,12	1,140
	18.09.	16:15	25,5	0,1	20,8	4,58	3,54	5,96	1,370

a)

Sorta	Datum	Vreme	T. vazduha (°C)	Relativna vlažnost vazduha (%)	Sadržaj šećera u širi (%)	Sadržaj kiselina u širi (g/l)	pH šire	Ukupni antocijani pokožice (mg/l)	Ukupni fenoli pokožice (mg/l)
Lisičina	25.08.	16:40	23,6	0,1	14,4	6,5	3,28	-	-
	29.08.	11:30	33,7	8,7	14,9	4,58	3,45	0,36	0,164
	03.09.	11:10	22,4	3,8	15,1	5,18	3,44	0,56	0,341
	08.09.	17:05	28,8	0,1	19,5	4,28	3,45	0,43	0,309
	13.09.	10:45	30,4	0,1	18,1	5,18	3,43	0,71	0,245
	18.09.	16:15	25,5	0,1	18,5	4,88	3,34	0,93	0,277

b)

U periodu sazrevanja grožđa kod sorti Prokupac i Lisičina na osnovu analize kvalitativnih komponenti u bobici utvrđene su promene u odnosu na datum berbe (Tabela 8 a, b). Kod sorte Prokupac sadržaj šećera i ukupnih fenola u pokožici bobice je u ravnomernom porastu, kako je sazrevalo grožđe. Kod osobine pH, nije bilo vidljivih razlika. Međutim, kod sorte Lisičina, najbolji rezultat za skoro sve ispitivane osobine (osim antocijana) dobijen je 08.09., nakon toga je sadržaj šećera i fenola počeo da opada, a sadržaj kiselina da raste.

Zaključak

Na osnovu ispitivanja autohtonih vinskih vinove loze, po principima dva sistema proizvodnje, kroz prizmu klimatskih uslova lokaliteta Kličevac u Požarevačkom vinogorju, može se zaključiti da je kvalitet grožđa dobijenog konvencionalnom i grožđa dobijenog organskom proizvodnjom, skoro identičan i da su razlike zanemarljive. Zahvaljujući adekvatnoj primeni odgovarajućih preparata, zdravstveno stanje biljaka, gajenih po principima organske proizvodnje, u prvoj godini konverzije bilo je odlično. Gajenje sorti Prokupac, Smederevka, Lisičina i Tamjanika bela po principima organskog sistema proizvodnje može se preporučiti proizvođačima u Požarevačkom vinogorju i vinogorjima sličnih agroekoloških uslova.

Zahvalnica

Ovo istraživanje je podržao Fond za nauku Republike Srbije, kroz PROMIS projekat „Integrirani sistem agrometeoroloških prognoza“ (IAPS), broj ugovora 6062629.

Literatura

1. A.O.A.C., (1984). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., USA.
2. AWRI, (2009). *Measuring total anthocyanins (colour) in red grape berries*. The Australian Wine Research Institute.
3. Banjanin, T., Ranković-Vasić, Z., Nikolić, D., Anđelić, B. (2019). Influence of climatic factors on the quality of Merlot grapevine variety in Trebinje region vineyards (Bosnia and Herzegovina). *AGROFOR International Journal*, Volume 4, Issue No. 2, pp. 95-101.
4. Dry, P., Longbottom, M., Mcloughlin, S., Johnson T., Collins, C. (2010). *Classification of reproductive performance of ten wine grape varieties*. *Australian Journal Grape Wine Research*. 16, 47–55.
5. Ferrer, M., Echeverría, G., Miras-Avalos, J.M. (2017). Meteorological Conditions: Influence on Yield, Sanitary Status and Grape Composition. *International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR)*, Vol-3, Issue-8, pages 16-27.
6. IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Core writing team: Pachauri, R.K. and Meyed, L.A., eds. *Climate change 2014:*

- synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Intergovernmental Panel on Climate Change: Geneva, Switzerland).
7. Jones CG. (2006). Linking ecosystem engineers to soil processes: A framework using the Jenny State Factor Equation. *European Journal of Soil Biology*. Forthcoming.
 8. Marín, D., Armengol, J., Carbonell-Bejerano, P., Escalona, J.M., Gramaje, D., Hernández-Montes, E., Intrigliolo, D.S., Martínez-Zapater, J.M., Medrano, H., Mirás-Avalos, J.M., Palomares-Rius, J.E., Romero-Azorín, P., Savé, R., Santesteban, L.G., De Herralde, F. (2021). Challenges of viticulture adaptation to global change: tackling the issue from the roots. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 27, 8–25.
 9. Marković, N., Pržić, Z. (2020). Tehnologija gajenja vinove loze - praktikum. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu i Zadužbina Svetog manastira Hilandar. Beograd.
 10. Marković, N., Pržić, Z., Rakonjac, V., Todić, S., Ranković-Vasić, Z., Matijašević, S., Bešlić Z. (2017). Ampelographic characterization of *Vitis* cv “Prokupac” clones by multivariate analysis. *Romanian Biotechnological Letters*, 22(5): 12868-12875.
 11. MedECC (2020). *Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future*. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 600pp.
 12. Ranković-Vasić, Z., Sivčev, B., Vuković, A., Vujadinović, M., Pajić, V., Ruml, M., Radovanović, B. (2015). *Influence of meteorological factors on the quality of 'Pinot Noir' grapevine grown in two wine-growing regions in Serbia*. 11th International Conference on grapevine Breeding and Genetics. *Acta Horticulturae (ISHS)*, pp. 1082, 389-396.
 13. Ruml, M., Korać, N., Vujadinović, M., Vuković, A., Ivanišević, D. (2016). Response of grapevine phenology to recent temperature change and variability in the wine producing area of Sremski Karlovci, Serbia. *Journal of Agriculture Science*. 154(2):186-206.
 14. Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., Sivčev, B., Marković, N., Matijašević, S., Petrović, N. (2012). On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 158-159: 53-62.
 15. Sabir, A., Kucukbasmaci, A., Taytak, M., Bilgin, O.F., Jawshle, A.I.M., Mohammed, O.J.M., Gayretli, Y. (2018). Sustainable Viticulture Practices on the Face of Climate Change. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal* 2018; 17(4): 556033, 133-137.

16. Sivčev, B., Sivčev, I., Ranković Vasić, Z. (2010). Natural process and use of natural matters in organic viticulture. *Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 55, No. 2, Pages 195-215.
17. Tonietto, J., Carbonneau, A. (2004). A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and forest meteorology*, 124(1-2), 81-97.
18. Vujadinovic, M., Vukovic, A., Jaksic, D., Đurdjevic, V., Ruml, M., Rankovic-Vasic, Z., Przic, Z., Sivcev, B., Markovic, N., Cvetkovic, B., La Notte, P. (2020). Climate change projections in Serbian wine-growing regions. *IVES - International viticulture and enology society*, pp. 65-70.
19. Vukosavljević, V., Žunić, D., Todić, S., Matijašević, S. (2016). Organic viticulture in world, Serbia and region. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XXI, br. 42, str. 155-166.
20. Willer, H., Yussefi, M., Sorensen, N. (2008). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2008*. IFOAM, Bonn and FiBL, Frick. Hardcover edition, Earthscan London.
21. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A. (1974). *General Viticulture*. University of California Press, Berkeley, USA, pp. 710.
22. Žunić, D., Garić, M., Ristić, M., Ranković, V., Radojević, I., Mošić, I. (2009). *Atlas sorti vinove loze*. Centar za vinogradarstvo i vinarstvo, Niš.

LOCALITY CONDITIONS AS A FACTOR OF GRAPE QUALITY IN ORGANIC AND CONVENTIONAL PRODUCTION

Zorica Ranković-Vasić¹, Jelena Selić², Mirjam Vujadinović Mandić³, Ana Vuković Vimić⁴

Abstract

The aim of this work was to examine climatic characteristics and meteorological factors as their influence on the quality of grapes in the following varieties: Prokupac, Tamjanika bela, Smederevka and Lisičina, which were grown according to the principles of ecological production in the first year of conversion and in conventional production. The characteristics of the Požarevac vineyard area where the trial was conducted were determined through the analysis of bioclimatic indices and meteorological conditions in the year of the trial (2020) and over a multi-year period (2000-2019). The vegetation period in the examined year lasted longer (216 days) and had a higher amount of precipitation (486.3 mm), while in the multi-year period the length of the vegetation was 205.7 days with an amount of precipitation of 437.9 mm. In terms of grape quality, a difference was observed between the varieties and the interaction between the varieties and the production system.

Key words: grapevine, climatic characteristics, organic production, grape quality.

¹ Zorica Ranković-Vasić, Ph.D., Associate professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia, E-mail: zoricarv@agrif.bg.ac.rs

² Jelena Selić, Msc, Agricultural advisory and professional service, Požarevac, Dunavska 91, 12000 Požarevac, Serbia, E-mail: jeca.ika@gmail.com

³ Mirjam Vujadinović Mandić, Ph.D., Associate professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia, E-mail: mirjam0804@yahoo.com

⁴ Ana Vuković Vimić, Ph.D., Associate professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia, E-mail: pazisadana@yahoo.com