

VREDNOVANJE URODA I KAKVOĆE MOŠTA SORTE KLEŠČEC BIJELI NA RAZLIČITIM MIKROLOKACIJAMA

Dragutin Kamenjak¹, Dejan Marenčić¹, Kristina Svržnjak¹, Tomislava Peremin Volf¹,
Iva Šikač¹, Nikola Čizmak¹

Originalni znanstveni rad - *Original scientific paper*

Rezime

Od 2013. godine sorta Klešćec bijeli priznata je autohtona sorta Kalničkog vinogorja. Nalazi se na nacionalnoj listi i preporučena je za proizvodnju u regiji Bregovita Hrvatska. Podizanjem baznog rasadnika plemki stvoreni su uvjeti za proizvodnju certificiranih loznih cjepova sorte Klešćec bijeli, a samim time i za njeno jače širenje. Tijekom 2016., 2017. i 2018. godine u sklopu ovog istraživanja provedena je analiza uroda i kakvoće mošta sorte Klešćec bijeli na šest mikrolokacija: Cerovec, Draganovec Breg, Kalnik, Kloštar Podravski, Široko Brezje i Rasadnik. Rezultati pokazuju da je sorta Klešćec bijeli po parametrima analize vrlo slična ostalim preporučenim sortama na području analiziranih mikrolokacija. Uz redukciju uroda po trsu, za očekivati je da bi kvaliteta mošta sorte Klešćec bijeli mogla biti na još većoj razini, što bi otvorilo put da sorta Klešćec bijeli postane reprezentativna marka Kalničkog vinogorja u regiji Bregovita Hrvatska.

Ključne riječi: *Klešćec bijeli, mikrolokacije, analiza mošta, vrednovanje uroda*

UVOD

Nakon što je *Phylloxera vastatrix* poharala hrvatske vinograde nestale su brojne autohtone sorte, posebno na području kontinentalne Hrvatske, a jedna od njih je i sorta Klešćec bijeli. Dugo vremena postojeći literaturni izvori navodili su da je sorta Klešćec bijeli identična kao i sorta Knipperle odnosno Ortlieber te da potječe iz Francuske (Goethe, 1887; Mirošević i sur., 1992). U sklopu projekta „Revitalizacija sorte Klešćec na području Koprivničko-križevačke županije“ provedena je inventarizacija, umnožavanje i sadnja 300 loznih cjepova sorte Klešćec bijeli na više mikrolokacija. Projekt je omogućio ampelografska i ampelometrijska istraživanja i gospodarsku valorizaciju sorte (Kamenjak i sur., 2009; Kamenjak i sur. 2010). Provedbom postupka masovne selekcije (slika 1) u podignutim vinogradima na različitim mikrolokacijama stvoreni su uvjeti i pokrenut je novi projekt „Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec“.

¹Visoko gospodarsko učilište u Križevcima / Križevci College of Agriculture
Korespondencija: dkamenjak@vquk.hr

Tim projektom provedena je zdravstvena selekcija (Elisa test na 8 virusa) i genetička identifikacija sorte na 20 zdravih od 200 analiziranih (mikrosatelitski DNA markeri i usporedba s bazom u Geilweilerhofu u Njemačkoj). Nakon što je Institut für Rebenzuchtung u Geisenheimu u Njemačkoj umnožio početni bazni materijal podignut je na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima Rasadnik plemki sorte Klešćec bijeli (slika 2). Provedenim istraživanjima zaključeno je da je sorta Klešćec bijeli jedinstvenog genotipa i može se smatrati novom hrvatskom autohtonom sortom vrlo dobrog zdravstvenog statusa (Pejić i sur., 2013), regije Bregovita Hrvatska, podregije Prigorje-bilogora, Kalničko vinogorje (zona B vinogradarske proizvodnje).



Slika 1. Klešćec bijeli mikrolokacija Cerovec, masovna selekcija
Picture 1. Klešćec white microlocation Cerovec, mass selection

Kako su podizanjem rasadnika stvoreni uvjeti za proizvodnju certificiranog sadnog materijala od 2018. godine došlo je do podizanja novih nasada unutar Kalničkog vinogorja, ali i na drugim okolnim vinogorjima, npr. Koprivničko-đurđevačkom i Međimurskom vinogorju.



Slika 2. Sorta Klešćec bijeli, bazni rasadnik
Picture 2. Variety Klešćec white, base nursery

Cilj rada je provjeriti kakvu kvalitetu postiže sorta Klešćec bijeli u Rasadniku, ali i na različitim mikrolokacijama unutar tri vinogorja u podignutim vinogradima kod registriranih proizvođača, te ocijeniti njegovu prikladnost za podizanje novih vinograda.

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su provedena tijekom 2016., 2017. i 2018. godine u vinogradima na 6 različitim mikrolokacija. Četiri mikrolokacije: Cerovec, Široko Brezje, Kalnik i Rasadnik su na području Kalničkog vinogorja, jedna Kloštar Podravski na području Koprivničko-križevačkog i jedna Dragoslavec Breg na području Međimurskog vinogorja. Po mikrolokacijama sistematske jedinice tla su: mikrolokaciji Kalnik - rendzina na trošini dolomita; Dragoslavec Breg – luvisol; Kloštar Podravski – arenosol, Rasadnik, Cerovec, Široko Brezje - pseudoglej obronačni eutrični. Svi vinogradi na navedenim mikrolokacijama su vlasništvo registriranih vinogradara. Na svim mikrolokacijama sadnja vinograda je bila 2007. godine, osim u rasadniku u kojem je sadnja bila 2014. godine. Sustav uzgoja je guyot i uniforman je u svim vinogradima. Razmak sadnje u svim vinogradima je 2 x 0,7 m, što daje sklop od 7143 trsa po hektaru, te je tijekom ispitivanih godina primjenjivana ista ampelotehnika i agrotehnika (slika 3). Opterećenje po trsu bio je jedan reznik i jedan lucanj (manje od 15 rodnih pupova). Berbe u fazi pune zriobe provedene su isti dan na svakoj mikrolokaciji (15.09.2016., 19.09.2017. i 18.09.2018.). Sa svake mikrolokacije uzeta su po 4 uzorka (četiri puta po

deset trsova, tj. svaki uzorak za analizu napravljen je od grožđa ubranog s deset trsova, te je nakon vaganja izračunat prosječni urod po trsu).

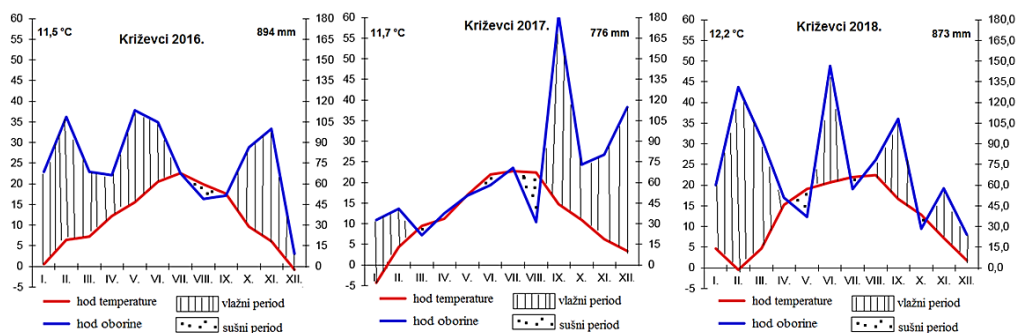
Analiza uzoraka grožđa/mošta je provedena u Centru za vinogradarstvo, vinarstvo i uljarstvo u Zagrebu. U sklopu analize ispitani su sljedeći parametri: sadržaj šećera, sadržaj glukoze, sadržaj fruktoze, ukupna kiselost, sadržaj jabučne, vinske i limunske kiseline, pH vrijednost, te sadržaj ukupnih fenola. Za analizu navedenih parametara korištene su referentne metode navedene u Pravilniku o fizikalno-kemijskim metodama analize mošta, vina, drugih proizvoda od grožđa i vina te voćnih vina (NN 106/2004).

Podaci o mjesečnim količinama oborina i srednjim mjesečnim temperaturama zraka tijekom trajanja pokusa dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske, te su za tri istraživane godine konstruirani klimatski dijagrami po Walteru (slika 4). Iz grafikona vidljivo je da su sve tri godine klimatski različite, pri čemu 2017. i 2018. godina nisu bile dobre vegetacijske godine za vinogradare.

Podaci dobiveni analizom mošta, tijekom tri godine na šest mikrolokacija, obrađeni su u statističkom programu Statistica 13.4.014 (2018) korištenjem GLM (General linear model) postupka. U analizi izraženosti utjecaja godine i mikrolokaliteta na ispitivane parametre uporabljen je ANOVA multivarijantni linearni model, a značajnost razlika utvrđena je uporabom Fisher-ovog (LSD) testa.



Slika 3. Sorta Klešćec bijeli, guyot, bazni rasadnik
Picture 3. Variety Klešćec white, guyot, base nursery



Slika 4. Klimatski dijagrami po Walteru 2016., 2017. i 2018. godinu
Picture 4. Climate diagrams according to Walter 2016, 2017 and 2018

REZULTATI I DISKUSIJA

Poznato je da na kvalitetu grožđa kao sirovine za određeni stil vina najviše utječe sorta, ali znatno utječu i mikrolokacija uzgoja, vegetacijska godina, kao i ampelotehničke i agrotehničke mjere, dozrelost i zdravstveno stanje grožđa. U praksi kao osnovni pokazatelji kvalitete grožđa/mošta kao sirovine za buduće vino najčešće se utvrđuje sadržaj šećera, sadržaj ukupnih kiselina, pH, ukupni fenoli (aromatske tvari i tvari boje) i dr. (Herjavec, 2019; Jackson, 2019). To je učinjeno i u ovom istraživanju, s tim da su uz navedene parametre dodatno analizirani: sadržaj jabučne, limunske i vinske kiseline te odnos između vinske i jabučne kiseline, kao i odnos između glukoze i fruktoze. Ovi odnosi u velikoj mjeri utječu na kakvoću vina, te su radi toga i odabrani kao parametri ispitivanja.

Prosječne vrijednosti svih ispitivanih parametara u ovom istraživanju ovisno o godini istraživanja prikazani su u tablici 1. U tablici 2 su prikazani rezultati analize grožđa/mošta sorte Klešćec bijeli s obzirom na ispitivane mikrolokacije.

Sve dobivene vrijednosti za ispitivane parametre su u skladu sa Zakonom o vinu Republike Hrvatske, te unutar granica literaturnih navoda (Herjavec, 2019; Jackson, 2019). Nešto niža prosječna koncentracija šećera i nešto viša koncentracija ukupnih kiselina može se pripisati relativno višem urodu po trsu koji bi u praksi trebalo dodatno reducirati rezidbom u zrelo i zeleno.

Odnos glukoze i fruktoze (veće vrijednosti fruktoze) upućuje da je grožđe u vrijeme berbe bilo u fazi pune zrelosti, što se vidi i iz odnosa vinske i jabučne kiseline (veće vrijednosti vinske kiseline).

Najviša kolebanja (standardna devijacija 111,07) zabilježena su kod ukupnih fenola i ukupne koncentracije glukoze i fruktoze, što se može pripisati utjecaju mikrolokacija, vegetacijskih godina, opterećenju trsa i vremenu berbe.

Rezultati istraživanja su pokazali i da je godina statistički značajno utjecala na sastojke mošta. Generalno promatrano, u 2017. godini su postignuti najbolji rezultati glede sadržaja šećera u odnosu na ostale dvije godine ispitivanja (2016. i 2018.), što je vidljivo

iz tablice 1. Postoje i značajne razlike u količini uroda po trsu 2018. godine (viši) u odnosu na ostale dvije analizirane godine.

Kako su klimatski godine sve ćudljivije i različitije jedna od druge što je vidljivo iz klimatskih dijagrama po Walteru (slika 4), redukcijom uroda (zelena rezidba) i ranijom ili kasnijom berbom moglo bi se utjecati na parametre mošta sorte Klešćec bijeli, ovisno o stilu vina koji se želi proizvesti.

Tablica 1. Statistička značajnost analiziranih parametara s obzirom na različite godine proizvodnje (n=24)

Table 1. Statistical significance of the analyzed parameters with respect to different years of production (n = 24)

Parametri	2016	2017	2018	<i>LSD</i> _{0,05}
Šećer (°Oe)	81,20 ^b	84,24 ^a	80,57 ^b	1,09
Glukoza (g/L)	84,89 ^c	100,70 ^a	91,23 ^b	1,53
Fruktoza (g/L)	103,22 ^b	106,95 ^a	98,15 ^c	1,78
Ukupno fruktoza i glukoza (g/L)	188,11 ^b	207,65 ^a	189,38 ^b	2,87
Odnos glukoza/fruktoza	0,83 ^b	0,94 ^a	0,94 ^a	0,02
Ukupne kiseline (g/L)	9,04 ^a	6,88 ^b	6,58 ^c	0,21
Vinska kiselina (g/L)	6,33 ^c	6,47 ^b	7,85 ^a	0,12
Jabučna kiselina (g/L)	2,35 ^a	1,35 ^c	1,82 ^b	0,10
Limunska kiselina (g/L)	0,15 ^a	0,10 ^c	0,12 ^b	0,01
Odnos vinske/jabučne kiseline	2,99 ^c	5,11 ^a	4,41 ^b	0,18
pH mošta	3,06 ^c	3,09 ^b	3,29 ^a	0,01
Ukupni fenoli (mg/L)	348,98 ^c	395,16 ^b	474,99 ^a	16,79
Prosječni urod (kg/trsu)	2,98 ^b	3,00 ^b	3,20 ^a	0,05

^{a,b,c} vrijednosti u istom redu tablice označene različitim slovima značajno se razlikuju ($P < 0,05$)

Po mikrolokacijama značajne razlike nisu utvrđene kod sljedećih parametara: glukoza, ukupno fruktoza i glukoza, ukupne kiseline, vinska i jabučna kiselina, odnos vinske i jabučne kiseline, pH i ukupnih fenola ($P > 0,05$; tablica 2). Može se zaključiti da je sadržaj tih parametara manje-više ujednačen na svim mikrolokacijama. Vidljivo da su najviše koncentracije šećera utvrđene na mikrolokaciji Kalnik i Dragoslavec Breg i značajno se razlikuju od ostalih mikrolokacija ($P < 0,05$; tablica 2). Mikrolokacija Kalnik je i prirodno stanište autohtone sorte Klešćec bijeli i uz mikrolokaciju Dragoslavec Breg to su ujedno i najviše mikrolokacije (> 200 metara nadmorske visine), južnih ekspozicija, naročito prikladni položaji za uzgoj vinove loze. Po odnosu glukoze i fruktoze ($G < F$) vidi se da je grožđe ubrano u fazi pune zrelosti, iako se berba mogla obaviti i kasnije, na što upućuje i relativno viši sadržaj ukupnih kiselina.

Tablica 2. Statistička značajnost analiziranih parametara s obzirom na različitu mikrolokaciju proizvodnje (n=12)

Table 2. Statistical significance of the analysed parameters with respect to different microlocation of production (n = 12)

Parametri	Cerovec	Široko Brezje	Kalnik	Kloštar Podravski	Dragoslavec Breg	Rasadnik	LSD _{0,05}
Šećer (°Oe)	78,75 ^c	80,22 ^b	86,22 ^a	80,33 ^b	85,83 ^a	80,96 ^b	1,42
Glukoza (g/L)	93,81	93,34	91,57	95,20	89,78	89,94	-
Fruktoza (g/L)	101,34 ^c	94,17 ^d	104,72 ^b	110,67 ^a	104,76 ^b	100,99 ^c	2,36
Ukupno fruktoza i glukoza (g/L)	195,16	187,51	196,29	205,87	194,53	190,93	-
G/F odnos	0,93 ^b	1,00 ^a	0,87 ^d	0,86 ^d	0,85 ^d	0,90 ^c	0,02
Ukupne kiseline (g/L)	7,03	7,85	7,29	7,76	6,69	8,36	-
Vinska kiselina (g/L)	6,63	6,77	7,35	6,91	6,57	7,07	-
Jabučna kiselina (g/L)	1,62	2,16	1,67	1,94	1,56	2,10	-
Limunska kiselina (g/L)	0,10 ^c	0,14 ^{ab}	0,15 ^a	0,13 ^b	0,10 ^c	0,13 ^b	0,01
Odnos vinske/jabučne kiseline	4,40	3,78	4,78	3,99	4,24	3,82	-
pH mošta	3,18	3,07	3,20	3,12	3,12	3,18	-
Ukupni fenoli (mg/L)	345,84	426,79	345,21	347,45	405,02	367,94	-
Prosječni urod (kg/trsu)	2,94 ^d	3,03 ^c	3,16 ^b	3,02 ^c	2,96 ^{cd}	3,25 ^a	0,07

^{a,b,c} Vrijednosti u istom redu tablice označene različitim slovima značajno se razlikuju (P<0,05)

Na svim mikrolokacijama opterećenje trsa bilo je približno isto, a najviša količina uroda utvrđena je na mikrolokaciji Rasadnik (3,25) i ona se značajno razlikovala (P<0,05) od količine uroda na svim ostalim istraživanim mikrolokacijama, osim mikrolokacije Kalnik (P>0,05; tablica 2). Razlog tome je vjerojatno što je podignut baznim materijalom, dok su vinogradi na ostalim mikrolokacijama podignuti standardnim sadnim materijalom. Nešto viši urod na mikrolokaciji Kalnik, uz vrlo dobre ostale parametre mošta može se objasniti vjerojatno dobrom prikladnošću položaja za uzgoj vinove loze.

ZAKLJUČCI

Analizom mošta i statističkom obradom analiziranih parametara može se zaključiti:

- Sorta Klešćec bijeli u sve tri godine sa svih mikrolokacija postigla je zadovoljavajuće rezultate, u rangu ostalih preporučenih sorti vinove loze za regiju Bregovite Hrvatske.

- Analizirane godine značajno se razlikuju ($P < 0,05$) u parametrima glukoze, jabučne i limunske kiseline, odnosu viske/jabučne kiseline, ukupnim fenolima.
- Kod analiziranih mikrolokacija nisu utvrđene značajne razlike u parametrima glukoza, ukupno fruktoza i glukoza, ukupne kiseline, vinska i jabučna kiselina, odnos vinske i jabučne kiseline, pH i ukupnih fenola, dok su kod ostalih parametara bolji rezultati ostvareni na mikrolokacijama Kalnik i Dragoslavec Breg.
- Redukcijom uroda i odabirom boljih vinorodnih položaja mogla bi se postići i bolja kvaliteta grožđa/mošta, pa bi sorta Klešćec bijeli mogla postati prepoznatljiva robna marka Kalničkog vinogorja u regiji Bregovita Hrvatska.

Analizirani i statistički obrađeni parametri mošta sorte Klešćec bijeli tijekom tri ispitivane godine usporedivi su s većinom već poznatih parametara preporučenih sorti vinove loze za ove mikrolokacije/regiju. Shodno tome može se zaključiti da je Klešćec bijeli prikladna sorta vinove loze za proizvodnju kako kvalitetnih, tako i vrhunskih bijelih vina u regiji Bregovita Hrvatska.

LITERATURA

- Goethe, H. (1887): Handbuch der Ampelographie. Verlag von Paul Parey, Berlin
- Herjavec, S. (2019): Vinarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
- Jackson, R.S., (2019): Wine Science: Principles and Applications. Academic Press, 5th edition, London
- Kamenjak, D., Špoljar, A., Svržnjak, K., Međurečan-Oštrkapa, Ž. (2006-2009): Projekt „Revitalizacija sorte klešćec na području Koprivničko-križevačke županije“. Ur.broj: 2137-78-09/130-1, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci
- Kamenjak, D., Gajdić, D, Svržnjak, K., Špoljar, A. (2010): Osobitosti revitalizirane sorte Klešćec na području Koprivničko-križevačke županije. // 2. Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine s međunarodnim sudjelovanjem / Marković, Davorin ; Jeremić, Jasna (ur.).Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. str. 48-48 (predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)
- Kamenjak, D., Svržnjak, K., Špoljar, A., Oškrpa-Međurečan, Ž. (2010): Osobitosti sorte Klešćec na području Kalničkog vinogorja. // 45.hrvatski i 5. međunarodni simpozij agronoma 2010. / Marić, Sonja; Lončarić, Zdenko (ur.). Opatija: Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2010. str. 1173-1177 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni)
- Kamenjak, D. (2013-2018): Projekt „Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec“. Ur.broj: 2137-78-17/31, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci
- Mirošević, N., Vičić, M., Ivanković, Z. (1992): Klešćec bijeli - aborigeni kultivar (*Vitis vinifera* L.) Kalničkog vinogorja. Poljoprivredne aktualnosti, agroinovacije (0350-6622) 41 (1992), 3; 102-125

Pejić, I., Šimon, S., Žulj Mihaljević, M., Vončina, D., Preiner, D., Radiček, L., Mišetić, M., Kamenjak, D. (2013): Klešćec - "nova" hrvatska autohtona sorta. Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Zbornik sažetaka 6. international congress: Plant breeding, seed and nursery production, Sv. Martin na Muri, 6-8. 11.2013 / Prof. dr. sc. Zdravko Matotan - Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo, 2013, 74-74

Pravilnik o fizikalno-kemijskim metodama analize mošta, vina, drugih proizvoda od grožđa i vina te voćnih vina, NN, 106/2004

Statistica 13.5.0.14 (2018): TIBCO Software Inc. Pulo Alto, USA

EVALUATION OF YIELD AND QUALITY OF MUST OF KLEŠĆEC WHITE VARIETY AT DIFFERENT MICROLOCATIONS

Summary

Since 2013, the Klešćec white variety has been a recognized autochthonous variety of the Kalnik vineyards. It is on the national list and is recommended for production in the Croatian Uplands region. Raising of the base nursery of seedlings resulted in establishing conditions for production of certified vine cuttings and its stronger spread. During 2016, 2017 and 2018, as part of this research, an analysis of the yield and quality of grapes / must of the Klešćec white variety was conducted at six micro-locations: Cerovec, Draganovec Breg, Kalnik, Kloštar Podravski, Široko Brezje and Rasadnik. The results show that in terms of analysis parameters the Klešćec white variety is very similar to other recommended varieties in the area of analyzed microlocations. With the reduction of yield per vine, it is to be expected that the quality of grapes / must of Klešćec white variety could be at an even higher level, which could set the path for Klešćec white variety to become a representative brand of Kalnik vineyards in Croatian Uplands region.

Key words: Klešćec white, microlocations, grape/must analysis, yield assessment