



Darko JAKŠIĆ , urednik

Sorta vinove loze

BAGRIŃA



Republika Srbija
Ministarstvo poljoprivrede,
šumarstva i vodoprivrede



Centar za vinogradarstvo
i vinarstvo D. O. O. Niš

SORTA VINOVE LOZE *BAGRINA*

Izradu i štampanje ove monografije omogućilo je Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Sektor za ruralni razvoj kroz projekat „Ispitivanje enološkog potencijala i revitalizacija vinove loze autohtone sorte bagrina u cilju njenog očuvanja, potvrde autentičnosti i unapređenja“ u okviru Programa za raspodelu podsticaja za unapređenje sistema kreiranja i prenosa znanja kroz razvoj tehničko-tehnoloških, primenjenih, razvojnih i inovativnih projekata u poljoprivredi i ruralnom razvoju u 2022. godini.

2023. godina

SORTA VI NOVE LOZE

BAGRINA

*Negotinska Krajina • terroir • ampelografske karakteristike
• mehanički sastav grozda i bobice • genotipizacija i potvrda
sortnosti • karakteristike vina • senzorne karakteristike •
aromatske komponente vina*

UREDNIK

Dr **Darko JAKŠIĆ**

AUTORI

Dr **Darko JAKŠIĆ** – Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

Ivan BRADIĆ, master, inž. polj. – Centar za vinogradarstvo i vinarstvo D. O. O., Niš

Miloš RISTIĆ, master, inž. polj. – Centar za vinogradarstvo i vinarstvo D. O. O., Niš

mr **Nikola KOKOVIĆ** – Institut za zemljište, Beograd

dr **Dejan STEFANOVIĆ** – Poljoprivredna savetodavna i stručna služba Negotin D. O. O., Negotin

mr **Ivana MOŠIĆ** – Centar za vinogradarstvo i vinarstvo, Niš

dr **Jelena ALEKSIĆ** – Institut za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo, Univerzitet u Beogradu, Beograd

Krstina ZELJIĆ STOJILJKOVIĆ, master, inž. polj. – Institut za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo, Univerzitet u Beogradu, Beograd

dr **Federica BONELLO** – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) – CREA-VE (Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia), Asti (Italija)

dr **Vasiliki RAGKOUSI** Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) – CREA-VE (Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia), Asti (Italija)

RECENZENTI

Prof. dr **Snežana STANKOVIĆ OPSENICA** – profesor u penziji

prof. dr **Milenko BLESIĆ** – Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet (Bosna i Hercegovina)

dr **Pierfederico LA NOTTE** – CNR Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Bari (Italija)

Lektura: Zlatica ĐOKIĆ KATANIĆ, dipl. filol.

Izrada mapa: Ivan BRADIĆ, master, inž. polj., dr Darko JAKŠIĆ

Fotografije: Miloš RISTIĆ, master, inž. polj., Dragoslav ILIĆ, dr Dejan STEFANOVIĆ

Izdavač: Centar za vinogradarstvo i vinarstvo D. O. O., Niš

Štampa: Overprint studio, Niš

PREDGOVOR

Istraživanja autohtonih, odnosno lokalnih sorti vinove loze i rad na njihovom očuvanju predstavlja poseban izazov za svakog naučnika i stručnjaka u oblasti vinogradarstva i vinarstva. Izazov je još veći ukoliko se radi o vinogradarskom području koje ima tradiciju proizvodnje i konzumacije grožđa i vina još iz antičkog doba. To upravo predstavlja vinogradarski rejon, odnosno oznaka geografskog porekla Negotinska Krajina, o čijem vinogradarsko-vinskom nasleđu svedoče artefakti pronađeni na brojnim arheološkim lokalitetima ovog dela Srbije. Ako se tome dodaju Negotinske pivnice/pimnice koje predstavljaju naše (i svetsko) nasleđe jedinstvenog narodnog vinskog graditeljstva, može se zaključiti da se naučnim istraživanjima u takvim plemenitim okolnostima uvek dodaje doza odgovornosti, ali i ushićenja i znatiželje.

Sorta vinove loze *bagrina* je po nekim autorima autohtona srpska, a po drugim autorima rumunska koja je davno doneta na prostor istočne Srbije. Za sada nema naučnih dokaza o poreklu ove sorte, ali u svakom slučaju svi autori ističu njeno dugo postojanje u Negotinskoj Krajini, dobar potencijal za proizvodnju vina, ali i probleme u vezi sa oprašivanjem, odnosno oplodnjom zbog funkcionalno ženskog cveta. Sortu *bagrina* mi u ovoj studiji, odnosno monografiji nazivamo lokalnom sortom, ne zato što ona spada u (kako se oficijelno naziva) minorne sorte, već kako bi istakli da je ona posebna i danas veoma retka. Možemo reći da je ona na neki način „ugrožena“ i da joj pretili dalje smanjenje površina pod vinogradima ukoliko se ne preduzmu opsežnije mere očuvanja njenih genetičkih resursa i združene genetičke i fitosanitarne klonske selekcije. Iz tog razloga projekat „Ispitivanje enološkog potencijala i revitalizacija vinove loze autohtone sorte *bagrina* u cilju njenog očuvanja, potvrde autentičnosti i unapređenja“ koji je finansiralo Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede ima poseban značaj za naučna sagledavanja potencijala sorte *bagrina*, stvaranje osnove za buduće izdvajanje najboljih potencijalnih klonova ove sorte, ali i za aktivnije podizanje vinograda sa ovom sortom.

Naučno-stručni tim zaposlen u Centru za vinogradarstvo i vinarstvo i u Institutu za primenu nauke u poljoprivredi je u prethodnom periodu započeo proces klonske selekcije različitih lokalnih sorti vinove loze. Po ugledu na proučavanja koja sprovodi nauč-

no-stručni tim te dve institucije, istraživački projektni, a pre svega entuzijastički tim pomenutog projekta izvršio je evaluaciju svih vinograda sa sortom *bagrina* u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina. Na osnovu pregleda 13.110 pojedinačnih biljaka vinove loze sorte *bagrina*, odabrana je 21 biljka (individua), odnosno genotip iz terenski istraženih populacija. Izdvojeni genotipovi bili su sa pozitivnim opštim osobinama proizvodne i upotrebne vrednosti, kao i bez vidljivih simptoma prisustva virusa, fitoplazmi i virusima sličnih bolesti. Prilikom terenskog rada, istraživački projektni tim je vodio računa da vinogradi u kojima se vršila selekcija budu u dobrom stanju, da su u rodnosti i da su bez vidljivih simptoma oboljenja. Moramo napomenuti da to nije bilo nimalo lako, a da smo na terenu često nailazili na zasade koji se zbog zapuštenosti više ne mogu iskoristiti za naučna istraživanja i „spasavanje“ genetičkih resursa. Na svu sreću, u Negotinskoj Krajini postoje entuzijasti među proizvođačima grožđa i vina i stručnim službama, kao i naučni pojedinci koji su prepoznali značaj ove sorte i sa kojima pokušavamo da joj „udahnemo“ nov život.

U okviru projektnih aktivnosti pokušalo se odgovoriti izazovima utvrđivanja uzroka pozitivnih promena kod izdvojenih genotipova, zbog čega su vršena obimna ampelografska i ampelotehnička istraživanja, ali se pristupilo i molekularno-genetičkim analizama. Naime, istraživački projektni tim je radio na otkrivanju genotipova sorte *bagrina* koji ispoljavaju različite ili bolje osobine u odnosu na ostale biljke u vinogradima, odnosno otkrivanju potencijalnih mutanata koji eventualno mogu postati kandidati za buduću klonsku selekciju. Iz tog razloga, u istraživanjima čiji su rezultati predstavljeni u ovoj monografiji izvršeno je i utvrđivanje proizvodne i upotrebne vrednosti, odnosno analiza parametara kvaliteta grožđa/šire i vina od grožđa genotipova sorte *bagrina*. U isto vreme vršena su fitosanitarna opažanja u vinogradima, kao i pojedina laboratorijska fitosanitarna testiranja na prisustvo najznačajnijih neizlečivih bolesti (virusa i fitoplazmi).

Takođe, genotipizacija sorte *bagrina*, odnosno izdvojenih genotipova ove sorte i poređenje sa ispitivanim genotipovima drugih lokalnih sorti izvršena je primenom seta jedarnih mikrosatelita i njihovim poređenjem sa podacima koji se nalaze u Vitis International Variety Catalogue (VIVC) bazi podataka.

Ove analize razrešile su pojedine konkretne probleme korišćenja sinonima i hominima u vezi sa sortom *bagrina*, ali se i došlo do nekih novih saznanja u vezi sa drugim lokalnim sortama vinove loze.

Osim navedenih istraživanja, za sveobuhvatno ispitivanje enološkog potencijala sorte *bagrina*, izvršene su laboratorijske analize šire, kao i mikroviniifikacije, odnosno proizvodnja vina od grožđa 21 izdvojenog genotipa. Dobijena eksperimentalna vina, kao i pojedina komercijalna vina od grožđa sorte *bagrina* laboratorijski su analizirana, gde je poseban fokus dat analizi aromatskih komponenti vina, kao i senzornoj karakterizaciji eksperimentalnih i komercijalnih vina. Laboratorijske analize bile su obavljene na dva nivoa. Naime, prve analize obavljene su u laboratoriji Centra za vinogradarstvo i vinarstvo i laboratoriji Tehnološkog fakulteta u Leskovcu Univerziteta u Nišu, a nakon toga rezultati su potvrđivani analizama urađenim u laboratorijama akreditovanim po osnovu standarda 17025 za analizu odgovarajućih parametara koje smo istraživali. Ponovljene analize urađene su u akreditovanim, ali i ovlašćenim laboratorijama, i to u „Enološkoj stanici“ D. O. O. Vršac, „Profi Lab“ D. O. O. Beograd, kao i laboratoriji instituta CREA-VE iz Astija (Italija).

Nakon opsežnih terenih istraživanja i analiza primenom geografskog informacionog sistema (GIS), osim nekoliko slučajeva, nismo našli vinograde sa sortom *bagrina* van vinogradarskog rejonu/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina. U tome je još veći značaj ove sorte, kao i samog vinogradarskog područja u kome su vršena ispitivanja. Vinogradarski rejon Negotinska Krajina obuhvata teritoriju administrativnih opština Negotin i Kladovo, a prema rejonizaciji vinogradarskih geografskih proizvodnih područja obuhvata Ključko, Brzopalanačko, Mihajlovačko, Negotinsko, kao i Rogljevačko-rajačko vinogorje.

Mnogi poznavaoци vina prepoznaju vinogradarski rejon/oznaku Negotinska Krajina budući da je 1887. godine ovo područje imalo najveće površine pod vinogradima u tadašnjoj Kraljevini Srbiji. Takođe, stariji ljubitelji vina se sećaju odličnih vina nekadašnje vinarije sa velikim proizvodnim kapacitetima „Krajina vino“. Međutim, vinogradarsko-vinarska proizvodnja je sada potpuno drugačija i zasniva se na modernoj proizvodnji vina porodičnih vinarija, ali i na pokušajima da se očuva tradicionalni način proizvodnje vina u pivnicama/pimnicama. Na osnovu podataka iz ankete o strukturi poljoprivred-

nih gazdinstava koju je sproveo 2018. godine Republički zavod za statistiku (RZS) na teritoriji opština Negotin i Kladovo, površina pod vinogradima je iznosila 916 hektara. U opštini Negotin pod vinogradima je 717 hektara, dok je u opštini Kladovo pod vinogradima 189 hektara. Međutim, treba imati u vidu da su površine pod vinogradima namenjenih komercijalnoj proizvodnji grožđa manje i one iznose 318 hektara. Veće površine vinograda nalaze se u opštini Negotin, i to oko 276 hektara, dok se u opštini Kladovo trenutno nalazi 42 hektara komercijalnih vinograda. Najveće površine pod vinogradima nalaze se u Rogljevačko-rajačkom vinogorju, i to 182 hektara, a na drugom mestu je Negotinsko vinogorje sa 66 hektara.

Sektor proizvodnje grožđa u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina malo se razlikuje u odnosu na specifičnost proizvodnje grožđa na državnom nivou. Naime, sektor proizvodnje grožđa na nivou Srbije odlikuje se velikim brojem proizvođača koji imaju vinograde na malim površinama (prosečno 0,34 hektara po poljoprivrednom gazdinstvu), dok je u rejonu/oznaci Negotinska Krajina prosečna površina vinograda 0,5 hektara po gazdinstvu. Međutim, to nije zadovoljavajuća prednost ovog rejona, s obzirom na lošu starosnu strukturu proizvođača grožđa ovog rejona, visoke troškove proizvodnje, kao i na jaku konkurenciju proizvođača grožđa i vina iz inostranstva.

U skladu sa trendom osnivanja novih vinarija u Srbiji, tako i u okviru vinogradarskog rejonu/oznake Negotinska Krajina postepeno se povećava broj zvanično registrovanih vinarija kojih trenutno ima 27. Većina njih je opremljena modernom tehnološkom opremom, što se uklapa u viziju rejonskog udruženja proizvođača vina sa geografskim poreklom da se istakne visok kvalitet i tipičnost vina, kao i *terroir* Negotinske Krajine. Međutim, treba istaći i jedinstvene tradicionalne objekte za proizvodnju vina: pivnice/pimnice koje su u procesu razmatranja za svrstavanje na listu svetske baštine UNESCO. Rajačke pivnice sa 169 objekata sagrađenih u XVIII i XIX veku, od kojih su 166 vinarije i tri destilerije predstavljaju najbolje očuvan arhitektonski kompleks ovih malih vinarija. Trenutno se u Rajačkim pivnicama/pimnicama 60 objekata i dalje koriste za proizvodnju vina. Druge sačuvane pivnice/pimnice su Rogljevačke koje su skoncentrisane oko drveta zapisa i zajedničkog seoskog stola za okupljanje i slavljenje vina, a čine ih 122 objekta izgrađena od kamena pešćara, gde se oko 40 objekata i danas koristi za proi-

zvodnju vina. Smedovačke pivnice/pimnice su jedinstvene jer nisu odvojene od sela kao što je slučaj sa ostalim pivnicima/pimnicama, već se nalaze u samom selu Smedovac. Na kraju, malo poznate Štubičke pivnice/pimnice su građene na drugačiji način, i to sa zidovima od naboja sa drvenim ispunom, prekrivenim blatom i krečom. Iako ih je nekada bilo oko 400, zbog takvog nedugovečnog materijala danas ih je ostalo samo 28. Brojni su razlozi postepenog nestajanja pivnica/pimnica u prošlosti, međutim ovi „kameni vinski gradovi“ i dalje odolevaju vremenu, pa ističemo trenutne velike napore lokalnih proizvođača i nadležnih institucija da zaštite pivnice/pimnice i stave ih u proizvodnu i turističku funkciju.

Struktura proizvođača vina u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina je takva da preovlađuju vinarije sa jako malim maksimalno mogućim kapacitetima za preradu grožđa i proizvodnju vina. Naime, na osnovu ranijih istraživanja, kao i diskusija sa proizvođačima vina, zaključeno je da više od polovine vinarija imaju maksimalno moguće kapacitete za godišnju proizvodnju vina ispod 20.000 litara. Devet vinarija ima nešto veće maksimalno moguće kapacitete za godišnju proizvodnju vina (od 20.000 do manje od 40.000 litara), ali i dalje nedovoljno velike kapacitete za konkurentnu proizvodnju vina. Jedna vinarija ima godišnje kapacitete proizvodnje vina od 40.000 do 60.000 litara, a jedna više od 100.000 litara.

Prosečna godišnja proizvodnja vina u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina za period od 2020. do 2022. bila je 312.000 litara, od čega je 56% belo, a 44% crveno i roze vino. U strukturi proizvodnje vina po osnovu kvalitetnih kategorija (period 2020–2022) nešto je više vina bez geografskog porekla („stona“ i „stona“ sorta vina sa godinom berbe i/ili nazivom sorte). Proizvodnja vina sa geografskim poreklom je zastupljena sa 42% u odnosu na ukupnu količinu proizvedenog vina u navedenom periodu, što je više u odnosu na prosek u Srbiji.

Kapaciteti prerade grožđa, odnosno proizvodnje i skladištenja vina su u ograničeni, ali u skladu sa trenutnim površinama pod komercijalnim vinogradima. Maksimalno mogući godišnji kapaciteti prerade grožđa u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina su oko 1.197 t, dok su ukupni maksimalno mogući godišnji kapaciteti proizvodnje vina oko 652.100 l. Ukupni maksimalno mogući godišnji kapaciteti skladištenja gotovih proizvoda u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina su oko 576.800 l.

Navedeni podaci o kapacitetima, specifičniji *terroir*, kao i blizina reke Dunav, ukazuju da je budućnost oznake geografskog porekla Negotinska Krajina u proizvodnji visokokvalitetnih i tipičnih vina uz korišćenje i razvoj vinskih turističkih aktivnosti. U takvim uslovima sorta *bagrina* svakako treba da nađe svoje mesto. Tip vina od grožđa ove sorte je već obuhvaćen specifikacijom proizvoda za oznaku geografskog porekla (PDO oznaka) Negotinska Krajina, ali je proizvodnja vina ograničena u okviru samo nekoliko vinarija. Iz tog razloga se nadamo da će istraživanja čiji su rezultati predstavljeni u ovoj monografiji, zajedno sa aktivnijom promocijom vina od grožđa sorte *bagrina* omogućiti „oživljavanje“ ove sorte vinove loze.

Imajući u vidu da su predstavljena istraživanja tek početak dugogodišnjeg procesa rada na ispitivanju sorte *bagrina* zahvaljujemo Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Sektoru za ruralni razvoj. Takođe zahvaljujemo svim učesnicima projekta i saradnicima na projektu „Ispitivanje enološkog potencijala i revitalizacija vinove loze autohtone sorte *bagrina* u cilju njenog očuvanja, potvrde autentičnosti i unapređenja“, zaposlenima u Centru za vinogradarstvo i vinarstvo, Institutu za primenu nauke u poljoprivredi, Institutu za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo Univerziteta u Beogradu, poljoprivrednim savetodavnim i stručnim službama u Negotinu, Zaječaru i Nišu, zaposlenima na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu, na Tehnološkom fakultetu u Leskovcu Univerziteta u Nišu, u institutu CREA-VE iz Astija (Italija), kao i u drugim institucijama i organizacijama koje su pomogle implementaciju ovog projekta.

Zahvaljujemo proizvođačima grožđa i vina vinogradarskog reiona Negotinska Krajina, odnosno predstavnicima Udruženja proizvođača vina sa oznakom geografskog porekla „Negotinska Krajina“ i svim predstavnicima lokalnih institucija i organizacija, kao i pojedincima na saradnji i permanentnoj podršci.

Na kraju, posebno zahvaljujemo proizvođačima grožđa i vina u čijim su vinogradima sa sortom *bagrina* obavljena istraživanja na ogromnoj pomoći pri realizaciji, ali i na velikoj ljubaznosti i gostoprimljivosti koja je prepoznatljiva za meštane Negotinske Krajine.

Urednik, u ime svih autora



1. TERROIR VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA – ANTROPOGENI FAKTORI

Ivan Bradić, master inž. polj., dr Darko Jakšić

Antropogeni faktori *terroir*-a predstavljaju važan segment u proizvodnji grožđa i vina, a pre svega u proizvodnji vina sa geografskim poreklom. Oznaka geografskog porekla, odnosno oznaka kontrolisanog geografskog porekla (u daljem tekstu: oznaka) Negotinska Krajina je druga po redu registrovana oznaka u Srbiji po novom tzv. PDO/PGI sistemu. Time su lokalni proizvođači grožđa i vina pokazali veliki interes da se istaknu pojedini uslovi *terroir*-a Negotinske Krajine, kao i visok kvalitet i specifičnost vina sa geografskim poreklom ove oznake. S obzirom na to da na kvalitet i karakteristike vina jednog vinogradarskog područja, odnosno oznake geografskog porekla, kao faktori u okviru *terroir*-a značajan uticaj imaju antropogeni faktori, a da oni nisu detaljno analizirani i poslednjih godina inovirani, u ovom poglavlju predstavljeni su ovi faktori *terroir*-a.

1.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja u cilju izrade ovog poglavlja izvršena su kroz sledeće aktivnosti:

- prikupljanje informacija i dokumentacije;
- obrada i analiza statističkih podataka;
- prikupljanje specifikacije proizvoda o oznakama geografskog porekla za vina;
- anketiranje proizvođača grožđa i vina koji imaju vinograde sa sortom *bagrina*;
- prikupljanje podataka o vinogradima i terenske aktivnosti uz primenu GIS tehnologije;
- priprema, statistička i geostatistička obrada podataka;
- mapiranje uz primenu odgovarajućih metoda, GIS-a, softvera i ekstenzija.

Metodologija prikupljanja informacija i dokumentacije

Podaci o antropogenim faktorima *terroir*-a prikupljeni su od proizvođača grožđa i vina, Udruženja proizvođača vina sa geografskim poreklom „Negotinska Krajina“, Poljoprivredne stručne i savetodavne službe Negotin, kao i drugih organizacija, institucija i pojedinaca.

Obrada i analiza statističkih podataka

Pojedini podaci dobijeni su obradom i analizom statističkih podataka, gde je kao izvor podataka poslužila Anketa o strukturi poljoprivrednih gazdinstava koju je sproveo Republički zavod za statistiku (u daljem tekstu: RZS) 2018. godine ^[1].

Prikupljanje specifikacije proizvoda o oznakama geografskog porekla

U ovom delu aktivnosti, izvršena je analiza specifikacije proizvoda za oznaku geografskog porekla vina ekvivalentnu PDO/PGI sistemu oznaka u Evropskoj uniji, i to specifikacije proizvoda za oznaku kontrolisanog geografskog porekla Negotinska Krajina ^[2] za vina sa K. P. K. / K. G. P. K. tradicionalnim nazivima (tradicionalnim oznakama).

Sprovedeno anketiranje proizvođača grožđa i vina

U cilju dobijanja određenih konkretnih podataka u vezi sa vinogradarskom i vinarskom proizvodnjom, odnosno u vezi antropogenih faktora *terroir*-a rejona/oznake Negotinska Krajina, kao i u cilju dobijanja određenih mišljenja samih proizvođača grožđa i vina, izvršeno je anketiranje proizvođača grožđa i vina koji imaju vinograde sa sortom *bagrina*. Anketama su prikupljeni podaci o: proizvođaču grožđa sorte *bagrina*, vinogradima sa sortom *bagrina*, proizvodnim godinama proizvodnje grožđa u poslednje tri godine, proizvodnim godinama proizvodnje vina u poslednje tri godine (okvirna ocena kvaliteta vina), kao i podaci o zapažanjima u vezi sa sortom vinove loze *bagrina*.

Prikupljanje podataka o vinogradima i terenske aktivnosti uz primenu GIS tehnologije

Prostorni podaci o vinogradima dobijeni su od proizvođača grožđa i vina, odnosno udruženja, dok su pojedini podaci dobijeni primenom GIS tehnologije na dva načina, i to primenom samo geoprostorne tehnologije i odgovarajućih prostornih mapa, kao i primenom GPS tehnike, odnosno uređaja i

geoprostorne tehnologije. Metodologija dobijanja površina vinograda i ostalih podataka primenom GIS tehnologije je u skladu sa uputstvom Zajedničkog istraživačkog centra Evropske komisije o merenju površina vinogradarskih parcela u sistemu kontrole istih [3].

Za ispitivanje prostornih podataka u vezi sa vinogradarskim rejonom/oznakom Negotinska Krajina, izvršeno je prikupljanje, izrada i generisanje tematskih slojeva sa:

- Geoprostornim podacima o administrativnim i katastarskim jedinicama: granice opština Borskog upravnog okruga i katastarskih opština (shapefile datoteke/vektorski podaci) i digitalizovane katastarske podloge sa ortofotografijama NIGP-a;

- Geoprostornim podacima o rejoniranim vinogradarskim geografskim proizvodnim područjima: granica vinogradarskog rejona Negotinska Krajina i granice vinogorja [4] kao kmz (Keyhole Markup language Zipped) datoteke/vektorski podaci.

Ispitivanje podataka obavljeno je primenom GIS tehnologije kroz korišćenje GIS softverskih paketa: Global Mapper 13 [5], QGIS v2.18 [6], ArcGIS, kao i Google Earth Pro.

Geografski informacioni sistema (GIS) primenjen u mapiranjima i primenjene geostatističke metode

Upotrebljen GIS softver za potrebe prostornog predstavljanja podataka bio je ArcGIS for Desktop softveru američke firme ESRI (Environmental Systems Research Institute) [7]. U istraživanjima su dobijeni GIS prostorni, odnosno geometrijski podaci, kao i dodatni, odnosno atributski podaci. Za potrebe prostornih analiza i dobijanje različitih tematskih mapa, vršene su GIS operacije sa vektorskim i rasterskim podacima.

1.2. SORTE VINOVE LOZE

Sorta vinove loze je jako značajan antropogeni faktor *terroir*-a kojim čovek pokazuje svoj veliki uticaj na kvalitet i tipičnost vina datih vinogradarskih područja, odnosno oznaka geografskog porekla, birajući sorte koje ispoljavaju najbolje karakteristike u datim lokalnim uslovima [8]. Pojedini autori ističu da identitet vina i reputacijska prepoznatljivost vinogradarskog područja u velikoj meri zavisi od *terroir*-a, koji ne obuhvata samo klimu, zemljište, poljoprivredne/enološke prakse, već i gajene sorte vinove loze [9, 10, 11].

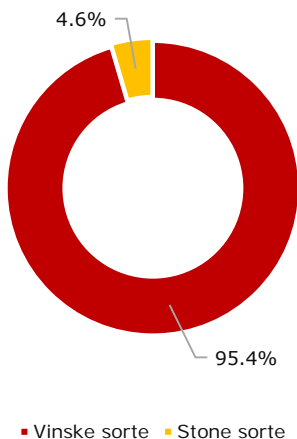
Prilikom odabira sorti i podizanja vinograda sa odabranim sortama, treba napomenuti da postoje velike razlike između zahteva različitih sorti vinove loze [12, 13], pa to govori o neophodnosti usklađivanja pristupa istraživanja sa zahtevima sorti vinove loze [14]. Van Leeuwen *et al.* (2019) nakon istraživanja 52 sorte vinove loze ukazali su da, u cilju dobijanja najboljeg kvaliteta vina, izbor sorti treba da bude takav da se toplotne potrebe sorte poklapaju sa „kritičnim vremenskim prozorom koji obezbeđuje sazrevanje grožđa, s tim što treba praviti razliku za bele i crne (obojene) vinske sorte [15].

Nakon rešavanja problema zastarelosti sorte liste i omogućavanja da strane sorte i klonovi prolaze laku proceduru odobravanja uvođenja u proizvodnju u Srbiji [16], od 2005. godine dolazi do osavremenjavanja našeg sortimenta, pre svega kroz podizanje vinograda sa sertifikovanim klonskim sadnim materijalom [17]. Međutim, zbog šteta koje se mogu desiti usled pogrešnog izbora sorte, pojedini autori navode da rizik gajenja novih sorti neprilagođenih našim agroekološkim uslovima snose sami proizvođači, a naučne i stručne institucije ne podržavaju preterano širenje sorti koje nisu dovoljno ispitane u našim vinogradarskim područjima [18].

1.2.1. Gajene sorte vinove loze

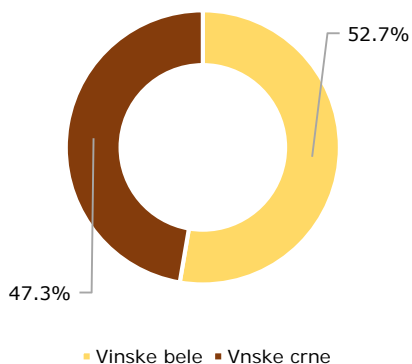
Na osnovu podataka iz Ankete o strukturi poljoprivrednih gazdinstava 2018, od popisanih 20.466 ha vinograda u Srbiji, u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina nalazi se 906 ha vinograda, što predstavlja oko 4,5% u odnosu na ukupne popisane površine pod vinogradima u Srbiji [1]. Prema istim podacima, sorte namenjene proizvodnji vina se nalaze na 803 ha (blizu 89%), dok se stone sorte nalaze na površini od 103 ha (nešto više od 11%) [1].

Odnos površina komercijalnih vinograda sa vinskim i stonim sortama u okviru Vinogradarskog registra (u daljem tekstu: VR) nešto je drugačiji u odnosu na podatke RZS-a o strukturi vinograda pod vinskim i stonim sortama. Naime, više od 95% površina vinograda koji se vode u okviru VR-a [19] su vinogradi sa vinskim sortama (grafikon 1.1). Ovakvi podaci o učešću vinograda sa stonim sortama u ukupnim površinama pod vinogradima u VR-u za vinogradarski rejon/oznaku Negotinska Krajina razlikuju u odnosu na podatke o učešću vinograda sa stonim sortama na nivou Srbije, gde su stone sorte nešto više zastupljene, odnosno na 11,21% površina vinograda [19].



Grafikon 1.1. Odnos vinskih i stonih sorti na osnovu ukupne površine vinograda vinog. rejona Negotinska Krajina

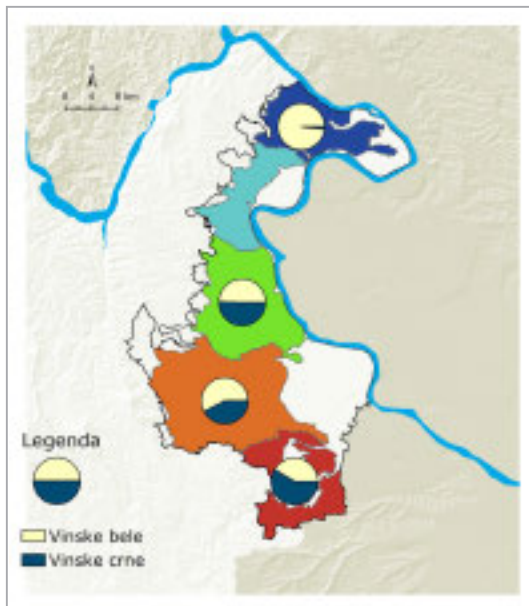
Analizirajući odnos površina vinograda sa vinskim belim i crnim sortama koje se vode u VR-u ^[19], bele vinske sorte su zastupljene na nešto većoj površini, odnosno na oko 53% površine pod vinogradima sa vinskim sortama vinove loze (grafikon 1.2). Ovi podaci se donekle razlikuju u odnosu na podatke na nivou Srbije gde su bele vinske sorte nešto zastupljenije u odnosu na crne vinske sorte i zauzimaju oko 58% ukupnih površina pod vinskim sortama ^[19].



Grafikon 1.2. Odnos vinskih belih i crnih sorti po osnovu površine vinograda u vin. rejonu Negotinska Krajina

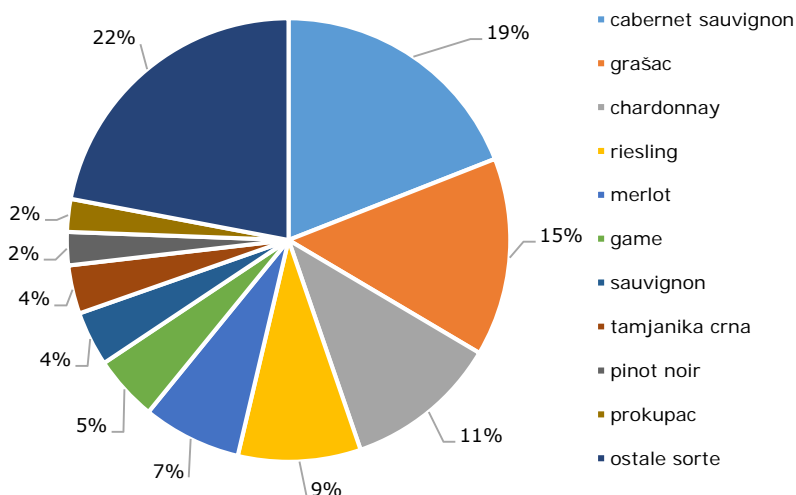
Odnos vinskih belih i vinskih crnih sorti po pitanju površina vinograda ^[19] drugačiji je u različitim vinogorjima rejona Negotinska Krajina. Naime, u Ključkom vinogorju

gotovo na svim površinama pod komercijalnim vinogradima nalaze se bele vinske sorte (oko 98%), dok su u Mihajlovačkom vinogorju bele vinske i crne viske sorte približno podjednako zastupljene. U Negotinskom vinogorju bele vinske sorte nalaze se na nešto većim površinama, a u Rogljevačko-rajačkom vinogorju zastupljenije su najviše crne vinske sorte (mapa 1.1).



Mapa 1.1. Sortna struktura (vinske bele/crne) po vinogorjima vinog. rejona Negotinska Krajina

Na teritoriji vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina zastupljeno je 84 sorte vinove loze ^[19], gde je u komercijalnim vinogradima najzastupljenija široko rasprostranjena internacionalna sorta *cabernet sauvignon* (oko 19%, grafikon 1.3), dok se na drugom mestu nalazi sorta *grašac* (oko 15%). U grupi prvih deset vodećih sorti, ostale najzastupljenije sorte su pre svega internacionalne introdukovane sorte vinove loze koje služe za proizvodnju visokokvalitetnih vina. Izuzetak su lokalne sorte *tamjanika crna* i *prokupac* ^[19]. Ovakva struktura sortimenta razlikuje se od strukture sortimenta na nivou vinorodne Srbije, gde je dominantna sorta *grašac*, a na drugom mestu se nalazi sorta *merlot*. Među prvih deset sorti u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina se nalaze i sorte *game*, *tamjanika crna* i *pinot noir*, a koje nisu među prvih deset kada se posmatra sortiment na nivou Srbije ^[19, 20].



Grafikon 1.3. Najzastupljenije sorte vinove loze u okviru vin. rejona Negotinska Krajina

1.2.2. Sorta vinove loze *bagrina*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv / sinonimi: *braghina*, *braghina rara*, *braghina de dragasani*, *poama rosie*, *braghina rosie rara*, *braghina deasa batuta* [21].

Pojedini autori navode da je poreklo sorte *bagrina* najverovatnije iz oblasti Dragašani u Rumuniji [22], kao i u Rumuniji i severozapadnoj Bugarskoj [22]. Kao primarni naziv u Vinogradarskom registru Centra za vinogradarstvo i vinarstvo ova sorta se vodi pod primarnim nazivom *bagrina*, a u Registru sorti poljoprivrednog bilja Uprave za zaštitu bilja pod primarnim nazivom *braghina rosie*.

Ekološko-geografska pripadnost: *Proles orientalis* (*Subconvarietas balcanica*).

Iako su u drugim poglavljima opisane morfološke osobine i proizvodna i upotrebnost vrednost sorte *bagrina*, u narednom tekstu izneti su literarni podaci o ovoj sorti.

Biljka vinove loze je bujna [23], odnosno ima jak vegetativni potencijal [24], međutim po osnovu starih istraživanja rumunskih naučnika [21], u uslovima Bukurešta biljke imaju srednju bujnost i lastari su prosečne dužine do 150 cm. To je u skladu sa istraživanjima Zirojevića (1979) [22], koji je u Centru za vinogradarstvo i vinarstvo ispitivao ovu sortu od 1966 do 1975 i utvrdio da po jednoj biljci vinove loze je skinuto godišnje prosečno 0,623 kg zeljaste i 0,840 kg zrele loze, odnosno ukupno 1,463 kg loze. Time je pokazao da u uslovima Niškog vinogradarskog rejona *bagrina* se pokazala kao srednje bujna sorta.

Vrh mladog lastara je više povijen, jako maljav, beličast, sa ružičastim rubovima još neotvorenih listića [21].

Mlad lastar je zelen, sa blago kestenjastom nijansom na strani koja je okrenuta prema suncu, paučinasto maljav, na poprečnom preseku više okrugao nego elipsast [21].

Mladi listići su takvi da je prvi ispod vrha po sredini žljebast, a obodom gotovo ispupčen, beličasto maljav, odnosno filcast. Drugi je više otvoren, ispupčen, sivkasto-beličast, sa smeđim rubom, filcasto maljav. Treći je gotovo sasvim otvoren, sivkasto-zelene boje, znatno slabije maljav od prethodnih, kako s lica tako i s naličja. Četvrti je, takođe, potpuno otvoren, tamnozelen, sa slabo vidljivim paučinastim maljavama s lica i sivkastim maljavama s naličja koje preko peteljke prelaze i na lastarić [22].

Lastar u fenološkoj fazi cvetanja je dobro razvijen, gotovo cilindričan, zelen sa izvesnom smeđom nijansom, malo paučinasto maljav [22].

Razvijen list je uglavnom veliki do veoma veliki, izdužen, dužine od 18 do 22,5 cm i širine od 16 do 19,5 cm trodelan ili petodelan, ređe ceo [21]. Liska je blago talasasta sa malo malja sa gornje strane i vidljivo maljava sa donje strane. Zupci su neujednačeni i uglavnom šiljasti. Nervi sa obe strane su crvenkasto-ljubičasti, sa donje strane dosta izraženi. Gornji bočni sinusi su prilično duboki, dok su donji slabo razvijeni, otvoreni. Peteljkin sinus najčešće je otvoren u obliku slova V. Kod pojedinih listova iverice donjih režnjeva su preklopljene. Peteljka je obično tamnija od nerava, prosečne dužine od 12

do 18 cm, snažna je, pri osnovi deblja, crvenkasto-ljubičaste boje [21].

Rašljike su srednje ili dobro razvijene, ljubičasto-crvene boje sa tragovima malja [22].

Cvet je dvopolan, funkcionalno ženski, s najčešće pet povijenih prašnika, čiji je polen sterilan [21, 22, 23].

Grozd je srednje veličine ili veliki, dužine od 18 do 20 cm, razgranat, obično je zbijen ili rastresit, a ponekad i rehuljav (u zavisnosti od stepena oplodnje), sa dugom zelenkastom ili malo ljubičastom peteljkom, najčešće na trećem i četvrtom kolencu rodnog lastara [22, 23]. Zbog funkcionalno ženskog cveta oplodnja cvetova je neregularna pa se često javljaju rehuljavi grozdovi [24].

Bobica je pri normalnoj oplodnji osrednja, prečnika uglavnom između 15 i 19 mm [21], bledoružičaste [22], ili svetlocrvenkaste boje prekrivena gustim pepeljkom, sa slabo uočljivim pupkom i tačkicama, bezbojnog je soka, dok je pri nenormalnoj oplodnji bobica sitna, više obojena, bez semenki i sazreva ranije [21].

Semenka je srednje veličine, kruškolika, sivkasto-mrka, sa žućkastim kljunom, elipsastom i malo upadljivom šalazom, sa dobro vidljivim brazdama i istaknutim grebenom [22].

Zreo lastar je dobro razvijen, sa srednjim ili dugim internodijama i prilično zadebljanim nodusima, bleđožućkaste boje, oko nodusa malo tamnije [22].

Rašljike su uglavnom razgranate, crvenkasto-zelene boje sa tragovima malja [21].

Bagrina je poznata sorta, sazreva u III epohi [24], oplodnja je vrlo neredovna, gde je bez oprašivača i posrednika oprašivanja oplodnja vrlo loša. Kišnih godina dolazi do rehuljavosti grozdova. Pojedini autori su naveli da u uslovima Negotinske Krajine normalna oplodnja se odigrava svake treće godine, a kao dobre oprašivače *bagrine* navode sorte *grašac*, *prokupac*, *smederevka*, *skadarka* i dr. [25], dok drugi autori navode da su dobri oprašivači pre svega *prokupac*, *smederevka* i *plovdina* [23, 24], kao i *grašac* i *sauvignon blanc* [22]. U svakom slučaju za uspešno gajenje sorte *bagrina* neophodno je ove vinograde podizati združeno sa drugim sortama koje služe kao sorte oprašivači. Anketiranjem proizvođača grožđa i vina i terenskim radom utvrđeno je da proizvođači vina sorte *bagrina* u svojim vinogradima kao sorte oprašivače koriste sorte *prokupac*, *začinak*, *muskat otonel*, *tamjanika* i *plovdina*, gde se može zaključiti da je od tih pri-

menjenih sorti *prokupac* najpogodnija za adekvatno oprašivanje i oplodnju.

Prinos može biti neredovan, ali je pri normalnoj oplodnji vrlo prinosna sorta. Koeficijent rodnosti je od 1,3 do 1,5 a prinos grožđa varira od 3 do 18 tona po hektaru [23, 24]. Preporučuje se mešovita i kratka rezidba, gde pri mešovitoj rezidbi lukovi treba da budu orezani na osam okaca [23]. Pogodni uzgojni oblici su svi oni koji omogućuju mešoviti i kratku rezidbu.

Najbolje rezultate daje na karbonatnim gajnjačama i smonicama. Ne podnosi niske terene i vlažna zemljišta, a za uspešno gajenje najbolji su južni i jugozapadni položaji [25]. Za dobro uspevanje treba birati rastresita, propusna, umereno plodna i plodnija zemljišta [23].

Prema plamenjači i mrazu je srednje otporna, a prema sivoj plesni je otpornija [25]. Drugi autori navode da je sorta *bagrina* prema plamenjači osetljiva, a da je srednje otporna prema pepelnicu, dok je otporna prema botritisu [22, 23]. U istraživanjima Zirojevića (1979) [22], u trajanju od 16 godina utvrđeno je da je napad botritisa bio samo jednom.

U kišnim godinama loza slabije sazreva, pa lako izmrzava [25]. Sorta *bagrina* osetljiva je prema zimskim niskim temperaturama gde okca izmrzavaju na -16 do -18°C [22, 23]. Međutim suočice pupoljaka su joj ne samo otpornije nego i rodne [22].

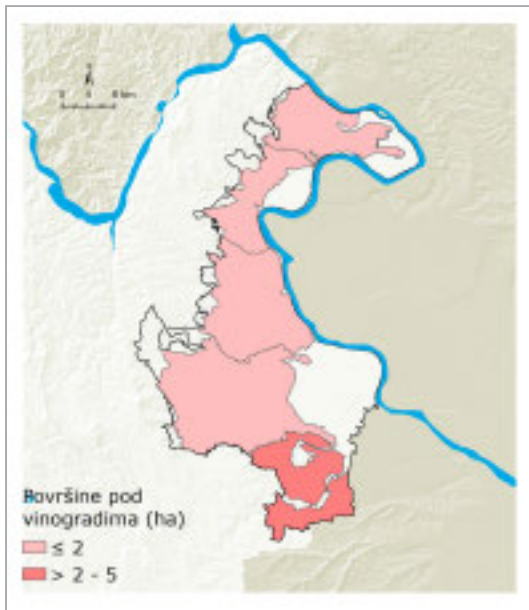
Pojedini autori navode da su dobre podloge za sortu *bagrina* B x R *Teleki 8B*, B x R *Kober 5BB*, i *Rupestris du lot* [25], kao i B x R *SO4*, *Teleki 5C*, *S x B 41B* i dr. [23].

Šećer u širi varira i može biti do 23% [23, 24, 25]. Zirojević (1979) [22] u okviru višegodišnjih istraživanja utvrdio je da je sadržaj šećera u grožđu znatno veći u vinogradima gajenim na tradicionalan način (uz kolac) u odnosu na špalirsko gajenje (modifikovani dvogubi Gijov uzgojni oblik). Alkohol se kreće od 10 do 13% [23, 25], a sadržaj kiselina od 5 do 8 g/l [24, 25], odnosno od 5,5 do 6,6 g/l [23]. Kišnih godina vino je slabije, a kada je oplodnja slabija i jeseni tople i suve vino je vrlo kvalitetno. Vino je pitko, harmonično, prijatnog mirisa i ukusa, zlatno-žute, odnosno žućkaste boje [22, 25], odnosno osvežavajuće, zeleno-žute boje, kao i sa specifičnom sortnim mirisom i ukusom [23]. Vina od grožđa sorte *bagrina* su nekada bila jako cenjena kako na domaćem, tako i na stranom tržištu [22]. Domaći naučnici sedamdesetih godina prošlog veka nisu preporučivali dalje širenje ove sorte iznoseći da neredovno rađa i da ne daje vino standardnih kvaliteta [25].

Žunić i Garić (2010) navode da su nekada u populaciji sorte *bagrina* postojala dva varijeteta i to sa celim i sa urezanim listom [23]. Varijetet sa višedelnim listom je prinosniji i ekonomičniji za gajenje i proizvodnju grožđa i vina [23].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *bagrina* je zapravo lokalna sorta vinogradarskog rejonu/oznake Negotinska Krajina gde se osim jednog vinograda u Knjaževačkom rejonu/oznaci, svi komercijalni vinogradi nalaze u rejonu/oznaci Negotinska Krajina. Najznačajnije površine se nalaze u Rogljevačko-rajačkom vinogorju (mapa 1.2).



Mapa 1.2. Prostorna distribucija površina pod vinogradima sa sortom *bagrina* po vinogorjima vinogr. rejonu Negotinska Krajina

Na osnovu literarnih podataka, kao i na osnovu naših jednogodišnjih istraživanja, može se zaključiti da sorta *bagrina* više nije pozna sorta, već sazreva znatno ranije u odnosu na period kada su vršena višegodišnja istraživanja u Srbiji i Rumuniji u prošlom veku. To je srednje bujna sorta. U mešovitim zasadima sa pogodnim oprašivačima, kao što je pre svega *prokupac* i dr. sorte obezbeđuje prilično visoke prinose grožđa, nekada osrednjeg kvaliteta, a sada zbog klimatskih promena odličnog kvaliteta. U slučaju rezidbe loze na lukove preporučuje se ostavljanje manjeg broja okaca (do 8),

kako ne bi došlo do previsoke rodnosti i time smanjenja kvaliteta grožđa, odnosno vina. Njena osobina otpornosti na botritis je jedan od glavnih aduta mogućnosti njenog daljeg širenja, čak i u vinogradarskim područjima van vinogradarskog rejonu/oznake Negotinska Krajina. Grožđe ove sorte se može koristiti za proizvodnju visokokvalitetnih mirnih vina i to suvih, polusuvih i poluslatkih, kao i za proizvodnju jakih alkoholnih pića. Međutim, sorta *bagrina* ima i svoje nedostatke koji ograničavaju njeno širenje. To je pre svega što sorta nije autofertilna (samoplodna), već ima funkcionalno ženski cvet, pa se mora gajiti u mešovitim zasadima sa oprašivačima, a što sve komplikuje proizvodnju i poskupljuje proizvodnju. Drugi razlog je što je osetljiva prema niskim zimskim temperaturama, što u sadašnjim uslovima klimatskih promena, gde su zime sve blaže, ne predstavlja veliki problem.

1.2.3. Najzastupljenije internacionalne vinske sorte vinove loze u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina

Najzastupljenije internacionalne, odnosno strane odomaćene sorte vinove loze na teritoriji vinogradarskog rejonu/oznake Negotinska Krajina su *cabernet sauvignon*, *chardonnay*, *riesling*, *merlot* i *game* [19].

Sorta vinove loze *cabernet sauvignon* (kaberne sovinjon)

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: *kaberne sovinjon* (*cabernet sauvignon*, *petit cabernet*, *petit vidure* i dr.).

Sorta je poreklom iz Bordoškog vinogorja u zapadnoj Francuskoj. Na bazi analize DNK ustanovljeno je da je nastala iz ukrštanja *cabernet franc* i *sauvignon blanc* [26].

S obzirom na to da služi za proizvodnju visokokvalitetnog grožđa i vina, *cabernet sauvignon* je poznata i cenjena sorta skoro u svim vinogradarsko-vinarskim zemljama sveta.

Sorta *cabernet sauvignon* formira snažne biljke vinove loze.

Grozd je mali (60–130 g), rastresit ili srednje zbijen [24].

Bobice su male, okrugle, sa debelom, tamnoplavom pokožicom i obilnim pepeljkom.

Sok je bezbojan. Karakterističan ukus grožđa sličan je travi (*Aristolochia clematitis*) [27].

Sazreva u III epohi.

Populacija sorte daje vrlo male prinose, retko kad veće od 8 t/ha.

Grožđe ne truli.

Sorta se odlikuje velikom otpornošću na mrazeve.

Dobro nakuplja šećer u širi.

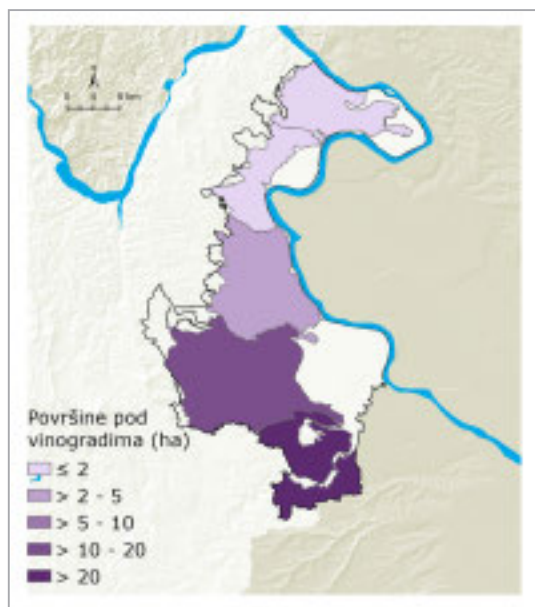
Vina su visokog kvaliteta, vrlo karakterističnog, pikantnog mirisa koji podseća na šumsku ljubičicu, jarkocrvene boje, harmoničnog ukusa. Na tržište dolaze tek nakon što dve-tri godine odleže u drvenim buradima. Mlada vina su gruba.

Poznatiji klonovi su: 337, 685, R 5, VCR 8, VCR 19, ISV FV 5, ISV FV 6, ISV 117 i drugi.

Sorta *cabernet sauvignon* daje najkvalitetnija crvena vina, pa je privredno veoma značajna sorta vinove loze [28].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *cabernet sauvignon* sa nešto više od 60 ha vinograda nalazi se na prvom mestu po površini komercijalnih vinograda u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Analizirajući površine vinograda sa ovom sortom po vinogorjima prednjači Rogljevačko-rajačko vinogorje (nešto više od 46 ha), a zatim sledi Negotinsko vinogorje sa nešto više od 10 ha vinograda sa ovom sortom [19] (mapa 1.3).



Mapa 1.3. Prostorna distribucija površina pod vinogradima sa sortom *cabernet sauvignon* po vinogorjima vinog. rejonu Negotinska Krajina

Sorta vinove loze *chardonnay* (*šardone*)

Opšte karakteristike

Naziv/sinonimi: šardone (*chardonnay*, *pino šardone*, *pinot chardonnay* i dr.).

Sorta *chardonnay* pripada grupi sorata *pinot*.

Chardonnay je popularna svetska vinska sorta. Uspešno se gaji u uslovima tople, ali i hladnije klime. Rasprostranjena je u Francuskoj, SAD i drugim zemljama [27, 29].

Biljka vinove loze je srednje bujnosti.

Osnovu drškinoz ureza liske ovičavaju nervi, po čemu je sorta karakteristična.

Grozđ sorte *chardonnay* je mali, valjkast, srednje zbijen.

Bobice su beličastozelene, male, okrugle, sočne, karakteristične arome.

Rano započinje vegetaciju, nekoliko dana pre ostalih *pino* sorti, a sazreva u II epohi.

Nakuplja mnogo šećera.

Chardonnay se odlikuje relativno malom rodnošću, međutim ni pri većim prinosisima ne dolazi do narušavanja kvaliteta.

Otpornost na niske temperature je dobra, ali je sorta osetljiva na sivu plesan grožđa.

Vino je harmonično, elegantno, puno, sa diskretnom, ali jasnom aromom i lepim voćnim kiselinama, vrlo često sa malo neprevrelog šećera.

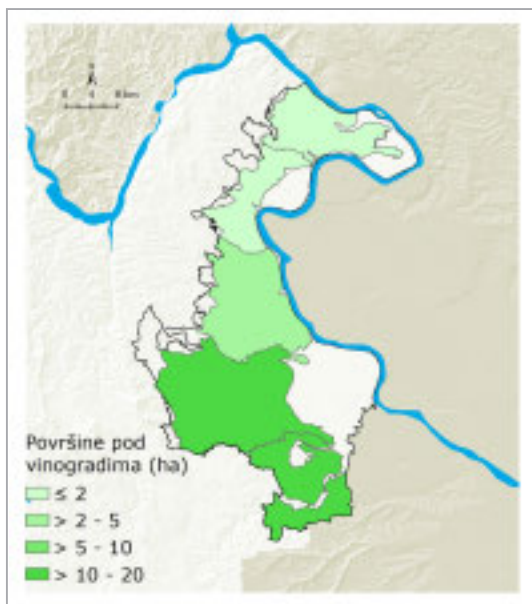
Klonska selekcija ove sorte vršena je u Francuskoj, Nemačkoj, Italiji, Rusiji, Bugarskoj, Mađarskoj i u drugim zemljama. Poznatiji klonovi su: R 6, R 8, 95, 76, VCR 10, SMA 127, Bb 116/1, Bb 75/1, 548, SMA 123, SMA 130, STWA 95-530, VCR 10, VCR 11 i drugi.

Veoma je perspektivna sorta za visokokvalitetna vina. Novointrodotovani klonovi, se brzo šire u skoro svim vinogradarskim područjima zemlje [28, 29].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Široko rasprostranjena sorta *chardonnay* sa ukupnom površinom vinograda od nešto više od 35 ha je vodeća internacionalna sorta vinove loze za proizvodnju belih vina na području vinogradarskog rejonu/oznake Negotinska Krajina [19].

Najveće površine sa ovom sortom, kada je u pitanju raspodela po vinogorjima, nalaze se u Negotinskom vinogorju, i to oko 18 ha (mapa 1.4) [19]. Takođe, određene površine sa ovom sortom nalaze se i u Rogljevačko-rajačkom vinogorju (nešto više od 13 ha) [19].



Mapa 1.4. Prostorna distribucija površina pod Vinogradima sa sortom *chardonnay* po vinogorjima

Sorta vinove loze *riesling* (*rajnski rizling*)

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: *rajnski rizling* (*riesling*, *rizling* i dr.).

Riesling je vrlo stara sorta poreklom iz Nemačke, iz doline reke Rajne. Jedna je od najpoznatijih sorti na svetu. Najviše se gaji u Nemačkoj, Francuskoj, Austriji, Rusiji, SAD, u manjoj meri u severnoj Italiji, u Mađarskoj, Rumuniji, Bugarskoj i drugim zemljama [29].

Biljka vinove loze ima bujan rast.

Grozđ je mali, valjkast ili kupast, često zbijen.

Bobice su srednjokrupne, žućkasto-zelene boje, sa sunčane strane rđaste, sa debelom pokožicom, prijatne arome.

Grožđe sazreva u III epohi, ali nešto pre *grašca*.

Ima vrlo visoku otpornost prema niskim temperaturama, i to tokom cele zime.

Kasnije počinje vegetaciju pa je grožđe osetljivo na sivu plesan. U pojedinim godinama formira se plemenita plesan.

Vina od grožđa sorte *riesling* su harmonična, finog mirisa i arome, sa izraženim kiselinama, elegantna su i vrlo karakteristična. U Nemačkoj se sorta *rajnski rizling* bere poslednja, obično u drugoj polovini oktobra, vrlo često u novembru. Od zrelog grožđa

zahvaćenog prvim mrazom proizvodi se se ledeno vino (*eiswein*).

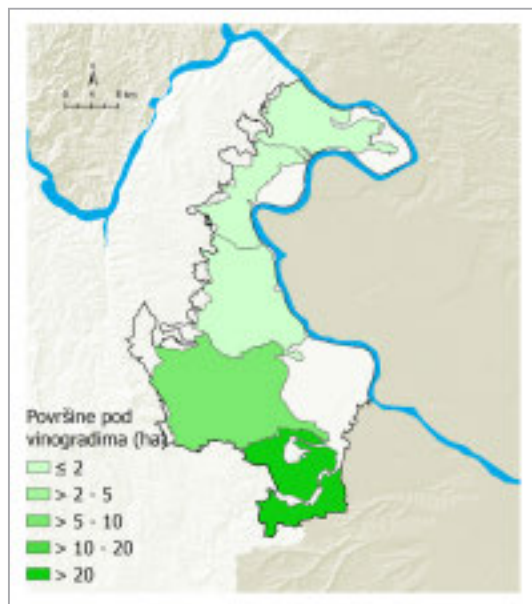
U Nemačkoj, Francuskoj i Italiji selekcionisan je veliki broj klonova ove sorte koji daju znatno veće prinose od populacije, uz dobar kvalitet, karakterističan za sortu. Najpoznatiji klonovi su: 110 Gm, 198 Gm, 239 Gm, 90, B 21, R2, VCR 3, BB 49/1 i drugi.

Privredno je jako značajna sorta za proizvodnju visokokvalitetnih vina i to za sva vinogradarska područja vinorodne Srbije.

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejona Negotinska Krajina

Sorta *riesling* treća je sorta među internacionalnim sortama po rasprostranjenosti na teritoriji vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina sa blizu 30 ha vinograda [19].

Ova sorta je najzastupljenija u Rogljevačko-rajačkom vinogorju gde je ima oko 20 ha. Takođe, sorta *riesling* je zastupljena i u Negotinskom vinogorju [19] (mapa 1.5).



Mapa 1.5. Prostorna distribucija površina pod vinogradima sa sortom *riesling* po vinogorjima vinogradarskog rejona Negotinska Krajina

Sorta vinove loze *merlot* (*merlo*)

Opšte karakteristike

Naziv/sinonimi: *merlot* (*merlo*, *merlot noir*, *merlau*, *merlot blauer* i dr.).

Gaji se u Francuskoj, u vinogorju Bordoa, ali i u mnogim drugim vinogradarskim područjima i zemljama.

Biljka vinove loze je bujna.

Grozđ je mali (oko 100 g), rastresit.

Bobice su male, okrugle, sličnog ukusa kao *cabernet franc*.

Sazreva u III epohi.

Nije osetljiva na sivu plesan grožđa.

Po otpornosti na niske temperature zaostaje za sortom *cabernet sauvignon*.

Daje osrednje prinose.

Merlo redovno nakuplja preko 20% šećera u širi.

Vino je visokog kvaliteta, sa karakterističnom sortnom aromom, koja je slabije izražena nego kod sorte *cabernet sauvignon*. Odležavanjem dobija na kvalitetu. Vino je jako cenjeno na domaćem i inostranom tržištu.

U Francuskoj i Italiji postoje selekcionisani klonovi sorte *merlot*. Važniji klonovi su: 181, 182, 348, R 3, R 12, VCR 101, VCR 1, ISV 1 V4, ISV FV 5, Bb 348/1, Kt 9 i drugi.

Privredno je veoma značajna sorta koja se sve više širi [27, 28, 29].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Internacionalna sorta *merlot* je na četvrtom mestu među internacionalnim sortama po ukupnoj površini vinograda u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Najveće površine vinograda sa ovom sortom nalaze se u Rogljevačko-rajačkom vinogorju, dok se određene površine nalaze i u Negotinskom i Mihajlovačkom vinogorju [19] (mapa 1.6).

Sorta vinove loze *gamay*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv / sinonimi: *gamay* (*game*, *game crni*, *gamay noir*, *gamay black* i dr.)

Sorta je poreklom iz Francuske a najviše se gaji u pokrajini Božole.

Sorta *gamay* je srednje bujnosti.

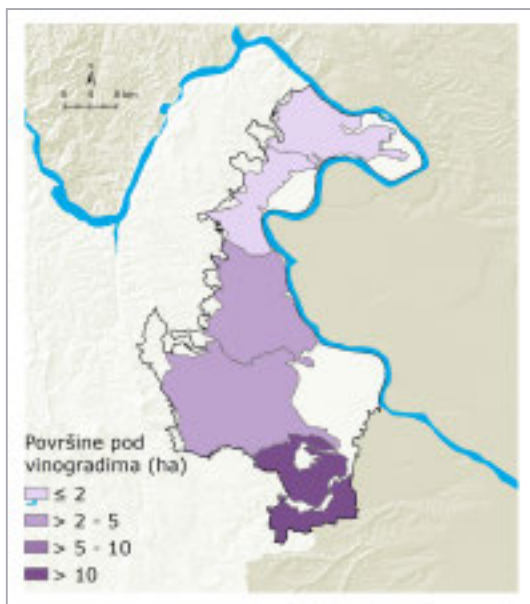
Grozđ je srednje veličine ili mali (90–130 g), valjkast, zbijen, na kratkoj dršci.

Bobice su male, okrugle, tamnoplave boje, s tankom pokožicom, sočne, neutralnog ukusa.

Sok je bezbojan, prijatnog mirisa i ukusa. Sazreva u II epohi.

Populacija sorte daje vrlo male prinose, retko kad veće od 8 t/ha.

Sorta je slabo otporna prema botritisu.



Mapa 1.6. Prostorna distribucija površina pod vinogradima sa sortom *merlot* po vinogorjima vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta se odlikuje velikom otpornošću na mrazeve.

Dobro nakuplja šećer u širi.

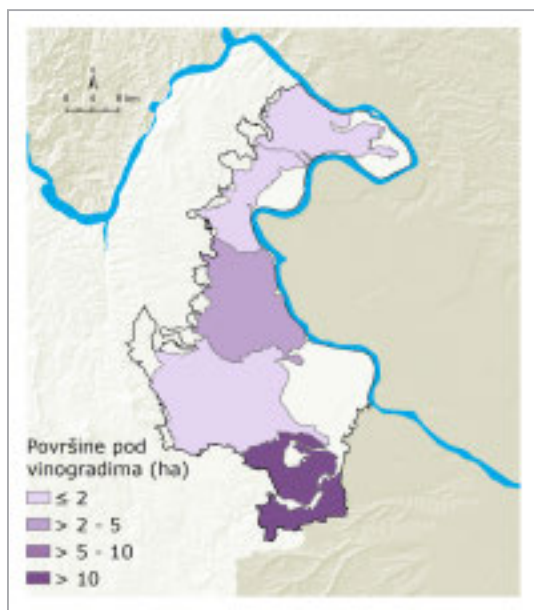
Vina od grožđa sorte *gamay* su crvene boje, prijatnog mirisa i harmoničnog ukusa. Obično mu treba malo intenzivirati boju.

Poznatiji klonovi su: 102, 105, 106, 166, 222, 284, 285, 355, 356, 357, 358, 359, 488, 489, 490, 509, 511, 512, 564 i drugi. [27, 28].

Sorta *gamay* je privredno značajna sorta, a kod nas je najveće površine zauzela u rejonu/oznaci Negotinska Krajina [29].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *gamay* se nalazi na petom mestu među internacionalnim sortama kada su u pitanju površine ove sorte u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Analizirajući površine vinograda sa ovom sortom po vinogorjima prednjači Rogljevačko-rajačko vinogorje, dok se vinogradi sa ovom sortom sreću i u Mihajlovačkom i Negotinskom vinogorju [19] (mapa 1.7).



Mapa 1.7. Prostorna distribucija površina pod vinogradima sa sortom *gamay* po vinogorjima vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

1.2.4. Najzastupljenije lokalne vinske sorte vinove loze u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina

Pet najzastupljenijih lokalnih vinskih sorti u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina su *grašac*, *tamjanika crna*, *prokupac*, *bagrina* i *tamjanika bela* ^[19].

Sorta vinove loze *grašac*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: *grašac* (*riesling italic*o, *italijanski rizling*, *graševina*, *grašica* i dr.).

Prema nekim autorima radi se o lokalnoj sorti sa primarnim nazivom *grašac*.

Gaji se na velikim površinama u mnogim vinogorjima Panonske nizije.

Čokot je srednje bujnosti sa uspravnim lastarima.

Grozđ je mali, sa krilcem, valjkast, zbijen. Bobice su male, okrugle, sa jasno istaknutim pupkom, žućkasto-zelene i neutralne su arome.

Grašac u proleće kasnije započinje vegetaciju. Kasno ulazi u šarak, a sazreva u III epohi.

Može se reći da je u pogledu rodnosti veoma pouzdana sorta. Dobro i redovno rađa, a ima rodne zaperke.

Sorta je srednje osetljiva na sivu plesan grožđa. Zbijen grozđ, tanka pokožica i kasno sazrevanje su faktori koji povećavaju rizik, te u godinama sa kišnim jesenima mogu nastupiti znatne štete od botritisa.

Otpornost *grašca* na niske temperature je dobra. U proleće kasno započinje vegetaciju, te ovoj sorti ne pretila opasnost od poznih prolećnih mrazeva.

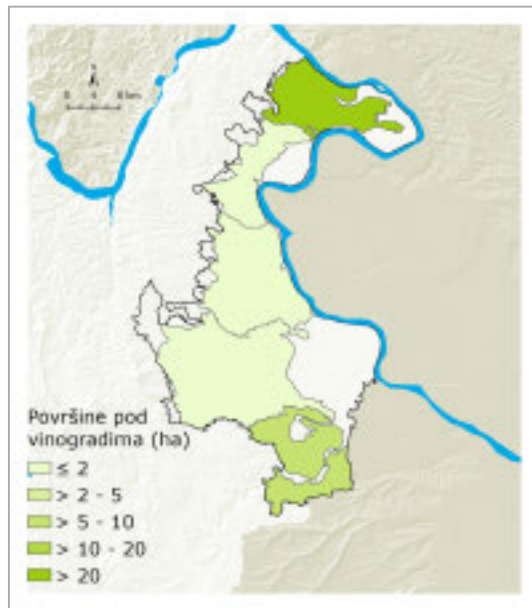
Daje kvalitetna, odnosno visokokvalitetna bela vina. Vina od grožđa sorte *grašac* odlikuju se zelenkasto-žućkastom bojom, čistim vinskim mirisom, harmoničnim ukusom. Uglavnom se proizvode kao suva vina, a samo izuzetno sa malo zaostaloga, neprevrelog šećera.

Na Ogladnom dobru Poljoprivrednog fakulteta iz Novog Sada, u Sremskim Karlovcima, 1975. stvorena su i priznata tri klona *grašca*: SK 13, SK 54 i SK 61. Najviše se proširio klon SK 54 ^[27].

U našoj zemlji sorta *grašac* je privredno jedna od najznačajnijih sorti vinove loze ^[28].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *grašac* sa preko 40 ha po površini komercijalnih vinograda druga je sorta po zastupljenosti u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina ^[19]. Najveće površine vinograda ove sorte su u Ključkom vinogorju. Određene površine pod ovom sortom se nalaze i u Rogljevačko-rajačkom vinogorju ^[19] (mapa 1.8).



Mapa 1.8. Distribucija površina pod vinogradima sa sortom *grašac* po vinogorjima vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta vinove loze *tamjanika crna*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: *tamjanika crna* (*muskat ruža*, *muskat des roses noir*, *moscato dela rose nero*, *moscato rosa* i dr.) [23, 28, 29].

Smatra se da je *tamjanika crna* lokalna sorta Srbije, a u međunarodnoj bazi VIVC se vodi kao balkanska sorta. Međutim, pojedini autori navode, na osnovu molekularno-genetičkih istraživanja, odnosno genotipizacije lokalnih u odnosu na međunarodne sorte vinove loze, da je urađeni genetički profil sorte *tamjanika crna* identična profilu sorte *moscato roso* [30].

Cokot je srednje bujnosti [28].

Cvet je dvopolan, funkcionalno ženski [23, 28].

Grozđ je mali ili srednje veličine, dosta dug, u gornjem delu najčešće širok – razgranat, a u donjem delu uzan – valjkast, rastresit [28]. Grozđ često može biti rehljav [23, 28]. Peteljka grozđa je dosta duga i zeljasta [28].

Masa grozđa je od 120 do 125 grama [28].

Bobica je mala [23] ili srednje veličine [28], okrugla, ovalna, tamnoplave boje sa obilnim pepeljkom i приметnim pupkom, sočna aromatična, a nakon potpunog zrenja vrlo brzo prelazi u suvarak [28].

Grožđe sazreva krajem II epohe, ali se često bere u III epohi [28] kada je grožđe u fazi suvarka.

Daje male prinose od 2 do 5 tona po hektaru [28].

Prema niskim temperaturama je srednje osetljiva. Okca izmrzavaju na -22°C [28].

Srednje je osetljiva prema plamenjači i pepelnici, dok je prema botritisu jako osetljiva [28].

Sira ima dobar kvalitet, veoma je prijatnog mirisa i ukusa. Sadrži od 20 do 24% šećera [23, 28], a u fazi suvarka i do 42% šećera i 6 do 7 g/l ukupnih kiselina [23, 28].

Vino je bogato ekstraktom, vrlo prijatne arome, sa specifičnim mirisom i ukusom, ružičaste boje [28]. Vino sadrži obično od 12 do 15% alkohola i od 5 do 6,5 g/l ukupnih kiselina [28].

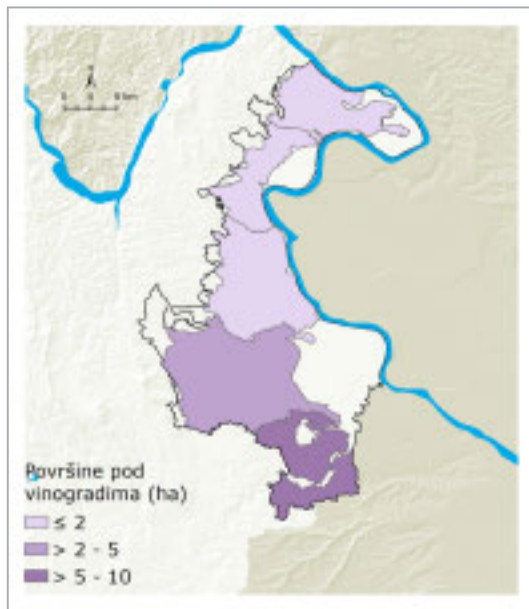
Najprepoznatljivija vina od sorte *tamjanika crna* su vina koje se proizvode kao polusuva i poluslatka.

Većina autora navodi da je sorta *tamjanika crna* lokalnog značaja. Zbog malog prinosa, kao i zbog toga što ima dvopolan, funkcionalno ženski tip cveta, razlog je što se ne širi, a mora se gajiti u mešovitim zasadima sa sortama oprašivačima kao što su

na primer *prokupac*, *začinak*, *skadarka* i dr. sorte [23, 28].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog reiona Negotinska Krajina

Sorta *tamjanika crna* je po površini komercijalnih vinogradima po zastupljenosti druga sorta u vinogradarskom reionu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Najveće površine vinograda ove sorte su u Rogljevačko-rajačkom vinogorju, a određene površine pod ovom sortom nalaze se i u Negotinskom vinogorju [19] (mapa 1.9).



Mapa 1.9. Distribucija površina pod vinogradima sa sortom *tamjanika crna* po vinogorjima vinogradarskog reiona Negotinska Krajina

Sorta vinove loze *prokupac*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: *prokupac* (*kameničarka*, *rskavac*, *niševka*, *crnka* i dr.)

Većina naučnih radnika tvrde da je sorta *prokupac* autohtona sorta Srbije [23, 24, 28]. Prema broju vinograda ovo je najzastupljenija vinska sorta u Srbiji [19], čime se pokazuje njen značaj.

Cokot je veoma bujan, sa uspravnim lastarima [23, 24, 27, 28, 29].

Grozđ je srednje veličine, ređe veliki, cilindrično konusan, srednje zbijen, retko rehljav. Peteljka je kratka i zeljasta [23, 24, 27, 28, 29].

Bobice su srednje veličine, okrugle, malo pljosnate–sferoidne. Pokožica je debela, tamnoplave boje sa mnogim tačkicama, posuta obilnim pepeljkom. Pupak bobice je izražen [23, 24, 27, 28].

Prokupac sazreva između III i IV epohe, vema poznata sorta duge vegetacije [23, 24, 27, 28].

Povoljni uzgojni oblici su oni kod kojih se može primeniti krakta rezidba. Kondiri se orezuju na dva okca. U starim vinogradima primenjuju se tradicionalni uzgojni oblici uz kolac ili bez njega, jer to omogućavaju čvrsti i uspravni lastari ove sorte.

Prokupac je vrlo osetljiv prema plamenjači, a srednje osetljiv prema pepelnici [23, 24, 28]. Prokupac je sorta koja ima izraženu otpornost na napad botritisa [23, 24, 27, 28].

Prokupac je sorta koja je osetljiva prema niskim temperaturama gde okca izmrzavaju na temperaturama počevši od -16°C [23, 24, 27, 28].

Šira je bezbojna, a pri jačem ceđenju rozikaste boje. Prijatnog je mirisa i ukusa. Sadrži obično od 18 do 22% šećera i 6 do 8 g/l ukupnih kiselina [23, 24, 28].

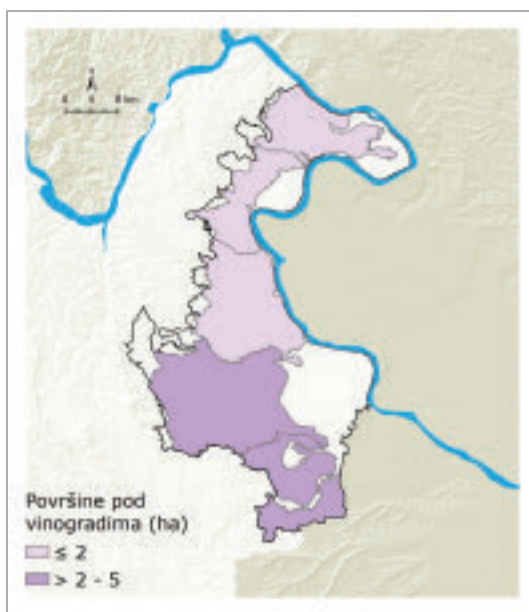
Vino je harmonično, pitko, svetlocrvene boje i neutralnog mirisa. Od grožđa ove sorte redovno se proizvodi kvalitetno crveno ili roze vino [23, 24, 28]. Odležavanjem crvenog vina od grožđa sorte *prokupac* ono dobija na kvalitetu [28].

S obzirom na to da je sorte *prokupac* jako stara sorta, u populaciji vinograda postoje brojne varijacije ove sorte.

U našoj zemlji sorta *prokupac* je privredno jedna od najznačajnijih sorti vinove loze [24, 29].

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *prokupac* je sa po površini komercijalnih vinograda treća sorta po zastupljenosti među lokalnim sortama u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Određene površine vinograda ove sorte su u Rogljevačko-rajačkom, kao i u Negotinskom vinogorju [19] (mapa 1.10).



Mapa 1.10. Distribucija površina pod vinogradima sa sortom *prokupac* po vinogorjima vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta vinove loze *tamjanika bela*

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Naziv/sinonimi: opšti naziv u Srbiji za nekoliko sorti, odnosno varijeteta muskata je *tamjanika*, gde naši proizvođači uglavnom razlikuju *tamjaniku belu* i *tamjaniku žutu*. Iako postoje razlike u podacima u literaturi od domaćih autora po pitanju porekla i sortnosti (neki navode da je u pitanju jedna sorta, a neki da se radi o dve sorte) najnovija molekularno genetska istraživanja koja smo mi uradili u Župskom vinogorju potvrdila da su u tom vinogorju prisutni varijeteti koji imaju genetski profil *muscat a petit grain i moscato giallo*. S obzirom na to da nauka još uvek nije publikovala odgovor po pitanju sortnosti Centar za vinogradarstvo i vinarstvo vodi sve varijetete domaćih tamjanika sa belom, odnosno žutom pokožicom bobice kao grupa *tamjanika* a ovde se predstavljaju literarni podaci za *belu tamjaniku*.

Sorta ima čokot veoma snažnog vegetativnog potencijala [23, 28].

Grozđ je srednje veličine, ređe veliki, cilindričnog ili cilindrično-konusnog oblika, srednje zbijen ili zbijen. Peteljka je mahom duga sa zdrvenjenom osnovom [23, 28].

Bobice su srednje veličine, okrugle ili okruglaste. Pokožica je žuto-zelene boje, posuta pepeljkom i sitnim belim tačkicama [23, 28].

Bobice sa sunčane strane mogu biti rđaste [27].

Većina varijeteta sazreva krajem III epohe. To je poznata sorta [23, 27, 28].

Preporučuje se mešovita rezidba, gde se lukovi orezuju na 8 do 10 okaca, a povoljni su svi uzgojni oblici koji omogućavaju mešovitu rezidbu [23, 28].

Prema plamenjači i pepelnici je srednje otporna, kao i prema sivoj plesni sem tokom jeseni sa dužim kišnim periodom kada može biti osetljiva [23, 27, 28].

Svrstava se u red srednje otpornih sorti prema niskim zimskim temperaturama. U fazi zimskog mirovanja okca izmrzavaju na -20°C [23, 28].

Šira sadrži od 20 do 24% šećera i od 5 do 7 g/l ukupnih kiselina. U fazi suvarka, šećer dostiže koncentraciju i do 30% [23, 28]. Šira je bezbojna sa naglašenim muskatnim mirisom i ukusom.

Vino obično sadrži od 12 do 14% vol stvarnog alkohola i od 6 do 7 g/l ukupnih kiselina [23]. Vino proizvedeno od suvarka sadrži i do 17% vol alkohola [23, 28]. Vino je pitko, osvežavajuće, žuto-zelene boje, sa veoma izraženim muskatnim mirisom [23, 28].

S obzirom na to da je ovo jako stara sorta, postoje različiti varijeteti [27], a pojedini autori navode da se bela tamjanika razlikuje od žute tamjanike koja ima funkcionalno ženski cvet [23, 28].

Populacija obiluje u varijacijama, a posebno se izdvajaju beli i žuti varijetet.

Rasprostranjenost sorte na teritoriji vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina

Sorta *tamjanika bela* je peta sorta po zastupljenosti među lokalnim sortama u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina [19]. Određene površine vinograda ove sorte su u Rogljevačko-rajačkom vinogorju [19] (mapa 1.11).

1.3. PODLOGE VINOVE LOZE

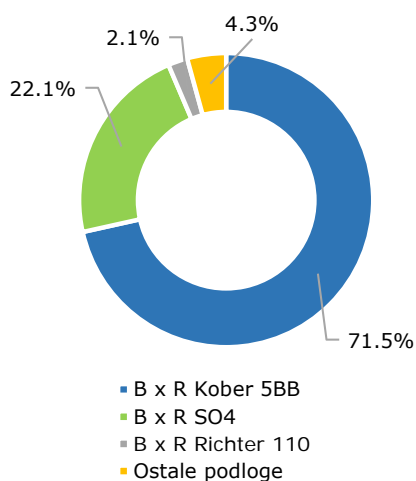
Brojni autori ističu bitnost podloge za dobijanje visokokvalitetnih vina. Rodo i Comin (2000) [31] naveli su da su sorte i podloge, a donekle i zemljište, konstantni uslovi koji utiču na osobine vina. Prilikom izbora podloge, proizvođači treba naročito da vode računa o tipovima i drugim karakteristikama zemljišta, čime se izbegavaju eventualni gubici koji su nenadoknadivi, budući da su velika ulaganja u podizanje vinograda [32].

Kao što je slučaj sa vinogradima na celoj teritoriji Srbije, vinogradi u vinogradarskom



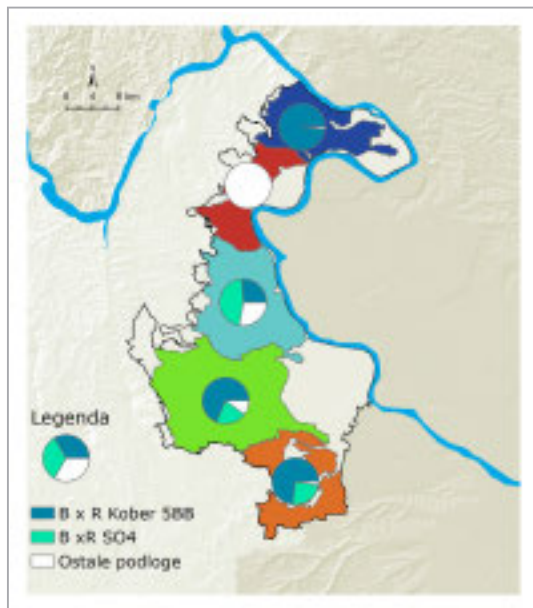
Mapa 1.11. Distribucija površina pod vinogradima sa sortom *tamjanika bela* po vinogorjima vinograd. rejonu Negotinska Krajina

rejonu/oznaci Negotinska Krajina su najviše na podlozi *B x R Kober 5BB*. Površina vinograda sa ovom podlogom je oko 72% [19]. Druga podloga po zastupljenosti u površinama pod vinogradima je *Berlandieri x Riparia SO4*, koja zauzima oko 22% površine vinograda u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina. Od ostalih podloga, jedina podloga koja prelazi 1% površine je *B x R Richter 110* (grafikon 1.4).



Grafikon 1.4. Struktura najzastupljenijih loznih podloga vinove loze

Struktura loznih podloga analizirana po površini u vinogorjima vinogradarskog reiona Negotinska Krajina razlikuje se od vinogorja do vinogorja. U Ključkom, Negotinskom i Rogljevačko-rajačkom vinogorju najzastupljenija je podloga *B x R* Kober 5BB, dok u Mihajlovačkom vinogorju podloga *B x R* SO4 ima najveću zastupljenost ^[19] (mapa 1.12).



Mapa 1.12. Struktura loznih podloga po osnovu površina u vinogradima vinogorja vinog. reiona Negotinska Krajina

U daljem tekstu navedene su dve najzastupljenije podloge vinove loze koje zajedno čine više od 93% površine vinograda vinogradarskog reiona/oznake Negotinska Krajina.

1.3.1. *Berlandieri x Riparia* Kober 5BB

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Sinonimi za podlogu *Berlandieri x Riparia* Kober 5BB su Kober 5BB, 5BB, Kober i drugi. U Mađarskoj se zove *Berlandieri x Riparia* Teleki Kober 5BB ^[25].

Podlogu je stvorio u Klosterneuburgu (Austrija) inženjer Franc Kober iz *Telekijevih* hibrida koji su više nasledili svojstva drugog roditelja (*Vitis riparia*). Brzo se iz Austrije proširila u sve zemlje srednje Evrope, kao i kod nas, jer se smatra jednom od „univerzalnih podloga“. Jedna je od najrasprostra-

njenijih podloga na svetu, naročito u hladnijim vinogradarskim područjima.

Lozna podloga *Berlandieri x Riparia* Kober 5BB brzo raste i daje vegetativno jaku biljku ^[24, 33].

Koren je snažan i razgranat sa srednje debelim žuto-crveno obojenim žilama koje prodiru pod uglom geotropizma od 50° u dublje slojeve zemljišta ^[28].

Uticao na bujnost plemenite loze: Nakalamljenim sortama inducira značajnu bujnost, što može izazvati negativne posledice kada se sade jako bujne sorte na plodnim zemljištima ^[27].

Uticao na oplodnju: Može uticati na slabije zametanje bujnijih sorti na plodnim zemljištima ^[33].

Uticao na sazrevanje i kvalitet grožđa: Varira u zavisnosti od tipa zemljišta i klimatskih uslova ^[33]. Doprinosi redovnom plodonošenju nakalamljenih sorti i ranijem sazrevanju grožđa ^[24]. Ima relativno kratak vegetacioni period ^[24].

Zemljišta: Uspeva na različitim zemljištima, ali joj najviše odgovaraju duboka, plodna, rastresita i krečna zemljišta ^[24]. Ovo je jedna od najpogodnijih podloga za srednje teška i umereno vlažna zemljišta, dobro je adaptibilna za različite tipove zemljišta ^[34]. Dobro podnosi kreč u zemljištu, pa se vinogradi s ovom podlogom mogu podizati na zemljištima koja imaju čak do 40% ili do 50% ukupnog ^[23, 24, 27], odnosno od 20 do 21% fiziološki aktivnog kreča ^[23, 24, 27]. Po nekim autorima, može izdržati i do 60% kreča u zemljištu ^[34].

Otpornost/osetljivost: Posедуje dobru otpornost na korenovu filokseru, a tolerantna je na nematode ^[33]. Takođe, otporna je na niske zimske temperature ^[23, 34]. Otpornost na sušu je niska, a tolerantna je na vlažnost zemljišta ^[35].

Rizogena svojstva: Odlično se okorenjava i daje visok procenat kvalitetnih loznih sadnica ^[33].

Kompatibilnost: Ima dobar afinitet sa svim sortama *V. vinifere* ^[23, 34], pa je to svakako najvažniji razlog rasprostranjenosti ove podloge i njene masovne upotrebe u rasadničarskoj proizvodnji. U nekim slučajevima kod pojedinih klonova sorti *sauvignon* i *cabernet sauvignon* može iskazati nekompatibilnost ^[36].

Ostale bitne osobine: Preporučuje se za severna vinogradarska područja, a svrstava se u podloge koje nisu pogodne za zemljišta, odnosno terene s dužim periodima suše ^[33]. Dobro se prilagođava glinovitim zemljištima ^[36].

Tabela 1.1. Pogodnost podloge *Berlandieri x Riparia* Kober 5BB za zemljišta različitih karakteristika i podložnost nedostacima ili viškovima najznačajnijih elemenata/mikroelemenata u zemljištu [36]

Karakteristike zemljišta	Adaptibilnost	Hemijski element/mikroelement u zemljištu	Podložnost nedostacima ili viškovima
Kompaktno	Dobra	Nedostatak N	Osetljiva
Vlažno	Dobra	Nedostatak K	Osetljiva
Suvo	Prosečna	Nedostatak Mg	Osetljiva
Kamenito (skeletno)	Prihvatljiva	Nedostatak Fe	Osetljiva
Peskovito	Dobra	Višak Cu	Osetljiva
Kiselo	Prihvatljiva	Nedostatak B	Osetljiva
Zaslanjeno	Slaba	Nedostatak Zn	Osetljiva

Ova podloga najzastupljenija je u rejonu/oznaci Negotinska Krajina gde je oko 72% vinograda podignuto na ovoj podlozi.

1.3.2. *Berlandieri x Riparia* SO4

Opšte biološke i proizvodne karakteristike

Sinonimi za podlogu *Berlandieri x Riparia* selection Oppenheim 4 ili samo S. O. 4, odnosno SO4.

Dobijena je klonskom selekcijom jednog Telekijevog hibrida (*Berlandieri x Riparia* br. 4) u Vinogradarskoj školi u Openhajmu (Oppenheim) u Nemačkoj. Zbog svojih dobrih svojstava, rasprostranjena je u brojnim vinogradarskim područjima Evrope, pre svega u hladnijim područjima.

Podloga *Berlandieri x Riparia* SO4 se odlikuje brzim rastom i izraženim vegetativnim potencijalom [37]. Bujna je podloga [35].

Koren je dobro razgranat, a razvija se u srednjim, plićim slojevima zemljišta [33], ali u dubljim slojevima zemljišta [24].

Uticaj na bujnost plemenite loze: Biljke su manje bujne (srednje bujne), a lastari dobro sazrevaju, bolje nego u slučaju *B x R* Kober 5 BB [24].

Uticaj na oplodnju: Zavisí od postignute bujnosti biljke vinove loze na pojedinim lokalitetima [33].

Uticaj na sazrevanje i kvalitet grožđa: Zavisí od postignute bujnosti biljke vinove loze [33]. Sorte okalemljene na ovoj podlozi dobro rađaju i na vreme sazrevaju [23]. Vreme sazrevanje grožđa je 15 dana ranije u poređenju s podlogom *B x R* Kober 5 BB, što sve utiče na ranije sazrevanja grožđa nakalemljene sorte [34].

Zemljišta: Ova podloga poseduje visoku adaptivnost na različite tipove zemljišta, ali najbolje rezultate daje na lakšim, dobro dreniranim i slabije plodnim zemljištima. Nije pogodna za plitka i suva zemljišta [33]. Može uspevati na relativno krečnim zemljištima s 40–50% ukupnog, odnosno 18–20% fiziološki aktivnog kreča [23, 24].

Otpornost/osetljivost: Poseduje dobru otpornost na korenovu filokseru, na prouzrokovaoče bolesti, kao i prema nematodama, a osetljiva je na lisnu filokseru [23]. Spada u podloge otporne na niske zimske temperature. Ima nešto slabiju [27], odnosno srednju [35] otpornost na sušu. Tolerantna je na vlažnost zemljišta [35].

Rizogena svojstva: Dobro se okorejava [33].

Tabela 1.2. Pogodnost podloge *Berlandieri x Riparia* SO4 za zemljišta različitih karakteristika i podložnost nedostacima ili viškovima najznačajnijih elemenata/mikroelemenata u zemljištu [36]

Karakteristike zemljišta	Adaptibilnost	Hemijski element/mikroelement u zemljištu	Podložnost nedostacima ili viškovima
Kompaktno	Prosečna	Nedostatak K	Veoma osetljiva
Vlažno	Prosečna	Nedostatak Mg	Nisko osetljiva
Suvo	Prosečna	Nedostatak P	Nisko osetljiva
Kamenito (skeletno)	Prosečna	Nedostatak Fe	Osetljiva
Kiselo	Slaba	Nedostatak Zn	Osetljiva
Zaslanjeno	Slaba	Višak B	Osetljiva

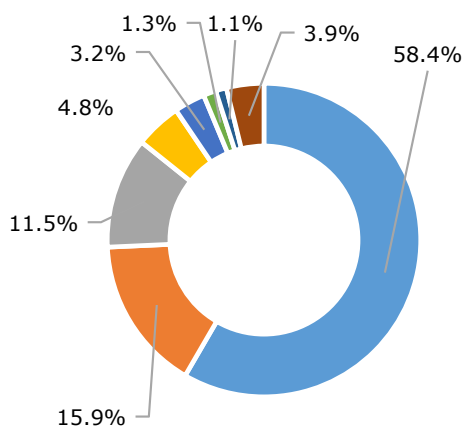
Kompatibilnost: Ima izraženu kompatibilnost s većinom sorti plemenite loze ^[24].

Ostale bitne osobine: *B x R* SO4 je slična podlozi *B x R* Kober 5 BB, ali je manje bujna, ranije sazreva, manje je otporna prema krečnjaku i drugim solima u zemljištu, povoljnije utiče na rodnost i sazrevanje lastara i grožđa plemenite loze ^[24]. Ova podloga je posebno pogodna za vinogradarska područja s kraćim vegetacionim periodom. Sorte s visokim zahtevima prema magnezijumu (*cabernet sauvignon, merlot*), češće ispoljavaju simptome nedostatka tog elementa ako su kalemljene na ovu podlogu ^[33].

1.4. UZGOJNI OBLICI VINOGRADA

Uzgojni oblik biljaka vinove loze ima veliki uticaj na osunčanost vegetativne mase vinove loze, čime se svakako može uticati na dobijanje boljeg kvaliteta grožđa, a zatim i na kvalitet proizvedenog vina. Opšti preporučeni uzgojni oblici su definisani rejonizacijom vinogradarskih geografskih proizvodnih područja ^[4], dok se kao najpogodniji uzgojni oblici za dato vinogradarsko područje uzimaju oni koji su definisani specifikacijama proizvoda za vina sa geografskim poreklom i time je dokazano da utiču na visoki kvalitet grožđa ^[8].

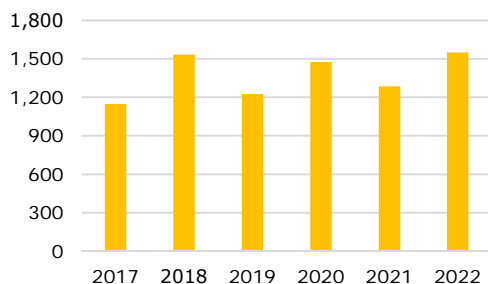
Najzastupljeniji uzgojni oblik u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina je Jednogubi Gijo (Guyot), koji je prisutan na oko 58% površina vinograda od ukupne površine komercijalnih vinograda ^[19]. Na drugom mestu po površini vinograda je Dvogubi Gijo (Guyot) koji je zastupljen na oko 16% površine vinograda. Na trećem mestu je Kazarsa, zatim, tradicionalni uzgojni oblici, Pergola i Roajatska kordunica (grafikon 1.5).



Grafikon 1.5. Raspodela uzgojnih oblika vinog. rejonu Negotinska Krajina

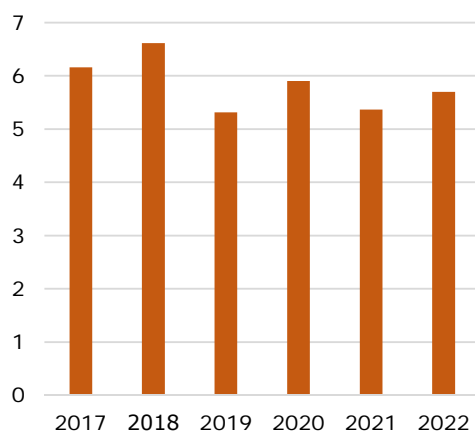
1.5. PRINOS GROŽĐA

Kada je u pitanju ukupna proizvodnja grožđa u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina, ona je u 2022. godini u komercijalnim vinogradima iznosila 1.550 t, što je za 20,4% više u odnosu na 2021. godinu, a za 13% više u odnosu na prosek u poslednjih šest godina (2017–2022, grafikon 1.6). U navedenom periodu proizvodnja grožđa u komercijalnim vinogradima bila je od 1.148 t u 2017. godini, pa do 1.550 t u 2022. godini, dok je prosečna proizvodnja grožđa u komercijalnim vinogradima u ovom periodu (2017–2022) bila 1.369 t.



Grafikon 1.6. Ukupan prinos grožđa po godinama (t); 2017–2022.

Što se tiče prinosa grožđa po hektaru u komercijalnim vinogradima u vinogradarskom



Grafikon 1.7. Prosečan prinos grožđa po godinama (t/ha); 2017–2022.

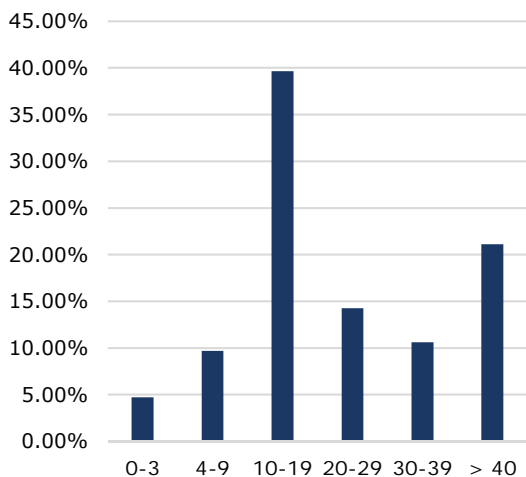
- Jednogubi Gijo (Gujo)
- Dvogubi Gijo (Gujo)
- Kazarsa
- Mladi vinog. bez formiranih uzgoj. oblika
- Tradicionalni uzgoni oblik
- Pergola
- Roajatska kordunica
- Ostali uzgojni oblici

rejonu/oznaci Negotinska Krajina, on je u 2022. godini iznosio 5,70 t/ha što je povećanje u odnosu na 2021. godinu za oko 6%, a smanjenje za oko 2,5% u odnosu na prosečan prinos u periodu od poslednjih šest godina (2017–2022). Prosečan prinos grožđa u poslednjih šest godina (2017–2022) bio je od 5,31 t/ha u 2021. godini, pa do 6,61 t/ha u 2018. godini. Prosečan prinos grožđa u celom šestogodišnjem periodu bio je 5,84 t/ha (grafikon 1.7).

1.6. STAROSNA STRUKTURA VINOGRADA

Starost vinograda može imati značajan uticaj na kvalitet i karakteristike vina, s obzirom na to da starije biljke vinove loze postepeno gube visoku produktivnost, što utiče na dobijanje manje količine, ali kvalitetnijih, ekstraktivnijih i aromama bogatijih vina. Takođe, grožđe iz starijih vinograda redovno ima bolju fenolnu zrelost. Vina sa geografskim poreklom iz vinograda starijih od 40 godina se mogu označiti i priznatim tradicionalnim nazivom vino iz „starog vinograda“ [38].

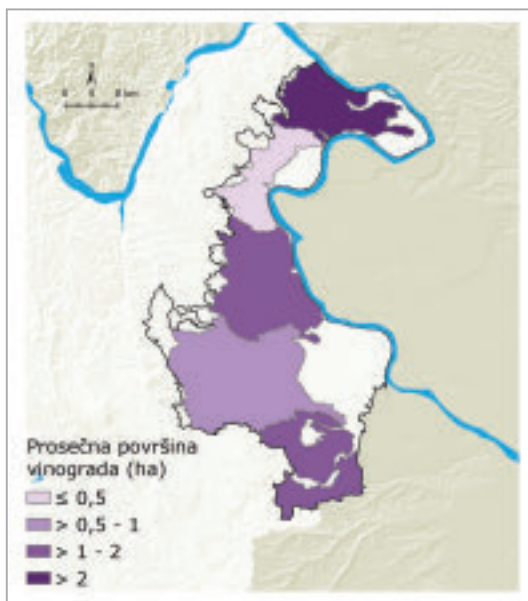
Starosna struktura vinograda vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina je slična kao i ta struktura na nivou Srbije. Naime, skoro 40% vinograda vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina su starosti između 10 i 19 godina [19]. Drugu grupu čine vinogradi stariji od 40 godina, a zatim vinogradi starosti između 20 i 29 godina (grafikon 1.8).



Grafikon 1.8. Raspodela površina vinograda prema starosnim grupama u v. rejonu Negotinska Krajina

1.7. POVRŠINE VINOGRADA

Proizvođači grožđa vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina u različitim vinogorjima imaju različite prosečne površine vinograda [19]. Po tom pitanju, najmanja prosečna površina vinograda po proizvođaču grožđa je u Brzopalanačkom vinogorju (0,25 ha) dok je najveća prosečna površina u Ključkom (3,58 ha). U Negotinskom vinogorju prosečna površina vinograda po proizvođaču je 1,01 ha a u Rogljevačko-rajačkom ona iznosi 1,2 ha. Kada posmatramo prosečnu površinu vinograda po proizvođaču grožđa na nivou celog rejona/oznake Negotinska Krajina ona iznosi 1,1 ha (mapa 1.13). Ovakva prosečna površina po proizvođaču grožđa je nepovoljnija u odnosu na istu na nivou Srbije. Naime, prosečna površina vinograda po proizvođaču grožđa na državnom nivou je 1,51 ha [19].



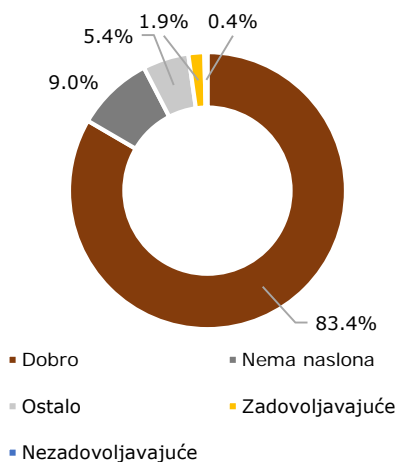
Mapa 1.13. Prosečna površina pod vinogradima po proizvođaču grožđa po vinogorjima vinog. rejona Negotinska Krajina



1.8. NASLON U VINOGRADIMA

1.8.1. Stanje naslona

Stanje naslona u vinogradima vinogradarskog rejon/oznake Negotinska Krajina je globalno gledano dobro, gde više od 80% površina vinograda ima dobro stanje naslona [19]. Naslon nije postavljen na 9% površina vinograda dok je na oko 2% vinograda stanje naslona zadovoljavajuće. Nezadovoljavajuće stanje je u vinogradima koji čine ispod 1% površina vinograda vinogradarskog rejon/oznake Negotinska Krajina (grafikon 1.9).



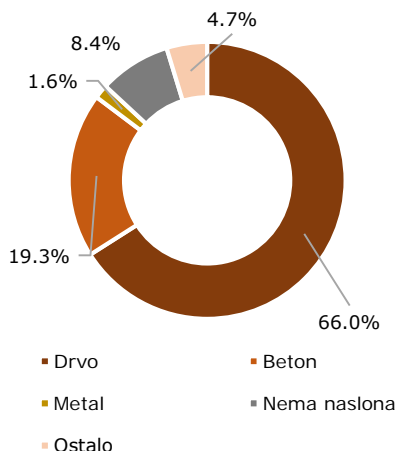
Grafikon 1.9. Raspodela površine vinograda prema stanju naslona u vinog. rejonu Negotinska Krajina

1.8.2. Vrsta stubova

Naslon vinove loze u vinogradima vinogradarskog rejon/oznake Negotinska Krajina je u dobrom stanju, gde više od 90% vinograda ima postavljen naslon, a ostali procenat vinograda sačinjavaju mladi vinogradi kod kojih još uvek naslon nije postavljen, kao i vinogradi sa tradicionalnim uzgojnim oblicima kod kojih se vinova loza gaji bez naslona.

Struktura stubova u postojećim komercijalnim vinogradima je takva da preovlađuju drveni stubovi koji sačinjavaju oko 66% ukupnih površina pod komercijalnim vinogradima, dok se betonski stubovi nalaze na oko 19% površina vinograda vinogradarskog rejon/oznake Negotinska Krajina [19]. Metalni stubovi koji imaju dug vek trajanja, laki su za postavljanje i pogodni za ma-

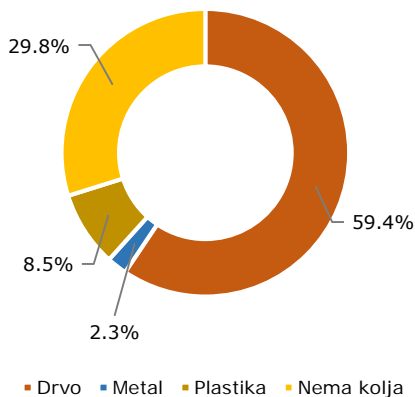
šinsku i ručnu berbu grožđa zastupljeni su samo na 2% ukupne površine komercijalnih vinograda (grafikon 1.10).



Grafikon 1.10. Raspodela vinograda vinogradarskog rejon Negotinska Krajina na osnovu vrste stubova

1.8.3. Vrsta kolja

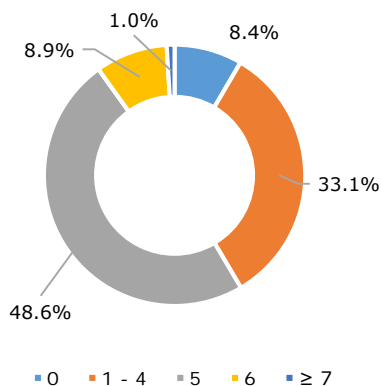
Kolje od drveta je dominantno u vinogradima vinogradarskog rejon/oznake Negotinska Krajina, gde površine pod vinogradima sa ovakvim koljem predstavljaju oko 59% ukupne površine vinograda, dok vinogradi sa koljem od plastike zauzimaju oko 9% ukupne površine pod komercijalnim vinogradima [19]. Kolje od metala je zastupljeno na 2% površine pod komercijalnim vinogradima, dok kod 30% površina vinograda nema postavljenog kolja (grafikon 1.11).



Grafikon 1.11. Raspodela vinograda vinogradarskog rejon Negotinska Krajina na osnovu vrste kolja

1.8.4. Žica

Struktura žica u komercijalnim vinogradima je povoljna za uzgojne oblike koji trenutno dominiraju u vinogradima vinogradarskog rejlona/oznake Negotinska Krajina. Najveći udeo površina zauzimaju vinogradi sa pet i vinogradi sa jednom do četiri žice [19]. Naime, vinogradi sa pet žica zauzimaju oko 48% površine, dok vinogradi sa jednom do četiri žice učestvuju sa oko 33% u odnosu na ukupnu površinu vinograda vinogradarskog rejlona/oznake Negotinska Krajina (grafikon 1.12).



Grafikon 1.12. Raspodela vinograda vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina na osnovu broja žica

1.9. BROJ BILJAKA VINOVE LOZE PO HEKTARU

Iako je nekada uobičajeni razmak sadnje u vinogradima bio 3 x 1 m (3.333 biljaka vinove loze/ha), zbog promene trenda u smislu proizvodnje visokokvalitetnih vina, poslednjih decenija, a naročito u toku poslednjih 10 godina uglavnom se podižu vinogradi sa većim brojem biljaka vinove loze po ha. Prosečan broj biljaka vinove loze po hektaru u vinogradima vinogradarskog rejlona/oznake Negotinska Krajina je 4.557 [19]. Najgušću sadnju vinograda, odnosno najveći broj biljaka po hektaru (u proseku 4.942) imaju vinogradi starosti od 30 do 39 godina, dok najmanji broj biljaka vinove loze po hektaru imaju stari vinogradi koji imaju preko 40 godina [19] (tabela 1.3).

Tabela 1.3. Prosečan broj biljaka vinove loze po ha, u vinogradima različite starosti vinog. rejlona Negotinska Krajina (tabela desno)

1.10. NAČIN PROIZVODNJE VINA U OKVIRU OZNAKE GEOGRAFSKOG POREKLA NEGOTINSKA KRAJINA

Čovek ima veliki uticaj na kvalitet i specifičnost vina kroz sam način proizvodnje, odležavanje, pa i čuvanje vina. Način proizvodnje vina je još jedan značajan antropogeni faktor *terroir-a*, kojim se zadržavaju neke opšte karakteristike tipova vina (u ovom slučaju vina od grožđa sorte *bagrina*), ali se i primenom nekih postupaka specifičnih ili tradicionalnih za same vinarije obezbeđuje različitost vina između vinarija koje pripadaju istom vinogradarskom području/oznaci geografskog porekla.

Osim nacionalnim zakonodavstvom Srbije, kojim su uređeni glavni uslovi proizvodnje vina, primena enoloških postupaka i sredstava, restrikcije u proizvodnji i drugi opšti uslovi, proizvodnja kvalitetnog vina sa geografskim poreklom (tzv. PDO vina) uređena je specifikacijom proizvoda, odnosno Elaborem o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla – Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina“ [2]. U ovom delu iznosimo pojedine definisane obavezne ili moguće primenjene enološke postupke i sredstva i ograničenja u proizvodnji belih vina sa geografskim poreklom, među kojima su i vina od grožđa sorte *bagrina*. Međutim, treba se imati u vidu da su naša vinogradarska i enološka istraživanja obuhvatila i vina od grožđa sorte *bagrina* koja se proizvode na tradicionalan način, odnosno u tradicionalnim vinskih objektima: pivnicama, pa se pojedina ograničenja definisana specifikacijom proizvoda ne odnose na ta vina.

Opšti uslovi za proizvodnju belih vina sa geografskim poreklom oznake Negotinska Krajina

Osnovni preduslov za proizvodnju kvalitetnih vina sa geografskim poreklom, u okviru oznake Negotinska Krajina jeste hi-

Starost vinograda (godine)	Prosečan broj biljaka po ha
0–3	4.843
4–9	4.742
10–19	4.821
20–29	4.330
30–39	4.942
≥40	3.874

gijena transportnih sredstava, prostorija, vinskih sudova i svih drugih uređaja i delova uređaja sa kojima grožđe i vino dolaze u kontakt ^[2].

Muljanje grožđa

Muljanje grožđa u cilju oslobađanja groždanog soka i njegovog kontakta sa vinskim kvascima, koji treba da izvrše alkoholnu fermentaciju kod proizvodnje kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake geografskog porekla Negotinska Krajina obavlja se odmah nakon berbe. Intenzitet muljanja je uglavnom takav da ne dolazi do cepanja pokožice i drobljenja semenki, već se bobice toliko zgnječe da samo napuknu kako bi sok iz bobica nesmetano iscurio. Za muljanje grožđa najčešće se koriste muljače sa valjcima od nerđajućeg čelika ili plastike. Specifikacijom proizvoda za oznaku Negotinska Krajina propisano je da ukoliko je temperatura previsoka, berba grožđa mora biti tokom noći ili u ranim jutarnjim časovima (do 11 časova) ili se grožđe mora rashladiti pre muljanja. Operacija muljanja vrši se mašinama snabdevenim odvajivačima peteljki.

Nakon muljanja, kljuk se odmah transportuje do cednice, pri čemu u cilju obezbeđivanja uslova zadržavanja karaktera i specifičnosti vina oznake Negotinska Krajina, transport treba da bude bez gubitaka i što je moguće kraći. Za transportovanje se mogu koristiti klipne pumpe, pri čemu je propisano da raspored mašina treba da bude takav da put kljuka od muljanja do ceđenja bude što kraći ^[2].

Ceđenje pod malim pritiskom

Za proizvodnju kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake geografskog porekla Negotinska Krajina, propisano je da se ceđenje (presovanje) vrši pod uslovima koji ne dovode do drobljenja semenki. U cilju postizanja odgovarajućeg kvaliteta vina i zadržavanja specifičnosti vina oznake Negotinska Krajina randman ne sme biti veći od 60%, iako je on redovno niži. Ceđenje kljuka u okviru ove oznake može se vršiti pod slabim i jakim pritiskom, a preporučuje se da se ceđenje vrši pod slabim pritiskom, kako bi se dobila najkvalitetnija frakcija šire – samotok.

U cilju odvajanja samotoka, preporučuje se korišćenje ocedivača različitih tipova, a u oznaci Negotinska Krajina kod malih proizvođača najpogodniji su gravitacioni oce-

divači. Ovi diskontinuirani uređaji rade na principu slobodnog pada, pri čemu je potrebno da se postave tako da budu što je moguće kraćim i jednostavnijim putem povezani sa procesom muljanja i ceđenja. Oni se preporučuju za korišćenje, pre svega, u pogonima velikog kapaciteta, dok kod malih vinarija nije potrebna posebna oprema, već se ceđenje vrši tako što se izmuljano grožđe (kljuk) prebaci u presu i odvoji se kvalitetna frakcija šire pod malim pritiskom ^[2].

Za ceđenje kljuka prilikom proizvodnje vina u okviru oznake Negotinska Krajina primenjuju se cednice od drvenog ili nerđajućeg čeličnog koša, koji je postavljen horizontalno, u kome se nalazi gumeni meh povezan sa kompresorom. Ceđenje, nakon ubacivanja kljuka, rotiranja cednice i sabijanja kljuka mehom koji povećava zapreminu, vrši se u dva do tri navrata sa rastresanjem kljuka između ciklusa. Pošto se primenom ovih cednica dobija izuzetno kvalitetna šira, kod proizvodnje kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake geografskog porekla Negotinska Krajina, preporučuje se primena ovakvih pneumatskih cednica. Proizvođačkom specifikacijom je propisano da svi proizvođači treba da obave ceđenje u što kraćem roku ^[2], pošto duže ceđenje omogućava da šira oksidiše usled duže izloženosti vazдушnom kiseoniku. Takođe, duži kontakt sa čvrstom fazom uslovljava ekstrakciju nepoželjnih jedinjenja, a pored toga potrebno je i sprečiti da u samoj cednici dođe do pojave alkoholne fermentacije. Da bi se to sprečilo, neophodno je obezbediti ubacivanje inertnog gasa (azota ili ugljen-dioksida) ili ne vršiti ceđenje na višim temperaturama i obaviti ga u što kraćem vremenskom periodu.

Korekcije šire

Korekcije šire u smislu acidifikacije ili suprotno kao i obogaćivanja šire su dozvoljene u skladu sa važećim nacionalnim propisima.

Bistrenje šire

U cilju uklanjanja čestica mutnoće i prljavštine, šira se obavezno bistri nakon ceđenja. U proizvodnji kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake geografskog porekla Negotinska Krajina potrebno je obezbediti uslove da bude što manje taloga koji nastaje od čvrstih delova grožđa, čestica zemlje, ostataka sredstava za zaštitu vinove loze, epifitne mikroflore i drugo. Kod proizvodnje vina sa geografskim poreklom neophodno je pre faze bistrenja širu

sulfitisati odgovarajućom količinom vinobrana, kako bi se zaustavilo razmnožavanje mikroorganizama. Za odstranjivanje taloga iz šire kod proizvodnje kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake geografskog porekla Negotinska Krajina se mogu primeniti taloženje, centrifugiranje, flotacija i filtriranje. Ukoliko se primenjuje taloženje, šira se ostavlja od 12–48 sati da odstoji i bi došlo do spontanog taloženja čestica mutnoće, posle čega je neophodno širu otočiti sa taloga i prebaciti u sudove za fermentaciju ^[2]. Proizvođači vina iz oznake Negotinska Krajina prilikom ovog procesa moraju voditi računa da je šira zaštićena od oksidacije i nepoželjnih mikrobioloških procesa, odnosno da vrše sulfitaciju i održavaju higijenu sudova. Takođe, moraju se ispoštovati pravila doziranja sumpor-dioksida, odnosno doze su veće ukoliko su dnevne temperature u vremenu berbe visoke i ako je grožđe lošijeg zdravstvenog stanja. Tokom procesa taloženja dozvoljena je upotreba i ostalih antioksidanasa, kao što su askorbinska kiselina, a u cilju zaštite šire od oksidacije. Za bistrenje šire u ovoj oznaci, primena bentonita je poželjna ^[2], ali je potrebno voditi računa da ne dođe do prebistrenja šire, pošto se mogu javiti problemi dinamike alkoholne fermentacije, odnosno nedostatak azota (neophodan kvascima) i određenih mikoelemenata. U ovakvim slučajevima, dodavanje kompleksnih hraniva širi je dozvoljeno. Specifikacijom proizvoda dozvoljeno je i vršenje bistrenja pektolitičkim enzimima, s tim da dozu bistrila treba prilagoditi uslovima i zdravstvenom stanju grožđa.

Alkoholna fermentacija

Pri proizvodnji kvalitetnih vina sa geografskim poreklom u okviru oznake Negotinska Krajina, proizvođači vina moraju se pridržavati i određenih enoloških postupaka prilikom alkoholne fermentacije. Potrebno je, nakon bistrenja širu otočiti sa taloga i prepumpati u sudove za fermentaciju, ali tako da šira ima minimalni kontakt sa vazduhom. U nju se zatim dodaje potrebna količina hrane za kvasce, kako bi se obezbedili optimalni uslovi za razmnožavanje kvasaca i kako bi odabrani soj kvasca mogao biti dominantan u vođenju alkoholne fermentacije. Za proizvodnju kvalitetnih vina sa geografskim poreklom neophodno je da proizvođači tokom fermentacije vrše kontrolisanje i obezbeđivanje niže temperature shodno tipu vina. Kontrolisanje temperature tokom procesa fermentacije dovodi do kvalitetne fermentacije što pogoduje očuvanju

aroma i generalno svih bitnih karakteristika i tipičnosti vina. Kada se završi alkoholna fermentacija, kvasci se talože, a mlado vino se otače sa vrionog taloga. Proizvođači vina prilikom alkoholne fermentacije moraju voditi računa o faktorima koji utiču na alkoholnu fermentaciju, kao što su kiseonik, temperatura, koncentracija šećera, aciditet, količina hranljivih materija, alkoholi, anti-septici, pritisak i ostalo.

Pošto je sadržaj alkohola u vinima proizvedenim sa oznakom Negotinska Krajina u proseku visok (naročito poslednjih godina), potrebno je da se vodi računa da sadržaj šećera u grožđu prilikom berbe ne bude previsok, pošto prevelika količina alkohola može izazvati zastoj fermentacije. Fermentacija se obavlja u sudovima za fermentaciju, koji moraju biti očišćeni, odnosno oprani, pregledani i pripremljeni, a isti se ne pune širom u potpunosti već sa otpražnjenim prostorom oko 10% do oko 25%, kako u burnoj fazi fermentacije ne bi došlo do prelivanja. Proizvođači takođe moraju zaštititi vino od uticaja vazdušnog kiseonika. U toku tihog doviranja, nakon burne fermentacije, proizvođači vina treba da smanje otpražnjen prostor u sudovima dolivanjem vina iste kategorije i kvaliteta, a na otvor mogu staviti poseban vranj koji sprečava ulazak kiseonika, a omogućava oslobađanje viška ugljen-dioksida.

Pretakanje vina

Kako bi se izbeglo stvaranje neprijatnog mirisa usled raspadanja kvasaca, kao i pojava tzv. ustajalosti vina, proizvođači vina iz oznake Negotinska Krajina vrše pretakanje, odnosno otakanje vina sa stelje. Pretakanjem se otklanjaju i strani mirisi, a može se vršiti i homogenizacija vina ili eventualna korekcija. Specifikacijom proizvoda je propisano da se u prvoj godini vrše dva do tri pretakanja, u drugoj obično do dva, a u trećoj najviše jedno pretakanje ^[2].

Bistrenje i stabilizacija vina

Pre flaširanja vina, proizvođači u okviru oznake Negotinska Krajina vrše bistrenje i stabilizaciju vina, čime sprečavaju pojavu naknadnih zamućenja i taloga.

Primena niskih temperatura

Većina proizvođača obezbeđuje bistrenje i stabilizaciju (pored primene bentonita) primenom niskih temperatura, najčešće pomoću rashladnih uređaja. Temperatura se obič-

no spušta za 1 do 2 stepena više od tačke smrzavanja vina, što zavisi od količine alkohola i ekstrakta, a obično je ispod -4°C [2]. U ovakvim uslovima soli vinske kiseline, koje se nalaze u prezasićenom stanju, kristališu. Tartarati se talože zajedno sa sastojcima koloidne prirode, pa vino koje će se flaširati neće sadržati termolabilne komponente, pa neće doći do taloženja u boci. Primena enoloških sredstava poput metavinske kiseline, karboksimetil-celuloze i sl., koje dovode do stabilizacije tartarata je takođe dozvoljena specifikacijom proizvoda. Takođe je dozvoljena i primena derivata gumi arabike a u cilju dodatne stabilizacije vina [2].

Filtracija vina

U cilju uklanjanja čestica mutnoće, proizvođači vina iz ove oznake vrše filtraciju vina kao predosnov za flaširanje vina. Filtracija se može koristiti i u ranijim fazama proizvodnje vina, mada se proizvođači trude da smanje broj filtriranja u cilju očuvanja ekstrakta. Specifikacijom proizvoda je dozvoljeno da se za filtraciju koriste naplavni filteri, pločasti filteri, kao i membranska filtracija [2].

Flaširanje vina

Za flaširanje vina se mogu koristiti hladni i topli postupak. Hladni postupak se sastoji od sterilne filtracije vina na pločastim ili membranskim filterima pre nego što ono dospe u flašu, pri čemu se otklanjaju svi mikroorganizmi iz vina [2]. Iako je specifikacijom proizvoda to dozvoljeno, toplo flaširanje vina se takoreći ne koristi u okviru oznake Negotinska Krajina pošto zagrevanje vina može imati posledica po kvalitet vina. Ono bi se sastojalo od zagrevanja vina u razmernjivaču toplote na temperaturi od 50°C do 54°C i njegovom punjenju u boce dok je još uvek toplo, što sve deluje mikrobiocidno na kvasce i bakterije [2].

1.11. OPŠTE KARAKTERISTIKE I OGRANIČENJA U VEZI TIPA VINA SA GEOGRAFSKIM POREKLOM – „NEGOTINSKA KRAJINA“ BAGRINA

Specifikacijom proizvoda, odnosno Elaboraatom o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla – Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina“ [2] propisane su osnovne karakteristike, odnosno parametri koje mora zadovoljiti vino sa

geografskim poreklom od grožđa sorte *bagrina* a koje nosi oznaku Negotinska Krajina. To su dole navedene karakteristike.

Tip vina „Negotinska Krajina“ *bagrina* je specifikacijom proizvoda definisan kao belo suvo vino sa umerenim sadržajem alkohola, umereno nižim sadržajem kiselina i umereno višim sadržajem ekstrakta.

Osnovne karakteristike datog tipa vina moraju biti u granicama dole navedenih parametara kvaliteta i tipičnosti vina, kao i u skladu sa navedenim generalnim senzornim osobinama.

– Sadržaj stvarnog alkohola (% vol): umeren sadržaj stvarnog alkohola $\sim 12,64$ (od min. 10,00 do maks. 14,50);

– Sadržaj ukupnih kiselina (g/l): umereno niži sadržaj $\sim 5,04$ (od min. 4,00 do maks. 7,00);

– Ukupni ekstrakt bez šećera (g/l): umeren sadržaj $\sim 20,80$ (od min. 16,00);

– Slast-redukujući (neprevreli) šećeri (g/l) suvo $\sim 1,00$ (maks. do 4,00 g/l, odnosno do 9,00 g/l, u skladu sa propisom kojim se uređuje kvalitet i deklarisanje vina);

– Senzorne karakteristike: bistro vino, svetložute boje (sa zelenkastom refleksijom), miris sortni umerenog intenziteta, umerene punoće sa umerenom postojanošću arome.

Našim istraživanjima utvrdili smo da postoje izvesne razlike po pitanju analiziranih parametara kvaliteta vina u odnosu na iste predstavljene u specifikaciji proizvoda. Iako se radi samo o jednoj godini naših istraživanja, s obzirom na to da su analize urađene na većem broju uzoraka, svakako da podaci iz naših analiza mogu poslužiti za buduće definisanje kvaliteta i karakteristika tipa vina „Negotinska Krajina“ *bagrina* u skladu sa uslovima aktuelnih klimatskih promena koje produkuju veći sadržaj alkohola, redukujućih šećera i promenu drugih parametara kvaliteta i tipičnosti vina.

Što se tiče sortnog sastava, pomenuti tip vina mora da zadovolji uslove da 100% vina potiče od grožđa sorte *bagrina* ili najmanje 85% vina potiče od grožđa sorte *bagrina* uz učešće najviše 15% vina koje potiče od grožđa drugih nearomatičnih vinskih sorti rejoniranih za proizvodnju belih vina za rejon Negotinska Krajina [2].

ZAKLJUČAK

Antropogeni faktori *terroir*-a predstavljaju važan segment u proizvodnji grožđa i vina, a pre svega u proizvodnji vina sa geografskim poreklom. Oznaka geografskog porekla, odnosno oznaka kontrolisanog ge-

ografskog porekla Negotinska Krajina druga je po redu registrovana oznaka u Srbiji po novom tzv. PDO/PGI sistemu. Time su lokalni proizvođači grožđa i vina pokazali veliki interes da se istaknu pojedini uslovi *terroir*-a Negotinske Krajine, kao i visok kvalitet i specifičnost vina sa geografskim poreklom ove oznake. Antropogeni faktori *terroir*-a koji utiču na kvalitet i karakteristike, odnosno tipičnost vina su mnogobrojni, gde se posebno mogu izdvojiti sorte, kao i podloge vinove loze, primenjeni uzgojni oblici, ograničen prinos grožđa, starost vinograda, sam sklop vinograda, odnosno broj biljaka vinove loze po hektaru i drugo, ali i sam način proizvodnje vina i primenjeni enološki postupci i sredstva.

Sorta vinove loze je bitan antropogeni faktor *terroir*-a kojim čovek utiče na kvalitet i tipičnost vina, birajući sorte koje ispoljavaju najbolje karakteristike u datim lokalnim uslovima. Na osnovu podataka iz Vinogradarskog registra, više od 95% površina komercijalnih vinograda u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina su vinogradi sa vinskim sortama, od čega su na oko 53% bele vinske sorte, a na manjoj površini crne vinske sorte.

Na teritoriji vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina zastupljeno je 84 sorte vinove loze, gde je u komercijalnim vinogradima najzastupljenija široko rasprostranjena internacionalna sorta *cabernet sauvignon* (oko 19%), dok se na drugom mestu nalazi sorta *grašac* (oko 15%). U grupi prvih deset vodećih sorti, ostale najzastupljenije sorte su pre svega internacionalne introdukovane sorte vinove loze koje služe za proizvodnju visokokvalitetnih vina. Izuzetak su lokalne sorte *tamjanika crna* i *prokupac*.

Prvih pet najzastupljenijih internacionalno, odnosno strane odomaćene sorte vinove loze na teritoriji vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina su *cabernet sauvignon*, *chardonnay*, *riesling*, *merlot* i *game*. Pet najzastupljenijih lokalnih vinskih sorti u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina su *grašac*, *tamjanika crna*, *prokupac*, *bagrina* i *tamjanika bela*.

Najzastupljenije podloge vinove loze po površinama vinograda u okviru rejona/oznake Negotinska Krajina su *Berlandieri* x *Riparia* Kober 5BB (zastupljena na 72% površine vinograda) i *Berlandieri* x *Riparia* SO4 (sa 22% površine vinograda).

Najzastupljeniji uzgojni oblik u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina je Jednogubi Gijo (Gujo), koji je prisutan na

oko 58% površina vinograda od ukupne površine komercijalnih vinograda. Na drugom mestu po površini vinograda je Dvogubi Gijo (Gujo) koji je zastupljen na oko 16% površina vinograda.

Prinos grožđa je takođe veoma značajan faktor *terroir*-a, gde njegovim ograničavanjem čovek značajno može uticati na ostvarivanje odgovarajućeg kvaliteta grožđa i vina i ispoljavanja tipičnosti vina određenog vinogradarskog područja, odnosno oznake geografskog porekla. Prosečan šestogodišnji prinos grožđa (2017–2022) u ispitivanom vinogradarskom području bio je 5,84 t/ha što ukazuje da proizvođači kroz smanjene prinose omogućavaju proizvodnju visokokvalitetnih vina tipičnih za oznaku Negotinska Krajina.

Starost vinograda može imati značajan uticaj na kvalitet i karakteristike vina, s obzirom na to da starije biljke vinove loze postepeno gube visoku produktivnost, što utiče na dobijanje manje količine, ali kvalitetnijih, ekstraktivnijih i aromama bogatijih vina. Starosna struktura vinograda vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina je takva da skoro 40% vinograda vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina su starosti između 10 i 19 godina. Drugu grupu čine vinogradi stariji od 40 godina, a zatim vinogradi starosti između 20 i 29 godina.

Stanje naslona u vinogradima vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina je na dobrom nivou, gde više od 80% površina vinograda ima dobro stanje vinograda. Struktura stubova u postojećim komercijalnim vinogradima je takva da preovlađuju drveni stubovi koji sačinjavaju oko 66% ukupnih površina pod komercijalnim vinogradima.

Prosečan broj biljaka vinove loze po hektaru u vinogradima vinogradarskog rejona/oznake Negotinska Krajina je 4.557. Najgušću sadnju vinograda, odnosno najveći broj biljaka po hektaru (u proseku 4.942) imaju vinogradi starosti od 30 do 39 godina, dok najmanji broj biljaka vinove loze po hektaru imaju stari vinogradi koji imaju preko 40 godina.

Proizvođačkom specifikacijom definisan je tip vina sa geografskim poreklom „Negotinska Krajina“ *bagrina* kao belo suvo vino sa umerenim sadržajem alkohola, umereno nižim sadržajem kiselina i umereno višim sadržajem ekstrakta. Našim istraživanjima utvrdili smo da postoje izvesne razlike po pitanju analiziranih parametara kvaliteta vina u odnosu na iste predstavljene u specifika-

ciji proizvoda. Iako se radi samo o jednoj godini naših istraživanja, s obzirom na to da su analize urađene na većem broju uzoraka, svakako da podaci iz naših analiza mogu poslužiti za buduće definisanje kvaliteta i karakteristika tipa vina „Negotinska Krajina“ *bagrina* u skladu sa uslovima aktuelnih klimatskih promena koje produkuju veći sadržaj alkohola, redukujućih šećera i promenu drugih parametara.

CONCLUSION

The anthropogenic factors of terroir represent an important segment in the production of grapes and wine and, in particular, in the production of wines with geographical indications. The Protected Designation of Origin (PDO) Negotinska Krajina is the second registered PDO in Serbia under the new so-called PDO/PGI system. Thus, the local grape and wine producers have shown great interest in highlighting the specific conditions of the Negotinska Krajina terroir, as well as the high quality and specificity of PDO wines of this geographical indication. The anthropogenic factors of the terroir that influence the quality and characteristics, i. e. the typicality of the wine, are numerous. It is worth highlighting the vine varieties as well as the vine rootstocks, applied vine training systems applied, the limited grape yield, the age of the vineyards, the structure of the vineyard itself, i. e. the number of vines per hectare, but also the method of vinification itself and the oenological practises and means used.

The vine variety is an important anthropogenic factor of the terroir, through which man influences the quality and typicality of the wine, choosing the varieties that have the best characteristics in the given local conditions. According to the data of the Vineyard register, more than 95% of the area of commercial vineyards in the Negotinska Krajina wine-growing region of Negotinska Krajina are planted with wine varieties, of which about 53% are white wine varieties and a smaller area is planted with red wine varieties.

There are 84 vine varieties in the territory of the Negotinska Krajina wine-growing region, with the internationally most widespread variety Cabernet Sauvignon in commercial vineyards (about 19%), while the Grašac variety is in second place (about 15%). In the group of the first ten leading varieties, the other most represented varieties are mainly internationally introduced vine varieties used for the production of

high-quality wines. Exceptions are the local varieties Tamjanika Crna and Prokupac.

The first five international, i.e. foreign domesticated vine varieties most represented in the Negotinska Krajina wine-growing region are Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Riesling, Merlot and Gamay. The five most represented local vine varieties in the Negotinska Krajina wine-growing region are Grašac, Tamjanika Crna, Prokupac, Bagrina and Tamjanika Bela.

The most represented vine rootstocks in the Negotinska Krajina region/PDO by vineyard area are Berlandieri x Riparia Kober 5BB (on 72% of the vineyard area) and Berlandieri x Riparia SO4 (with 22% of the vineyard area). The most widespread variety in the Negotinska Krajina wine-growing region/PDO is Single Guyot, which is present on about 58% of the total commercial vineyard area. In second place is Double Guyot, which is represented on about 16% of the vineyard area.

The grape yield is also a very important factor of the *terroir*, by limiting which one can significantly influence the achievement of an adequate quality of grapes and wine and the manifestation of the typicality of the wine of a given wine-growing area, i. e. the geographical indication. The average six-year yield of grapes (2017-2022) in the studied wine-growing region was 5.84 t/ha, which indicates that lower yields enable producers to produce high-quality wines typical of the Negotinska Krajina PDO.

The age of the vineyard can have a significant impact on the quality and characteristics of the wine, as the older vines gradually lose their high productivity, which affects the production of a lower quantity, but of better quality, richer in extract and aroma. The age structure of vineyards in the Negotinska Krajina wine-growing region/PDO is such that almost 40% of vineyards in the Negotinska Krajina wine-growing region/PDO are between 10 and 19 years old. The second group consists of vineyards older than 40 years, followed by vineyards that are between 20 and 29 years old.

The condition of the support in the vineyards of the Negotinska Krajina wine-growing region/PDO is at a good level, where more than 80% of the vineyard area having a good condition. The structure of the columns in the existing commercial vineyards is such that wooden columns predominate and make up about 66% of the total commercial vineyard area.

The average number of vine plants per hectare in vineyards in the wine-growing region/PDO Negotinska Krajina is 4,557. The most densely planted vineyards, i. e. the largest number of plants per hectare (average 4,942), are in vineyards that are 30 to 39 years old, while the smallest number of vine plants per hectare is in old vineyards that are over 40 years old.

The product specification defines the wine type of PDO "Negotinska Krajina" *Bagrina* as a white dry wine with moderate alcohol content, moderately lower acidity and moderately higher extract content. During our research, we found that there are certain differences in the analyzed quality parameters of the wine compared to those presented in the product specification. Although our research has only been going on for about a year, since the analyzes were performed on a larger number of samples, it is certain that the data from our analyzes can be used for the future definition of the quality and characteristics of the type of wine "Negotinska Krajina" *Bagrina* in accordance with the current climatic changes that cause higher alcohol content, reducing sugar and changes in other parameters.

LITERATURA

- [1] RZS. 2018. Anketa o strukturi poljoprivrednih gazdinstava.
- [2] Elabrat o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla, Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina“, br. 320-05-4623/2015-08 od 1. 4. 2020. godine.
- [3] Kerdiles H., Galabova K., Loudjani P., in collaboration with Spanu F. and Tatayas S. 2008. Control of area of vineyard parcels, Guidelines for measuring the area of vineyard parcels in the context of Regulations (EC) No 479/2008 and 555/2008. EUR 23524 EN – Joint Research Centre – Institute for the Protection and Security of the Citizen. EUR – Scientific and Technical Research series.
- [4] Službeni glasnik RS, broj 45/15: Pravilnik o rejonizaciji vinogradarskih geografskih proizvodnih područja Srbije.
- [5] <https://www.bluemarblegeo.com/global-mapper/> – Blue Marble Geographic, Global Mapper.
- [6] <https://qgis.org/en/site/index.html> – QGIS – A Free and Open Source Geographic Information System.
- [7] <https://desktop.arcgis.com/en/> – Geostatistical Analyst Tools, Spatial, Analyst Tools i 3D Analyst Tools.
- [8] Jakšić D., 2021. *Terroir* Oplenačkog vinogorja. Doktorska disertacija, Megatrend univerzitet Beograd, Fakultet za biofarming Bačka Topla. UDK: 634.8:004.925.83:912(497.11)(043.3).
- [9] Van Leeuwen C., Fraiant P., Choné X., Tregat O., Koundouras S., Duborieu D. 2004. Influence of Climate, Soil, and Cultivar on *Terroir*. *American Journal of Enology and Viticulture* 55 (3): 207–217.
- [10] Vaudour E., Carey V. A., Gilliot J. M. 2010. Digital zoning of South African viticultural *terroirs* using bootstrapped decision trees on morphometric data and multitemporal SPOT images. *Remote Sensing of Environment* 114 (12): 2940–2950.
- [11] Fraga H., Malheiro A. C., Moutinho-Pereira J., Cardoso R. M., Soares P. M. M., Cancela J. J., Pinto J. G., Santos J. A. 2014. Integrated Analysis of Climate, Soil, Topography and Vegetative Growth in Iberian Viticultural Regions. *Plos One* 9 (9): e108078.
- [12] Orlandi F., Bonofiglio T., Aguilera F., Fornaciari M. 2015. Phenological characteristics of different winegrape cultivars in Central Italy. *Vitis* 54: 129–136.
- [13] Fraga H., Santos J. A., Malheiro A. C., Oliveira A. A., Moutinho-Pereira J., Jones G. V. 2015. Climatic suitability of Portuguese grapevine varieties and climate change adaptation. *International Journal of Climatology* 36: 1–12.
- [14] Santos J. A., Costa R., Fraga H. 2018. Climate change impacts on thermal growing conditions of Portuguese grapevine varieties. *XII Congresso Internacional Terroir*, E3S Web of Conferences 50, 01030.
- [15] Van Leeuwen C., Destrac-Irvine A., Dubernet M., Duchêne E., Goudry M., Marguerit E., Pieri P., Parker A., de Rességuier L., Ollat N. 2019. An Update on the Impact of Climate Change in Viticulture and Potential Adaptations. *Agronomy* 9, 514.
- [16] Jakšić D. 2003. Sortne liste voćaka i vinove loze u Srbiji i Crnoj Gori, stanje i perspektive. *Savremena poljoprivreda*. 52 (1-2): 71-76.
- [17] Jakšić D. 2016. Neke bitne karakteristike vinogradarskog rejona Tri Morave, 41–83, u Ninkov J. (ured.), *Pedološke i agrohemijske karakteristike vinogradarskog rejona Tri Morave*. Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo
- [18] Ivanišević D., Jakšić D., Korać N. 2015. *Vinogradarski atlas. Popis poljoprivrede 2012*. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- [19] Jakšić D., Bradić I., Beader M., Ristić M., Popović D., Mošić I., Dodok I. 2019. *Vinogra-*

darstvo i vinarstvo Srbije, Analiza sektora proizvodnje i prerade grožđa i proizvodnje vina. Niš: Centar za vinogradarstvo i vinarstvo; kao i intervjui, odnosno diskusija sa proizvođačima/udruženjima proizvođača.

- [20] Jakšić D., Perović V. 2019. Bitne karakteristike *terroir*-a Pocersko-valjevskog vinogradarskog rejona, 29–78, u Ninkov J. (ured.), *Karakteristike zemljišta Pocersko-valjevskog vinogradarskog rejona*. Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
- [21] Constantinescu G., Negreanu E., Lazarescu V., Poenaru I., Alexei O., Boureanu C. 1995. *Ampelografia Republicii populare Romine II*. Bucuresti: Academiei republicii populare Romine.
- [22] Zirojević D. 1979. *Poznavanje sorata vinove loze II*. Izdavačka radna organizacija „Gradina“, Niš.
- [23] Žunić D., Garić M., 2016. *Posebno vinogradarstvo*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Prištini – Kosovska Mitrovica. Graficolor, Kraljevo.
- [24] Milosavljević M. 2012. *Biotehnika vinove loze*. Beograd: Samostalna izdavačka agencija NIK – PRESS i prof. dr Miroslav Milosavljević
- [25] Avramov L. 1975. *Praktično vinogradarstvo*. Nolit, Beograd.
- [26] Bowers J. E., Meredith C. P. 1997. The paranthage of a classic wine grape, Cabernet sauvignon. *Nat. Gen.* 16, 84-87.
- [27] Cindrić P., Korać N., Kovač V. 2000. *Sorte vinove loze*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu i „Prometej“ Nivi Sad, Novi Sad.
- [28] Žunić D., Garić M., Ristić M., Ranković V., Radojević I., Mošić I. 2009. *Atlas sorti vinove loze*. Centar za vinogradarstvo i vinarstvo Niš. Overprint studio, Niš.
- [29] <https://cevvin.rs/sorte-vinove-loze-srbije/>.
- [30] Bešlić Z., Todić S., Korć N., Lorenzi S., Emanuelli F., Grando S. 2012. Genetic characterization and relationships of traditional grape cultivars from Serbia. *Vitis* 51(4). 183-189.
- [31] Rodo X., Comin F. A. 2000. Links between large-scale anomalies, rainfall and wine quality in the Iberian Peninsula during the last three decades. *Global Change Biology* 6 (3): 267–273.
- [32] Jakšić D., Dedić D. 2002. Proces priznavanja novostvorenih i odobravanja uvođenja u proizvodnju stranih sorti i podloga voćaka i vinove loze u Saveznoj Republici Jugoslaviji. *XVII Savetovanje o unapređenju proizvodnje voća i grožđa*, 26. 7. 2002, Grocka (Beograd). Zbornik naučnih radova 8 (2): 75–88.
- [33] Todić S., Bešlić Z., 2010. *Proizvodnja loznog sadnog materijala*. Beograd: Poljoprivredni fakultet – Beograd. Dosije studio, Beograd.
- [34] Mirošević N., Turković Z. 2003. *Ampelografski atlas*. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb.
- [35] Radivojević D., Marković N. 2020. *Voćarstvo i vinogradarstvo*. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet. Vizartis, Beograd.
- [36] <https://www.vivairauscedo.com/en/product-index/rootstocks/>.
- [37] Tomić N., Koković J., Jakšić D., Ninkov J., Vasin J., Malićanin M., Marković B. S. 2017. *Terroir of the Tri Morave Wine Region (Serbia) as a Basis for Producing Wines with Geographical Indication*. *Geographica Pannonica*, 21 (3): 166–178.
- [38] Službeni glasnik RS, br. 121/12, 102/14, 78/15, 94/17: Pravilnik o uslovima za priznavanje, postupku priznavanja oznaka za mirna vina i neka specijalna vina sa geografskim poreklom, kao i o načinu proizvodnje i obeležavanja mirnih vina i nekih specijalnih vina sa geografskim poreklom.





2. TERROIR VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA - ABIOTIČKI FAKTORI

Dr Darko Jakšić, Ivan Bradić, master inž. polj., mr Nikola Koković

2.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za istraživanja u okviru ovog poglavlja izvršene su sledeće aktivnosti:

- terenske aktivnosti uz primenu GIS tehnologije;
- priprema, statistička i geostatistička obrada podataka;
- mapiranje uz primenu odgovarajućih metoda, GIS-a, softvera i ekstenzija i
- modelovanje određenih podataka.

Metodologija istraživanja topografskih faktora *terroir*-a i terenske aktivnosti uz primenu GIS tehnologije

Prostorni podaci o vinogradima, kao i pojedini topografski podaci (faktori *terroir*-a) dobijeni su primenom GIS tehnologije na dva načina, i to primenom geoprostorne tehnologije i odgovarajućih prostornih mapa, kao i primenom GPS tehnike, odnosno uređaja i geoprostorne tehnologije.

U okviru dobijanja podataka za vinogradarski rejon Negotinska Krajina, kao i kasnije u okviru klasifikacije površina po osnovu CMST modela i prostornog predstavljanja dobijenih podataka korišćene su metode i postupci GIS-a. Primena GIS tehnologije bila je u skladu sa načelima upotrebe GIS-a definisanim rezolucijom OIV-a – Resolution OIV-VITI 423-2012 ^[1]. Takođe, u ovom procesu korišćene su pojedine mape od nekih proizvođača grožđa i vina vinogradarskog rejona Negotinska Krajina, gde je izvršena vektorizacija poligona vinograda korišćenjem Google Earth Pro i integrisanog sistema geoprostornih podataka, odnosno digitalne platforme NIGP-a ^[2] sa ortofotografijama rezolucije 40 cm, digitalizovanim katastarskim podlogama servisa Republičkog geodetskog zavoda i drugim geoprostornim podacima.

Za ispitivanje prostornih podataka u vezi sa vinogradarskim rejonom, izvršeno je prikupljanje, izrada i generisanje tematskih slojeva sa:

- Geoprostornim podacima o administrativnim i katastarskim jedinicama: granice opština Borskog upravnog okruga i

katatarskih opština (shapefile datoteke/ vektorski podaci) i digitalizovane katastarske podloge sa ortofotografijama NIGP-a;

- Geoprostornim podacima o rejoniranim vinogradarskim geografskim proizvodnim područjima: granica vinogradarskog rejona Negotinska Krajina i granice vinogorja ^[3] kmz (Keyhole Markup language Zipped) datoteke/vektorski podaci);

- Geoprostornim topografskim podacima: digitalizovane topografske mape razmere 1 : 50.000 i 1 : 25.000 (rasterski podaci);

- Geoprostornim geomorfološkim podacima: digitalizovana geomorfološka karta (rasterski podaci) razmere 1 : 400.000;

- Geoprostornim pedološkim podacima: digitalizovana i vektorizovana pedološka karta vinogradarskog rejona Negotinska Krajina razmere 1 : 50.000 po kartografskim jedinicama zemljišta (rasterski podaci);

- Geoprostornim klimatskim podacima (Tagged Image File Format datoteke/ TIFF): klimatski podaci (parametri), odnosno bioklimatski indeksi pripremljeni prilikom izrade rejonizacije vinogradarskih geografskih proizvodnih područja ^[3] za period 1961–2010. (rasterski podaci), uz prostorne korekcije, odnosno predikcije klimatskih promena koje bi odgovarale periodu 1988–2017. godine.

Dobijanje prostornih materijala za ispitivanje i analizu topografskih podataka, i to: geografskih širina (°), nadmorskih visina (m), nagiba terena (°) i ekspozicija terena za ispitivani vinogradarski rejon izvedeno je iz DEM-a rezolucije 30 m, gde je izvor podataka bio ASTER Global DEM Version 2 ^[4]. Topografski parametri, odnosno bazični elementi *terroir*-a istraženi su po metodologiji definisanoj Uputstvom Centra za vinogradarstvo i vinarstvo br. VR-44-1/2017/1 od 10. 5. 2017. godine. Navedeni topografski bazični elementi *terroir*-a, uključujući i geografsku širinu su i modelovani, analizirani, klasifikovani i predstavljeni u okviru CMST modela.

Za ispitivanje prostornih podataka u ovoj monografiji primenjena je GIS tehnolo-

logija kroz korišćenje GIS softverskih paketa: Global Mapper 13 ^[5], QGIS v2.18 ^[6], ArcGIS, kao i Google Earth Pro.

Metodologija istraživanje klimatskih faktora *terroir-a*

Klasifikacija klimatskih podataka je prethodno izvršena prikupljanjem merenih, odnosno osmotrenih podataka iz sinoptičkih (glavnih) i klimatoloških (običnih) stanica koje se nalaze u okviru vinogradarskog re-

jona Negotinska Krajina, u istočnom delu Srbije, kao i iz stanica koje se nalaze u okruženju, pa i u drugim državama. Prikupljanje i primarna prostorna obrada podataka, koji su iskorišćeni za dalju prostornu analizu u okviru projektnih aktivnosti izvršeno je prilikom izrade rejonizacije vinogradarskih područja Srbije ^[3]. Lista stanica u okviru i u blizini vinogradarskog rejon Negotinska Krajina iz kojih su, pored ostalih okolnih, korišćeni podaci za analizu klime predstavljena je u tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Lista stanica na teritoriji vinogradarskog rejon Negotinska Krajina iz kojih su korišćeni dnevni podaci

Akronim	Ime stanice	Geografska širina	Geografska dužina	Nadmorska visina
dje	Đerdap	44°65'00"	22°55'00"	73
dmi	Donji Milanovac	44°46'67"	22°15'00"	80
neg	Negotin	44°23'33"	22°55'00"	42
tek	Tekija	44°68'33"	22°41'67"	50

Analiza klimatskih podataka se sastojala iz osnovne klimatske analize, analize bioklimatskih indeksa i analize dodatnih klimatskih podataka (parametara) za period 1988–2017, tako što su prostorno uvećane vrednosti iz rejonizacije vinogradarskih područja (period 1961–2010). Klimatske srednje vrednosti (normale) za period 1988–2017. izračunate su korišćenjem dnevnih podataka za svaku godinu posebno i osrednjavanjem za ceo taj klimatološki period. U cilju prostornog predstavljanja klimatskih podataka podaci iz sinoptičkih i klimatoloških stanica su interpolisani na regularnu lat/lon mrežu tačaka s horizontalnom rezolucijom od 1 km primenom metode sukcesivne korelacije ^[7]. Interpolacijom je bio napravljen set dnevnih polja maksimalnih i minimalnih temperatura, kao i dnevnih količina padavina u istoj rezoluciji, koje su zatim korišćene za izračunavanje klimatoloških normala i bioklimatskih indeksa.

Uvećanje vrednosti koje odgovaraju periodu 1988–2017 za vinogradarski rejon Negotinska Krajina izvršeno je u skladu sa stvarnim klimatskim promenama koje su određene za isti period za vinogradarski region Vojvodina u okviru izrade studije za geografsku oznaku Vojvodina. Takođe, ekvivalentna uvećanja klimatskih podataka za rejon Negotinska Krajina su izvršena na osnovu dobijenih podataka o klimatskim

promenama koje su utvrđene između perioda 1961–2010. i perioda 1988–2017 u centralnoj Srbiji, odnosno u Oplenačkom vinogorju ^[8]. Klimatski podaci su primarno obrađeni za klimatološki period duži od, a zatim za period od 30 godina što je u skladu sa preporukom u OIV rezoluciji za rejonizaciju vinogradarskih geografskih proizvodnih područja OIV-VITI 423-2012 ^[1]. Klimatski podaci su prostorno skladišteni kao raster-ski slojevi/podloge, odnosno TIFF datoteke, a zatim obrađeni u QGIS v 2.18, odnosno ArcGIS softveru i na kraju predstavljeni kao tematske mape.

Klimatski podaci (parametri, odnosno grupe parametara), tj. klimatski bazični elementi *terroir-a* analizirani su i ispitani u skladu sa načelima OIV-a o rejonizaciji: Resolution OIV-VITI 423-2012 ^[1] (tabela 2.2).

Klimatski bazični element *terroir-a* Osunčanost/Zasuenjenost – O/Z (kWh/m²) dobijen je u SAGA GIS (System for Automated Geoscientific Analyses) programu na osnovu DEM-a terena.

Klimatski parametar Brzina vetra (m/s) na 100, 50 i 10 m relativne nadmorske visine (RNM) analiziran je i prostorno predstavljen korišćenjem aplikacije pod nazivom Global Wind Atlas (Globalni atlas vetra) ^[22] uz korišćenje DEM-a i GIS tehnologije. Podaci se odnose na period od 2008. do 2017. godine.

Tabela 2.2. Analizirani klimatski podaci (parametri) / klimatski bazični elementi *terroir*-a

1. Osnovni klimatski podaci	
Ts (TS ANN) ^[9, 10]	Srednja godišnja temperatura vazduha
Tx (TX ANN i TX VEG) ^[9, 10]	Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha, kao i srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (od 1. aprila do 31. oktobra)
Tm (TM ANN i TM VEG) ^[9, 10]	Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha, kao i srednja minimalna vegetaciona temperature vazduha (od 1. aprila do 31. oktobra)
Pr (PR ANN i PR VEG) ^[9, 10]	Srednja godišnja količina padavina, kao i srednja vegetaciona količina padavina (od 1. aprila do 31. oktobra)
2. Vinogradarski bioklimatski indeksi	
2.1. Indikatori rizika zasnovani na ekstremnim temperaturama	
NTN15 ^[9, 10, 11]	Srednji broj dana u periodu mirovanja od 1. novembra do 31. marta sa minimalnom dnevnom temperaturom manjom od -15°C
NTNO ^[9, 10, 12]	Srednji broj dana u periodu vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra sa minimalnom dnevnom temperaturom manjom od 0°C
NTX35 ^[9, 10, 13]	Srednji broj dana u periodu vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra sa maksimalnom dnevnom temperaturom većom od 35°C
2.2. Indeksi zasnovani na vegetacionoj temperaturi	
AVG ^[14]	Srednja vegetaciona temperatura za period vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra (eng. Average Growing Season Temperature)
WI ^[15, 16]	Vinklerov indeks ili Suma efektivnih temperatura za period vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra (eng. Winkler Degree Days / Growing degree days)
BEDD ^[17]	Suma biološki efektivnih temperatura za period vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra (eng. Biologically Effective Degree Days)
HI ^[18]	Huglinov heliotermički indeks za period vegetacije od 1. aprila do 31. oktobra (eng. Huglin Heliothermal Index)
2.3. Indikator zasnovan na noćnim temperaturama	
CI ^[19, 20]	Indeks svežine noći, srednja minimalna temperatura vazduha u septembru mesecu (eng. Cool Night Index)
2.4. Indikator vlažnosti zemljišta	
DI ^[13, 21]	Indeks suše računat za period od šest meseci, za severnu hemisferu za period od 1. aprila do 31. oktobra (eng. Drought Index)

Metodologija istraživanje zemljišnih faktora *terroir*-a

Za istraživanje geoloških karakteristika vinogradarskog rejona Negotinska Krajina, poslužile su osnovne geološke karte Srbije u razmeri 1 : 100.000. Mape u raster obliku preuzete su sa web aplikacije Geološkog informacionog sistema Srbije (GeoIIS) ^[23], gde su korišćeni georeferencirani listovi L34-129 (Donji Milanovac), L34-130 (Turnu Severin), L34-141 (Bor) i L34-142 (Negotin).

Tipovi zemljišta kao bazični element *terroir*-a analizirani su po kartografskim jedinicama, a najzastupljeniji tipovi zemljišta-kartografske jedinice su predstavljene i u ekvivalentnim klasama WRB-FAO klasifikaciji i prema nacionalnoj klasifikaciji ^[24].

Geografski informacioni sistema (GIS) primenjen u mapiranjima

Upotrebljen GIS softver za potrebe prostornog predstavljanja podataka je bio ArcGIS program američke firme ESRI (Environmental Systems Research Institute). U istraživanjima su dobijeni GIS prostorni, odnosno geometrijski podaci, kao i dodatni, odnosno atributski podaci. Za potrebe prostornih analiza i dobijanje različitih tematskih mapa, kao i mapa klasifikacije pogodnosti u okviru primenjenog CMST modela izrađeni su različiti slojevi i vršene GIS operacije sa vektorskim i rasterskim podacima.

Primenjene geostatističke metode

Imajući u vidu da Srbija koristi Univerzalnu transversnu merkatorovu (UTM) pro-

jekciju ^[25], koja spada u grupu elipsoidnih projekcija i za aproksimaciju zemljine kugle koristi WGS (World Geodetic System) 84 elipsoid, svi korišćeni digitalni prostorni podaci izrađeni su u navedenoj projekciji sa odgovarajućom aproksimacijom. WGS 84 (poslednja revizija 2004) jeste standard za upotrebu u kartografiji, geodeziji i satelitskoj navigaciji, uključujući GPS. Prostorni podaci skladišteni u digitalnom obliku korišćeni su i u formi vektorskog i u formi rasterskog modela. Kao metoda interpolacije prostorno orijentisanih podataka (ocena vrednosti atributa u tačkama koje nisu merene na osnovu merenja u okolnim lokacijama) korišćeni su obični kriging (eng. Ordinary Kriging) i kokriging (eng. Cokriging) ^[26].

Geostatistička obrada podataka, kao i izrada tematskih mapa je urađena GIS tehnologijom korišćenjem ArcMap aplikacije ArcGIS for Desktop softvera (ESRI – Environmental Systems Research Institute), odnosno njegovih ekstenzija Geostatistical Analyst Tools ^[27].

Sprovedeno anketiranje proizvođača grožđa i vina

U cilju dobijanja određenih konkretnih podataka u vezi sa vinogradarskom i vinarском proizvodnjom, kao i u cilju dobijanja mišljenja samih proizvođača grožđa i vina izvršeno je anketiranje po različitim pitanjima. Anketama su prikupljeni podaci o: proizvođaču grožđa sorte *bagrina*, vinogradima sa sortom *bagrina*, proizvodnim godinama proizvodnje grožđa u poslednje tri godine, proizvodnim godinama proizvodnje vina u poslednje tri godine (okvirna ocena kvaliteta vina), kao i podaci o zapažanjima u vezi sa sortom vinove loze *bagrina*.

2.2. TOPOGRAFSKI FAKTORI TERROIR-A VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA

Topografski uslovi, odnosno reljef, utiču na stvaranje lokalne klime – mezoklime i mikroklime ^[28]. Iz tog razloga, topografski uslovi su jako važan faktor *terroir*-a koji utiče na vinogradarske karakteristike datog područja kroz nadmorsku visinu, nagib terena, izloženost terena suncu ^[29] i dr. Yau *et al.* ^[29] elaborirali su značaj topografskih faktora *terroir*-a, ističući da se topografska pogodnost odnosi na fizičku sposobnost upravljanja vinogradima kroz mogućnost mašina da bezbedno rade na vinogradar-

skom terenu, kao i uticaj na mezoklimatske uslove (u razmerama počevši od vinograda pa do vinogorja).

Značaj **nagiba terena** kao uslove za vinogradarsku proizvodnju, odnosno obavljanje agrotehničkih i ampelotehničkih mera ističu Bergmeier i Striegler ^[30]. Oni ističu da savremena vinogradarska mehanizacija lako radi na nagibima do 15% ukoliko su redovi vinograda paralelni sa nagibom. Jones *et al.* ^[31] ispitivali su nagibe terena sa aspekta njihovog uticaja na temperaturne uslove koji utiču na vinovu lozu. Ovi autori su istakli da nagibi terena sa južnom ekspozicijom uglavnom imaju najveću prednost na severnoj hemisferi zbog većeg intenziteta sunčevog zračenja, a samim tim i akumulacije toplote, a da se umereni nagibi (od 5 do 15%) smatraju najboljim za proizvodnju grožđa. Ovi autori su se držali samo pozitivnog značaja nagiba terena za proizvodnju grožđa, ali ne i za ekonomske troškove pri podizanju i održavanju vinograda na terenima sa različitim nagibima.

Što se tiče **nadmorske visine**, napominjemo da su Wolf i Boyer ^[32] istakli da nadmorska visina ima ogroman uticaj na minimalne i maksimalne temperature u vinogradima, i to naročito na brdovitim i planinskim terenima. Pošto mrazevi i niske temperature na višim nadmorskim visinama mogu dramatično da smanje profitabilnost vinograda, ovi autori navode da je nadmorska visina jedan od, ako ne i najvažniji parametar pogodnosti nekog lokaliteta za gajenje vinove loze. Iz tog razloga u vinogradarskim područjima sa brdima i dolinama postoji optimalna nadmorska visina koja se naziva „termalni pojas“, a koja je najpovoljnija za gajenje vinove loze. Iznad nadmorske visine tog pojasa smanjuju se povoljni uslovi za gajenje vinove loze, a ispod tog pojasa se povećava rizik od mraza.

Ekspozicija terena je takođe važan element topografskih uslova. Milosavljević ^[33] je naveo da je uticaj ekspozicije vinogradarskih lokacija tesno povezan s geografskom širinom, a da se ekspozicijom menja ugao između sunčevih zraka i zemljišta, čime se menja i intenzitet zračenja. Kao najpovoljnije ekspozicije smatraju se: južna, jugoistočna i jugozapadna, a kao manje povoljne: severna, severoistočna i severozapadna ekspozicija ^[34]. Gladstones ^[17, 35] je ispitivao ekspozicije terena u smislu izloženosti vinograda sunčevom sjaju, gde je zaključio da čak i u toplijim vinogradarskim područjima vinogradi treba da budu izloženi makar minimalnoj porciji direktnih sunčevih zraka

tokom dana. Iz tog razloga ovaj autor preporučuje istočne ekspozicije terena kao optimalne. Tomić *et al.* [36] su ukazali da je ekspozicija terena ključni faktor pošto utiče na izlaganje vinograda sunčevoj svetlosti, kao prolaz svetlosti. Iz tog razloga, ekspozicija terena vinogradarskog rejlona Negitinska Krajina, kao i kasnije klasifikacija lokaliteta i mikropodručja posebno je obrađena u ovoj monografiji.

2.2.1. Položaj vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina i njegove opšte karakteristike

Vinogradarski rejlona, odnosno oznaka geografskog porekla Negotinska Krajina nalazi se na krajnjem istoku zemlje uz granicu sa Rumunijom i Bugarskom. Ovo geografsko vinogradarsko područje se prostire u okviru Borskog okruga i obuhvata opštine Negotin i Kladovo [37]. Vinogradarski rejlona je od ostalih rejlona na zapadu odvojen planinskim masivom planina Miroč, Veliki greben i Deli Jovan [38].

Rejlona Negotinska Krajina zauzima deo Vlaško-pontijskog basena sa najnižom nadmorskom visinom u Srbiji na ušću Timoka u Dunav (28 m). Rejlona, odnosno oznaku čini plodna ravnica pored Dunava i Timoka, gde su i niži, a često i peskoviti i aluvijalni tereni, kao i pobrđe i brežuljkasti tereni na zapadu i jugu rejlona, koji su pogodni za vinogradarsku proizvodnju i koji su uglavnom obuhvaćeni vinogorjima. Osnovna karakteristika rejlona je postepeno povećavanje nadmorske visine kada se ide od istoka ka zapadu [38].

Opografske, odnosno reljefne karakteristike rejlona Negotinska Krajina daju planina Miroč (768 m) sa severozapadne strane rejlona, sa zapadne strane niža planina Veliki greben (656 m), dok se sa jugozapadne strane nalazi srednje visoka planina Deli Jovan (1.136 m). Padine ovih planina koje pripadaju Karpatsko-balkanskom planinskom sistemu, kao i brdoviti tereni zapadnog dela rejlona, orografski karakterišu ovaj rejlona. Od planinskih završetaka i brdovitih terena na zapadu, reljef polako prelazi u blago brdovite i ravne terene, na istoku i završava se obalom na reci Dunav [38].

U rejlona, odnosno oznaci Negotinska Krajina nalaze se pretežno dve vrste pejzaža. Na severu rejlona, vinogradi su uglavnom na nižim ravničarskim terenima, dok se na zapadnom i južnom delu rejlona vinogradi nalaze na pretežno brežuljcima i blagim padinama okrenutim ka dolinama Dunava i Timoka. Pejzažu vinogorja rejlona,

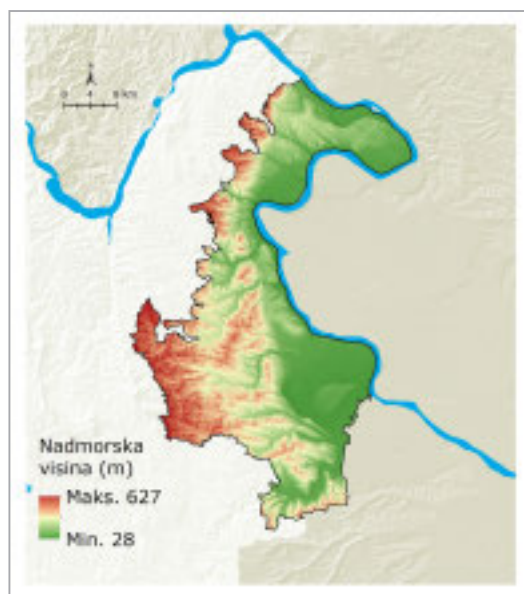
izvesne karakteristike daju šume koje pripadaju brdskom (kolinskom) pojasu pretežno sa hrastom cera i sladuna, dok se u nižim delovima oko reke Timok i u okolini Negotina javljaju sastojine hrasta lužnjaka, jasena, jove, vrbe i topole koje pripadaju nizijskom (ravničarskom) pojasu. Sumske sastojine su najčešće u zapadnom delu rejlona, odnosno na padinama planina Miroč, Veliki greben i Deli Jovan [38].

2.2.2. Geografska širina vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina

Vinogradarski rejlona, odnosno oznaka geografskog porekla Negotinska Krajina prostire se u okviru pogodne geografske širine, i to od 44° 39' geografske širine na severu do 44° 01' geografske širine na jugu.

2.2.3. Nadmorska visina vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina

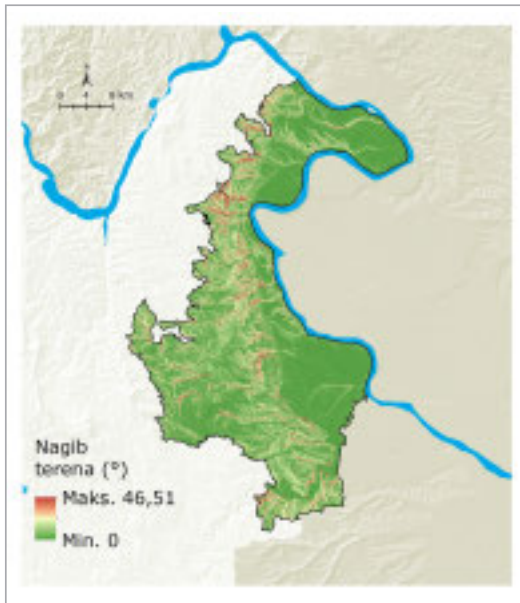
Vinogradarski rejlona, odnosno oznaka geografskog porekla Negotinska Krajina karakteriše se različitim nadmorskim visinama terena (m). To su tereni sa najnižim nadmorskim visinama u Srbiji i kreću se od najniže 28 m. S obzirom na to da zapadni deo rejlona čine padine lokalnih planina, taj deo vinogorja ima veće nadmorske visine, koje se kreću do najviše 627 m (mapa 2.1).



Mapa 2.1. Prostorna raspodela nadmorske visine vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina (m)

2.2.4. Nagib terena vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina

Nagib terena ($^{\circ}$) u vinogradarskom rejlonu, odnosno oznaci Negotinska Krajina je različit i kreće se od 0° pa do čak $46,51^{\circ}$ (mapa 2.2).



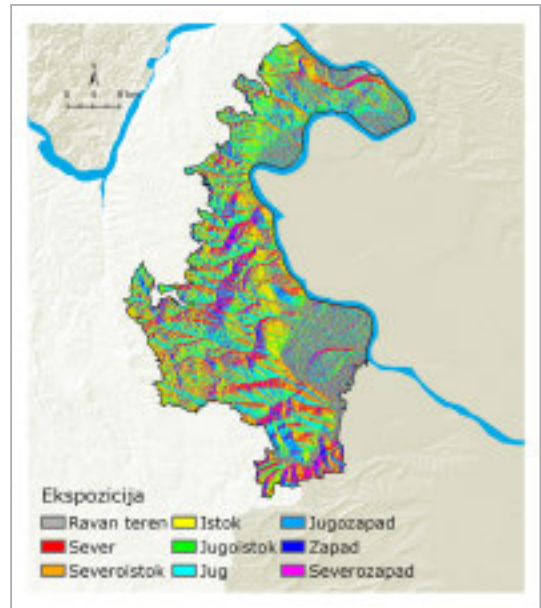
Mapa 2.2. Prostorna raspodela nagiba terena vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina ($^{\circ}$)

2.2.5. Ekspozicija terena vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina

U skladu sa konfiguracijom terena, vinogradarski rejlona Negotinska Krajina karakteriše se različitim prisutnim ekspozicijama (mapa 2.3).

2.3. KLIMATSKI FAKTORI TERROIR-A VINOGRADARSKOG REJLONA NEGOTINSKA KRAJINA

Klima je jedan od najznačajnijih faktora *terroir*-a s obzirom na to da direktno utiče na sazrevanje grožđa, kao i na sadržaj šećera, kiselina, aroma i drugih komponenti u grožđu i vinu, odnosno drugim rečima utiče na kvalitet i karakteristike vina [8]. Na osnovu velikog broja istraživanja, određeni autori su naveli važnost klime, dok su određeni autori [39, 40, 41] istakli klimu kao glavni element *terroir*-a. Uticaj elemenata klime na kvalitet i karakteristike vina je široko do-



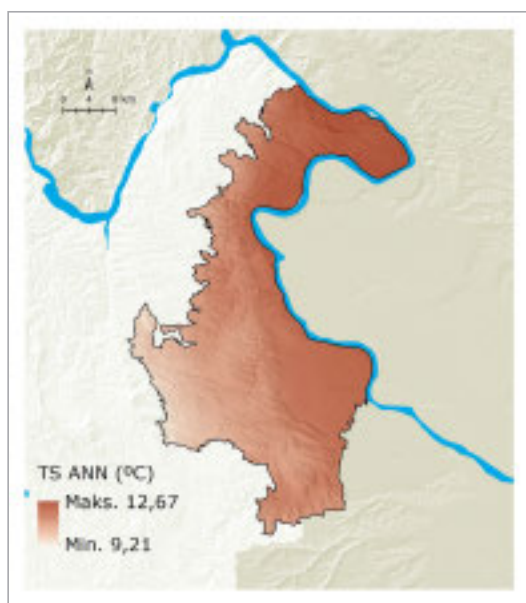
Mapa 2.3. Prostorna raspodela ekspozicije terena vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina

kumentovan u svetskoj naučnoj literaturi [42], a od svih elemenata *terroir*-a, klima ima presudnu ulogu u određivanju stila vina, odnosno njegovih aroma i ukusa [43]. Klimatske faktore za vinogradarska područja vinorodne Srbije su u prethodnom periodu izučavali Nakalamić i Marković [28] za period 1961–1995. godine. Takođe, analizom podataka za period od 50 godina (1961–2010) koje su Vuković, Vujadinović i drugi utvrdili prilikom izrade rejlonaizacije vinogradarskih geografskih proizvodnih područja Srbije [44] i koji su definisani Pravilnikom o rejlonaizaciji vinogradarskih geografskih proizvodnih područja Srbije [3] dobijeni su podaci o bioklimatskim indeksima, odnosno klimatskim faktorima u meteorološkim stanicama na teritoriji vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina. Takođe, u okviru tog rada su na osnovu proseka podataka 1961–2010. izrađene mape Vinklerovog indeksa (WIN) za vinogradarske rejlone gde se vrednosti kreću u klasma II (B klimatska zona u EU) do III (CI zona u EU) [44]. Međutim, u cilju utvrđivanja uslova za gajenje vinove loze, odnosno procene uticaja klimatskih uslova za gajenje sorti i proizvodnju grožđa i vina, a s obzirom na to da su pojedini autori došli do zaključka da su minimalne temperature tokom perioda sazrevanja grožđa kritični klimatski parametri [45, 20], nametnula se potreba za istraživanjem i prostornim predstavljanjem drugih bioklimatskih indeksa. Iz

tog razloga u ovim istraživanjima je izvršeno ispitivanje i mapiranje pojedinih bioklimatskih indeksa i klimatskih parametara koje je definisala Međunarodna organizacija za vinovu lozu i vino (OIV) rezolucijom OIV-VITI 423-2012 ^[1].

2.3.1. Srednja godišnja temperatura vazduha (TS ANN)

Srednja godišnja temperatura vazduha (TS ANN, °C) vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina je ujednačena na teritoriji rejonu u delovima gde su zastupljeni vinogradi. Međutim, analizirajući celu teritoriju vinogradarskog rejonu, ipak se javljaju temperaturne razlike u intervalu od 9,21°C u planinskom zapadnom delu, pa do 12,67°C u istočnom i severoistočnom delu rejonu (mapa 2.4).



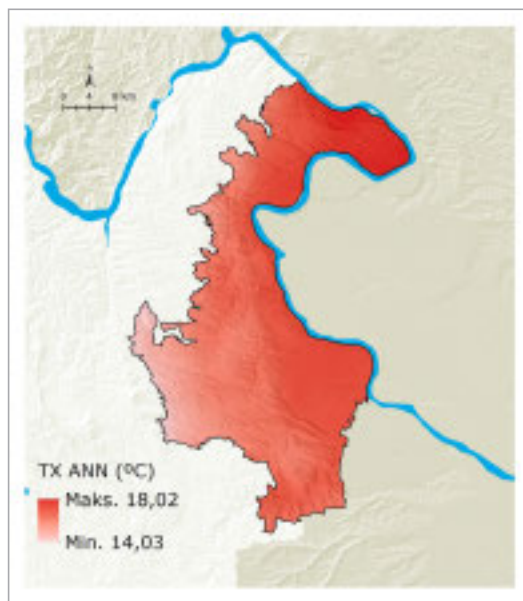
Mapa 2.4. Prostorna raspodela TS ANN (°C)

2.3.2. Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha (TX ANN) i srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (TX VEG)

Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha (TX ANN)

Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha (TX ANN, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina je uglavnom ujednačena na tradicionalno vinogradar-

skim pozicijama. Međutim, ona se dosta razlikuje u pojedinim delovima rejonu, odnosno znatno je niža na teritorijama sa višom nadmorskom visinom. Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha kreće se od minimalne vrednosti od 14,03°C u zapadnom delu, pa do maksimalne vrednosti od 18,02°C u istočnom delu rejonu (mapa 2.5).

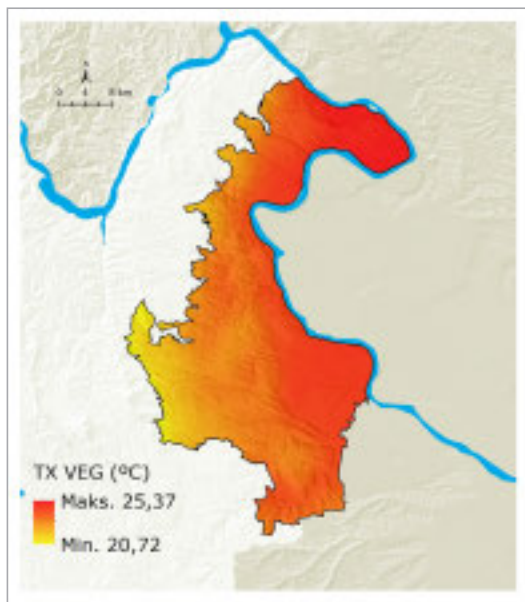


Mapa 2.5. Prostorna raspodela TX ANN (°C)

Srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (TX VEG)

Visoka letnja temperatura izaziva direktne štete vinovoj lozi, odnosno kvalitetu grožđa, pa time može uticati i na pogoršanje kvaliteta vina ^[46]. Iz tog razloga, srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (TX VEG, °C) posebno se analizira i prostorno predstavlja, gde se za rejon Negotinska Krajina kreće od 20,72°C u zapadnom do 25,37°C u istočnom delu vinogradarskog rejonu (mapa 2.6).





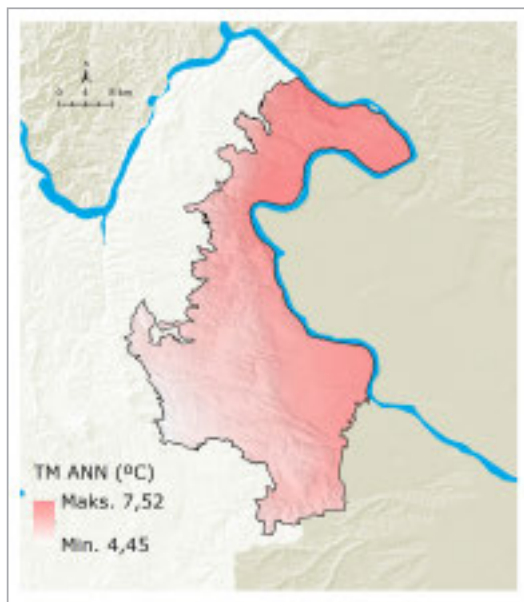
Mapa 2.6. Prostorna raspodela TX VEG (°C)

2.3.3. Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha (TM ANN) i srednja minimalna vegetaciona temperatura vazduha (TM VEG)

Jedan od osnovnih uslova za uspešno gajenje vinove loze u našim vinogradarskim područjima je otpornost na niske temperature. Sorte kulturne loze poreklom iz Zapadne Evrope, koje po ekološko geografskoj klasifikaciji pripadaju grupi *convarietas occidentalis*, kao i podgrupi *subconvarietas galica*, ispoljavaju najveću otpornost prema niskim temperaturama u odnosu na ostale grupe sorti [47]. Takođe, osim genetske osnove sorti, otpornost na niske temperature zavisi i od temperaturnog režima u prethodnoj godini i u toku tekuće zime, ali i od primenjenih agrotehničkih mera [48]. Međutim, Jakšić *et al.* [49] utvrdili su da i između sorti iz iste grupe, odnosno između belih zapadnoevropskih vinskih sorti postoje izvesne razlike kada je otpornost prema niskim temperaturama u pitanju, pa stoga ni ove sorte ne mogu garantovati sigurno prezimljavanje u pojedinim godinama.

Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha (TM ANN)

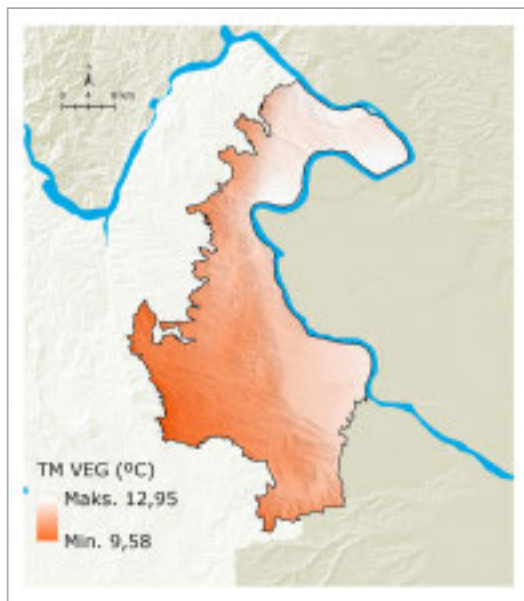
Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha (TM ANN, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina se kreće u intervalu od 4,45°C na višim terenima rejonu, pa do 7,52°C na najnižim severoistočnim i istočnim delovima ovog rejonu (mapa 2.7).



Mapa 2.7. Prostorna raspodela TM ANN (°C)

Srednja minimalna vegetaciona temperatura vazduha (TM VEG)

Srednja minimalna vegetaciona temperatura vazduha (TM VEG, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina je u intervalu od 9,58°C u zapadnom, pa do 12,95°C u severoistočnom i istočnom delu rejonu (mapa 2.8).

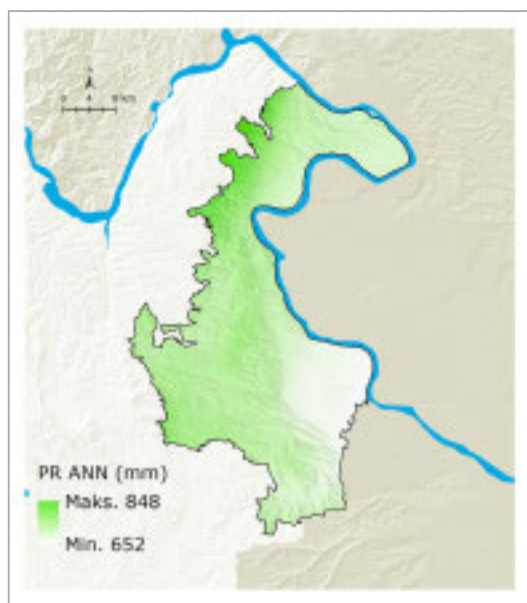


Mapa 2.8. Prostorna raspodela TM VEG (°C)

2.3.4. Srednja godišnja količina padavina (PR ANN) i srednja vegetaciona količina padavina (PR VEG)

Srednja godišnja količina padavina (PR ANN)

Srednja godišnja količina (suma) padavina (PR ANN, mm) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina je različita, gde se postepeno povećava idući od istoka prema zapadnom planinskom delu rejonu. PR ANN se kreće u intervalu od 652 mm u istočnom delu, pa do 848 mm u zapadnom delu vinogradarskog rejonu (mapa 2.9).

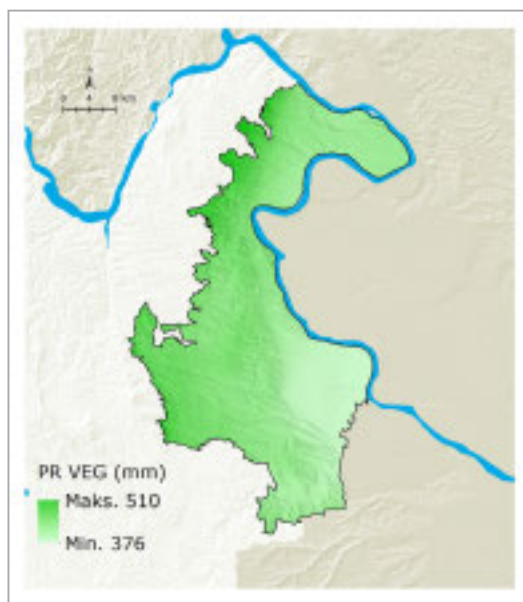


Mapa 2.9. Prostorna raspodela PR ANN (mm)

Srednja vegetaciona količina padavina (PR VEG)

Srednja vegetaciona količina padavina (PR VEG, mm) ispituje se u cilju utvrđivanja potencijala vinogradarskog područja po pitanju prisustva vode, kao i po pitanju potencijalne opasnosti od napada bolesti i štetočina. Iako će se do kraja veka PR VEG u vinogradarskim područjima Srbije značajno smanjiti ^[46], za proizvodnju visokokvalitetnih vina nije poželjna previše velika akumulacija padavina ^[47], pa se PR VEG primenjuje i u cilju izučavanja potencijala teritorije vinogradarskog područja za proizvodnju odgovarajućih tipova vina. PR VEG se u re-

jonu Negotinska Krajina povećava od istoka prema zapadu vinogradarskog rejonu, tako da je najmanja 376 mm u istočnom delu, a najveća 510 mm u zapadnom planinskom delu vinogradarskog rejonu (mapa 2.10).

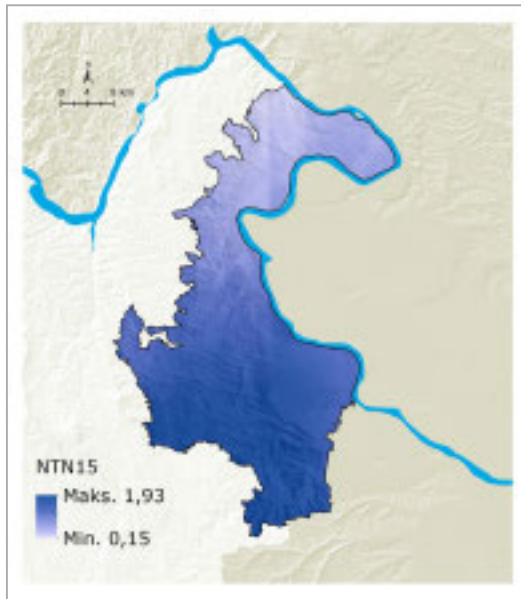


Mapa 2.10. Prostorna raspodela PR VEG (mm)



2.3.5. Srednji broj dana u periodu mirovanja s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od -15°C (NTN15)

Srednji broj dana u periodu mirovanja vinove loze (od 1. novembra do 31. marta) s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od -15°C (NTN15, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska krajina je u intervalu od 0,15 pa do 1,93 dana (mapa 2.11).

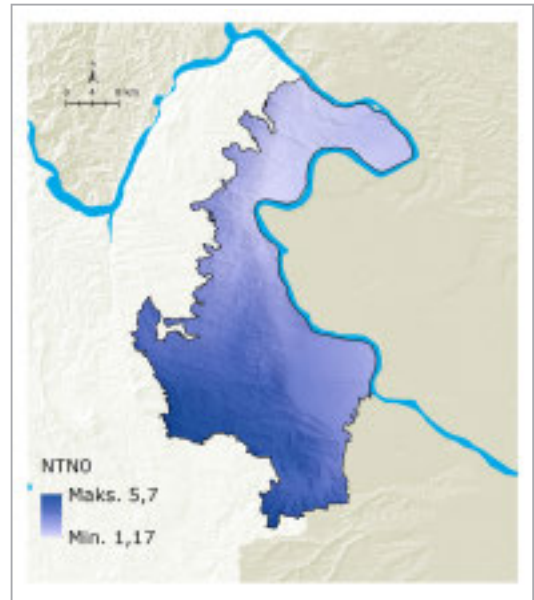


Mapa 2.11. Prostorna raspodela NTN15

2.3.6. Srednji broj dana u periodu vegetacije s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od 0°C (NTN0)

Veći broj dana s niskom temperaturom tokom vegetacije je jedan od glavnih ograničavajućih faktora za gajenje vinove loze [8]. Srednji broj dana u periodu vegetacije (od 1. aprila do 31. oktobra) s minimalnom

dnevnom temperaturom manjom od 0°C (NTN0, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina je najmanji 1,17, a najveći 5,7 mraznih dana u zapadnom planinskom delu rejona (mapa 2.12).

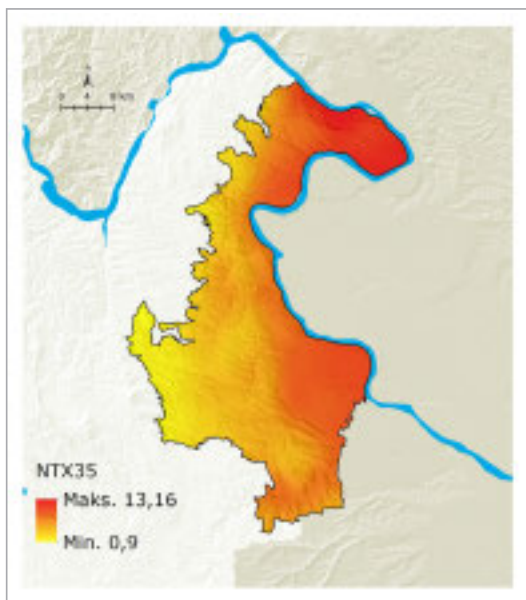


Mapa 2.12. Prostorna raspodela NTN0

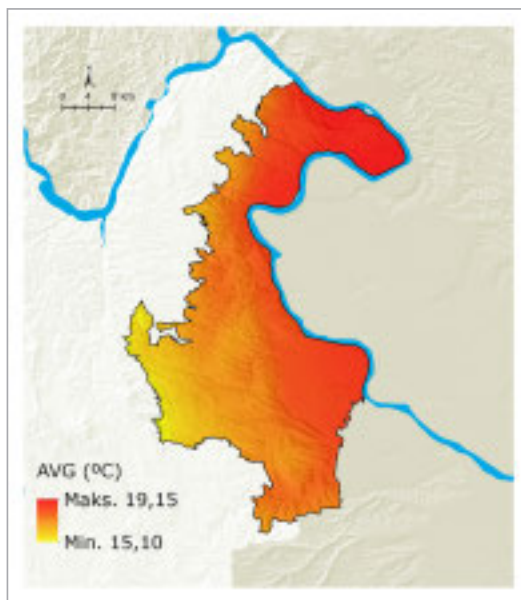
2.3.7. Srednji broj dana u periodu vegetacije s maksimalnom dnevnom temperaturom većom od 35°C (NTX35)

Visoka letnja temperatura, koja je u poslednje vreme sve češća tokom letnjeg perioda ima višestruki negativan uticaj na vinovu lozu. Srednji broj dana u vegetacionom periodu (od 1. aprila do 31. oktobra) s maksimalnom dnevnom temperaturom većom od 35°C (NTX35, °C) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina je jako različit, i to od 0,9 (u zapadnom delu) pa do 13,16 tropskih dana u istočnom delu vinogradarskog rejona (mapa 2.13).





Mapa 2.13. Prostorna raspodela NTX35



Mapa 2.14. Prostorna raspodela AVG

2.3.8. Srednja vegetaciona temperatura (AVG)

Utvrdjivanjem srednje vegetacione temperature vazduha (AVG, °C) određuje se i prostorno predstavlja potencijal vinogradarskih područja po pitanju gajenja vinove loze i uspešnog sazrevanja grožđa, kao i po pitanju opasnosti od napada prouzrokovaca bolesti i štetočina [8]. Sa povećanjem vrednosti AVG, koja se računa od 1. aprila do 31. oktobra [14], dolazi do ranijeg odvijanja fenoloških faza i skraćenja istih, kao i povećanja sadržaja šećera u širi.

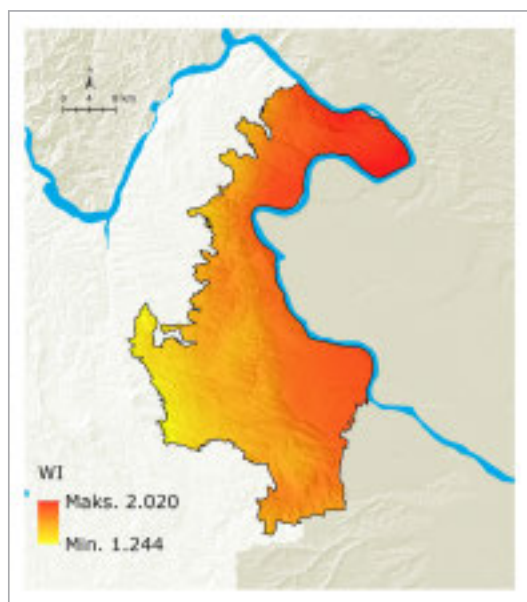
Srednja vegetaciona temperatura vazduha (AVG) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina ima vrednosti u intervalu od 15,1°C u zapadnom delu, pa do 19,15°C u severoistočnom i istočnom delu reiona (mapa 2.14).

2.3.9. Vinklerov indeks (WI)

Ispitivanje i modelovanje Vinklerovog indeksa (WI) (naziva se još i Growing Degree Days/GDD na engleskom jeziku) predstavlja osnov za utvrđivanje potencijala vinogradarskih područja za gajenje vinove loze i sazrevanje grožđa, ali i za određivanje za koje tipove vina dato područje ima uslove, kao i utvrđivanje moguće opasnosti od mraza na teritoriji ispitivanog područja [8]. Vinklerov indeks (WI) predstavlja zbir srednjih dnevnih temperatura koje su veće od 10°C za period vegetacije (od 1. aprila do 31. oktobra) [15].

U vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina vrednosti WI se kreću u intervalu od 1.244 u istočnom delu reiona (što pripada Ib WI klimatskoj zoni), pa do 2.020 (što pripada IV klimatskoj WI zoni, mapa 2.15).

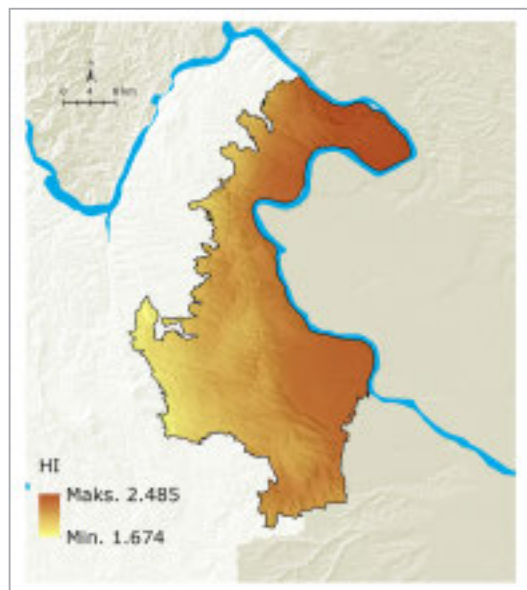




Mapa 2.15. Prostorna raspodela WI

2.3.10. Huglinov heliotermički indeks (HI)

Huglinov heliotermički indeks (eng. Huglin Heliothermal Index, HI), kao proizvod sume efektivnih temperatura i broja časa sunčevog sjaja tokom vegetacije (od 1. aprila do 31. oktobra) ^[18] koristi se u cilju ocene toplotnih i svetlosnih uslova vinogradskog područja ^[8].



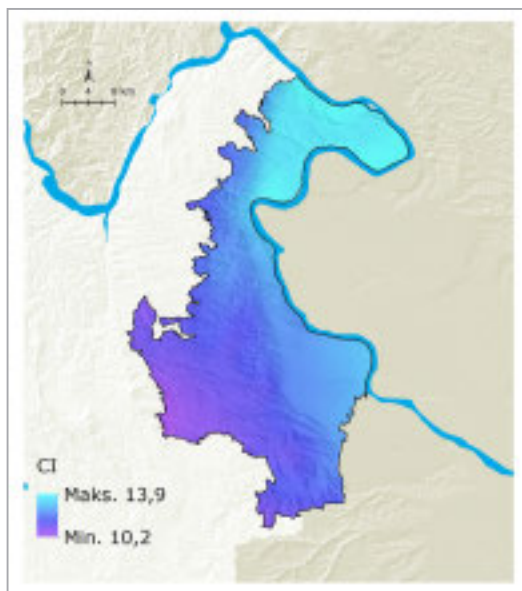
Mapa 2.16. Prostorna raspodela HI

Vrednosti Huglinovog heliotermičkog indeksa (HI) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina se kreću u intervalu od minimalne 1.674, što pripada IH-2 (Cold/hladnoj) klasi klime, pa do 2.485 što pripada IH+2 (Warm/vrućoj klasi klime, mapa 2.16).

2.3.11. Indeks svežine noći (CI)

Indeks svežine noći (eng. Cool Night Index, CI) određuje noćne temperature tokom perioda sazrevanja grožđa (u septembru mesecu) ^[19, 50] u cilju utvrđivanja karakteristika kvalitativnog potencijala vinogradarskog područja po pitanju sekundarnih metabolita (aromatične i bojene materije) u grožđu i vinu ^[8]. Na taj način ovaj indeks nam služi kao indikator uslova za sazrevanje grožđa i pomaže u određivanju mogućnosti proizvodnje odgovarajućih tipova vina ^[8].

Indeks svežine noći (CI) u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina kreće se u granicama između 10,2 u zapadnom delu reiona (što pripada klasi klime: CI+2 - Very cool nights/veoma hladne noći) i 13,9 u severoistočnom i istočnom delu vinogradarskog reiona (što pripada klasi klime: CI+1 - Cool nights/hladne noći) (mapa 2.17).

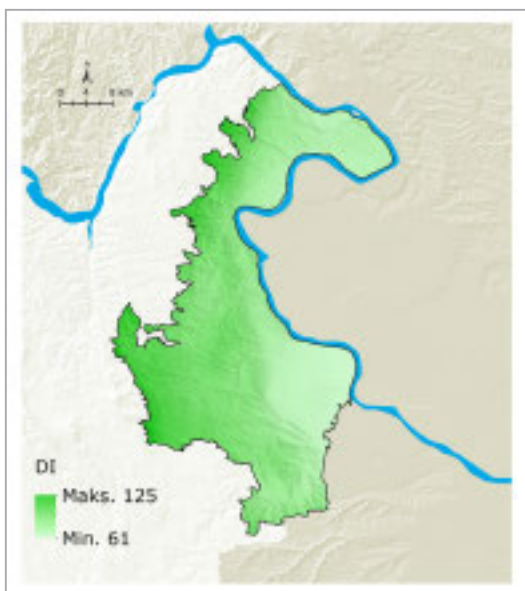


Mapa 2.17. Prostorna raspodela CI

2.3.12. Indeks suše (DI)

Indeks suše (eng. Drought Index, DI) predstavlja vrednost vlage u zemljištu na kraju vegetacije pod pretpostavkom da je početna vlažnost zemljišta 200 mm [21, 50]. Indeks suše (DI) izračunava se na osnovu indeksa potencijalnog vodnog bilansa zemljišta, s tim da je ovaj indeks posebno razvijen za upotrebu u vinogradarstvu. On se izračunava za period april–septembar, a obuhvata hidrološku karakterizaciju klime vinogradarskog područja, odnosno ukazuje na potencijalnu raspoloživost vode u zemljištu u vezi sa prisustvom ili odsustvom suše u datom vinogradarskom području [51].

Indeks suše (DI) se u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina kreće se u intervalu od 61 mm pa do 125 mm, čime ceo rejon pripada klasi klime: DI-1 (Subhumid/poluvlažnoj klimi, mapa 2.18.).

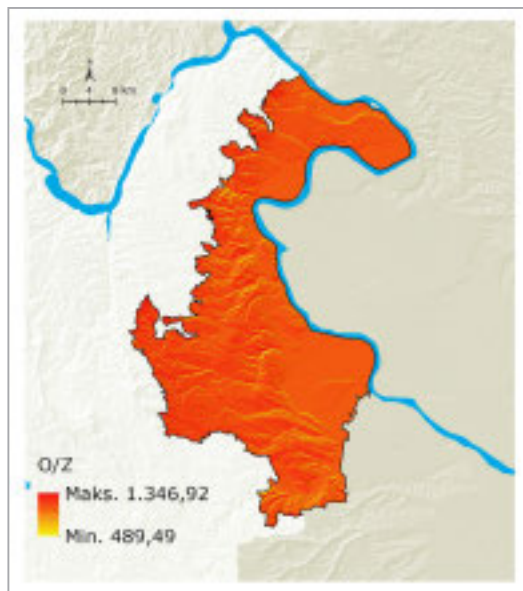


Mapa 2.18. Prostorna raspodela DI



2.3.13. Osunčanost/zasenjenost (O/Z)

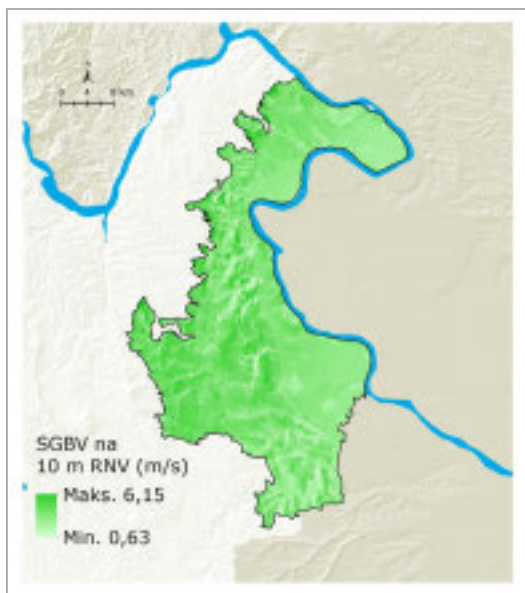
Osunčanost/zasenjenost (O/Z) različito je distribuirana u rejonu Negotinska Krajina i vrednosti se kreću od minimalno 489,49 kWh/m², pa do maksimalno 1.346,92 kWh/m² (mapa 2.19).



Mapa 2.19. Prostorna raspodela O/Z;
1. 1. – 31. 12. 2022.

2.3.14. Srednja godišnja brzina vetra (SGBV)

U okviru vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina duvaju značajni vetrovi koji u velikoj meri doprinose evaporaciji vlage iz zemljišta. Tokom zimskog perioda duva zapadni i severozapadni vetar koji dolazi sa Homoljskih planina i poznat je pod nazivom *gornjak*. Taj vetar je hladan, a donosi iznenadne i obilne padavine, pa je i jako bitan za klimatske karakteristike Negotina jer vremenske prilike često zavise od njega. U okviru ovog vinogradarskog rejonu često se zimi javlja i vetar *košava*, koja je slabija od *gornjaka*, ali je često hladan vetar koji izaziva višednevno padanje sitnog snega. Pored ovih vetrova, na području vinogradarskog rejonu Negotinska Krajina javljaju se i vetrovi *severac* i *jugo*.



Mapa 2.20. Prostorna raspodela SGBV na 10 m RNV (m/s); 2008–2017.

Na osnovu Globalnog atlasa vetra, u okviru vinogradarskog rejona Negotinska Krajina identifikovane su različite oblasti kada je brzina vetra u pitanju [22].

Srednja godišnja brzina vetra (SGBV, m/s) na 10 m relativne nadmorske visine se u okviru vinogradarskog rejona Negotinska Krajina kreće od 0,63 do 6,15 m/s, gde je najveća brzina vetra u centralnim i zapadnim delovima rejona (mapa 2.20).

2.4. ZEMLJIŠNI FAKTORI TERROIR-A VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA

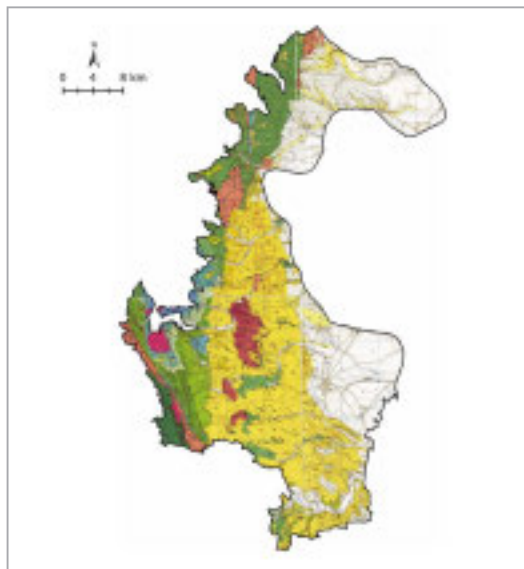
U poređenju sa klimom, zemljište je složeniji faktor *terroir*-a, gde čovek može imati značajan uticaj na njega, kako pozitivan tako i negativan [52]. Osobine zemljišta bitno utiču na rast loze, visinu prinosa i kvalitet grožđa i vina. Ista sorta u identičnim mikro-klimatskim uslovima daje različite rezultate u zavisnosti od karakteristika zemljišta na kojima se gaji [28]. Značaj vinogradarstva i vinarstva i zemljišta je s aspekta mogućnosti ublažavanja erozije zemljišta na nagnutim terenima. Glavni faktor degradacije zemljišta je vodena erozija čiji su najznačajniji primarni faktori: geološka pedološka kompozicija, reljef, klimatski uslovi, vegetacija i način korišćenja zemljišta [53]. Iz tog značaja je neophodno posmatrati mogućnost podizanja vinograda na nagnutim terenima, kako bi se s jedne strane sprečila

erozija zemljišta, a s druge strane postigli i najpogodniji uslovi za gajenje vinove loze.

Zemljište je u velikoj meri postalo predmet istraživanja sa uverenjem da je kvalitet vina povezan sa kompleksom njegovih fizičkih i hemijskih komponenti [54]. Tako proizvodnja kvalitetnog grožđa i vina zapravo započinje optimalnim korišćenjem zemljišta u skladu sa lokalnim klimatskim uslovima [43]. Tomasi *et al.* [55] su nabrojali osnovna svojstva zemljišta koja imaju uticaj na vino, i to: dubina, tekstura, permeabilnost / drenaža, pH i sadržaj karbonata, kao i sadržaj mikro i makroelementa i organskih supstanci koji se mogu lakše promeniti i dodati. Treba naglasiti da trenutno u svetu ključni izazov u poljoprivrednoj proizvodnji je zadovoljiti potrebe gajenih biljaka za nutrientima uz minimiziranje njihovih gubitaka u cilju zaštite životne sredine, u isto vreme sa održavanjem nultog gubitka plodnosti zemljišta i sekvenciranja ugljenika [56].

2.4.1. Geološke karakteristike vinogradarskog rejona Negotinska Krajina

Prostorne geološke karakteristike vinogradarskog rejona, odnosno oznake geografskog porekla Negotinska Krajina su prostorno predstavljane po kartiranim jedinicama u okviru Osnovne geološke karte Srbije [23] (mapa 2.21), a geomorfološke i petrografske karakteristike su opisane u skladu sa prethodnim istraživanjima [57].



Mapa 2.21. Osnovna geološka karta vinogradarskog rejona Negotinska Krajina [23]

Geomorfološke karakteristike vinogradarskog rejona

Geomorfologiju vinogradarskog rejona, odnosno oznake Negotinska Krajina karakterišu uglavnom terasni oblici (rečne, deluvijalne i jezerske terase), zatim brdski, a najmanje brdsko-planinski i planinski oblici ^[57].

Terasni oblici

U prvom redu to su rečne terase Duna-va, koje su u Mihajlovačkom vinogorju pretežno na 31 do 36 m, u Brzopalanačkom na 38 do 61 m, u Negotinskom na 51 do 58 m i u Ključkom vinogorju na 51 do 58 m nadmorske visine. Živi peskovi su u Brzopalanačkom pretežno na 48 m, u Ključkom na 56 m i u Negotinskom vinogorju na 58 do 81 m nadmorske visine.

Lešne terase su u Ključkom vinogorju na pretežno 95 do 146 m nadmorske visine.

Terasa pliocenskih i diluvijalnih sedimenata su pretežno u Negotinskom na 39 do 201 m, u Ključkom na 49 do 184 m, u Mihajlovačkom na 106 do 132 m, u Brzopalanačkom na 101 do 168 m i u Rogljevačko-rajačkom vinogorju pretežno na 218 do 256 m nadmorske visine.

Terasa miocenskih glina, peskova, peščara i krečnjaka su u Rogljevačko-rajačkom vinogorju pretežno na 51 do 306 m, u Negotinskom na 88 do 306 m, u Mihajlovačkom na 224 do 298 m i u Brzopalanačkom vinogorju na 135 do 345 m nadmorske visine ^[57].

Brdski oblici

Brdski oblici krednih laporaca, peščara, konglomerata, breča i krečnjaka su u Mihajlovačkom vinogorju pretežno na 124 m, a u Rogljevačko-rajačkom vinogorju na 209 do 334 m nadmorske visine. Brdski oblici krednih laporaca i peščara su u Rogljevačko-rajačkom vinogorju pretežno na 160 do 186 m i na 334 do 341 m nadmorske visine.

Brdski oblici kristalastih škriljaca su u Ključkom vinogorju pretežno na 149 do 199 m, u Brzopalanačkom na 178 do 242 m, u Mihajlovačkom vinogorju na 254 do 332 m i u Rogljevačko-rajačkom vinogorju na 262 do 308 m nadmorske visine ^[57].

Petrografske karakteristike

U ovom rejonu zastupljene su sedimentne i metamorfne stene, gde dominiraju sedimentne stene ^[57].

Sedimentne stene

Kvartarni rastresiti sedimenti

Po rasprostranjenosti, ovi sedimenti, zajedno sa tercijarnim rastresitim sedimentima, dolaze na prvo mesto. Tako u Ključkom, Brzopalanačkom i Negotinskom vinogorju, kao i diluvijalni sedimenti, oni zajedno sa pliocenskim sedimentima dominiraju nad ostalim stenama ovih vinogorja, a u Mihajlovačkom vinogorju su po rasprostranjenosti na drugom mestu, dok se pojavljuju i u Rogljevačko-rajačkom vinogorju.

Kao aluvijalni sedimenti mnogo su zastupljeniji u Ključkom, Brzopalanačkom i Rogljevačko-rajačkom, a manje u Mihajlovačkom vinogorju.

Karakteristično za ovaj rejon je pojava lesa i živih peskova u nekim vinogorjima. Tako lesa ima dosta u Ključkom vinogorju, gde je sa aluvijumom i živim peskovima na drugom mestu. Živi peskovi se javljaju još u Brzopalanačkom i u Negotinskom vinogorju.

Tercijarni rastresiti sedimenti i čvrste stene

U Ključkom, Brzopalanačkom i Negotinskom vinogorju rastresiti pliocenski sedimenti zajedno sa diluvijalnim sedimentima po rasprostranjenosti su na prvom mestu.

Pliocenski sedimenti, zajedno sa diluvijalnim su dosta rasprostranjeni u Mihajlovačkom vinogorju, kod koga su na prvom mestu po rasprostranjenosti miocenski sedimenti sa glinama, peskovima, peščarama i krečnjacima, što je slučaj i sa Rogljevačko-rajačkim vinogorjem. Miocenskih glina, peskova, peščara i krečnjaka ima dosta u Negotinskom, a nešto manje u Brzopalanačkom vinogorju.

Tercijarnih miocenskih krečnjaka, zajedno sa miocenskim glinama, peskovima i peščarima ima naročito u Mihajlovačkom i Rogljevačko-rajačkom vinogorju, manje u Negotinskom, a najmanje u Brzopalanačkom vinogorju.

Mezozojski peščari, laporci i krečnjaci

Kredni peščari i laporci pojavljuju se u Rogljevačko-rajačkom vinogorju, a krednih peščara i laporaca zajedno sa konglomeratima, brečama i krečnjacima ima dosta u Rogljevačko-rajačkom, dok manje u Mihajlovačkom vinogorju.

Krednih krečnjaka zajedno sa laporcima, peščarima, konglomeratima i brečama ima dosta u Rogljevačko-rajačkom, a manje u Mihajlovačkom vinogorju.

Metamorfne stene

Od metamorfne stena, najviše su zastupljeni mikašisti, gnajsevi i amfiboliti u Ključkom, Brzopalanačkom i Mihajlovačkom vinogorju, a najmanje mikašisti, a u Rogljevačkom-rajačkom vinogorju filiti i amfiboliti ^[57].

Geomorfološke karakteristike vinogorja

Ključko vinogorje

Geomorfološke karakteristike

U ovom vinogorju su uglavnom zastupljeni terasni oblici (rečne, diluvijalne i jezerske terase). Rečne terase Dunava u ovom vinogorju su pretežno na 51 do 58 m nadmorske visine. Živi peskovi su uglavnom na 56 m, a lesne terase na 95 do 146 m nadmorske visine. Terasa pliocenskih i diluvijalnih sedimenata su pretežno na 49 do 184 m nadmorske visine i jedini brdski oblici kristalastih škrljaca (mikašista, gnajseva i amfibolita) pretežno su na 149 do 199 m nadmorske visine.

Petrografske karakteristike

U ovom vinogorju su najviše zastupljeni rastresiti sedimenti, od kojih dominiraju pliocenski i diluvijalni. Nakon njih, po rasprostranjenosti dolaze kvartarni rastresiti sedimenti aluvijuma, leša i živog peska. Najmanje su zastupljene čvrste stene kristalastih škrljaca (mikašisti, gnajsevi i amfiboliti) ^[57].

Brzopalanačko vinogorje

Geomorfološke karakteristike

Brzopalanačko vinogorje uglavnom karakterišu terasni oblici (rečne, diluvijalne i jezerske terase). Rečne terase Dunava su pretežno na 38 do 61 m, a živi peskovi su na 48 m nadmorske visine. Terasa pliocenskih i diluvijalnih sedimenata su pretežno na 101 do 168 m nadmorske visine i jedini brdski oblici reljefa su kristalasti škrljci na pretežno od 178 do 242 m nadmorske visine.

Petrografske karakteristike

U ovom vinogorju dominiraju rastresiti sedimenti pliocena i diluvijuma. Zatim prevladavaju kvartarni rastresiti sedimenti aluvijuma, zatim kristalasti škrljci (mikašisti, gnajsevi i amfiboliti), pa neogeni miocenski sedimenti sa glinama, peskovima, pešćarima i krečnjacima. Na kraju, najmanje su rasprostranjeni kvartarni rastresiti sedimenti i živi peskovi ^[57].

Mihajlovačko vinogorje

Geomorfološke karakteristike

U ovom vinogorju su, iako dominiraju terasni oblici reljefa, dosta zastupljeni i brdski oblici reljefa. Terasa miocenskih glina, peskova, pešćara i krečnjaka su pretežno na 224 do 298 m nadmorske visine i one dominiraju. Po rasprostranjenosti zatim dolaze terase pliocena i diluvijuma pretežno na 106 do 132 m nadmorske visine, a zatim brdski oblici kristalastih škrljaca, pešćara, konglomerata, breča i krečnjaka na oko 124 m nadmorske visine, dok su najmanje zastupljene terase aluvijuma Dunava na 31 m nadmorske visine.

Petrografske karakteristike

U ovom vinogorju, za razliku od prethodna dva, dominiraju neogeni sedimenti miocenskih glina, peskova, pešćara i krečnjaka. Zatim dolaze rastresiti sedimenti pliocena i diluvijuma, pa čvrste stene kristalastih škrljaca (mikašisti, gnajsevi i amfiboliti), zatim čvrste stene krednih laporaca, pešćara, konglomerata, breča i krečnjaka i na kraju kvartarni rastresiti sedimenti aluvijuma ^[57].

Negotinsko vinogorje

Geomorfološke karakteristike

Za razliku od svih ostalih vinogorja u regionu Negotinske Krajine, u ovom vinogorju su zastupljeni samo terasni oblici. Skoro podjednako su zastupljene terase pliocena i diluvijuma na 39 do 201 m, terase pliocenskih glina, peskova, pešćara i krečnjaka na 88 do 306 m, terase aluvijuma na 38 do 61 m i živi peskovi na 58 do 81 m nadmorske visine.

Petrografske karakteristike

U ovom vinogorju skoro podjednako su zastupljeni rastresiti sedimenti pliocena i diluvijuma, neogeni sedimenti miocenskih glina, peskova, pešćara i krečnjaka i kvartarni rastresiti sedimenti aluvijuma i živih peskova ^[57].

Rogljevačko-rajačko vinogorje

Geomorfološke karakteristike

U ovom vinogorju, iako su najviše zastupljeni terasni oblici reljefa, ima mnogo i brdskih oblika. U njemu dominiraju terase pliocenskih glina, peskova, pešćara i krečnjaka pretežno na 51 do 306 m nadmorske visine. Sledeći po rasprostranjenosti su brdski oblici krednih laporaca, pešćara, konglomerata, breča i krečnjaka pretežno na 209 do 334 m nadmorske visine. Iza

ovih su terase aluvijuma na 41 do 65 m, pa terase pliocena i diluvijuma na 218 do 256 m nadmorske visine. Brdski oblici krednih laporaca i glinovitih peščara su pretežno na 334 do 341 m, zatim brdski oblici kristalastih škriljaca na 262 do 308 m nadmorske visine slede iza terasa pliocena i diluvijuma, a brdski oblici krednih peščara i laporaca na visinama od 160 do 186 m nadmorske visine su na poslednjem mestu po rasprostranjenosti.

Petrografske karakteristike

Po petrografskoj građi ovo vinogorje je najzloženije od svih vinogorja reiona Negotinska Krajina. U njemu dominiraju terciarni sedimenti miocenskih gлина, peskova, peščara, konglomerata, breča i krečnjaka. Zatim dolaze kvartarni rastresiti sedimenti pliocena i diluvijuma, a onda čvrste stene kristalastih škriljaca (mikašisti, filiti i amfibololiti), dok su na kraju po rasprotranje-

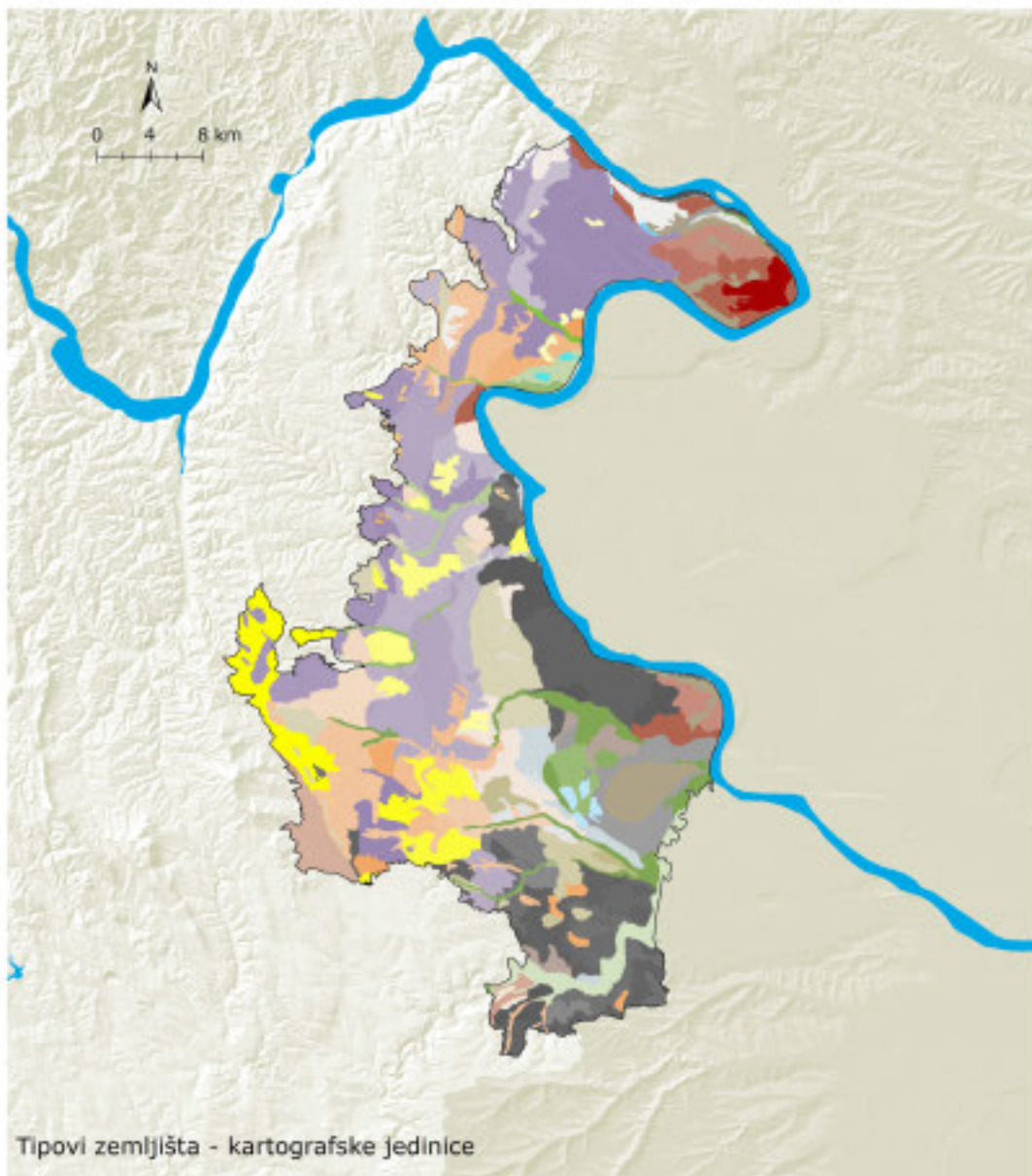
nosti zastupljene čvrste stene mezozojskih krednih peščara i laporaca senone ^[57].

2.4.2. Zemljišta vinogradarskog reiona Negotinska Krajina

Glavni tipovi zemljišta – kartografske jedinice vinogradarskog reiona

Po površinama na nivou reiona Negotinska Krajina, najzastupljeniji tipovi zemljišta-kartografske jedinice su: smonice (veći broj kartografskih jedinica), smeđe kisela lesivirana zemljišta (nekoliko topografskih jedinica), smeđe kisela zemljišta (nekoliko topografskih jedinica), rendzine (nekoliko topografskih jedinica), pseudogeji (nekoliko topografskih jedinica) i gajnjače (nekoliko topografskih jedinica) (mapa 2.22, legenda 2.1).





Mapa 2.22. Tipovi zemljišta-kartografske jedinice vinogradarskog rejona Negotinska Krajina

Tipovi zemljišta - kartografske jedinice

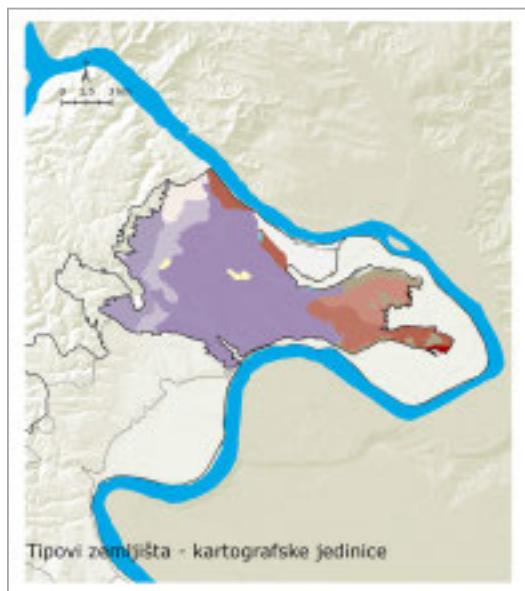
	Aluvijalni nanos glinoviti beskarbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na glini erodirano
	Aluvijalni nanos ilovast beskarbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na glinovitom peščaru
	Aluvijalni nanos ilovast karbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na gnajju
	Aluvijalni nanos peskovit beskarbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na granitu
	Aluvijalni nanos peskovite ilovače beskarbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na konglomeratima
	Aluvijalni nanos posmeđen		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na ljaskom peščaru
	Aluvijalni nanos zasut mestimično pritrnom jalovinom		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na mikašistu i gnajju
	Aluvijalni nanos šljunkovito - peskovit beskarbonatan		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na peščarima
	Aluvijalno-deluvijalno zemljište		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na sarmatskim glinama
	Antropogenizovano smeđe zemljište		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na sarmatskom peščaru glini i šljunku
	Crnica na amfibolitu		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na terasnim sedimentima
	Deluvijalni nanos u osmeđavanju		Smeđe kiselo lešvirano zemljište na škriljcima
	Gajnjača		Smeđe kiselo lešvirano šljunkovito zemljište
	Gajnjača lešvirana		Smeđe kiselo peskovito zemljište na terasnim sedimentima
	Gajnjača peskovita		Smeđe kiselo zemljište na andezitskom šljunku
	Jezero i bare		Smeđe kiselo zemljište na diluvijalnom kvarcnom šljunku
	Kamenjar krečnjaka		Smeđe kiselo zemljište na gnajju
	Livadsko smeđe zemljište beskarbonatno		Smeđe kiselo zemljište na kvartarnim glinama
	Organogeno mineralno-barsko zemljište		Smeđe kiselo zemljište na ljaskom peščaru
	Peskula ilovača karbonatna		Smeđe kiselo zemljište na mikašistu i gnajju
	Pseudoglej		Smeđe kiselo zemljište na peščaru
	Pseudoglej na diluvijalnom andezitskom šljunku		Smeđe kiselo zemljište na sarmatskim glinama
	Pseudoglej na glinama i peskovima		Smeđe kiselo zemljište na sarmatskim glinama erodirano
	Pseudoglej na glinovitom peščaru		Smeđe kiselo zemljište na sarmatskom peščaru
	Pseudoglej na neogenoj glini		Smeđe kiselo zemljište na sarmatskom peščaru, glini i šljunku
	Pseudoglej na sarmatskoj glini		Smeđe kiselo zemljište na terasnim sedimentima
	Pseudoglej na terasnim sedimentima		Smeđe kiselo zemljište na škriljcima
	Pseudoglej zabaren		Smeđe kiselo šljunkovito zemljište na terasnim sedimentima
	Rendzina antropogenitovana		Smeđe lešvirano zemljište na gabru
	Rendzina na jedrom krečnjaku		Smeđe zemljište na fišu duboko
	Rendzina na krečnjačkom šljunku		Smeđe zemljište na fišu skeletolno plitko
	Rendzina na laporcu		Smeđe zemljište na gabru
	Rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku		Smeđe zemljište na laporcima i brečama plitko
	Rendzina posmeđena na laporcu		Smonica
	Ritska crnica glinovita beskarbonatna		Smonica antropogenitovana
	Sirozem fiša		Smonica erodirana
	Sirozem mikašista		Smonica lešvirana
	Sirozem peščara		Smonica ogajnjačena
	Sirozem šljunka i peska		Smonica u lešviranju
	Smeđe kiselo lešvirano zemljište na andezitskom šljunku		Vezana peskula u zarudivanju
	Smeđe kiselo lešvirano zemljište na fišu		Černoziem izlučeni
	Smeđe kiselo lešvirano zemljište na glinama		

Legenda 2.1. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice vinogradarskog reiona Negotinska Krajina

Glavni tipovi zemljišta – kartografske jedinice vinogorja

Ključko vinogorje

U Ključkom vinogorju zastupljeni sledeći su sledeći tipovi zemljišta-kartografskih jedinica: kompleksi smeđih kiselih lesiviranih zemljišta (nekoliko kartografskih jedinica), gajnjače (gajnjača peskovita, gajnjača lesivirana i gajnjača prava), peskuša ilovasta karbonatna, smeđe kiselo zemljište na škriljcima, kao i ostale kartografske jedinice kojih pojedinačno nema više od po 100 ha (mapa 2.23).



Mapa 2.23. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice Ključkog vinogorja

Kompleksi lesiviranih zemljišta

Ova zemljišta su obrazovana na pliocenskim i diluvijalnim glinama i ilovačama [57].

Les je jedan od najrasprostranjenijih matičnih supstrata na kojem su nastala pojedina poljoprivredna zemljišta, pre svega u severnim delovima naše zemlje. Za stvaranje lesa značajne su velike reke koje su prenosile materijal nastao glacijalnom erozijom i fizičkim razoravanjem, uglavnom u planinskim predelima. Tokom uzastopnih i najčešće veoma naglih klimatskih promena koje su se odvijale tokom Ledenog doba, baseni pored velikih reka su predstavljali gotovo idealan prostor za formiranje lesnih naslaga. Čestice prašine i peska odnošene vetrom iz rečnih naslaga tokom hladnih, glacijalnih perioda, deponovane su u vidu

lesnih horizonata. U periodima toplije, interglacijalne klime, na njima se formirao zemljišni pokrivač koji je u narednoj glacijalnoj fazi bivao zatrpan novim lesnim horizontima [57].

To su zemljišta C - Bt - C profila (lesivirana zemljišta). Ovo su duboka zemljišta sa aluvijalnim horizontima manje i diluvijalnim horizontima veće debljine. Boje su sivobeličaste i sivožučkaste.

Ova zemljišta su uglavnom nešto težeg mehaničkog sastava i loših fizičkih osobina (vodnih, vazdušnih i toplotnih). Nešto su boljih fizičkih osobina, kada su na nagibima i na prisojnim stranama.

Uglavnom kisele su reakcije, manjeg stepena zasićenosti bazama, sa manje humusa i sa malim količinama ukupnog azota, siromašna u pristupačnom fosforu i jedva srednje obezbeđena u pristupačnom kalijumu [57].

Gajnjače

Gajnjače su obrazovane na lesu i aluvijumu [57].

Nazivi prisutnih gajnjača su sledeći:

– Naziv po osnovu kartografskih jedinica: gajnjača peskovita [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Eutric, Siltic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: eutrično smeđe zemljište, tipično, peskovito [24];

– Naziv po osnovu kartografskih jedinica: gajnjača lesivirana [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Albic Luvisol (Endeutric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: ilimerizovano zemljište, na silikatnim i silikatno-karbonatnim supstratima, tipično [24];

– Naziv po osnovu kartografskih jedinica: gajnjača (prava) [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Eutric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: eutrično smeđe zemljište, tipično [24].

Gajnjače pripadaju grupi smeđih zemljišta koja se obrazuju pod uticajem listopadne šumske vegetacije. Sam naziv je narodni i potiče od reči gaj – šumarak proređenih listopadnih šuma [60]. To su zemljišta A-(B)-C profila. Ona su duboka zemljišta, rude boje. Po pitanju fizičkih osobina, gajnjače u ovom vinogorju su mahom ilovastog mehaničkog sastava i dobrih fizičkih osobina (vodnih, vazdušnih i toplotnih). To su toplija zemljišta. Tipične gajnjače su neutralne do slabo kisele reakcije, većeg stepena zasićenosti bazama, manje humusna i sa manjim količinama ukupnog azota. U pristupačnom fosforu su siromašna, a u pristupačnom

kalijumu srednje obezbeđena ^[57]. Međutim, Kokić *et al.* 2022 ističu da je većina gajnjača centralne Srbije koje su korišćene u poljoprivrednoj proizvodnji prvenstveno preko isključive upotrebe mineralnih đubriva značajno promenila svojstva ovog zemljišta, odnosno preko procesa podzolizacije i lesivacije došlo je do pogoršanja fizičkih i hemijskih svojstava ovog zemljišta (gornji sloj zemlje je zakiseljen, a sadržaj organske materije je znatno opao) ^[61].

Peskuša ilovasta karbonatna

Ovaj tip zemljišta – kartografska jedinica je specifična za Ključko vinogorje.

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: peskuša ilovasta karbonatna ^[58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Protic Arenosol (Aridic) ^[59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: arenosol ^[24].

To su pretaložena zemljišta, genetski nerazvijena, (A)-C profila. Po mehaničkom sastavu, peskovi u ovom vinogorju pripadaju nevezanim i vezanim peskovima sa malo ukupne gline i sa preovlađivanjem finog, sitnog kvarcnog peska. Lako su propusna za vodu i slabije je zadržavaju. To su topla zemljišta. Mahom su karbonatna zemljišta, a reakcija im je slabo alkalna. Slabo su humusna, sa minimalnim količinama ukupnog azota. Živi peskovi su podložni eroziji vetrom ^[57].

Smeđe kiselo zemljište na škriljcima

Tip zemljišta – kartografska jedinica smeđe kiselo zemljište na škriljcima je na četvrtom mestu po zastupljenosti u Ključkom vinogorju.

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na škriljcima ^[58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric, Siltic) ^[59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na škriljcima ^[24].

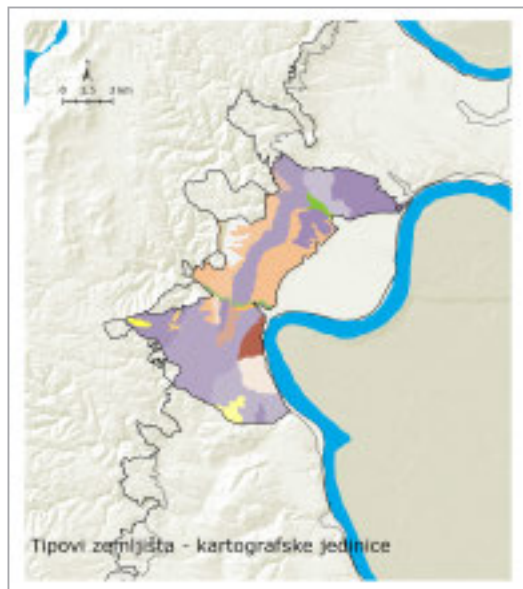
To su genetski razvijena zemljišta sa A-(B)-C profilom (kisela smeđa zemljišta) pretežno smeđe boje. Ova zemljišta su različitog, ali pretežno lakšeg mehaničkog sastava. Lakše su propusna za vodu, podložna su vodnoj eroziji i to su topla zemljišta, naročito na prisojnim stranama ^[57]. Kisele se reakcije.

Brzopalanačko vinogorje

U Brzopalanačkom vinogorju dominiraju smeđe kisela lesivirana zemljišta, i to sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice: smeđe kiselo lesivirano zemljište na mikašistu i gnajsu, smeđe kiselo lesivirano zemljište na terasnim sedimentima, smeđe kiselo lesivirano zemljište na glinovitom peščaru i smeđe kiselo lesivirano zemljište na

šle na konglomeratima, smeđe kiselo lesivirano zemljište na glinama, smeđe kiselo lesivirano zemljište na terasnim sedimentima, smeđe kiselo lesivirano zemljište na glinovitom peščaru, smeđe kiselo lesivirano šljunkovito zemljište i dr. Takođe, u ovom vinogorju je zastupljen kompleks smeđih kiselih zemljišta, i to sledeći tipovi zemljišta – kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na mikašistu i gnajsu, smeđe kiselo zemljište na peščaru i smeđe kiselo zemljište na terasnim sedimentima. Na kraju, u manjoj meri zastupljena je gajnjača, pseudoglej na terasnim sedimentima, smeđe zemljište na flišu skeletoidno plitko i ostali tipovi zemljišta – kartografske jedinice sa površinama ispod 100 ha (mapa 2.24).

S obzirom na to da se u okviru ovog vinogorja ne nalaze značajne površine pod vinogradima, dalji nazivi tipova zemljišta – tipova zemljišta nisu navođena.



Mapa 2.24. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice Brzopalanačkog vinogorja

Mihajlovačko vinogorje

U Mihajlovačkom vinogorju dominiraju kompleksi smeđih kiselih lesiviranih zemljišta, i to sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice: smeđe kiselo lesivirano zemljište na sarmatskom peščaru, glini i šljunku, smeđe kiselo lesivirano zemljište na mikašistu i gnajsu, smeđe kiselo lesivirano zemljište na terasnim sedimentima, smeđe kiselo lesivirano zemljište na glinovitom peščaru, smeđe kiselo lesivirano zemljište na

flišu i smeđe kiselo lesivirano zemljište na lijaskom peščaru. Sledeći tipovi zemljišta – kartografskih jedinica su: rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku, smonica, smonica oganječana, pseudoglej na sarmatskoj glini, aluvijalni nanos peskovite ilovače bezkarbonatan, smonica erodirana, kao i druga zemljišta sa pojedinačnom površinom ispod 500 ha (mapa 2.25).

U daljem tekstu su predstavljeni nazivi glavnih tipova zemljišta – kartografskih jedinica (kompleksi smeđih kiselih zemljišta) zastupljenih u Mihajlovačkom vinogorju.

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na sarmatskom peščaru, glini i šljunku [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Epidystric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: ilimrizovano zemljište (Luvisol), na sarmatskom peščaru, glini i šljunku, tipično [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na mikašistu i gnajsu [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Hiperochric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: Ilimrizovano zemljište (Luvisol), na mikašistu i gnajsu, tipično [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na mikašistu i gnajsu [58]; naziv po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Hiperochric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: Ilimrizovano zemljište (Luvisol), na mikašistu i gnajsu, tipično [24].

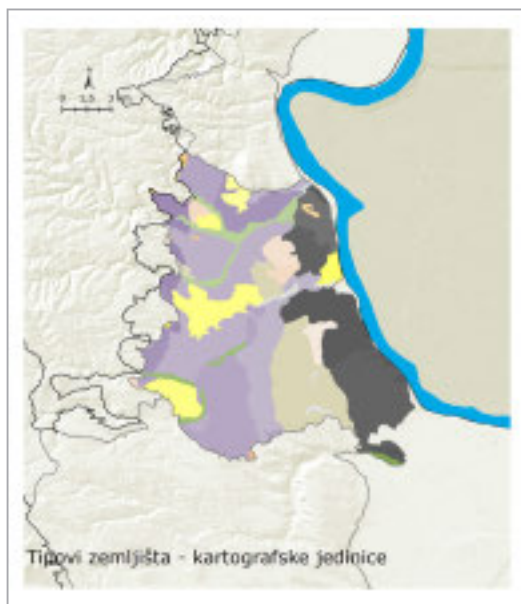
Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na terasnim sedimentima [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Epidystric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: ilimrizovano zemljište (Luvisol), na terasnim sedimentima, tipično [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na glinovitom peščaru [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Epidystric, Siltic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: Ilimrizovano zemljište (Luvisol), na glinovitom peščaru, tipično [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na flišu [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Luvisol (Epidystric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: ilimrizovano zemljište (Luvisol), na flišu, tipično [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo lesivirano zemljište na lijaskom peščaru [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikaciji: Haplic Luvisol (Epidystric,

Arenic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: Ilimrizovano zemljište (Luvisol), na lijaskom peščaru, tipično [24].



Mapa 2.25. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice Mihajlovačkog vinogorja

Negotinsko vinogorje

U Negotinskom vinogorju nazastupljajna su smeđa kiselozemlja, i to sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice: smeđe kiselo zemljište na peščaru, smeđe kiselo zemljište na terasnim sedimentima, smeđe kiselo zemljište na sarmatskom peščaru, smeđe kiselo zemljište na mikašistu i gnajsu, kao i smeđe kiselo zemljište na sarmatskim glinama erodirano. Takođe, u zapadnom delu ovog vinogorja zastupljeni su pseudogleji, i to: pseudoglej na glinama i peskovima, pseudoglej, pseudoglej na deluvijalnom andezitskom šljunku, pseudoglej na sarmatskoj glini, kao i pseudoglej na terasnim sedimentima. Negotinsko vinogorje sadrži i rendzine, i to: rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku, rendzina na jedrom laporcju i rendzina antropogenitovana. Smeđe kiselozemlja su zastupljena kao sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice: smeđe kiselo lesivirano zemljište na peščarima, smeđe kiselo lesivirano zemljište na andezitskom šljunku, smeđe kiselo lesivirano zemljište na mikašistu i gnajsu, smeđe kiselo lesivirano zemljište na granitu i druga smeđe kiselozemlja. Takođe,

zastupljeni su i sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice: smeđe zemljište na gabru, antropogenizovano smeđe zemljište, aluvijalni nanos glinovit bezkarbonatan i smonice (smonica lesivirana, smonica i smonica erodirana). Ostali tipovi zemljišta – kartografske jedinice su zastupljene na manjim površinama, odnosno pojedinačnih površina ispod 500 ha (mapa 2.26).

Kao najzastupljenija zemljišta i tipovi zemljišta-kartografske jedinice na kojima se nalaze najznačajniji vinogradi u Negotinskom vinogorju, u daljem tekstu će biti objašnjeni samo nazivi smeđih kiselih zemljišta.

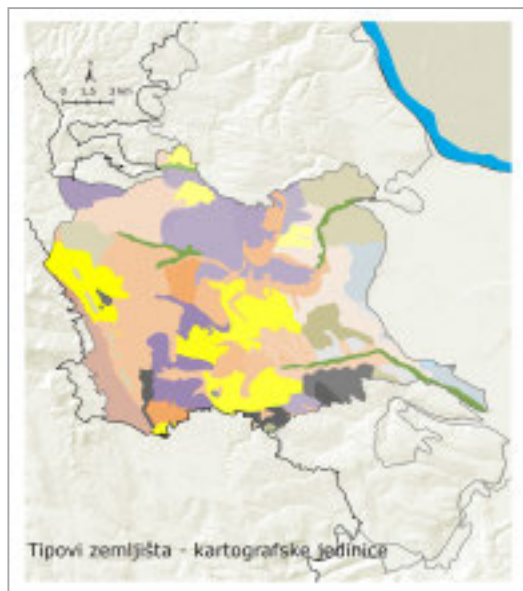
Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na peščaru [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric, Siltic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na peščaru [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na terasnim sedimentima [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric, Clayic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na terasnim sedimentima [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na sarmatskom peščaru [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric, Siltic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na peščaru [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na mikašistu i gnaj-su [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na kristalastim škriljcima [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smeđe kiselo zemljište na sarmatskim glinama erodirano [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Cambisol (Dystric, Clayic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: kiselo smeđe zemljište, tipično, na glinama [24].



Mapa 2.26. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice Negotinskog vinogorja

Rogljevačko-rajačko vinogorje

U okviru Rogljevačko-rajačkog vinogorja najzastupljeniji tipovi zemljišta – kartografske jedinice su različite smonice (smonica, smonica erodirana, smonica antropogenitovana, smonica ogajnječana, smonica u lesiviranju i smonica lesivirana). Takođe, zastupljene su rendzine, i to pre svega rendzina na laporcu. Sledeći tipovi zemljišta – kartografske jedinice su: aluvijalni nanos zasut mestimičnom piritnom jalovinom, smeđe kiselo lesivirano zemljište na sarmatskim glinama, dok su ostale kartografske jedinice pojedinačne površine ispod 100 ha (mapa 2.27).

Smonice kao vodeća zemljišta i na kojima se nalaze najvažniji vinogradi ovog vinogorja su razvrstane u dole navedene kartografske jedinice.

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Vertisol [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica erodirana [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Vertisol [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica, srednje duboka [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica antropogenitovana [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Vertisol [59];

naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica ogajnječana [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Haplic Vertisol (Eutric) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica, posmeđena [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica u lesiviranju [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikacije: Vertisol (Albic, Calcic) [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica, nekarbonatna [24].

Naziv po osnovu kartografskih jedinica: smonica lesivirana [58]; nazivi po osnovu FAO-WRB klasifikaciji Mollic Vertisol [59]; naziv po osnovu domaće klasifikacije: smonica, nekarbonatna [24].

Smonice kao najvažnija zemljišta ovog vinogorja su uglavnom kao kompleksi zemljišta, gde pored beskarbonatnih, normalnih smonica A-C profila, obuhvataju i smonice u fazi ogajnjačavanja A-(B)-C profila i erodirane smonice, a ređe lesivirane smonice A- Bt-C profila. To su duboka zemljišta (normalne smonice, smonice u ogajnjačavanju i lesivirane smonice). Kod normalnih smonica humusno-akumulativni horizont je veće debljine i crno sive boje, dok se smonice u ogajnjačavanju odlikuju rudom bojom, a smonice u lesiviranju više sivobeličastom bojom.

Kompleksi ovih zemljišta su većinom teže mehaničkog sastava. Pripadaju teškim, srednjim i lakim glinušuma. Imaju lošije fizičke osobine (vodne, vazdušne i toplotne), a nešto bolje fizičke osobine mogu se pojaviti kod smonice u ogajnjačavanju i kod erodirane smonice.

To su zemljišta neutralne do slabo kisele reakcije (tipovi zemljišta – kartografske jedinice: normalne smonice i smonice u ogajnjačavanju), zatim neutralne do slabo alkalne reakcije (erodirane smonice) i kisele reakcije (lesivirane smonice). Imaju dosta humusa i ukupnog azota, sa visokim stepenom zasićenosti bazama (normalne smonice), nešto manje humusa i ukupnog azota, sa dostava visokim stepenom zasićenosti bazama (smonice u ogajnjačavanju), malo humusa i ukupnog azota, sa smanjenim stepenom zasićenosti i bazama (lesivirane smonice) i vrlo malo humusa i ukupnog azota, sa visokim stepenom zasićenosti bazama (erodirane smonice). Sve su pretežno siromašne u pristupačnom fosforu, a srednje do dobro obezbeđene u pristupačnom kalijumu.



Mapa 2.27. Tipovi zemljišta – kartografske jedinice Rogljevačko-rajačkog vinogorja

ZAKLJUČAK

Vinogradarski rejon, odnosno oznaka geografskog porekla Negotinska Krajina nalazi se na krajnjem istoku zemlje uz granicu sa Rumunijom i Bugarskom gde na istoku zauzima deo Vlaško-pontijskog basena, odnosno ravničarske predele sa dosta niskom nadmorskom visinom (najniža tačka od 28 m), a na zapadu brdske predele i obronke lokalnih planina sa najvišom nadmorskom visinom od 627 m.

Nagib terena (°) u vinogradarskom rejonu, odnosno oznaci Negotinska Krajina je različit i kreće se od 0°, pa do čak 46,51°, a prisutne su različite ekspozicije terena.

Na osnovu analize klimatskih podataka vinogradarskog rejona, odnosno oznake Negotinska Krajina za period 1961–2010, a zatim uvećavanjem klimatskih vrednosti na osnovu klimatskih promena koje su se desile u drugim vinogradarskim područjima, izvršena je karakterizacija klime rejona koja odgovara periodu 1988–2017. godine.

Srednja godišnja temperatura vazduha (TS ANN, °C) vinogradarskog rejona Negotinska Krajina se kreće u intervalu od 9,21°C u planinskom zapadnom delu, pa do 12,67°C istočnom delu rejona.

Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha (TX VEG, °C) kreće se od minimalne vrednosti od 14,03°C u zapad-

nom delu, pa do maksimalne vrednosti od 18,02°C u istočnom delu rejlona.

Srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (TX VEG, °C) ima vrednosti od 20,72°C u zapadnom, pa do 25,37°C u istočnom delu vinogradarskog rejlona.

Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha (TM ANN, °C) u intervalu je od 4,45°C na višim terenima rejlona, pa do 7,52°C na najnižim severoistočnim i istočnim delovima rejlona Negotinska Krajina.

Srednja minimalna vegetaciona temperatura vazduha (TM VEG, °C) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina je u intervalu od 9,58°C u zapadnom, pa do 12,95°C u severoistočnom i istočnom delu rejlona.

Srednja godišnja količina padavina (PR ANN, mm) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina je u intervalu od 652 mm u istočnom delu, pa do 848 mm u zapadnom delu vinogradarskog rejlona.

Srednja vegetaciona količina padavina (PR VEG, mm) povećava se od istoka prema zapadu vinogradarskog rejlona, tako da je najniža 376 mm u istočnom delu, a najveća 510 mm u zapadnom planinskom delu vinogradarskog rejlona.

Srednji broj dana u periodu mirovanja vinove loze s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od -15°C (NTN15, °C) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina je u intervalu od 0,15 pa do 1,93 dana.

Srednji broj dana u periodu vegetacije s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od 0°C (NTN0, °C) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina je od najmanje 1,17, a najveći 5,7 uzapadnom planinskom delu rejlona.

Srednji broj dana u vegetacionom periodu s maksimalnom dnevnom temperaturom većom od 35°C (NTX35, °C) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina je jako različit, i to od 0,9 (u zapadnom delu) pa do 13,16 tropskih dana u istočnom delu vinogradarskog rejlona.

Srednja vegetaciona temperatura vazduha (AVG, °C) ima vrednosti u intervalu od 15,1°C u zapadnom delu, pa do 19,15°C u severoistočnom i istočnom delu rejlona.

Vrednosti Vinklerovog indeksa (WI) se kreću u intervalu od 1.244 u istočnom delu rejlona (što pripada Ib WI klimatskoj zoni) pa do 2.020 (što pripada IV klimatskoj WI zoni).

Vrednosti Huglinovog heliotermičkog indeksa (HI) su u okviru ispitivanog vinogradarskog rejlona od minimalne 1.674, što pripada IH-2 (Cold/hladnoj) klasi klime, pa

do naviše 2.485 što pripada IH+2 (Worm/vrućoj klasi klime).

Indeks svežine noći (CI) kreće se u granicama između 10,2 u zapadnom delu rejlona (što pripada klasi klime: CI+2 – Very cool nights/veoma hladne noći) i 13,9 u severoistočnom i istočnom delu vinogradarskog rejlona (što pripada klasi klime: CI+1 – Cool nights/hladne noći).

Indeks suše (DI) u vinogradarskom rejlonu Negotinska Krajina kreće se u intervalu od 61 mm pa do 125 mm, čime ceo rejlona pripada klasi klime: DI-1 (Subhumid/poluvlažnoj klasi).

Osunčanost/zasenjenost (O/Z) je različito distribuirana u rejlonu Negotinska Krajina i vrednosti se kreću od minimalno 692,79 kWh/m², pa do maksimalno 1.386,76 kWh/m².

Srednja godišnja brzina vetra (SGBV, m/s) na 10 m relativne nadmorske visine se u okviru vinogradarskog rejlona Negotinska Krajina kreće od 0,63 do 6,15 m/s, gde je najveća brzina vetra u centralnim i zapadnim delovima rejlona.

Geomorfologiju rejlona Negotinska Krajina karakterišu uglavnom terasni oblici (rečne, deluvijalne i jezerske terase), zatim brdski, a najmanje brdsko-planinski i planinski oblici. U ovom rejlonu zastupljene su sedimentne i metamorfne stene, gde dominiraju sedimentne stene.

Po površinama na nivou rejlona Negotinska Krajina, najzastupljeniji tipovi zemljišta – kartografske jedinice su: smonice (veći broj tipova zemljišta – kartografskih jedinica), smeđe kisela lesivirana zemljišta (nekoliko tipova zemljišta – topografskih jedinica), smeđe kisela zemljišta (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica), rendzine (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica), pseudogeji (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica) i gajnjače (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica).

U Ključkom vinogorju najzastupljeniji su sledeći tipovi zemljišta – kartografskih jedinica: kompleksi smeđih kiselih lesiviranih zemljišta (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica), gajnjače (gajnjača peskovita, gajnjača lesivirana i gajnjača prava), peskuša ilovasta karbonatna, smeđe kiselo zemljište na škrljncima, kao i drugi manje zastupljeni tipovi zemljišta – kartografske jedinice.

U Brzopalanlačkom vinogorju dominiraju smeđe kisela lesivirana zemljišta (više tipova zemljišta – kartografskih jedinica), zatim smeđe kisela zemljišta (nekoliko ti-

pova zemljišta – kartografskih jedinica), a u manjoj je zastupljena gajnjača, pseudoglej na terasnim sedimentima, smeđe zemljište na flišu skeletoidno plitko, kao i drugi manje zastupljeni tipovi zemljišta – kartografske jedinice.

U Mihajlovačkom vinogorju dominiraju kompleksi smeđih kiselih lesiviranih zemljišta (različiti tipovi zemljišta – kartografske jedinice), zatim rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku, smonica, smonica oga-nječana, pseudoglej na sarmatskoj glini, aluvijalni nanos peskovite ilovače bez karbonatan, smonica erodirana, kao i drugi manje zastupljeni tipovi zemljišta – kartografske jedinice.

U Negotinskom vinogorju su nazastupljaj-nija smeđa kiselina zemljišta (različiti tipovi zemljišta – kartografske jedinice), pseudogleji (različiti tipovi zemljišta – kartografske jedinice), rendzina (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica), smeđe kiselina lesivirana zemljišta (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica), a zatim smeđe zemljište na gabru, antropogenizovano smeđe zemljište, aluvijalni nanos glinovit bezkarbonatan i smonice (smonica lesivirana, smonica i smonica erodirana), kao i drugi manje zastupljeni tipovi zemljišta – kartografske jedinice.

U okviru Rogljavačko – rajačkog vino-gorja najzastupljeniji tipovi zemljišta-kartografske jedinice su različite smonice (nekoliko tipova zemljišta – kartografskih jedinica). Takođe, zastupljene su pojedine rendzine, a zatim aluvijalni nanos zasut mestimičnom piritnom jalovinom, smeđe kiselina lesivirano zemljište na sarmatskim glinama, kao i drugi manje zastupljeni tipovi zemljišta – kartografske jedinice.

CONCLUSION

The wine-growing region, i. e. the protected designation of origin Negotinska Krajina, is located in the extreme east of the country, on the border with Romania and Bulgaria, where it occupies a part of the Wallachian-Pontic basin in the east, i. e. plains with a rather low altitude (the lowest point is 28 m), and in the west hilly areas and slopes of local mountains, with the highest altitude of 627 m.

The slope of the terrain (°) in the wine-growing region, i. e. the designation Negotinska Krajina, varies from 0° to 46.51°, and there are different exposures of the terrain.

Based on the analysis of climate data of the wine-growing region, i. e. the designation Negotinska Krajina for the period 1961-2010, and then by increasing the climate values based on climate changes that occurred in other wine-growing areas, the climate of the region was characterized according to the period 1988-2017.

The average annual air temperature (TS ANN, °C) of the Negotinska Krajina wine-growing region ranges from 9.21°C in the mountainous western part to 12.67°C in the eastern part of the region.

The mean maximum annual air temperature (TX VEG, °C) ranges from a minimum value of 14.03°C in the western part to a maximum value of 18.02°C in the eastern part of the region.

The mean maximum vegetation air temperature (TX VEG, °C) has values ranging from 20.72 °C in the western part and up to 25.37 °C in the eastern part of the wine-growing region.

The average annual minimum air temperature (TM ANN, °C) is 4.45 °C in the higher part of the region and up to 7.52 °C in the lowest north-eastern and eastern parts of the Negotinska Krajina region.

The average minimum vegetation air temperature (TM VEG, °C) in the wine-growing region of Negotinska Krajina ranges from 9.58°C in the western part to 12.95°C in the north-eastern and eastern parts of the region.

Average annual precipitation (PR ANN, mm) in the Negotinska Krajina wine-growing region ranges from 652 mm in the eastern part to 848 mm in the western part of the wine-growing region.

The average vegetation precipitation (PR VEG, mm) increases from the east to the west of the wine-growing region, so that the lowest value is 376 mm in the eastern part and the highest is 510 mm in the western mountainous part of the wine-growing region.

The average number of days in the dormant period of the vine with a daily minimum temperature lower than -15°C (NTN15, °C) in the Negotinska Krajina wine-growing region ranges from 0.15 to 1.93 days.

The average number of days in the growing season with a daily minimum temperature of less than 0°C (NTN0, °C) in the Negotinska Krajina wine-growing region is lowest at 1.17 and highest at 5.7 in the western mountainous part of the region.

The average number of days in the growing season with a daily maximum temperature higher than 35°C (NTX35, °C) in the Negotinska Krajina wine-growing region varies greatly, ranging from 0.9 (in the western part) to 13.16 tropical days in the eastern part of the wine-growing region.

The mean vegetation air temperature (AVG, °C) has values in the interval of 15.1°C in the western part and up to 19.15°C in the north-eastern and eastern parts of the region.

The values of Winkler's index (WI) range from 1,244 in the eastern part of the region (belonging to climatic zone Ib WI) to 2,020 (belonging to climatic zone IV WI).

The values of Huglin's heliothermic index (HI) in the studied wine-growing region range from a minimum of 1,674, belonging to climate class IH-2 (Cold), to 2,485, belonging to climate class IH+2 (Worm climate class).

The night freshness index (CI) ranges from 10.2 in the western part of the region (which belongs to climate class: CI+2 - Very cool nights) to 13.9 in the north-eastern and eastern part of the wine-growing region (which belongs to climate class: CI+1 - Cool nights).

The Drought index (DI) in the Negotinska Krajina wine-growing region ranges from 61 mm to 125 mm, which means that the entire region belongs to the climate class: DI-1 (Subhumid climate class).

Sunlight/shading (O/Z) is distributed differently in the Negotinska Krajina region, and the values range from a minimum of 692.79 kWh/m² to a maximum of 1,386.76 kWh/m².

The mean annual wind speed (SGBV, m/s) at 10 m relative height within the Negotinska Krajina wine-growing region ranges from 0.63 to 6.15 m/s, with the highest wind speed found in the central and western parts of the region.

The geomorphology of the Negotinska Krajina region is characterized mainly by terrace forms (river, deluvial and lake terraces), then hilly and finally hilly-mountainous and mountain forms. Sedimentary and metamorphic rocks are represented in this region, with sedimentary rocks dominating.

According to the areas at the level of Negotinska Krajina region, the most represented soil types – cartographic units are: *smonice* (larger number of soil types – cartographic units), *smeđe kisela lesivirana zemljišta* (several soil types – cartographic units), *smeđe kisela zemljišta* (several soil

types – cartographic units), *rendzine* (several soil types-cartographic units), *pseudogleji* (several soil types – cartographic units) and *gajnjače* (several soil types-cartographic units).

In Ključ wine-growing subregion (district) the following soil types-cartographic units are the most represented: complexes of brown acidic leached soils (several soil types – cartographic units), *gajnjače* (*gajnjača peskovita*, *gajnjača lesivirana* and *gajnjača prava*), *peskuša ilovasta karbonatna*, *smeđe kiselo zemljište na škrljicama*, and other, less common soil types-cartographic units.

The Brza Palanka wine-growing subregion (district) is dominated by brown acidic leached soils (several soil types – cartographic units), followed by brown acidic soils (several soil types – cartographic units), and in the smaller one there is *gajnjača*, *pseudoglej na terasnim sedimentima*, *smeđe zemljište na flišu skeletoidno plitko*, as well as other less common soil types – cartographic units.

In the Mihajlovac wine-growing subregion (district), complexes of brown acidic leached soils dominate (different soil types – cartographic units), followed by *rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku*, *smonica*, *smonica oganječana*, *pseudoglej na sarmatskoj glini*, *aluvijalni nanos peskovite ilovače bez karbonatan*, *smonica erodirana*, as well as other less common soil types – cartographic units.

In the Negotin wine-growing subregion (district), brown acidic soils (various soil types – cartographic units), *pseudogleji* (various soil types – cartographic units), *rendzina* (several soil types – cartographic units), brown acidic leached soils (several soil types-cartographic units), and then *smeđe zemljište na gabru*, *antropogenizovano smeđe zemljište*, *aluvijalni nanos glinovit bezkarbonatan* and *smonice* (*smonica lesivirana*, *smonica* and *smonica erodirana*), as well as other less represented soil types – cartographic units.

Within the Rogljevo-Rajac wine-growing subregion (district), the most represented soil types-cartographic units are different types of *smonice* (several soil types – cartographic units). Also, some *rendzine* are represented, followed by *aluvijalni nanos zasut mestimičnom piritnom jalovinom*, *smeđe kiselo lesivirano zemljište na sarmatskim* glinama, as well as other less common soil types-cartographic units.

LITERATURA

- [1] OIV. 2012. Guidelines for vitiviniculture zoning methodologies on a soil and climate level, Resolution OIV-VITI 423-2012. <http://www.oiv.int/public/medias/400/viti-2012-1-en.pdf>.
- [2] <https://a3.geosrbija.rs> – Ortofotografije, digitalizovane katastarske podloge i drugi geoprostorni podaci, Nacionalna infrastruktura geoprostornih podataka – NIGP.
- [3] Službeni glasnik RS, broj 45/15: Pravilnik o rejonizaciji vinogradarskih geografskih proizvodnih područja Srbije.
- [4] <https://search.earthdata.nasa.gov> – NASA Earth Data.
- [5] <https://www.bluemarblegeo.com/global-mapper/> – Blue Marble Geographic, Global Mapper.
- [6] <https://qgis.org/en/site/index.html> – QGIS – A Free and Open Source Geographic Information System.
- [7] Cressman G. P. 1959. An operational objective analysis system. *Monthly Weather Review* 87: 367–374.
- [8] Jakšić D., 2021. *Terroir Oplenačkog vinogorja*. Doktorska disertacija, Fakultet za biofarming Bačka Topla. UDK: 634.8:004.925.83:912(497.11) (043.3).
- [9] WMO. 1989. Calculation of Monthly and Annual 30-Year Standard Normals (No. WCDPNo. 10, WMO-TD/No. 341). World Meteorological Organization.
- [10] Arguez A., Vose R. S. 2011. The Definition of the Standard WMO Climate Normal: The Key to Deriving Alternative Climate Normals. *Bulletin of the American Meteorological Society* 92: 699–704.
- [11] Düring H. 1997. Potential frost resistance of grape: Kinetics of temperature-induced hardening of Riesling and Silvaner buds. *Vitis* 36 (4): 213–214.
- [12] Fuller M. P., Telli G. 1999. An investigation of the frost hardiness of grapevine (*Vitis vinifera*) during bud break. *Annals of Applied Biology* 135: 589–595.
- [13] Spayd S., Tarara J., Mee D., Ferguson J. 2002. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. *American Journal of Enology and Viticulture* 53: 171–182.
- [14] Jones G. V., White M. A., Cooper O. R., Storchmann K. 2005. Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change* 73 (3): 319–343.
- [15] Winkler A. J., Cook J. A., Kliwer W. M., Lider L. A. 1974. *General viticulture*. Oakland: University of California Press, USA.
- [16] Nowlin J. W., Bunch R. L., Jones G. V. 2019. Viticultural site selection: Testing the effectiveness of North Carolina's commercial vineyards. *Applied Geography* 106: 22–39.
- [17] Gladstones J. 1992. *Viticulture and Environment*. Adelaide: Winetitles.
- [18] Huglin P. 1978. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. *Comptes Rendus de l'Académie de l'Agriculture de France* 64: 1117–1126.
- [19] Tonietto J., Carbonneau A. 1998. Facteurs mésoclimatiques de la typicité du raisin de table de l' A. O. C., 'Muscat du Ventoux' dans le Département de Vaucluse. *Progrès Agricole et Viticole* 12: 271–279.
- [20] Tonietto J., Carbonneau A. 2004. A multi-criteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology* 124 (1/2): 81–97.
- [21] Riou C. 1994. Le déterminisme climatique de la maturation du raisin: application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne (E Commission, Éd.). *Publications Office of the European Union, Luxembourg*, 322.
- [22] <https://globalwindatlas.info> - Global Wind Atlas.
- [23] <https://geoliss.mre.gov.rs/prez/OGK/Raster-Srbija/>.
- [24] Škorić A., Filipovski G., Ćirić M. 1985. *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine.
- [25] Službeni glasnik RS, br. 72/09, 18/10, 65/13, 15/15 – odluka US, 96/15, 47/17 – autentično tumačenje, 113/17 – dr. zakon, 27/18 – dr. zakon, 41/18 – dr. zakon i 9/20 – dr. zakon: Zakon o državnom premeru i katastru.
- [26] Ver Hoef J. M. 1993. Universal kriging for ecological data, 447–453, in Goodchild M. F., Parks B., Steyaert L.T. (eds.), *Environmental Modeling with GIS*. Oxford University Press.
- [27] <https://desktop.arcgis.com/en/> – Geostatistical Analyst Tools, Spatial, Analyst Tools i 3D Analyst Tools.
- [28] Nakalamić A., Marković N. 2009. *Opšte vinogradarstvo*. Beograd: Poljoprivredni fakultet i Zadužbina Svetog manastira Hilandara.

- [29] Yau I. H., Davenport J. R., Rupp R. A. 2013. Characterizing Inland Pacific Northwest American Viticultural Areas with Geospatial Data. *PLOS One*, 8.
- [30] Bergmeier E., Striegler R. K. 2011. Preparations for successful vineyard mechanization. Columbia: University Missouri Extension.
- [31] Jones G. V., Snead N., Nelson P. 2004. Geology and wine 8. Modeling viticultural landscapes: a GIS analysis of *terroir* potential in the Umpqua Valley of Oregon. *Geoscience Canada* 31 (4): 167–178.
- [32] Wolf T. K., Boyer J. D. 2003. *Vineyard site selection*. Blacksburg: Virginia Tech Publication, 463–020.
- [33] Milosavljević M. 1998. *Biotehnika vinove loze*. Beograd: Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbije i Draganić.
- [34] Žunić D., Matijašević S. 2008. *Zasnivanje zasada vinove loze*. Beograd: Poljoprivredni list.
- [35] Gladstones J. 2011. *Wine, Terroir and Climate Change*. Kent Town: Wakefield Press.
- [36] Tomić N., Koković J., Jakšić D., Ninkov J., Vasin J., Malićanin M., Marković S. B. 2017. *Terroir* of the Tri Morave wine region (Serbia) as a basis for producing wines with geographical indication. *Geographica Pannonica* 21 (3): 166–178.
- [37] Jakšić D., Ivanišević D., Đokić V., Brbaklić Tepavac M. 2015. *Vinski atlas. Popis poljoprivrede 2012. Poljoprivreda u Republici Srbiji*. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- [38] Elaborat o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla, Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina“, br. 320-05-4623/2015-08 od 1. 4. 2020. godine.
- [39] Jones G. V., Davis R. E. 2000. Using a synoptic climatological approach to understand climate-viticulture relationships. *International Journal of Climatology* 20: 813–837.
- [40] Van Leeuwen C., Fraiant P., Choné X., Treggoat O., Koundouras S., Duborieu D. 2004. Influence of Climate, Soil, and Cultivar on *Terroir*. *American Journal of Enology and Viticulture* 55 (3): 207–217.
- [41] Van Leeuwen C., Schultz H. R., Garcia de Cortazar Atauri I., Duchêne E., Ollat N., Pieri P., Bois B., Goutouly J. P., Quéno H., Touzard J. M., Malheiro A. C., Bavaresco L., Delrot S. 2013. Why climate change will not dramatically decrease viticultural suitability in main wine-producing areas by 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- [42] Dougherty P. H. (ed.). 2012. *The Geography of Wine: Regions, Terroir and Techniques*. Springer Science + Business Media.
- [43] Ninkov J. (ured.). 2017. *Karakteristike zemljišta Niškog vinogradarskog rejona*. Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
- [44] Ivanišević D., Jakšić D., Korać N. 2015. *Vinogradarski atlas. Popis poljoprivrede 2012*. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- [45] Tonietto J., Carbonneau A. 2000. Système de Classification Climatologique Multicritères (C. C. M.) Géoviticole. *Proceedings of the 3rd International Symposium. Zonification vitivinicola*, Tenerife, Spain, II: 1–16.
- [46] Vujadinovic M., Vukovic A., Jaksic D., Djurdjevic V., Ruml M., Rankovic-Vasic Z., Przic Z., Sivcev B., Markovic N., Cvetkovic B., La Notte P. 2016. Climate change projections in Serbian wine-growing regions. *XI Terroir Congress*, 10–14 July, Willamette Valley, Oregon, USA.
- [47] Vaudour E., Shaw A. B. 2005. A Worldwide Perspective on Viticultural Zoning. *South African Journal of Enology & Viticulture* 26 (2): 106–115.
- [48] Van Leeuwen C., Seguin G. 2006. The concept of *terroir* in viticulture. *Journal of Wine Research* 17: 1–10.
- [49] Jakšić D., Žunić D., Korać N., Mandić B., Golubović M., Damljanović N. 2007. Ocena otpornosti nekih belih vinskih sorti na niske temperature. *Zbornik naučnih radova sa XXII savetovanja „Unapređenje proizvodnje voća i grožđa“*, Beograd. 13 (5): 97–102.
- [50] Tonietto J. 1999. Les Macroclimats Viticoles Mondiaux et l’Influence du Mésoclimat sur la Typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le Sud de la France – Méthodologie de Caractérisation. Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier (France), 216.
- [51] Jakšić D., Perović V. 2019. Bitne karakteristike *terroir*-a Pocersko-valjevskog vinogradarskog rejona, 29–78, u Ninkov J. (ured.), *Karakteristike zemljišta Pocersko-valjevskog vinogradarskog rejona*. Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
- [52] Tomasi D., Gaiotti F. 2011. *I terroirs della Denominazione Conegliano Valdobbiadene*. CRA-VIT.
- [53] Milanović M., Tomić M., Perović V., Radovanović M., Mukherjee S., Jakšić D., Petrović M., Radovanović A. 2017. Land degradation

analysis of mine-impacted zone of Kolubara in Serbia. *Springer. Environ Earth Sci* (2017) 75:580. DOI 10.1007/s12665-017-6896-y.

- [54] Rankine B. C., Bridson D. A. 1971. Glycerol in Australian wines and factors influencing its formation. *American Journal of Enology and Viticulture* 22: 6-12.
- [55] Tomasi D., Gaiotti F., Jones G. 2013. *The Power of the Terroir: The Case Study of Prosecco Wine*. Springer Basel.
- [56] Koković N., Jačimović G., Sikirić B., Čirić V., Ugrenović V., Zhapparova A., Saljnikov E. 2022. Changes in Eutric Cambisol due to long-term mineral fertilization: A case study in Serbia. *Italian Journal of Agronomy*, Volume 17:2029; doi:10.4081/ija.2022.2029.
- [57] Blagojević M. (stručna studija urađena pedesetih godina XX veka). Pedološke i agrohe-mijske karakteristike, 71–97, u Avramov L. (ured.), Rejonizacija vinogradarstva SR Srbije van SAP-a, Timočki vinogradarski rejon, rejon br. 1.
- [58] IUSS Working Group WRB, 2014 (abdat-ed 2015): World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- [59] Mrvić V., Antonović G., Čakmak D., Perović V., Maksimović S., Saljnikov E., Nikoloski M. 2013. Pedological and pedochemical map of Serbia. Zbornik radova, *Međunarodna konferencija „Soil–Water–Plant”, 1st International Congress in Soil Science*, September 23–26, Belgrade, Serbia, 93–104.
- [60] Vasin J., Ninkov J., Milić S., Zeremski T., Marinković J., Sekulić P., Hansman Š., Živan-ov M. 2014. Unapređenje kvaliteta zemljišta pod voćnjacima i rasadnicima (voća i vinove loze) u Republici Srbiji. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, DES, Novi Sad.
- [61] Koković N., Saljnikov E., Eulenstein F., Čakmak D., Buntić A., Sikirić B., Ugrenović V. 2021. Changes in Soil Labile Organic Matter as Affected by 50 Years of Fertilization with Increasing Amounts of Nitrogen. *Agronomy* 11 (10), 2026. <https://doi.org/10.3390/agronomy11102026>.





3. AMPELOGRAFSKE KARAKTERISTIKE GENOTIPOVA SORTE *BAGRINA*

Dr Darko Jakšić, Ivan Bradić, master, dipl. inž., dr Dejan Stefanović

Sorte vinove loze opisuje se po morfološkim karakteristikama pojedinih organa, s tim da treba imati u vidu da broj karakteristika koje se opisuju zavisi od toga za koje namene je potrebno vršiti morfološko opisivanje^[1]. Tako na primer za izradu međunarodnog ampelografskog registra sorti ispituje se 150 morfoloških karakteristika različitih organa vinove loze. Treba imati u vidu da su neke morfološke karakteristike pouzdanije za identifikaciju sorti, dok su druge karakteristike manje pouzdane. Pouzdanim morfološkim karakteristikama smatraju se pre svega: boja i maljavost vrha mladog lastara, oblik i maljavost lista, oblik drškinog ureza, oblik i boja bobice i druge karakteristike. Kao manje pouzdane morfološke karakteristike većina autora smatra one koje mogu biti pod značajnim uticajem spoljne sredine, a to su: veličina listova, veličina i zbijenost grozdova i druge manje pouzdane karakteristike^[2]. U našim ampelografskim i ampelometrijskim istraživanjima izvršena je morfološka karakterizacija pojedinih organa vinove loze u skladu sa jednogodišnjim vremenskim periodom dužine implementacije projekta. Iz tog razloga, napominjemo da neke morfološke osobine nisu bile predmet opisivanja, odnosno utvrđivanja (u vegetacionom periodu pre i nakon završetka projekta), ali svakako smatramo da ampelografsku karakterizaciju sorte *bagrina* treba nastaviti i u narednom periodu.

Botanički opis sorte vinove loze obuhvata opisivanje morfoloških karakteristika kod sledećih organa, kao i opisivanje obeležja. Opisivanje, odnosno ocenjivanje se vrši kod vrha mladog lastara, zrelog lastara, lista, zimskog okca, rašljike, cvasti, cveta, grozda, kao i bobice uključujući i semenku.

Opažanja i merenja vrše se na unapred određenom delu biljke vinove loze. Na primer, podaci o osobinama internodije, kolencu, lista i okca uzimaju se sa dela lastara između devetog i 12. kolencu. Određena merenja, na primer uglova između pojedinih organa treba da se izvode u isto doba dana između devet i 11 časova^[2], a merenja i opažanja vrše se samo na normalno razvijenim rodним biljkama vinove loze. Naša ampelografska ispitivanja su bila na vizuelno zdravim i jakim biljkama, dok je tokom

procesa utvrđeno da su izdvojeni genotipovi sorte *bagrina* 3, 15 i 19 inficirani fitoplazmom *Flavescence doreé*, a genotipovi sa oznakama 6 i 7 inficirani su virusom *Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV 3)*. Kako bismo uvideli eventualne razlike i moguću uticaj patogena na ispoljavanje morfoloških osobina, kao i dalje na proizvodnu i upotrebnu vrednost grozda, šire i vina tih genotipova, pomenute genotipove nismo isključili iz istraživanja i izvršili smo i opisivanje, odnosno ocenjivanje i njihovih ampelografskih karakteristika.

Ampelografsko opisivanje sorti vinove loze služi za karakterizaciju i evaluaciju sorti, i to za: identifikaciju i karakterisanje sorti, karakterisanje osobina sorti, zaštitu autorskih prava novih genetičkih resursa, kao i za potrebe banke biljnih gena^[1].

U cilju ampelografskog opisivanja, odnosno ocenjivanja sorti vinove loze razrađene su različite liste deskriptora velikog broja osobina organa vinove loze. Glavna tri liste deskriptora su sačinjena od sledećih međunarodnih organizacija:

- Organisation Internationale de la vigne et du vin (OIV) – Međunarodna organizacija za vinovu lozu i vino sa sedištem u Parizu, odnosno sada u Dižonu (u daljem tekstu: OIV);

- International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) – Međunarodna unija za zaštitu novih biljnih sorti sa sedištem u Ženevi (u daljem tekstu: UPOV);

- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) – Međunarodni institutu za genetičke resurse sa sedištem u Rimu (u daljem tekstu: IPGRI).

Pomenute tri organizacije su nakon dugogodišnjih internih diskusija međusobno uskladile deskriptore, odnosno numeričke, semantička opisivanja tih ocena, kao i metode za opisivanje sorti prema tim razrađenim i usklađenim deskriptorima. Ukupan broj morfoloških karakteristika koje se ispituju, odnosno razrađenih deskriptora za njihovo ocenjivanje je veliki, s tim da se oni koriste u zavisnosti od cilja morfološkog opisa. Tako na primer, za identifikaciju genotipova vinove loze određeno je 54 obeležja, za opis najvažnijih morfoloških i agrobioloških

kih obeležja sorti određeno je 71 obeležje, za zaštitu novog genotipa po osnovu prava oplemenjivača ispituje se 78 obeležja od kojih su 35 obavezni, a za primarnu evaluaciju genotipova vinove loze u kolekcijama sorti ispituje se 21 obeležje [1].

Francuski naučnik Ravaz preporučio je da se za opis sorti vinove loze koriste samo oni znaci koji su karakteristični za datu sortu i podelio ih je u dve grupe: kvalitativni znaci, koji se vrlo malo menjaju pod uticajem ekoloških uslova ili se ne menjaju, kao i kvantitativni znaci – koji se menjaju pod uticajima sredine [3]. Međutim, kod veoma starih sorti, tokom viševjekovnog gajenja pojavila se značajna divergentnost sa većim brojem varijeteta, što znatno otežava naučna istraživanja i utvrđivanje da li je ispoljavanje određenih osobina bilo pod uticajem ekoloških faktora *terroir*-a ili je eventualno produkt genetskih mutacija. Iz tog razloga neophodno je poštovati preporuke da se opis morfoloških karakteristika organa vinove loze radi na većem broju biljaka i većem broju uzoraka. Međutim, kod minornih sorti, kao što je sorta *bagrina*, ne postoji ogroman broj biljaka vinove loze pa smo u našim naučnim istraživanjima obuhvatili sve postojeće rodne komercijalne vinograde sorte *bagrina* u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina i izvršili pregled 13.110 biljaka te sorte. U istraživanjima nam je imperativ bio da se identifikuju genotipovi koji imaju pojedine tipične, ali istovremeno i neke različite morfološke osobine i moguće drugačije proizvodne i upotrebne vrednosti. Od navedenog broja biljaka vinove loze *bagrina* izdvojen je i ampelografski opisan, odnosno ocenjen 21 genotip. U skladu sa očekivanom situacijom da kod lokalnih sorti postoji veliki polimorfizam, on je utvrđen i pri našim ampelografskim istraživanjima genotipova sorte *bagrina*. Naime, utvrdili smo da postoji raznolikost u određenim slučajevima, kao na primeru listova gde su pojedini genotipovi imali različite morfološke osobine (različita gustina malja na listu, različit oblik sinusa lisne drške, različita naboranost lica liske i druge osobine).

3.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja čiji su rezultati predstavljeni u ovom poglavlju izvršena su kroz sledeće aktivnosti koristeći OIV deskriptore:

- Ampelografsko opisivanje mladog lastara;
- Ampelografsko opisivanje cveta;

- Ampelografsko opisivanje odraslog lista;
 - Ampelografsko opisivanje i ampelometrijsko određivanje osobina grozda;
 - Ampelografsko opisivanje i ampelometrijsko određivanje osobina bobica uključujući i semenke i
 - Ampelografsko opisivanje i ampelometrijsko određivanje osobina zrelog lastara.
- Ampelografska opisivanja i ampelometrijska određivanja vršena su po listi oiv deskriptora, i to: 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis Species* [4].

3.1.1. Metodologija ampelografskog opisivanja mladog lastara

Karakteristike mladih lastara mogu poslužiti za utvrđivanje pripadnosti ekološko-geografskim grupama vinove loze. Na primer, sorte vinove loze iz grupe *orientalis* imaju potpuno gole mlade lastare sa svetlo zelenim, vrlo nežnim mladim listovima. S druge strane naše lokalne sorte preklom sa Balkanskog poluostrva (*Subconvarietas balcanica*) imaju jako maljave mlade lastare, kao što je slučaj kod sorte *bagrina*. Opis vrha mladog lastara obavlja se kada dostigne porast od 10 do 30 cm. Ampelografski opis vrha mladog lastara vrši se kod većeg broja lastara, i to onih koji su se razvili iz okaca na kondirima [5].

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis četiri sledeće navedene karakteristike po OIV deskriptorima:

- Otvorenost vrha mladog lastara (OIV 001);
- Raspodela obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha mladog lastara (002);
- Intenzitet obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha mladog lastara (003);
- Gustina polegljih dlačica na vrhu mladog lastara (OIV 004).

3.1.2. Metodologija ampelografskog opisivanja cveta

U cvetanju se prašnici cveta vinove loze ispravljaju i zbacuju kapicu. Krunični listići ostaju u gornjem delu spojeni, a odvajaju se od osnove. Međutim ima izuzetaka kada se kapice na cvetovima ne zbacuju, već se suše, odnosno kada krunični listići ostanu

pričvršćeni u osnovi, a odvajaju se na vrhu (što je veoma redak slučaj). Kod vinove loze postoje tri osnovna tipa cveta: funkcionalno ženski, funkcionalno hermafroditan i funkcionalno muški. Kod sorti sa funkcionalno ženskim tipom cveta, kao što je sorta *bagrina*, tučak je normalno razvijen, dok su prašnici savijeni nadole i polen im je sterilan. U takvim slučajevima plod se donosi samo kada je oprašivanje, oplodnja polenom od neke druge sorte vinove loze. Ovakav tip cveta je karakterističan za *bagrinu*, ali i za još neke lokalne sorte kao što su *crna tamjanika* i *blatina*, ali i neke podloge vinove loze. Prilikom ampelografskog istraživanja cveta, ista je neophodno izvršiti u vreme fenofaze cvetanja date sorte, koje može biti različito od različitih datih klimatskih uslova godine.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis pola cveta (OIV 151).

3.1.3. Metodologija ampelografskog opisivanja odraslog lista

U skladu sa OIV preporukama, ampelografsko ispitivanje lista se vrši na listovima sa 9, 10, 11. i 12. kolenca od osnove lastara. U istraživanjima listovi su uzorkovani i opisani početkom avgusta meseca. Za opisivanje korišćeni su uzorci od najmanje 10 listova uzetih pretežno sa lastara koji su se razvili na najnižem kondiru, a na kojima nije bilo zelene rezidbe.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis 26 sledeće navedenih karakteristika po OIV deskriptorima:

- Veličina liske (OIV 065);
- Oblik liske (OIV 067);
- Broj isečaka liske (OIV 068);
- Boja lica liske (OIV 069);
- Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na licu liske (OIV 070);
- Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na naličju liske (OIV 071);
- Naboranost lica liske (OIV 075);
- Oblik zubaca liske (OIV 076)
- Dužina zubaca u poređenju sa njihovom širinom (OIV 078);
- Stepen otvorenosti, odnosno preklapanja sinusa lisne drške (OIV 079);
- Oblik sinusa lisne drške (OIV 080);
- Zub na sinusu lisne drške (OIV 081-1);
- Ograničenost sinusa lisne drške nervom (OIV 081-2);
- Stepen otvorenosti, odnosno preklapanja gornjih bočnih sinusa (OIV 082);
- Oblik gornjih bočnih sinusa liske odraslog lista (OIV 083-1);

- Zub na gornjim bočnim sinusima liske (OIV 083-2).

- Gustina poleglih dlačica između glavnih nerava na naličju liske (OIV 084);
- Gustina uspravnih dlačica između glavnih nerava na naličju liske (OIV 085);
- Gustina poleglih dlačica na glavnim nervima na naličju liske (OIV 086);
- Gustina uspravnih dlačica na glavnim nervima na naličju liske (OIV 087);
- Polegla dlačice na glavnim nervima na licu liske (OIV 088);
- Uspravne dlačice na glavnim nervima na licu liske (OIV 089).
- Gustina poleglih dlačica na lisnoj dršci (OIV 090);
- Gustina uspravnih dlačica na lisnoj dršci (OIV 091);
- Dužina lisne drške u poređenju sa dužinom glavnog nerva (OIV 093);
- Dužina gornjih bočnih sinusa (OIV 094).

3.1.4. Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina grozda

U skladu sa OIV preporukama, ampelografsko opisivanje i ampelometrijsko određivanje osobina grozda urađeno je korišćenjem grožđa ubranog u periodu normalne zrelosti. S obzirom na to da su se ispitivale osobine grozdova svih genotipova, uzorci grožđa su zapravo predstavljali svi obrani grozdovi sa svake biljke vinove loze izdvojenih genotipova sorte *bagrina*. Iako su obrani grozdovi bili klasirani na male srednje i velike vizuelnim ocenjivanjem, s obzirom na to da se radilo o pojedinačnim ispitivanjima genotipova, u ampelografskom ispitivanju uzeti su svi obrani grozdovi sa svake biljke vinove loze, odnosno sa svakog izdvojenog genotipa sorte *bagrina*.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis i ampelometrijsko određivanje sedam sledeće navedenih karakteristika po OIV deskriptorima:

- Dužina grozda (OIV 202);
- Širina grozda (OIV 203);
- Zbijenost grozda (OIV 204);
- Dužina drške (OIV 206);
- Lignifikacija drške (OIV 207);
- Oblik grozda (OIV 208);
- Broj krilaca (OIV 209).

3.1.5. Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina bobice

Opis bobice

Za opis bobica uzimani su uzorci od po 100 normalnih bobica, tako što su odvajane normalne od momičavih bobica. Sve normalne bobice bile su klasirane u tri grupe: sitne, srednje i krupne, a zatim je izbrojano i utvrđeno učešće svake grupe. U uzorku od 100 opisanih bobica bile su zastupljene sitne, srednje i krupne bobice u skladu sa njihovim procentualnim učešćem.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis i ampelometrijsko određivanje 15 sledeće navedenih karakteristika po OIV deskriptorima:

- Dužina bobice (OIV 220);
- Širina bobice (OIV 221);
- Ujednačenost veličine bobica (OIV 222);
- Oblik bobice (OIV 223);
- Boja pokožice (OIV 225);
- Uniformnost boje pokožice bobice (OIV 226);
- Pepeljak bobice (OIV 227);
- Debljina pokožice bobice (OIV 228);
- Pupak bobice (OIV 229);
- Intenzitet obojenosti mesa antocijanom (OIV 231);
- Sočnost mesa bobice (OIV 232);
- Čvrstina mesa bobice (OIV 235);
- Određeni ukus bobice (OIV 236);
- Dužina peteljčice bobice (OIV 238);
- Lakoća odvajanja bobice od peteljčice (OIV 240).

Opis semenke

Opis semenke je vršen na uzorku od 50 semenki, koje su izvađene na uzorku od 100 bobica. Tada se vodilo računa o procentualnoj zastupljenosti semenki po različitim veličinama (sitne, srednje, krupne). Semenke su posle odvajanja iz bobica oprane i osušene na sobnoj temperaturi.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis tri sledeće navedene karakteristike po OIV deskriptorima:

- Formiranje semenki bobice (OIV 241);
- Dužina semenke (OIV 242);
- Poprečni greben na gornjoj strani semenke (OIV 244).

3.1.6. Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina zrelog lastara

U skladu sa OIV preporukama za opisivanje, odnosno određivanje osobina zrelog lastara uzeti su reprezentativni uzorci sa dvogodišnje loze, gledajući da oni budu na najnižem kondiru na biljci vinove loze. Prilikom uzimanja uzoraka vodilo se računa da zreli lastari budu dobro razvijeni u normalnim uslovima. Ispitivanja su vršena na zrelim lastarima pretežno između 9. i 12. kolena.

U okviru istraživanja izvršen je ampelografski opis i ampelometrijsko određivanje osam sledeće navedenih karakteristika po OIV deskriptorima:

- Poprečni presek zrelog lastara (OIV 101);
- Struktura površine zrelog lastara (OIV 102);
- Glavna boja zrelog lastara (OIV 103);
- Lenticеле (OIV 104);
- Uspravne dlačice na nodusima (OIV 105);
- Uspravne dlačice na internodijama (OIV 106);
- Dužina internodija (OIV 353);
- Prečnik internodija (OIV 354).

3.2. AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA MLADOG LASTARA

Morfološke karakteristike mladog lastara nisu imale varijabilnost kod ispitivanih genotipova.

Tip otvorenosti vrha mladog lastara (OIV 001) kod ispitivanih genotipova sorte *bagrina* bio je potpuno otvoren (ocena 5).

Raspodela obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha lastara (002) bila je na ivicama kod svih ispitivanih genotipova (ocena 2).

Intenzitet obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha lastara (003) bio je slab kod svih ispitivanih genotipova (ocena 3).

Gustina poleglim dlačica na vrhu mladog lastara (OIV 004) bila je visoka kod svih ispitivanih genotipova (ocena 7).

Ocene morfoloških karakteristika mladog lastara ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.1, a fotografije mladih lastara ispitivanih genotipova sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.1 do 3.21.

Utvrđene navedene morfološke osobine mladog lastara su u skladu sa istraživanjima rađenim u Srbiji i Rumuniji u ranijem periodu [6, 7, 8], kao i sa novijim ampelografskim istraživanjima u Srbiji [3, 9].

3.3. AMPELOGRAFSKI OPIS CVETA

S obzirom na to da su opšte poznate karakteristike cveta sorte *bagrina*, varijabilnost kod ispitivanih genotipova po pitanju ove osobine nije postojala.

Pol cveta (OIV 151) kod svih ispitivanih genotipova sorte *bagrina* je hermafroditan, a funkcionalno ženski (sa povijenim prašnicima i potpuno razvijenim tučkom) (ocena 4).

Ocene morfološke karakteristike cveta ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.2, a fotografije primera cveta sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.22 do 3.24.

S obzirom na to da je cvet uočljivo hermafroditan, a funkcionalno ženski sa povijenim prašnicima, ta glavna osobina *bagrine* je potvrđena u našim istraživanjima, a što je u skladu sa svim prethodnim ampelografskim istraživanjima cveta [6, 7, 8, 9, 10].

3.4. AMPELOGRAFSKI OPISI OSOBINA ODRASLOG LISTA

Morfološke karakteristike odraslog lista su imale značajnu varijabilnost između ispitivanih genotipova.

Po pitanju veličine liske (OIV 065) većina genotipova ima srednju veličinu (ocena 5), mada ima genotipova sa manjim (ocena 3) ili većim listovima (ocena 7).

Oblik liske (OIV 067) kod većine genotipova je pentagonalan (ocena 3), mada je bilo i genotipova sa drugačijim dominantnim oblikom liske i to klinast (ocena 2) i okrugao (ocena 4).

Kod većine ispitivanih genotipova listovi su sa pet isečaka (ocena 3) (OIV 068), mada su pojedini izdvojeni genotipovi imali dominantne listove sa sedam isečaka (ocena 4) i sa tri isečka (ocena 3).

Boja lica liske (OIV 069) bila je različita i to od bledezeleno (ocena 3), umereno zelene (ocena 5) do tamnozeleno (ocena 7) koja je bila kod najvećeg broja ispitivanih genotipova.

Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na licu liske (OIV 070) većinom je iznad drugog račvanja (ocena

5), iako je kod dva genotipa ta obojenost bila do drugog račvanje (ocena 4).

Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na naličju liske (OIV 071) pretežno je bilo iznad drugog račvanja (ocena 5), iako je kod nekih genotipova dominantna bila obojenost do drugog račvanja (ocena 4), odnosno do prvog račvanja (ocena 3).

Naboranost lica liske je (OIV 075) od slabe (ocena 3) do srednje naboranosti (ocena 5). Mada kod dva genotipa naboranost lica liske je odsutna ili veoma slaba (ocena 1).

Oblik zubaca (OIV 076) kod svih ispitivanih genotipova je takav da je jedna strana konkavna a jedna strana konveksna (ocena 4).

Dužina zubaca u poređenju sa njihovom širinom (OIV 078) uglavnom je srednja (ocena 5), dok je kod dva genotipa ova karakteristika bila kao duga (ocena 7).

Stepen otvorenosti, odnosno preklapanja sinusa lisne drške (OIV 079) uglavnom je otvoren (ocena 3), mada ima pojedinih genotipova kod koji je sinus lisne drške zatvoren (ocena 5), odnosno preklopljen (ocena 7).

Oblik sinusa lisne drške (OIV 080) kod većine genotipova je u obliku slova V (ocena 3), a samo kod jednog genotipa je imao oblik latiničnog slova U (ocena 1).

Kod većine listova ispitivanih genotipova ne postoji zub na sinusu lisne drške (ocena 1) (OIV 081-1), osim kod jednog genotipa gde je zub na sinusu lisne drške prisutan (ocena 9).

Sinus lisne drške nije ograničen nervom (ocena 1) (OIV 081-2) kod svih ispitivanih genotipova.

Stepen otvorenosti, odnosno preklapanja gornjih bočnih sinusa (OIV 082) pretežno je neznatno preklopljen (ocena 3), ali ima i genotipova sa zatvorenim (ocena 2) stepenom preklapanja gornjih bočnih sinusa.

Oblik gornjih bočnih sinusa odraslog lista (OIV 083-1) pretežno je V oblik (ocena 1), s tim da postoje i genotipovi kod kojih je oblik gornjih bočnih sinusa u obliku zgrade (ocena 2).

Zub na gornjim bočnim sinusima ne postoji (ocena 1) (OIV 083-2).

Gustina poleglih dlačica između glavnih nerava na naličju liske (OIV 084) uglavnom je srednja (ocena 5), iako postoje genotipovi i sa nešto drugačijim karakteristikama ove osobine, i to sa slabom (ocena 3) i visokom (ocena 7) gustinom poleglih dlačica.

Gustina uspravnih dlačica između glavnih nerava na naličju liske (OIV 085) kod svih ispitivanih genotipova je mala (ocena 3).

Gustina poleglih dlačica na glavnim nervima na naličju liske je (OIV 086) od slabe (ocena 3) do srednje (ocena 5) gde preovlađuju genotipovi sa srednjom gustinom poleglih dlačica na glavnim nervima na naličju liske.

Gustina uspravnih dlačica na glavnim nervima na naličju liske (OIV 087) uglavnom je srednja (ocena 5), samo kod jednog genotipa potvrđena je visoka gustina uspravnih dlačica (ocena 7).

Poglele dlačice na glavnim nervima na licu liske (OIV 088) prisutne su (ocena 9).

Uspravne dlačice na glavnim nervima na lisu liske (OIV 089) odsutne su (ocena 1).

Što se tiče lisne drške, gustina poleglih (OIV 090) i uspravnih (OIV 091) dlačica na lisnoj dršci je uglavnom slaba (ocena 3 – polegle, ocena 3 – polegle dlačice). Izuzetak je jedino genotip broj jedan kod koga su i jedne i druge dlačice na lisnoj dršci izraženije, odnosno sa srednjom gustinom (ocena 5).

Dužina lisne drške u poređenju sa dužinom glavnog nerva (OIV 093) neznatno je kraća (ocena 3). Izuzetak je genotip broj 12 kod koga je dužina lisne drške znatno kraća u poređenju sa dužinom glavnog nerva.

Dužina gornjih bočnih sinusa (OIV 094) bila je pretežno srednja (ocena 5), dok su kod listova pojedinih genotipova (sa oznakama 1, 2 i 10) gornji bočni sinusi bili duboki (ocena 7).

Ocene morfoloških karakteristika odraslog lista ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.3, a fotografije odraslih listova ispitivanih genotipova sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.25 do 3.60.

Ampelografske karakteristike lista koje su dominantne kod ispitivanih genotipova su u skladu sa opisima lista ranije utvrđenih od drugih autora [6, 7, 8]. Takođe, novija istraživanja po pitanju ampelografskog opisa, odnosno ocenjivanja lista su slična sa našim utvrđenim podacima [3, 9, 10]. Međutim, treba imati u vidu da su se osobine odraslog lista razlikovale kod pojedinih genotipova, a gde su se posebno po različitosti istakli genotipovi sa oznakama 1 i 2.

3.5. AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA GROZDA

Morfološke karakteristike grozda su imale značajnu varijabilnost između ispitivanih

genotipova. Za ovu morfološku osobinu treba se imati u vidu i da su genotipovi izdvojeni u različitim vinogradima u kojima su, između ostalog, sorte opravišači bili različiti, i to: kod genotipova sa oznakama od 1 do 4 sorta opravišač bila je *muscat ottonel*, kod genotipova sa oznakama od 5 do 7 sorta opravišač bio je *gamay*, kod genotipova sa oznakama od 8 do 12 sorte opravišači bile su *začinak* i *prokupac*, kod genotipa sa oznakom 13 sorta opravišač bila je *tamjanika bela*, kod genotipova sa oznakama od 14 do 18 sorta opravišač bila je *prokupac*, a kod genotipova sorte *bagrina* sa oznakama od 19 do 21 sorta opravišač u vinogradu bila je *plovdina* (crveni, odnosno crni varijetet).

Dužina grozda (OIV 202) ispitivanih genotipova bila je uglavnom srednja (ocena 5), iako je bilo šest genotipova sa kraćim (ocena 3) i tri genotipa sa dužim (ocena 7) grozdovima.

Širina grozda (OIV 203) ispitivanih genotipova bila je uglavnom uska (ocena 3), mada ima sedam genotipova sa srednjom (ocena 3), kao genotip sa oznakom 21 čiji grozd ima veoma usku širinu (ocena 1).

Zbijenost grozda (OIV 204) kod većine genotipova bila je srednja (ocena 5), a kod sedam genotipova grozdovi su rastresiti (ocena 3).

Dužina drške (OIV 206) grozda bila je uglavnom veoma kratka (ocena 1), iako kod pojedinih genotipova su dominantni grozdovi sa kratkom (ocena 3), a kod dva genotipa dominantna bila je srednja dužina drške grozda (ocena 5).

Lignifikacija drške (OIV 207) kod jedne grupe genotipova bila je oko polovine lisne drške (ocena 5), a kod druge grupe genotipova prelazi polovinu (ocena 7).

Oblik grozda (OIV 208) kod većine genotipova bio je dominantno konusan (ocena 2), iako se izdvajaju dva genotipa sa cilindričnim oblikom grozda (ocena 1).

Broj krilaca (OIV 209) kod grozdova većine genotipova bio je od 1 do 2 (ocena 2), osim jednog genotipa kod koga grozdovi imaju 3 do 4 krilca (ocena 3).

Ocene morfoloških karakteristika grozda ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.4, a fotografije grozdova ispitivanih genotipova sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.61 do 3.81.

Iako među grozdovima ispitivanih genotipova ima međusobnih razlika, utvrđene dominantne ampelografske karakteristike grozda kod većine ispitivanih genotipova imaju sličnosti sa opisima iz prethodnih istraživanja u Srbiji i Rumuniji [6, 7, 8, 9, 10], s

tim da svi autori navode mogućnost rehljavosti grozda u godinama kada je slaba oplodnja. U ispitivanoj 2022. godini rehljavost grozdova nije bila uobičajena iz razloga povoljnih klimatskih, odnosno ekoloških uslova koji su pogodovali dobroj oplodnji i zbog prisutnih dobrih oprašivača u vinogradima sa sortom *bagrina*.

3.6. AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA BOBICE

3.6.1. Opis bobice

Iako ima nekoliko izuzetaka morfološke karakteristike bobica kod ispitivanih genotipova su uglavnom bile slične.

Dužina bobice (OIV 220) bila je kratka (ocena 3), ali i srednja (ocena 5).

Sirina bobice (OIV 221) bila je uska (ocena 3), ali i srednja (ocena 5).

Ujednačenost veličine bobica (OIV 222) kod svih ispitivanih genotipova bila je neujednačena (ocena 1).

Oblik bobice (OIV 223) kod svih ispitivanih genotipova bio je okrugao (ocena 2).

Boja pokožice bobice (OIV 225) kod svih ispitivanih genotipova bila je roze (ocena 2).

Iako postoji određena ujednačenost boje, uniformnost boje pokožice bobice (OIV 226) kod svih ispitivanih genotipova bila je neuniformna (ocena 1).

Pepeljak bobice (OIV 227) kod svih ispitivanih genotipova bio je srednji (ocena 5).

Debljina pokožice (OIV 228) kod svih ispitivanih genotipova bila je tanka (ocena 3).

Pupak bobice (OIV 229) kod svih ispitivanih genotipova bio je malo vidljiv (ocena 1).

Intenzitet obojenosti mesa antocijanom (OIV 231) kod svih ispitivanih genotipova bio odsutan ili veoma je slab (ocena 1).

Sočnost mesa (OIV 232) kod svih ispitivanih genotipova bila je umereno sočna (ocena 2).

Čvrstina mesa (OIV 235) kod svih ispitivanih genotipova bila je sočna (ocena 1).

Određeni ukus bobice (OIV 236) kod svih ispitivanih genotipova je bio tzv. *drugi ukus koji nije muskatni, miris lisice ili herbalni* (ocena 5).

Dužina peteljčice bobice (OIV 238) bila je pretežno kratka (ocena 3), osim kod dva genotipa kod kojih je bila srednje dužine (ocena 5).

Lakoća odvajanja bobice od peteljčice (OIV 240) kod najvećeg broja ispitivanih

genotipova bila je teška (ocena 3), ali je bilo i genotipova sa lakim odvajanjem peteljčice od bobice (ocena 2).

3.6.2. Opis semenke

Iako ima nekoliko izuzetaka morfološke karakteristike bobica, kod ispitivanih genotipova su uglavnom bile slične.

Formiranje semenki bobice (OIV 241) kod svih ispitivanih genotipova bilo je kompletno (ocena 3).

Dužina semenke (OIV 242) bila je srednja kod svih ispitivanih genotipova (ocena 5).

Poprečni grebeni na gornjoj strani semenke (OIV 244) bili su odsutni na semenkama svih ispitivanih genotipova (ocena 1).

Ocene morfoloških karakteristika bobice uključujući i semenku ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.5, a fotografije bobica i semenki ispitivanih genotipova sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.82 do 3.123.

Ampelografske karakteristike bobica su pretežno iste kao i u svim starijim i novijim istraživanja morfološkim opisima bobice u Srbiji i Rumuniji [6, 7, 8, 9, 10]. S obzirom na to da je 2022. godina imala povoljne uslove za oprašivanje, odnosno oplodnju, formiranje semenki je bilo normalno pa su utvrđene ampelografske karakteristike semenki u skladu sa opisima semenki starijih i novijih istraživanja u slučajevima normalne oplodnje.

3.7. AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA ZRELOG LASTARA

Morfološke karakteristike zrelog lastara nisu imale varijabilnost kod ispitivanih genotipova sorte *bagrina*.

Poprečni presek zrelog lastara (OIV 101) kod svih ispitivanih genotipova bio je elipsoidan (ocena 2).

Struktura površine zrelog lastara (OIV 102) kod svih ispitivanih genotipova bila je prugasta (ocena 3).

Glavna boja zrelih lastara (OIV 103) kod svih ispitivanih genotipova bila je braonkasta (ocena 2).

Lenticele (OIV 104) na zreлом lastaru svih ispitivanih genotipova bile su odsutne (ocena 1).

Uspravne dlačice na nodusima (OIV 105) bile su odsutne (ocena 1).

Uspravne dlačice na internodijama (OIV 106) bile su odsutne (ocena 1).

Dužina internodija (OIV 353) zrelih lastara kod većine genotipova bila je kratka (ocena 3). Međutim kod pojedinih genotipova internodije su bile srednje dužine (ocena 5).

Prečnik internodija (OIV 354) bio je mali (ocena 3), a kod dva genotipa veoma mali (ocena 1).

Ocene morfoloških karakteristika zrelog lastara ispitivanih genotipova predstavljene su u tabeli 3.6, a fotografije delova zrelih

lastara ispitivanih genotipova sorte *bagrina* predstavljene su na fotografijama od 3.124 do 3.144.

Morfološke karakteristike zrelog lastara ispitivanih i izdvojenih genotipova u našim istraživanjima se slažu sa opisima zrelog lastara rumunskih autora [6, 7]. S druge strane, Zirojević 1979. godine [8] navodi da su internodije bleđožučkaste boje, premda opis nije iskazan po OIV deskriptoru.



Tabela 3.1.1. Ocene osobina mladog lastara

Karakteristike	Gonetipovi																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Mlad lastar: Tip otvorenosti vrha (001)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mlad lastar: Raspodela obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha lastara (002)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mlad lastar: Intezitet obojenosti antocijanima na poleglim dlačicama vrha lastara (003)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mlad lastar: Gustina poleglih dlačica na vrhu mladog lastara (OIV 004)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Tabela 3.2. Ocene osobina cveta

Karakteristike	Gonetipovi																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Cvet: Pol cveta (OIV 151)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabela 3.3. Ocene osobina odraslog lista

Karakteristike	Gonetipovi																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Odrastao list: Veličina liske (OIV 065)	5	3	5	5	/	/	/	5	5	5	5	3	5	5	7	7	5	5	3	3	3
Odrastao list: Oblik liske (OIV 067)	3	3	3	3	/	/	/	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Odrastao list: Broj isečaka (OIV 068)	4	3	4	3	/	/	/	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Odrastao list: Boja lica liske (OIV 069)	7	7	3	3	/	/	/	7	7	7	5	7	7	5	5	5	5	5	3	3	3
Odrastao list: Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na licu liske (OIV 070)	4	4	5	5	/	/	/	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Odrastao list: Područje obojenosti antocijanom u predelu glavnih nerava na naličju liske (OIV 071)	4	4	5	3	/	/	/	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Odrastao list: Naboranost lica liske (OIV 075)	5	3	5	5	/	/	/	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	3	1	1
Odrastao list: Oblik zubaca (OIV 076)	4	4	4	4	/	/	/	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Odrastao list: Dužina zubaca u poređenju sa njihovom širinom (OIV 078)	7	5	5	5	/	/	/	5	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Odrastao list: Stepen otvorenosti/preklapanja sinusa lisne drške (OIV 079)	7	3	5	5	/	/	/	3	5	5	7	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3
Odrastao list: Oblik sinusa lisne drške (OIV 080)	3	3	3	3	/	/	/	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3
Odrastao list: Zub na sinusu lisne drške (OIV 081-1)	1	9	1	1	/	/	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odrastao list: Sinus lisne drške ograničen nervom (OIV 081-2)	1	1	1	1	/	/	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odrastao list: Stepen otvorenosti / preklapanja gornjih bočnih sinusa (OIV 082)	3	3	3	2	/	/	/	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
Odrastao list: Oblik gornjih bočnih sinusa (OIV 083-1)	2	1	1	2	/	/	/	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odrastao list: Zub na gornjim bočnim sinusima (OIV 083-2)	1	1	1	1	/	/	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odrastao list: Gustina poleglih dilača između glavnih nerava na naličju liske (OIV 084)	3	5	5	5	/	/	/	7	5	5	3	7	3	5	5	5	5	5	3	3	3

Tabela 3.5. Ocene osobina bobice uključujući i semenku

Karakteristike	Gonetipovi																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bobica: Dužina (OIV 220)	3	3	3	5	3	2	3	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3	3	3
Bobica: Širina (OIV 221)	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3	3	3
Bobica: Ujednačenost veličine (OIV 222)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobica: Oblik (OIV 223)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bobica: Boja pokožice (OIV 225)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bobica: Uniformnost boje pokožice (OIV 226)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobica: Pepeljak (OIV 227)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bobica: Debljina pokožice (OIV 228)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bobica: Pupak (OIV 229)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobica: Intenzitet obojenosti mesa antocijanom (OIV 231)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobica: Sočnost mesa (OIV 232)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bobica: Čvrstina mesa (OIV 235)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Bobica: Određeni ukus (OIV 236)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bobica: Dužina peteljčice (OIV 238)	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bobica: Lakooća odvajanja bobice od peteljčice (OIV 240)	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Bobica: Formiranje semenki (OIV 241)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bobica: Dužina semenki (OIV 242)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bobica: Poprečni grebeni na gornjoj strani semenke (OIV 244)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 3.6. Ocene osobina zrelog lastara

Karakteristike	Gonetipovi																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Zreo lastar: Poprečni presek (OIV 101)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zreo lastar: Struktura površine (OIV 102)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Zreo lastar: Glavna boja (OIV 103)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zreo lastar: Lenticle (OIV 104)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zreo lastar: Uspravne dlačice na nodusima (OIV 105)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zreo lastar: Uspravne dlačice na internodijama (OIV 106)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zreo lastar: Dužina internodija (OIV 353)	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
Zreo lastar: Dijametar internodija (OIV 354)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1

Fotografije mladih lastara



Fotografija 3.1. Mladi lastar genotipa 1



Fotografija 3.2. Mladi lastar genotipa 2



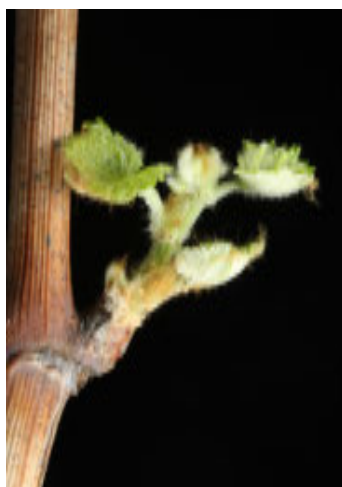
Fotografija 3.3. Mladi lastar genotipa 3



Fotografija 3.4. Mladi lastar genotipa 4



Fotografija 3.5. Mladi lastar genotipa 5



Fotografija 3.6. Mladi lastar genotipa 6



Fotografija 3.7. Mladi lastar genotipa 7



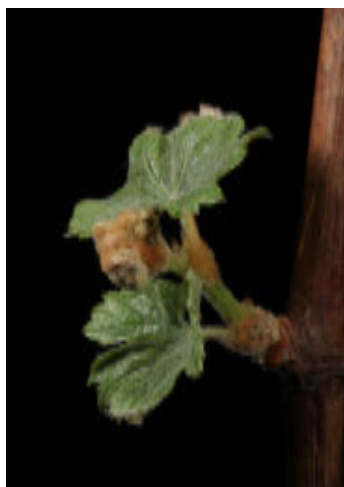
Fotografija 3.8. Mladi lastar genotipa 8



Fotografija 3.9. Mladi lastar genotipa 9



Fotografija 3.10. Mladi lastar genotipa 10



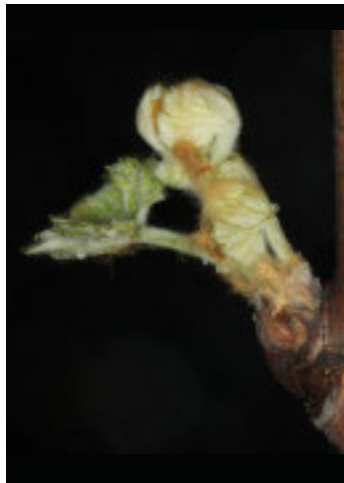
Fotografija 3.11. Mladi lastar genotipa 11



Fotografija 3.12. Mladi lastar genotipa 12



Fotografija 3.13. Mladi lastar genotipa 13



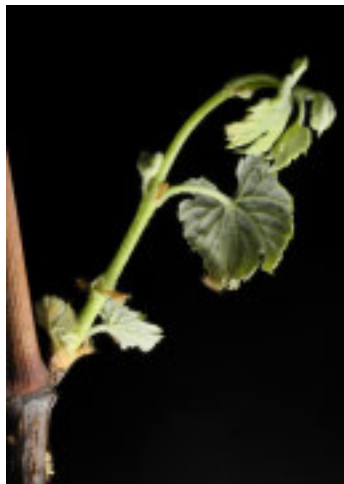
Fotografija 3.14. Mladi lastar genotipa 14



Fotografija 3.15. Mladi lastar genotipa 15



Fotografija 3.16. Mladi lastar genotipa 16



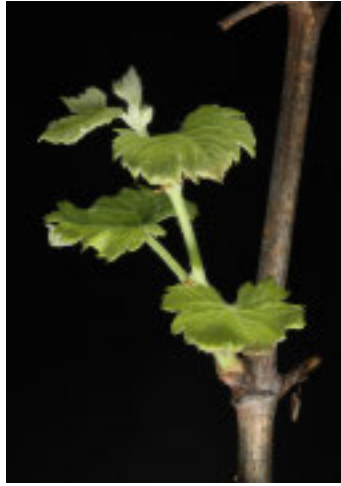
Fotografija 3.17. Mladi lastar genotipa 17



Fotografija 3.18. Mladi lastar genotipa 18



Fotografija 3.19. Mladi lastar genotipa 19



Fotografija 3.20. Mladi lastar genotipa 20



Fotografija 3.21. Mladi lastar genotipa 21

Fotografije cvetova



Fotografija 3.22. Primer cveta sorte
bagrina



Fotografija 3.23. Primer cveta sorte
bagrina

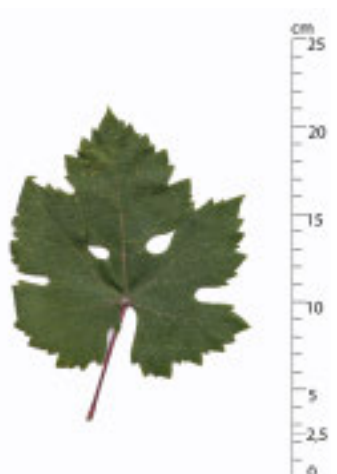


Fotografija 3.24. Primer cveta sorte
bagrina

Fotografije lica liski



Fotografija 3.25. Lice liske genotipa 1



Fotografija 3.26. Lice liske genotipa 2



Fotografija 3.27. Lice liske genotipa 3



Fotografija 3.28. Lice liske genotipa 4



Fotografija 3.29. Lice liske genotipa 8



Fotografija 3.30. Lice liske genotipa 9



Fotografija 3.31. Lice liske Genotipa 10



Fotografija 3.32. Lice liske genotipa 11



Fotografija 3.33. Lice liske genotipa 12



Fotografija 3.34. Lice liske genotipa 13



Fotografija 3.35. Lice liske genotipa 14



Fotografija 3.36. Lice liske genotipa 15



Fotografija 3.37. Lice liske genotipa 16



Fotografija 3.38. Lice liske genotipa 17



Fotografija 3.39. Lice liske genotipa 18



Fotografija 3.40. Lice liske genotipa 19



Fotografija 3.41. Lice liske genotipa 20



Fotografija 3.42. Lice liske genotipa 21

Fotografije naličja listi



Fotografija 3.43. Naličje liske genotipa 1



Fotografija 3.44. Naličje liske genotipa 2



Fotografija 3.45. Naličje liske genotipa 3



Fotografija 3.46. Naličje liske genotipa 4



Fotografija 3.47. Naličje liske genotipa 8



Fotografija 3.48. Naličje liske genotipa 9



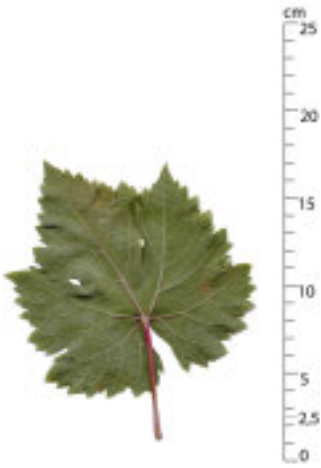
Fotografija 3.49. Naličje liske genotipa 10



Fotografija 3.50. Naličje liske genotipa 11



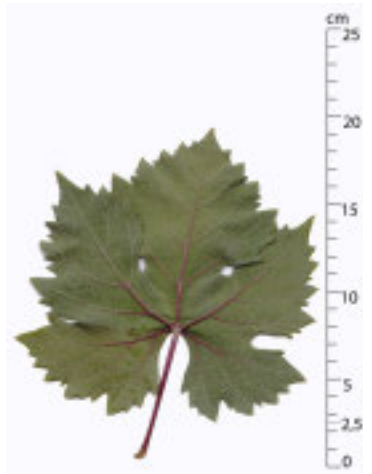
Fotografija 3.51. Naličje liske genotipa 12



Fotografija 3.52. Naličje liske genotipa 13



Fotografija 3.53. Naličje liske genotipa 14



Fotografija 3.54. Naličje liske genotipa 15



Fotografija 3.55. Naličje liske genotipa 16



Fotografija 3.56. Naličje liske genotipa 17



Fotografija 3.57. Naličje liske genotipa 18



Fotografija 3.58. Naličje liske genotipa 19



Fotografija 3.59. Naličje liske genotipa 20



Fotografija 3.60. Naličje liske genotipa 21

Fotografije grozdova



Fotografija 3.61. Grozd genotipa 1



Fotografija 3.62. Grozd genotipa 2



Fotografija 3.63. Grozd genotipa 3



Fotografija 3.64. Grozd genotipa 4



Fotografija 3.65. Grozd genotipa 5



Fotografija 3.66. Grozd genotipa 6



Fotografija 3.67. Grozd genotipa 7



Fotografija 3.68. Grozd genotipa 8



Fotografija 3.69. Grozd genotipa 9



Fotografija 3.70. Grozd genotipa 10



Fotografija 3.71. Grozd genotipa 11



Fotografija 3.72. Grozd genotipa 12



Fotografija 3.73. Grozd genotipa 13



Fotografija 3.74. Grozd genotipa 14



Fotografija 3.75. Grozd genotipa 15



Fotografija 3.76. Grozd genotipa 16



Fotografija 3.77. Grozd genotipa 17



Fotografija 3.78. Grozd genotipa 18



Fotografija 3.79. Grozd genotipa 19



Fotografija 3.80. Grozd genotipa 20



Fotografija 3.81. Grozd genotipa 21

Fotografije bobica



Fotografija 3.82. Bobice genotipa 1



Fotografija 3.83. Bobice genotipa 2



Fotografija 3.84. Bobice genotipa 3



Fotografija 3.85. Bobice genotipa 4



Fotografija 3.86. Bobice genotipa 5



Fotografija 3.87. Bobice genotipa 6



Fotografija 3.88. Bobice genotipa 7



Fotografija 3.89. Bobice genotipa 8



Fotografija 3.90. Bobice genotipa 9



Fotografija 3.91. Bobice genotipa 10



Fotografija 3.92. Bobice genotipa 11



Fotografija 3.93. Bobice genotipa 12



Fotografija 3.94. Bobice genotipa 13



Fotografija 3.95. Bobice genotipa 14



Fotografija 3.96. Bobice genotipa 15



Fotografija 3.97. Bobice genotipa 16



Fotografija 3.98. Bobice genotipa 17



Fotografija 3.99. Bobice genotipa 18



Fotografija 3.100. Bobice genotipa 19



Fotografija 3.101. Bobice genotipa 20



Fotografija 3.102. Bobice genotipa 21

Fotografije semenki



Fotografija 3.103. Semenke genotipa 1



Fotografija 3.104. Semenke genotipa 2



Fotografija 3.105. Semenke genotipa 3



Fotografija 3.106. Semenke genotipa 4



Fotografija 3.107. Semenke genotipa 5



Fotografija 3.108. Semenke genotipa 6



Fotografija 3.109. Semenke genotipa 7



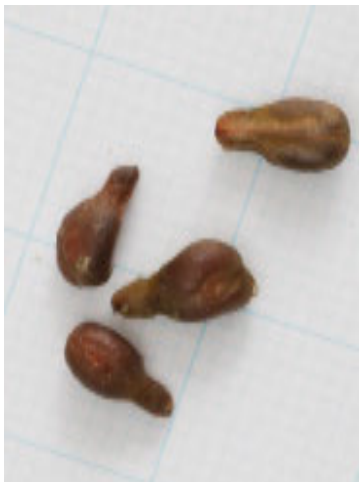
Fotografija 3.110. Semenke genotipa 8



Fotografija 3.111. Semenke genotipa 9



Fotografija 3.112. Semenke genotipa 10



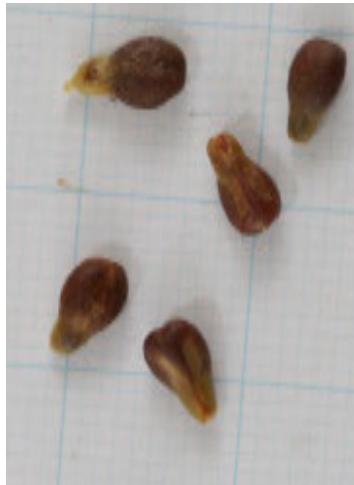
Fotografija 3.113. Semenke genotipa 11



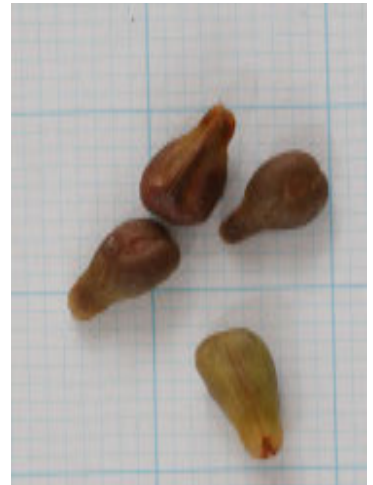
Fotografija 3.114. Semenke genotipa 12



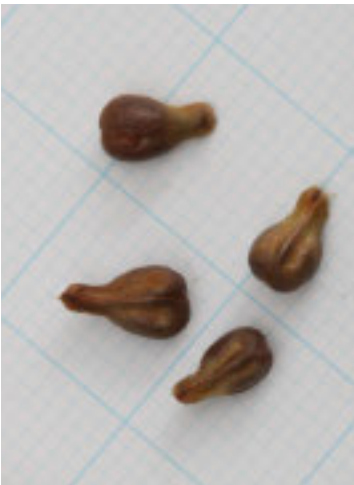
Fotografija 3.115. Semenke genotipa 13



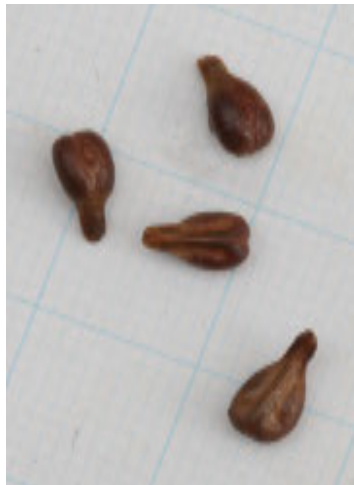
Fotografija 3.116. Semenke genotipa 14



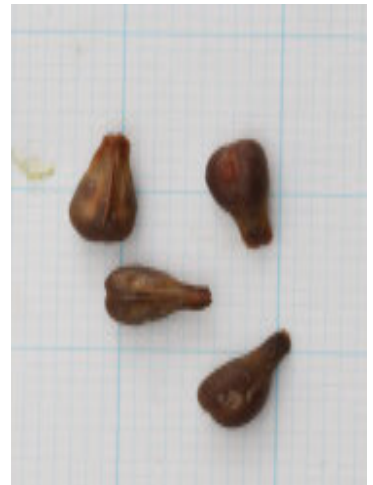
Fotografija 3.117. Semenke genotipa 15



Fotografija 3.118. Semenke genotipa 16



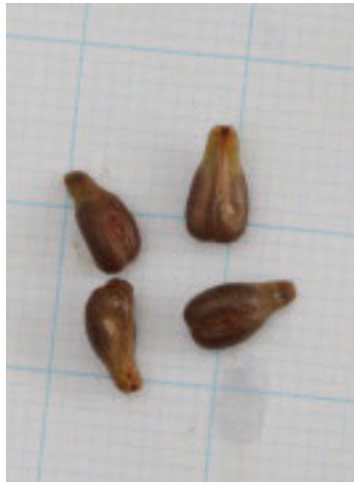
Fotografija 3.119. Semenke genotipa 17



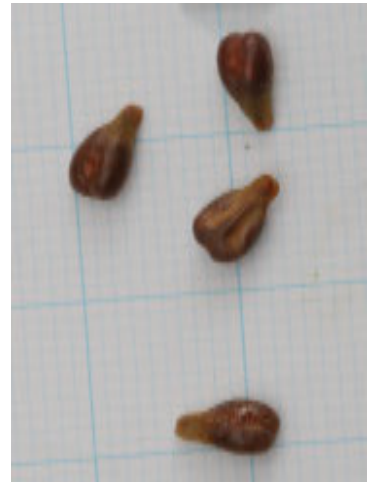
Fotografija 3.120. Semenke genotipa 18



Fotografija 3.121. Semenke genotipa 19

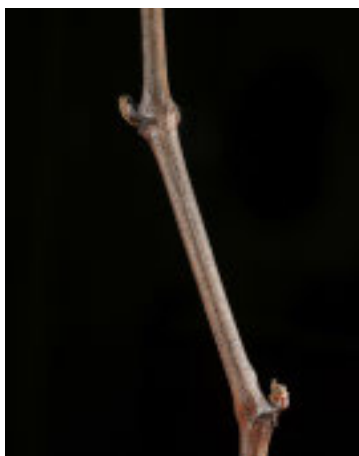


Fotografija 3.122. Semenke genotipa 20

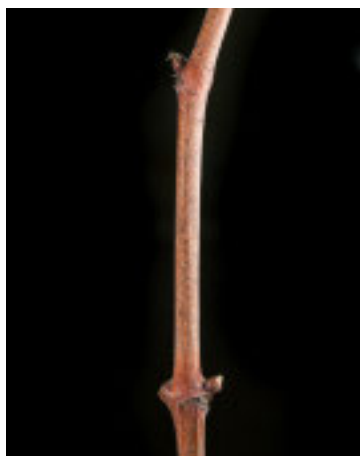


Fotografija 3.123. Semenke genotipa 21

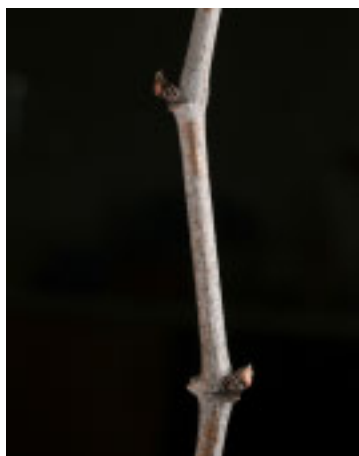
Fotografije nodusa i internodija



Fotografija 3.124. Nodus i internodija genotipa 1



Fotografija 3.125. Nodus i internodija genotipa 2



Fotografija 3.126. Nodus i internodija genotipa 3



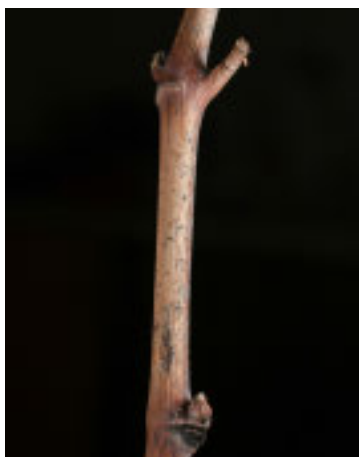
Fotografija 3.127. Nodus i internodija genotipa 4



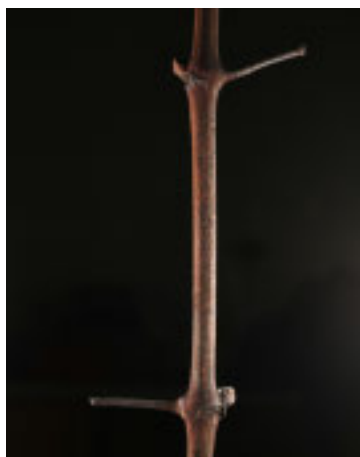
Fotografija 3.128. Nodus i internodija genotipa 5



Fotografija 3.129. Nodus i internodija genotipa 6



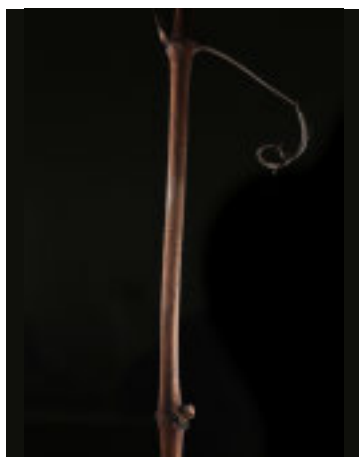
Fotografija 3.130. Nodus i internodija genotipa 7



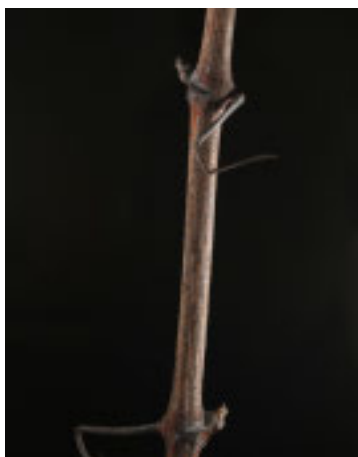
Fotografija 3.131. Nodus i internodija genotipa 8



Fotografija 3.132. Nodus i internodija genotipa 9



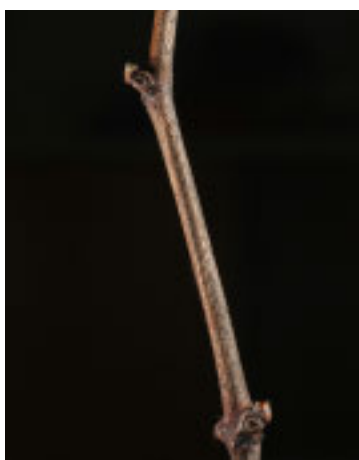
Fotografija 3.133. Nodus i internodija genotipa 10



Fotografija 3.134. Nodus i internodija genotipa 11



Fotografija 3.135. Nodus i internodija genotipa 12



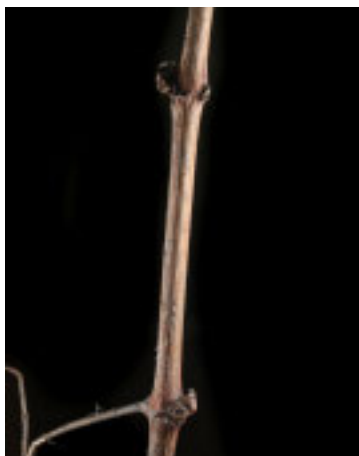
Fotografija 3.136. Nodus i internodija genotipa 13



Fotografija 3.137. Nodus i internodija genotipa 14



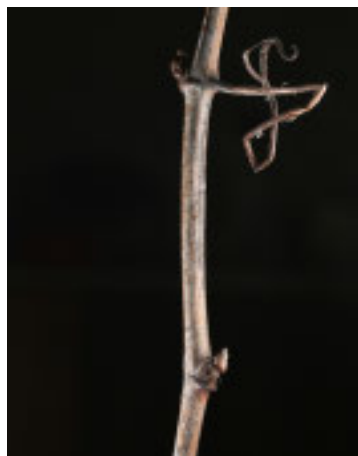
Fotografija 3.138. Nodus i internodija genotipa 15



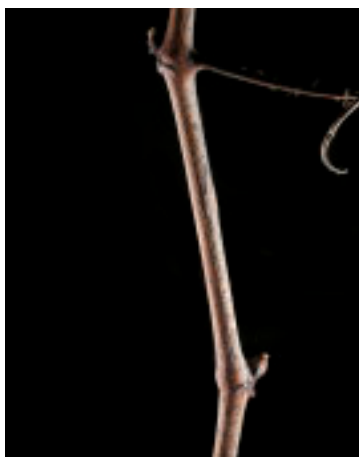
Fotografija 3.139. Nodus i internodija genotipa 16



Fotografija 3.140. Nodus i internodija genotipa 17



Fotografija 3.141. Nodus i internodija genotipa 18



Fotografija 3.142. Nodus i internodija genotipa 19



Fotografija 3.143. Nodus i internodija genotipa 20



Fotografija 3.144. Nodus i internodija genotipa 21

ZAKLJUČAK

U okviru naših ampelografskih i ampelometrijskih istraživanja izvršena je morfološka karakterizacija organa vinove loze u periodu od godinu dana, kada je opisan, odnosno ocenjen 21 genotip sorte vinove loze *bagrina*.

Istraživanjima po OIV deskriptorima izvršen je ampelografski opis 64 karakteristika organa vinove loze, i to: mladog lastara, cveta, odraslog lista, grozda, bobice (uključujući i semenku) i zrelog lastara.

Morfološke karakteristike mladog lastara nisu imale varijabilnost kod ispitivanih genotipova, a utvrđene osobine su u skladu sa istraživanjima rađenim u Srbiji i Rumuniji u ranijem periodu, kao i sa novijim ampelografskim istraživanjima u Srbiji.

S obzirom na to da su opšte poznate karakteristike cveta sorte *bagrina*, varijabilnost kod ispitivanih genotipova po pitanju ove osobine nije postojala. Cvet sorte *bagrina* je uočljivo hermafroditan, a funkcionalno ženski sa povijenim prašnicima, pa je ta glavna osobina *bagrine* potvrđena i u našim istraživanjima, a što je u skladu sa svim prethodnim ampelografskim istraživanjima cveta.

Morfološke karakteristike odraslog lista su imale značajnu varijabilnost između ispitivanih genotipova. Tako na primer, oblik liske kod većine genotipova je pentagonalan, mada je bilo i genotipova sa drugačijim dominantnim oblikom liske, i to klinast i okrugao. Kod većine ispitivanih genotipova listovi su sa pet isečaka, mada su pojedini izdvojeni genotipovi imali dominantne listo-

ve sa sedam, kao i sa tri isečka. Takođe, stepen otvorenosti, odnosno preklapanja sinusa lisne drške je uglavnom otvoren, mada ima pojedinih genotipova kod kojih je sinus lisne drške zatvoren, odnosno preklopljen. Ampelografske karakteristike lista koje su dominantne kod ispitivanih genotipova su u skladu sa opisima lista utvrđenih od drugih autora u prethodnom periodu, kao i sa istraživanjima izvršenim u novije vreme.

Morfološke karakteristike grozda su imale značajnu varijabilnost između ispitivanih genotipova. Za ovu morfološku osobinu treba imati u vidu i da su genotipovi izdvojeni u različitim vinogradima u kojima su, između ostalog, sorte oprašivači bili različiti. Zbijenost grozda kod većine genotipova je srednja, a kod sedam genotipova grozdovi su bili rastresiti. Oblik grozda je kod većine genotipova bio dominantno konusan, iako se izdvajaju dva genotipa sa cilindričnim oblikom grozda. Iako među grozdovima ispitivanih genotipova ima međusobnih razlika, utvrđene dominantne ampelografske karakteristike grozda kod većine ispitivanih genotipova imaju sličnosti sa opisima iz prethodnih istraživanja u Srbiji i Rumuniji, s tim da svi autori navode mogućnost rehljavosti grozda u godinama kada je slaba oplodnja. U ispitivanoj 2022. godini rehljavost grozdova nije bila uobičajena iz razloga povoljnih klimatskih, odnosno ekoloških uslova koji su pogodovali dobroj oplodnji i zbog prisutnih dobrih oprašivača u vinogradima sa sortom *bagrina*.

Iako ima nekoliko izuzetaka, morfološke karakteristike bobica (uključujući i semenke) kod ispitivanih genotipova su uglavnom bile slične. Oblik bobice je kod svih ispitivanih genotipova bio okrugao. Boja pokožice bobice je kod svih ispitivanih genotipova bila roze. Određeni ukus bobice je kod svih ispitivanih genotipova bio tzv. *drugi ukus koji nije muskatni, miris lisice ili herbalni*. Formiranje semenki bobice kod svih ispitivanih genotipova bilo je kompletno. Ampelografske karakteristike bobica (uključujući i semenke su pretežno iste kao i u svim starijim i novijim istraživanjima morfološkim opisima bobice (uključujući i semenku).

Morfološke karakteristike zrelog lastara nisu imale varijabilnost kod ispitivanih genotipova sorte *bagrina*. Glavna boja zrelih lastara kod svih ispitivanih genotipova bila je braonkasta. Dužina internodija zrelih lastara kod većine ispitivanih genotipova bila je kratka. Međutim kod pojedinih genotipova internodije su bile srednje dužine. Morfološke karakteristike zrelog lastara ispitivanih genotipova u našim istraživanjima većinom su u skladu sa opisima zrelog lastara domaćih i rumunskih autora.

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da postoji određena raznolikost morfoloških osobina organa ispitivanih genotipova sorte vinove loze *bagrina*, što je i razumljivo s obzirom na to da se radi o staroj sorti koja se tradicionalno dugo gaji u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina.

CONCLUSION

In our ampelographic and ampelometric research, a morphological characterization of vine organs was carried out vine bodies over one year, when 21 genotypes of *Bagrina* vine varieties were described or evaluated.

The research on OIV descriptors has carried out an ampelographic description of 64 characteristics of vine organs: young shoot, flower, mature leaf, bunch, berry (including seeds) and woody shoot. The morphological characteristics of the young shoot did not show variability among the tested genotypes, and the observed characteristics are in accordance with studies conducted in Serbia and Romania in an earlier period, as well as with recent ampelographic studies in Serbia.

Considering the fact that the common prominent characteristics of *Bagrina*'s variety flower, variability in the studied genotypes, did not exist. The flower of *Bagrina* is strikingly hermaphroditic and functionally

female with curved stamens, so the main characteristic of *Bagrina* was confirmed in our research, which is consistent with all previous ampelographic studies of the flower.

The morphological characteristics of the mature leaf showed considerable variability among the genotypes studied. Thus, the shape of the leaves is pentagonal in most genotypes, although there were also genotypes with a different dominant shape of the leaf blade, namely wedge-shaped and circular. In most of the studied genotypes, the leaves have five lobes, although some individual genotypes had dominant leafes with seven, as well as three lobes. The degree of opening/overlapping of the petiole sinus is mostly open, although there are individual genotypes in which the sinus of the petiole is closed or overlapped. The ampelographic characteristics of the mature leaf predominant in the genotypes studied are consistent with leaf the descriptions made by other authors in the past, as well as with recent studies.

The morphological characteristics of the bunches showed considerable variability among the genotypes studied. In this morphological characteristic, it should be taken into account that the genotypes were selected in different vineyards, where, among other things, the pollinator varieties were different. The density of the clusters is medium in most genotypes, and in seven genotypes the bunches are loose. Bunch shape was predominantly conical in most genotypes, although two genotypes stood out with a cylindrical cluster shape. Although there are mutual differences between the bunches of the studied genotypes, the predominant ampelographic characteristics of the grapes in most of the studied genotypes resemble the descriptions from previous studies in Serbia and Romania, with all authors pointing out the possibility of the looseness of the bunches (grapes) in years with weak fertilization. In the studied year 2022, the looseness of bunches was not common due to the favorable climatic, i. e. ecological conditions that favored good fertilization, and due to the presence of good pollinators in the vineyards with the *Bagrina* variety.

Although there are a few exceptions, the morphological characteristics of the berries (including the seeds) were mostly similar in the genotypes tested. The shape of the berry was globose in all examined genotypes. The color of the berry skin was rose

in all examined genotypes. The particular flavor of the berry was the so-called other flavor than muscat, foxy or herbaceous. The formation of berry seeds was complete in all studied genotypes. The ampelographic characteristics of berries (including seeds) are mostly the same as in all older and recent morphological descriptions of berries (including seeds) in research.

The morphological characteristics of the woody shoots did not show variability in the studied genotypes of the Bagrina variety. The main color of woody shoots was brownish in all studied genotypes. The length of the internodes of the woody shoots was short in most of the studied genotypes. However, in some genotypes the internodes were of medium length. The morphological characteristics of the woody shoot of the studied genotypes in our research are mostly consistent with the descriptions of the woody shoot by local and Romanian authors.

From all the above, it can be concluded that there is a certain diversity of morphological characteristics of the organs of the studied genotypes of the variety Bagrina, which is understandable considering that it is an old variety, traditionally grown for a long time in the wine-growing region/PDO Negotinska Krajina.

LITERATURA

[1] Cindrić P., Korać N., Ivanišević D. 2019. *Ampelografija i selekcija vinove loze*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.

[2] Cindrić P., Korać N., Kovač V. 2000. *Sorte vinove loze*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu i "Prometej", Novi Sad.

[3] Žunić D., Garić M., 2016. *Posebno vinogradarstvo*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Prištini – Kosovska Mitrovica. Graficolor, Kraljevo.

[4] OIV. 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis Species*.

<https://www.oiv.int/sites/default/files/2022-12/Code%20e%20edition%20Finale.pdf>

[5] Matijašević S. 2017. *Praktikum iz posebnog vinogradarstva*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

[6] Constantinsku G. 1958. *Ampelografia*. Bucuresti: Ministerul Agriculturii Si Silviculturii

[7] Constantinescu G., Negreanu E., Lazarescu V., Poenaru I., Alexei O., Mihalca G. 1959. *Ampelografia Republicii Populare Romine*. Bucuresti: Academiei Republicii Populare Romine

[8] Zirojević D. 1979. *Poznavanje sorata vinove loze II*. Izdavačka radna organizacija „Gradina“, Niš

[9] Milišić K., Sivčev B., Štajner N., Jakše J., Matijašević S., Nikolić D., Popović T., Ranković-Vasić Z. 2021. *Ampelographic and molecular characterisation of grapevine varieties in the gene bank of the experimental vineyard "Radmilovac" – Serbia*. *OENO One* 55: 129 - 144

[10] Milosavljević M. 2012. *Biotehnika vinove loze*. Beograd: Samostalna izdavačka agencija NIK – PRESS i prof. dr Miroslav Milosavljević





4. MEHANIČKI SASTAV GROZDA I BOBICE I KVALITET ŠIRE GENOTIPOVA SORTE BAGRINA

*Dr Darko Jakšić, Ivan Bradić, master, dipl. inž.,
mr Ivana Mošić, Miloš Ristić, master, dipl. inž.*

Mehanički i hemijski sastav grozda i bobice, kao i kvalitet šire ubrajaju se u privredno-tehnološke osobine sorti vinove loze. S obzirom na to da se vinova loza prvenstveno gaji zbog svog ploda (grožđa) koje je namenjeno preradi ili potrošnji u svežem stanju, proučavanje i poznavanje privredno-tehnoloških osobina je veoma važno, a ove osobine su u direktnoj zavisnosti od niza abiotičkih i antropogenih faktora *terroir*-a.

Randman šire i vina najviše zavisi od mehaničkog sastava grozda, odnosno od količinskog odnosa čvrstih delova grožđa i grožđanog soka. Mehanički sastav je manje-više, stalan za svaku sortu, jer je to jedna od ampelografskih karakteristika svake sorte^[1]. Međutim, mehanički sastav grozda je vrlo značajan i s tehnološkog stanovišta, u pogledu načina izvođenja pojedinih operacija u tehnološkom postupku proizvodnje vina. Podaci o mehaničkom sastavu grožđa analiziraju se na većem broju reprezentativnih grozdova. Zbog ispitivanja na nivou pojedinačnih genotipova sorte *bagrina*, u našim istraživanjima izvršena je analiza mehaničkog sastava svih obranih grozdova sa svake biljke vinove loze, odnosno sa svakog izdvojenog genotipa vinove loze.

Za izučavanje privredno-tehnoloških osobina sorti vinove loze postoje različite metode, a najčešće u primeni su one koje je predložio Negrulj^[2] i ove metode su se ustalile kao standardne za ispitivanje uvoloških osobina. U uvološka ispitivanja ubrajaju se sledeće karakteristike: pokazatelji mehaničkog sastava grozda i bobice, pokazatelji mehaničkih svojstava grozda i bobice, pokazatelji hemijskog sastava bobice, raspored sastavnih delova po strukturnim delovima grozda i bobice, kao i pokazatelji organoleptičkih svojstava grožđa.

Što se hemijskog sastava grožđa, odnosno šire tiče, najznačajniji sastojci koji neposredno određuju kvalitet su: šećer, kiseline, ekstrakt, kao i mirisne materije^[3].

Šećer se u grožđu uglavnom nalazi u vidu monosaharida glukoze (grožđani šećer) i fruktoze (voćni šećer). U nezrelom grožđu udeo glukoze znatno je veći nego fruktoze, a sa sazrevanjem grožđa odnos ova dva še-

ćera se smanjuje da bi se u zreloom grožđu približno izjednačilo. Od šarka pa do pune zrelosti količina oba šećera se povećava, ali je intenzitet nakupljanja fruktoze znatno veći^[3].

Kiseline takođe predstavljaju važan parametar kvaliteta grožđa, odnosno šire. U grožđu je prisutan veći broj organskih kiselina, a najviše su zastupljene vinska, jabučna i limunska, koje čine od 96 do 97% ukupnih kiselina. Od ostalih kiselina, u manjim količinama nalaze se još ćilibarna, glukonska, oksalna, askorbinska, galaturonska, pirogroždana, fumarna, glukoronska i druge^[3]. Osim ukupnog sadržaja, njihov pojedinačni sastav jedan je od bitnih elemenata koji utiču na kvalitet vina. Poznato je da se tokom sazrevanja kiselost grožđa snižava. To se dešava putem oksidacije u procesu disanja. Kako je intenzitet disanja u direktnoj zavisnosti od visine temperature, to je u južnim, toplijim krajevima ovo smanjenje veće nego u severnim krajevima. Prvo se razlaže jabučna, a zatim vinska kiselina. Jabučna kiselina daje voćni karakter vinu što je posebno cenjena karakteristika severnijih belih vina^[3].

4.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja grožđa, bobica i šire iz berbe grožđa 2022. godine, a čiji su rezultati predstavljeni u ovom poglavlju, izvršena su kroz sledeće aktivnosti:

- Određivanje mehaničkog sastava grozda i bobice;
- Određivanje hemijskog sastava šire;

4.1.1. Metodologija određivanja mehaničkog sastava grozda i bobice

Mehanički sastav grozda i bobice karakteriše se brojčanim odnosima masa njihovih sastavnih delova (šepirine, bobica, pokožice, semenki i mezokarpa). Kao što je rečeno, mehanički sastav grozda i bobice karakterističan je za svaku sortu vinove loze i predstavlja njeno ampelografsko i tehnolo-

loško obeležje, ali mehanički sastav grozda i bobice može da odstupa od proseka koji je karakterističan za datu sortu, a iz razloga njenog gajenja u različitim uslovima *terroir-a*.

Mehanički sastav grozda

Analiza mehaničkog sastava grozda, u okviru ovih istraživanja, obavljena je na reprezentativnom uzorku optimalno zrelog grožđa. Za potrebe analiza uzeti su svi grozdovi sa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*.

Masa grozda određena je pojedinačno na preciznoj analitičkoj vagi u laboratoriji Centra za vinogradarstvo i vinarstvo u Nišu. Nakon toga su sa svakog grozda pojedinačno skinute sve bobice, a masa šepurine izmerna je na analitičkoj vagi. Masa bobica po grozdu dobijena je tako što je od ukupne mase grozda oduzeta masa šepurine. Broj bobica po svakom grozdu je dobijen prebrojavanjem bobica.

Mehanički sastav bobice

Mehanički sastav bobice analiziran je na uzorku od 100 bobica. Bobice koje su skinute za grožđa, tokom određivanja njegovog mehaničkog sastava klasirane su vizuelno po veličini u tri kategorije: krupne, srednje krupne i sitne, a zatim je izvršeno njihovo prebrojavanje i izračunavanje procentualno učešće svake kategorije. Nakon toga uzet je uzorak od 100 bobica, i to na taj način da su u uzorku bile prisutne bobice iz sve tri kategorije, a na osnovu njihovog procentualnog učešća u kategoriji krupnoće. U daljem postupku obrade uzorka od 100 bobica skinuta je pokožica i odvojene semenke od svake bobice. Pokožica je zatim isprana na taj način da na njoj nije ostalo nimalo mesa a nakon toga izvršeno je njeno sušenje na upijajućoj hartiji do mere da na pokožici nije ostalo nimalo vode. Semenke su takođe isprane i osušene na upijajućoj hartiji. Nakon toga izvršeno je prebrojavanje semenki, kao i merenje mase pokožice i semenki na preciznoj analitičkoj vagi.

4.1.2. Metodologija određivanja hemijskog sastava šire

Nakon berbe celokupnog grožđa sa biljaka vinove loze izdvojenog 21 genotipa sorte *bagrina*, transporta, privremenog čuvanja u hladnim uslovima, izvršeno je muljanja grožđa gde se vodilo računa da radman grožđa bude umeren. Nakon muljanja izvršeno je odvajanje šire i od svakog genotipa je uzeto po 50 ml šire, koji su zatim centrifugirani u centrifugi u trajanju od 15 minuta.

Hemijska analiza svih šira od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* izvršena je u laboratoriji Centra za vinogradarstvo i vinarstvo u Nišu.

Određivanje šećera u širi

Određivanje šećera u širi izvršeno je pomoću digitalnog refraktometra. Određivanje šećera pomoću refraktometra zasniva se na refrakciji svetlosti pri prolasku iz ređe sredine (vazduh) u gušću (šira). Indeks ove refrakcije utoliko je veći što je šira gušća, odnosno bogatija šećerom. Određivanje sadržaja šećera u širi bilo je u skladu sa metodom Međunarodne organizacije za vinovu lozu i vino (u daljem tekstu: OIV): Method OIV-MA-AS2-02 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) ^[4].

Određivanje ukupnih kiselina u širi

Određivanje ukupnih kiselina u širi izvršeno je titracijom pomoću titratora. Određivanje ukupnih kiselina u širi je bilo u skladu sa OIV metodom: Method OIV-MA-AS313-01 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) ^[4].

Određivanje pH šire

Određivanje pH vrednosti šire izvršeno je potenciometrijski. Ova metoda zasniva se na merenju promene potencijala merne elektrode zavisno od koncentracije vodoničkih jona ispitivanog uzorka. Određivanje pH šire je bilo u skladu sa OIV metodom: Method OIV-MA-AS313-15 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) ^[4].

Određivanje teorijskog sadržaja alkohola u širi

Određivanje teorijskog alkohola u širi izvršeno je računski tako što je sadržaj šećera u procentima pomnožen sa 0,59 (fermentacijom 1 grama šećera dobija se oko 0,59 ml alkohola).

4.2. REZULTATI MEHANIČKOG SASTAVA GROZDA I BOBICE

4.2.1. Mehanički sastav grozda

Tokom istraživanja utvrđeno je da je prosečna masa grozda (g) odabranih genotipova sorte *bagrina* bila od 92,2 (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 21) pa do 299,8

g (genotip sa oznakom 9), dok je prosečna vrednost mase grozda svih genotipova bila 204,8 g (tabela 4.1). Vrednosti mase grozda iz naših istraživanja su nešto više u odnosu na ranija istraživanja u Srbiji (Zirojević, 1979^[5]) za period 1965. od 1975. godine kada je prosečna masa grozda sorte *bagrina* u uslovima Niškog vinogradarskog rejona bila 154,16 g.

Prosečan broj bobica u grozdu je bio od minimalno 67 (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 21) pa do maksimalno 178 (genotip sa oznakom 17). Prosečan broj bobica po grozdu kada se uzmu u obzir svi genotipovi bio je 114 (tabela 4.1). Prosečan broj bo-

bica u grozdu u našim istraživanjima bio je veći u odnosu na ranija gorepomenuta istraživanja^[5], kada je prosečan broj bobica u grozdu bio 58,9.

Po pitanju prosečne mase šepurine (g) ona se kretala od 3,64 g (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 21) pa do 11,52 g (genotip sa oznakom 9), a prosečna vrednost mase šepurine kada se uzmu u obzir svi genotipovi bila je 7,72 g (tabela 4.1). Dobijeni rezultati naših istraživanja o prosečnoj masi šepurine ukazuju na veće vrednosti u odnosu na ranija gorepomenuta istraživanja u Srbiji, kada je ova masa bila 3,79 g^[5].

Tabela 4.1. Mehanički sastav grozda genotipova sorte *bagrina*

Oznaka genotipa	Masa grozda (g)	Broj bobica u grozdu	Masa šepurine (g)
1	170,5	97	6,04
2	208,9	111	7,03
3	247,5	129	9,53
4	267,2	141	9,83
5	122,6	104	5,35
6	211,6	161	9,27
7	144,2	102	6,26
8	255,8	141	10,85
9	299,8	120	11,52
10	242,0	102	7,57
11	251,1	110	8,70
12	223,3	109	10,23
13	160,6	98	5,37
14	148,7	78	4,49
15	228,7	112	7,97
16	255,0	134	9,03
17	273,9	178	10,67
18	171,6	98	5,71
19	118,4	89	5,09
20	207,3	108	8,07
21	92,2	67	3,64
Prosek	204,8	114	7,72

4.2.2. Mehanički sastav bobice

Masa 100 bobica (g) kod ispitivanih genotipova sorte *bagrina* bila je različita. Naime, ova vrednost mehaničkog sastava bila je od 135,8 g (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 19), pa do 248,7 g (genotip sa oznakom 9). Srednja vrednost mase 100 bobica kod svih izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bila je 182 g (tabela 4.2). Rezultati naših istraživanja mase 100 bobica razlikuju se u o odnosu na ranija istraživanja u Srbiji [5], kada je ova masa bila veća, odnosno 255,29 g. Ranija istraživanja u Rumuniji iz polovine prošlog veka na četiri lokaliteta ukazuju da je prosečna masa 100 bobica bila slična, odnosno nešto veća u odnosu na naše rezultate (prosek za četiri lokaliteta je bio 216,6) [6].

Masa pokožice 100 bobica (g) takođe je imala određenu varijabilnost kod izdvojenih genotipova sorte *bagrina*. Najmanja masa pokožice 100 bobica bila je kod genotipa sa oznakom 7, i to 15,68 g. Najveća masa pokožice 100 bobica bila je kod genotipa sa oznakom 10, i to 34,87 g. Prosečna masa pokožice 100 bobica svih izdvojenih geno-

tipova bila je 24,16 g (tabela 4.2). Dobijeni rezultati iz naših istraživanja su u skladu sa rezultatima ranijih istraživanja obavljenih u Rumuniji [6], kada je prosečna masa pokožice 100 bobica od grožđa sa četiri lokaliteta bila 24,57 g.

Masa mezokarpa 100 bobica (g) u našim istraživanjima kretao se od 98,93 g (genotip sa oznakom 5), pa do 208,41 g (genotip sa oznakom 9). Prosečna masa mezokarpa 100 bobica za sve genotipove je bila 149,81 g (tabela 4.2). Vrednosti mase mezokarpa 100 bobica u našim istraživanjima su nešto niže u odnosu na ranija istraživanja u Rumuniji, kada je ova masa bila 184,75 g [6].

Najmanju masu 100 semenki (g) imale su bobice genotipa sorte *bagrina* sa oznakom 21 (3,22 g), a najveću masu genotip sa oznakom 1 (4,83 g). Prosečna masa 100 semenki kod svih ispitivanih genotipova bila je 3,77 g (tabela 4.2). Prosečna vrednost mase 100 semenki u našim istraživanjima je bila niža u odnosu na ranija rumunska istraživanja, kada je prosečna vrednost mase 100 semenki bila 4,85 g [6].

Tabela 4.2. Mehanički sastav bobice genotipova sorte *bagrina*

Oznaka genotipa	Masa 100 bobica (g)	Masa pokožice 100 bobica (g)	Masa mezokarpa 100 bobica (g)	Masa semenki 100 bobica (g)	Masa 100 semenki (g)	Broj semenki u 100 bobica
1	181,2	23,01	147,96	10,23	4,83	311
2	186,7	27,27	151,20	8,24	3,88	241
3	196,2	24,50	163,20	8,49	4,01	217
4	188,2	23,44	155,01	9,05	4,27	275
5	122,3	17,20	98,93	6,17	2,91	191
6	135,8	18,24	109,72	7,84	3,70	298
7	144,3	15,68	119,82	8,80	4,15	274
8	185,3	26,51	151,17	7,62	3,59	185
9	248,7	32,24	208,41	8,06	3,80	212
10	235,4	34,87	190,34	10,20	4,81	274
11	224,7	31,40	185,09	8,21	3,87	248
12	202,7	25,43	170,86	6,42	3,03	238
13	173,2	24,52	142,88	5,81	2,74	162
14	197,2	28,92	160,68	7,60	3,58	171
15	201,3	27,03	164,80	9,47	4,47	252
16	193,6	28,26	158,81	6,53	3,08	197
17	157,6	17,89	130,22	9,48	4,47	322
18	175,3	21,52	146,37	7,40	3,49	220
19	135,8	18,59	110,49	6,71	3,17	283
20	193,2	21,27	163,37	8,56	4,04	248
21	143,2	19,61	116,76	6,83	3,22	185
Prosek	182,0	24,16	149,81	7,99	3,77	238

4.3. REZULTATI HEMIJSKOG SASTAVA ŠIRE

Sadržaj šećera u eksperimentalnim širama (%) od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* nalazio se u uskom opsegu vrednosti od 20,5% (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 13), pa do 26,9% (genotip sa oznakom 26,9%). Prosečan sadržaj šećera u širi generalno gledano bio je dosta visok i iznosi 24,7% (tabela 4.3). Vrednosti šećera u širi u našim istraživanjima se umnogome razlikuju u odnosu na ranija srpska i rumunska istraživanja. Naime, u Srbiji za period od 1960. do 1962. godine, za vinograde sa tradicionalnim uzgojnim oblicima (sa koljem kao naslonom) prosečan sadržaj šećera u širi bio je 22,77%, a iz eksperimentalnih vinograda sa špalirskim načinom gajenja (period ispitivanja 1963–1975) bio je 19,65%^[5]. Takođe, rumunska istraživanja iz polovine prošlog veka su pokazala nizak sadržaj šećera u širi (18,8% šećera)^[6]. Kod interpretacije ovih analiza treba imati u vidu da su naša istraživanja bila u samo jednoj i to klimatski pogodnoj godini. Takođe, postoji vremenska distanca između ranijih i naših istraživanja gde su se u međuvremenu desile značajne klimatske promene. Na kraju, vinogradarski rejon Negotinska Krajina (gde su bila naša istraživanja) jedno je od vinogradarskih područja sa najpogodnijim abiotičkim faktorima *terroir*-a u našoj zemlji i sa

toplijim uslovima, pa sve to pogoduje proizvodnji grožđa sa većim sadržajem šećera.

Na osnovu sadržaja šećera, preračunata je vrednost za potencijalni teorijski sadržaj alkohola u vinu (% vol.) gde bi najniži sadržaj imalo eksperimentalno vino od grožđa genotipa sa oznakom 13 (12,1% vol.). Najveći teorijski sadržaj alkohola bi imala vina od grožđa genotipova sa oznakama 5, 11 i 19 (15,9% vol). Prosečan teorijski sadržaj alkohola za eksperimentalna vina od grožđa svih genotipova bi bila 14,5%vol (tabela 4.3).

Ukupne kiseline u širi (g/l) bile su od 5,43 g/l (genotip sorte *bagrina* sa oznakom 20), pa do 6,85 g/l (genotip sa oznakom 15). Prosečan sadržaj ukupnih kiselina za širu svih izdvojenih genotipova bio je 6,38 g/l (tabela 4.3). Dobijeni prosečni sadržaj kiselina niži je u odnosu na ranija srpska istraživanja u Niškom vinogradarskom rejonu (7,03 g/l za širu od grožđa iz vinograda sa tradicionalnim uzgojnim oblicima, odnosno 7,08 g/l za širu od grožđa iz vinograda sa špalirskim načinom gajenja)^[5]. S druge strane, ranija rumunska istraživanja pokazala su znatno niži sadržaj kiselina u širi, i to 5,1 g/l^[6].

Eksperimentalne šire imale su približno slične pH vrednosti. Najvišu pH imala je šira od grožđa genotipa sorte *bagrina* sa oznakom 20 (3,68), a najniža pH bila je u širi od grožđa genotipa sorte *bagrina* sa oznakom 3 (3,32). Prosečna vrednost pH za sve izdvojene genotipove je bila 3,47 (tabela 4.3).



Tabela 4.3. Hemijski sastav šire genotipova sorte *bagrina*

Oznaka genotipova	Šećer (%)	Teorijski sadržaj alkohola (% vol)	Ukupne kiseline (g/l)	pH
1	23,7	14,0	6,29	3,37
2	22,9	13,5	6,41	3,40
3	23,1	13,6	6,37	3,32
4	22,7	13,4	6,83	3,36
5	26,9	15,9	6,44	3,49
6	22,9	13,5	6,34	3,42
7	23,7	14,0	6,45	3,37
8	23,6	13,9	6,74	3,39
9	26,8	15,8	6,55	3,53
10	26,6	15,7	6,43	3,57
11	26,9	15,9	6,09	3,67
12	25,1	14,8	6,65	3,45
13	20,5	12,1	6,36	3,35
14	23,7	14,0	6,48	3,33
15	24,7	14,6	6,85	3,49
16	26,6	15,7	6,39	3,54
17	24,2	14,3	6,15	3,55
18	24,4	14,4	6,80	3,42
19	26,9	15,9	6,14	3,50
20	25,4	15,0	5,43	3,68
21	26,3	15,5	5,89	3,59
Prosek	24,7	14,5	6,38	3,47

Na osnovu svega iznetog, može se zaključiti da iako postoje vidljive razlike po pitanju mehaničkog sastava grozda i bobice, kao i kvaliteta šire od grožđa genotipova sorte *bagrina*, većina izdvojenih genotipova su pokazali pozitivne ove privredno-tehnološke osobine u uslovima *terroir*-a vinogradarskog rejona/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina.

ZAKLJUČAK

Prosečna vrednost mase grozda (g) svih izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bila je 204,8 g, što je nešto više u odnosu na ranija istraživanja u Srbiji.

Prosečan broj bobica po grozdu kada se uzmu u obzir svi genotipovi bio je 115, što je više u odnosu na ranija istraživanja u Srbiji.

Prosečna vrednost mase šepurine (g) svih genotipova bila je 7,91 g. Dobijeni re-

zultati naših istraživanja o prosečnoj masi šepurine ukazuju na veće vrednosti u odnosu na ranija istraživanja u Srbiji.

Srednja vrednost mase 100 bobica (g) kod svih izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bila je 182 g, što je manje u odnosu na istraživanja u Srbiji, a slična, odnosno nešto manja u odnosu na istraživanja ove mase bobica u Rumuniji.

Prosečna masa pokožice 100 bobica (g) svih izdvojenih genotipova bila je 24,16 g. Dobijeni rezultati iz naših istraživanja su slični rezultatima ranijih istraživanja obavljenih u Rumuniji.

Prosečna masa mezokarpa 100 bobica (g) za sve genotipove je bila 149,81 g. Vrednosti mase mezokarpa 100 bobica u našim istraživanjima su nešto niže u odnosu na ranija istraživanja u Rumuniji.

Prosečna masa 100 semenki kod svih ispitivanih genotipova bila je 3,77 g. Prosečna vrednost mase 100 semenki u našim istra-

živanjima je bila niža u odnosu na ranija rumunska istraživanja.

Prosečan sadržaj šećera u širi od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* generalno gledano dosta je visok i iznosi 24,7%. Vrednosti šećera u širi u našim istraživanjima se umnogome razlikuju u odnosu na ranija srpska i rumunska istraživanja. Međutim, treba imati u vidu da između naših i ranijih istraživanja postoji velika vremenska distanca i da su istraživanja bila u različitim uslovima *terroir-a*.

Prosečan sadržaj ukupnih kiselina za širu svih izdvojenih genotipova bio je 6,38 g/l. Dobijeni prosečni sadržaj kiselina je niži u odnosu na ranija srpska istraživanja, a viši u odnosu na ranija rumunska istraživanja.

Eksperimentalne šire imale su približno slične pH vrednosti. Prosečna vrednost pH za sve izdvojene genotipove je bila 3,47.

Iako postoje vidljive razlike po pitanju mehaničkog sastava grozda i bobice, kao i kvaliteta šire od grožđa genotipova sorte *bagrina*, većina izdvojenih genotipova su pokazali pozitivne privredno-tehnološke osobine u uslovima *terroir-a* vinogradarskog regiona/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina.

CONCLUSION

The average value of grape bunch weight (g) of all selected genotypes of *Bagrina* variety was 204.8 g, which is slightly higher than in previous studies in Serbia.

The average number of berries per bunch, when all genotypes are considered, was 115, which is a higher number compared to previous studies in Serbia.

The average value of the weight of the grape bunch stems (g) of all genotypes was 7.91 g. The results of our research on the average weight of the bunch stems indicate higher values in comparison with previous investigations in Serbia.

The average value of weight of 100 berries (g) in all selected genotypes of *Bagrina* variety was 182 g, which is less in comparison with the studies in Serbia and similar or slightly less in comparison with the studies of this weight of berries in Romania.

The average weight of berry-skin of 100 berries (g) of all isolated genotypes was 24.16 g. The results of our research are similar to the results of previous investigations carried out in Romania.

The average mass of the mesocarp of 100 berries (g) of all genotypes was 149.81 g. The values for the mass of mesocarp

of 100 berries in our research are slightly lower compared to previous studies conducted in Romania.

The average mass of 100 seeds was 3.77 g for all selected genotypes. The average value for the weight of 100 seeds in our research was lower compared to previous Romanian studies.

The average sugar content in the grapes of the selected genotypes of the *Bagrina* variety is generally quite high and is 24.7%. The sugar values in our research differ greatly from previous Serbian and Romanian research. However, it should be taken into account that there is a large time gap between our and previous studies and that the researches were conducted under different *terroir* conditions.

The average content of total acids for all selected genotypes was 6.38 g/l. The average acidity determined is lower compared to previous Serbian studies and higher compared to previous Romanian studies.

The experimental musts had approximately similar pH values. The average pH for all selected genotypes was 3.47.

Although there are visible differences in terms of mechanical composition of grapes and berries, as well as quality of genotypes of *Bagrina* variety, most of the selected genotypes showed positive economic-technological characteristics under *terroir* conditions of wine-growing region/PDO Negotinska Krajina.

LITERATURA

- [1] Paunović R., Daničić M. 1967. *Vinarstvo i tehnologija jakih alkoholnih pića*. Zadržna knjiga, Beograd.
- [2] Matijašević S. 2017. *Praktikum iz posebnog vinogradarstva*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- [3] Cindrić P., Korać N., Ivanišević D. 2019. *Ampelografija i selekcija vinove loze*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.
- [4] OIV. 2021. Method OIV-MA-AS311-01A (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8).
- [5] Zirojević D. 1979. *Poznavanje sorata vinove loze II*. Izdavačka radna organizacija „Gradina“, Niš.
- [6] Constantinsku G. 1958. *Ampelografia*. Bucuresti: Ministerul Agriculturii Si Silviculturii.



5. MOLEKULARNO-GENETIČKA ISTRAŽIVANJA GENOTIPOVA SORTE *BAGRINA*

Dr Jelena M. Aleksić, dr Darko Jakšić, Krstina Zeljić Stojiljković, master inž. polj.

5.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Vinova loza je globalno značajna poljoprivredna kultura koja spada u biljne vrste koje su najranije domestikovane, a koja se danas koristi za proizvodnju svežeg i suvog grožđa, sokova, vina ^[1], kao i jakih alkoholnih pića i drugih prerađevina. Usled viševjekovnog umnožavanja i selekcije različitih genotipova iz raspoloživog materijala koji se u kontinuitetu odvijaju još od vremena početka gajenja vinove loze, kao i usmerenih i planskih aktivnosti na oplemenjivanju ove poljoprivredne kulture, danas se vinova loze odlikuje izuzetno visokim genetičkim diverzitetom koji je prisutan kod više od 14.000 do danas poznatih sorti ^[2]. S obzirom na to da su se brojni genotipovi vinove loze širili iz mesta svog nastanka po različitim delovima sveta putem migracija i trgovine još od vremena domestikacije, ponekad planski i dokumentovano, ali u najvećem broju slučajeva stihijski i bez podataka o poreklu introdukovanog genotipa, danas kod vinove loze postoji izuzetno veliki broj sinonima određene sorte i homonima za različite sorte, koji predstavljaju veliki problem prilikom identifikacije tih sorti, a neophodno ga je prevazići. Problemi u vezi sa postojanjem sinonima i homonima sorti vinove loze se, između ostalog, odnose i na primenu sorti, odnosno, na ispravno označavanje proizvoda koji se od njih dobijaju.

U Srbiji se javljaju slučajevi da se različite sorte zovu istim imenom, odnosno da proizvođači grožđa ne razlikuju pojedine sorte slične po morfološkim karakteristikama. Takva pogrešna uverenja o identitetu sorti, pored unošenja zabune, mogu dovesti i do problema prilikom mešanja grožđa i proizvodnje vina od tih sorti pod pretpostavkom da se radi o jednoj te istoj sorti. Upravo jedan od izazova u ispitivanom vinogradarskom rejonu, odnosno oznaci geografskog porekla Negotinska Krajina, jeste bio razrešenje konkretnih problema u vinogradima sa mešovitim sortama gde su proizvođači

grožđa imenovali sorte *ružica* (*kevidinka*) i *plovdina* (crveni, odnosno crni varijetet) imenom *bagrina* i obrnuto. Iz tog razloga, sprovedena, i u ovom poglavlju delimično predstavljena molekularno-genetska istraživanja imaju veliki značaj na razjašnjavanje ovih aktuelnih problema. Međutim, treba naglasiti da će urađena istraživanja determinacije ispitanih lokalnih sorti uticati i na njihovu afirmaciju i na stvaranje preduslova za aktivnije podizanje vinograda sa tim tradicionalnim sortama vinove loze.

Jedan od osnovnih pristupa prilikom opisivanja i identifikacije sorti vinove loze kod nas i u svetu jeste morfološka karakterizacija (ampelografski opis osobina sorti), koja se kod vinove loze obavlja merenjem dijagnostičkih morfoloških karakteristika koje definišu međunarodne organizacije kao što su Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV), The International Union for the Protection of New Varieties of Plants, kao i The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Međutim, u svetu se već duži niz godina pored ampelografskih analiza i ampelografskih merenja primenjuju i molekularno-genetičke metode za identifikaciju sorti vinove loze, primenom molekularnih markera. Genetička karakterizacija sorti vinove loze predstavlja ne samo dopunu tradicionalnim ampelografskim analizama, već umnogome može pomoći i u rešavanju neodumica u vezi sa postojanjem velikog broja sinonima, homonima, kao i postojanja razlika u naslednom materijalu (između genotipova, odnosno varijeteta) istih sorti. Uz to, analiza varijabilnosti molekularnih markera kod različitih sorti omogućava utvrđivanje njihovih srodničkih odnosa, kao i evolutivne istorije i mesta njihovog nastanka, na čemu su rađena pojedina istraživanja u svetu, kao i u našem regionu ^[3, 4, 5]. U Srbiji je, međutim, genotipizacija sorti vinove loze još uvek retka i sporadična, sa samo nekoliko objavljenih istraživanja koje su objavili Stajner *et al.*, Milišić *et al.* ^[6, 7] i drugi autori. Međutim,

jedan od glavnih problema je što zbog korišćenja različitih tipova i setova molekularnih markera za genotipizaciju, poređenja između različitih studija izvršenih u našoj zemlji nisu moguća. Iz tog razloga, u cilju identifikacije naših lokalnih sorti, utvrđivanja njihovih roditeljskih parova i pedigreea i drugih značajnih pitanja, neophodno je pristupiti ampelografskim i molekularno-genetičkim istraživanjima sistemski na nacionalnom nivou, a uz koordinaciju svih raspoloživih institucija i pojedinaca iz sfere nauke.

Najčešći tip molekularnih markera koji se već više od 30 godina uspešno koristi u genotipizaciji brojnih životinjskih i biljnih vrsta su jedarni mikrosateliti, koji se još nazivaju i kratki tandemski ponovci (Short Tandem Repeats – STRs), jednostavne ponavljajuće sekvence (Simple Sequence Repeats – SSRs) ili tandemski ponovci varijabilni u broju (Variable Number Tandem Repeats – VNTR). Mikrosateliti su visokospecifični, multialelni, kodominantni i hipervarijabilni molekularni markeri (stopa mutacija: 10^{-2} - 10^{-6} po generaciji, [8, 9]), koji su veoma pogodni za automatizaciju i paralelno umnožavanje [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. S obzirom na to da se mikrosateliti uglavnom nalaze u nekodirajućem delu genoma (tzv. genomski mikrosateliti), smatra se da nisu pod uticajem selekcije, te stoga frekvencija i distribucija njihovih alela reflektuju isključivo mutacione procese. Međutim, mikrosateliti su prisutni i u delovima genoma koji se prepisuju ali se ne prevode (tzv. EST-SSRs [22]), pa tada mogu imati izvesni uticaj na regulaciju ekspresije gena, na adaptibilnost u različitim uslovima u okruženju, i u takvim slučajevima mogu biti podložni selekciji [23]. Nedostaci jedarnih mikrosatelita vezani za njihovu primenu u genotipizaciji odnose se na homoplaziju [24], odnosno postojanje nul-tih alela [25] i multiplih produkata amplifikacije [26, 27].

Selektivno neutralni jedarni mikrosateliti su do danas veoma uspešno korišćeni za genotipizaciju brojnih biljnih [28, 27] i životinjskih vrsta [29, 19, 30], uključujući i vinovu lozu. Naime, veliki broj jedarnih mikrosatelita razvijen za vinovu lozu tokom proteklih 30 godina [31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38] koristi se u različite svrhe, kao što je identifikacija varijeteta, odnosno genotipova [39, 40, 41, 42, 43, 44],

rekonstrukcije pedigreea [45, 46, 47, 48], analize genetičkih resursa i genetičkog diverziteta [49, 47, 50, 51, 52, 61], utvrđivanje mesta nastanka sorti [3, 53] i slično.

Kao rezultat nekoliko evropskih projekata tokom protekle tri decenije, kao što su Genres081-project, GrapeGen06, COST Action FA1003, definisan je set od devet jedarnih mikrosatelita koji su visokoinformativni i pouzdani, i čijom primenom se sa velikom pouzdanošću mogu identifikovati različite sorte vinove loze. Genetički profili sorti vinove loze generisani primenom ovih molekularnih markera su, između ostalog, poslužili za stvaranje jedne od najvećih međunarodnih baza genetičkih profila sorti, odnosno genotipova vinove loze, *Vitis International Variety Catalogue* (VIVC), na Julius Kühn Institutu u Geilweilerhof, Nemačka [54]. Baza je osnovana 1984. godine, i u njoj se danas, između ostalog, nalaze genetički profili 6.230 sorti, odnosno genotipova vinove loze (u daljem tekstu: VIVC genotipovi). Ova baza predstavlja nezamenljiv resurs koji se može koristiti za poređenja sa genetičkim profilima lokalnih sorti, odnosno genotipova u cilju utvrđivanja autentičnosti i srodničkih odnosa, rešavanja nedoumica vezanih za prisustvo sinonima i homonima, kao i za utvrđivanje mesta nastanka sorti. Set jedarnih mikrosatelita koji su korišćeni za genotipizaciju sorti, odnosno genotipova vinove loze koji se nalaze u VIVC bazi do danas su samo sporadično korišćeni za genotipizaciju naših lokalnih sorti vinove loze u Srbiji [6, 7].

U VIVC bazi danas je dostupan genetički profil nekoliko uzoraka sorti vinove loze koja je u našoj zemlji, pre svega u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina poznata pod nazivom *bagrina*, a koja se u datoj bazi vodi pod primarnim nazivom *BRAGHINA ROSIE*, broj uzorka DEU098, broj VIVC genotipa 1.644. Prijavilac ove lokalne sorte u VIVC bazu je za primarni naziv sorte koristio rumunski jezik, a ne srpski naziv *bagrina*, kako se uobičajeno naziva ova sorta u Srbiji i kako se vodi u Vinogradarskom registru koji implementira Centar za vinogradarstvo i vinarstvo. Za navedeni uzorak su u VIVC bazi dostupni i dole navedeni podaci u tabeli 5.1. VIVC genotipovi ove sorte prisutni su na području zapadnog Balkana.

Tabela 5.1. Podaci iz VIVC baze dostupni za uzorak vinove loze pod primarnim nazivom *BRAGHINA ROSIE*, broj uzorka DEU098, broj VIVC genotipa 1.644

Oznaka uzorka	Bibliografija	Str.	Naziv u bibliografiji, bazi ili kod DEU098	Komentar u vezi naziva iz bibliografije, baze ili kod DEU098
40306	Lacombe, T.; Boursiquot, J.M.; Laucou, V.; Di Vecchi-Staraz, M.; Peros, J.P.; This, P. Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (<i>Vitis vinifera</i> L.). Theoretical Applied Genetics 126 (2) 401-414, 2013. ^[48]	Suppl.	BRAGHINA = DINKA VOEROES	
40308	Stajner, N. Western-Balkans <i>Vitis</i> Database; Grapevine Cultivars Genotypes Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, 2013. ^[55]	1	BAGRINA	
40309	Galbacs, Z.; Molnar, S.; Halasz, G.; Kozma, P.; Hoffmann, S.; Kovacs, L.; Veres, A.; Galli, Z.; Szoeke, A.; Heszky, L.; Kiss, E. Identification of grapevine cultivars using microsatellite-based DNA barcodes. <i>Vitis</i> 48 (1) 17-24, 2009. ^[43]	20	VOEROESDINKA	
40322	Stajner, N.; Tomic, L.; Ivanisevic, D.; Korac, N.; Cvetkovic-Jovanovic, T.; Beleski, K.; Angelova, E.; Maras, V.; Javornik, B. Microsatellite inferred genetic diversity and structure of Western Balkan grapevines (<i>Vitis vinifera</i> L.). <i>Tree Genetics and Genomes</i> 10 (1) 127-140, 2014. ^[6]	Suppl.	BAGRINA SRB	
40667	Anonymous. Bulgarian <i>Vitis</i> Database. AgroBioInstitute, Sofia, Bulgaria, 2016.		BAGRINO	
40679	Popescu, C. F.; Maul, E.; Dejeu, L. C.; Dinu, D.; Gheorge, R. N.; Laucou, V.; Lacombe, T.; Migliaro, D.; Crespan, M. Identification and characterization of Romanian grapevine genetic resources. <i>Vitis</i> 56 (3) 173-180, 2017. ^[44]		BRAGINA ROZ	Alternativno spelovanje imena
40938	Emanuelli, F.; Lorenzi, S.; Grzeskowiak, L.; Catalano, V.; Stefanini, M.; Troglio, M.; Myles, S.; Martinez-Zapater, J. M.; Zyprian, E.; Moreira, F. M.; Grando, M. S. Genetic diversity and population structure assessed by SSR and SNP markers in a large germplasm collection of grape. <i>BMC Plant Biology</i> 13 (39) 17, 2013. ^[51]	Suppl.	Pon-DinkaVoeroes	
DEU098	Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für KulturpflanzenInstitut für Rebenzüchtung Geilweilerhof 76833 Siebeldingen, GERMANY.		BRAGHINA ROSIE	Pravo ime

Primarni cilj naših ispitivanja je bio potvrda sortnosti 21 genotipa vinove loze izdvojenih tokom istraživanja u okviru vinogradarskog rejona Negotinska Krajina, za koje je ampelografskim istraživanjima pretpostavljeno, odnosno utvrđeno da pripadaju sorti vinove loze *bagrina*, korišćenjem seta od devet jedarnih mikrosatelita preporučених od strane VIVC za identifikaciju sorti vinove loze.

5.1.1. Korišćeni biljni materijal

Biljni materijal koji je korišćen za molekularno-genetičke analize obuhvata 21 genotip sorte vinove loze *bagrina* i zapravo predstavlja genotipove koji su opsežnim istraživanjima na terenu i u laboratorijama izdvojeni kao potencijalni perspektivni genotipovi za dalja istraživanja i klonsku selekciju sorte *bagrina*. Izdvojeni genotipovi su tokom 2022. i 2023. godine ampelografski opisani, na osnovu čega je utvrđeno da se radi o genotipovima sorte *bagrina*, sa potrebom molekularno-genetičke potvrde sortnosti. Svi genotipovi su izdvojeni u okviru vinogradarskog rejona, odnosno oznake geografskog porekla Negotinska Krajina u kome gajenje ove sorte ima jako dugu tradiciju. Ispitivani genotipovi *bagrine* koji su opisani u prethodnim poglavljima nalaze se u vinogradima u K. O. Negotin (Negotinsko vinogorje), K. O. Jasenica (Negotinsko vinogorje), K. O. Rogljevo (Rogljevačko-rajačko vinogorje), K. O. Rajac (Rogljevačko-rajačko vinogorje) i K. O. Braćevac (Rogljevačko-rajačko vinogorje).

Za potrebe molekularno-genetičkih analiza, sakupljeni su mladi listovi od 21 genotipa koji su zasebno stavljeni u obeležene papirne filter kesice, a koje su zatim stavljene u plastične zip-kese sa silika-gelom radi sušenja tokom sedam dana. Osušeni biljni materijal dostavljen je Institutu za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo Univerziteta u Beogradu (u daljem tekstu: IMGGI), gde je čuvan na adekvatan način, odnosno, na -20°C , do izolacije totalne genomske DNK.

5.1.2. Izolacija totalne genomske DNK

U molekularnoj laboratoriji IMGGI obavljena je izolacija totalne genomske DNK i ostale molekularno-genetičke analize.

Za izolaciju totalne genomske DNK korišćeno je po 20–25 mg biljnog materijala svih 21 uzoraka, koji je odmeren zasebno za svaki uzorak i stavljen u sterilne tube od

2 ml, u koje je zatim dodata po jedna kuglica od nerđajućeg čelika. Tube sa biljnim materijalom i kuglicom su potopljene u tečni azot u trajanju od 30 sekundi, i postavljene u adaptere aparata TissueLyzer II (Qiagen, Valencia, USA), pomoću kojeg je biljni materijal homogenizovan do finog praha.

U svaku tubu sa biljnim materijalom dodata je mala količina aktivnog uglja i PVPP-a radi uklanjanja sekundarnih metabolita, a zatim je izolovana totalna genomska DNK korišćenjem Qiagen DNeasy Plant Mini Kit-a (Qiagen, Valencia, CA, USA), prema uputstvu proizvođača.

Prinos i čistoća DNK izolata utvrđeni su merenjem apsorbancije na 260 nm (apsorbancija molekula DNK), kao i apsorbancija na 230 nm i 280 nm, korišćenjem aparata BioSpec-nano (Shimadzu Europe). Prinos DNK kretao se od 22 ng/μl do 411 ng/μl, a čistoća DNK izolata, izražena kroz odnose apsorbancija na 260 nm, 280 nm i 230 nm, bila je zadovoljavajuća, odnosno, u opsegu od 1.7 do 2.0.

Izolati DNK poslužili su za pravljenje radnih rastvora DNK od 50 ng/μl, koji su korišćeni za umnožavanje jedarnih mikrosatelita.

5.1.3. Umnožavanje molekularnih markera lančanom reakcijom polimeraze (PCR)

Za genotipizaciju je korišćen set od devet jedarnih mikrosatelita preporučених od strane VIVC za identifikaciju sorti vinove loze, i to: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 i VrZAG79.

Direktni prajmeri za umnožavanje navedenih jedarnih mikrosatelita obeleženi su jednom od četiri fluorescentne boje iz seta boja DS-33 (Applied Biosystems).

Jedarni mikrosateliti su umnoženi lančanom reakcijom polimeraze (Polymerase Chain Reaction – PCR), uz korišćenje Type-it Microsatellite PCR Kit (Qiagen, GmbH, Hilden, Germany), prema uputstvima proizvođača.

Za potrebe harmonizacije dužina produkata PCR umnožavanja devet jedarnih mikrosatelita sa dužinama alela navedenih lokusa koje su dostupne u VIVC bazi korišćena su četiri referentna genotipa koji su u navedenoj bazi pod nazivima u izvornom obliku: *cabernet sauvignon*, *chardonnay blanc*, *muscat a petit grains blanc* i *pinot noir*.

5.1.4. Razdvajanje produkata PCR umnožavanja jedarnih mikrosatelita

Razdvajanje produkata PCR umnožavanja devet jedarnih mikrosatelita obavljeno je kapilarnom elektroforezom (fragment analiza) korišćenjem automatskog sekvencatora ABI 3130 Genetic Analyzer (Applied Biosystems).

5.1.5. Utvrđivanje dužine produkata PCR umnožavanja jedarnih mikrosatelita

Utvrđivanje dužine produkata PCR umnožavanja devet jedarnih mikrosatelita obavljeno je korišćenjem programa GeneMapper v.5. (Applied Biosystems) poređenjem dužine fragmenata PCR umnožavanja sa lestvicom LIZ600 (ThermoFisher Scientific). Putem poređenja utvrđenih dužina produkata PCR umnožavanja devet jedarnih mikrosatelita kod referentnih genotipova *cabernet sauvignon*, *chardonnay blanc*, *muscat a petit grains blanc* i *pinot noir* i dužina alela datih lokusa kod referentnih genotipova koji su dostupni u VIVC bazi, dužine alela svih devet lokusa su standardizovane, odnosno harmonizovane sa dužinama alela odgovarajućih lokusa dostupnih u VIVC bazi.

5.1.6. Potvrda sortnosti

Generisani genetički profili su za potrebe potvrde sortnosti upoređeni sa 6.230 genetičkih profila VIVC genotipova vinove loze deponovanih u VIVC bazi. U slučaju kada su dužine alela na svim korišćenim lokusima bile identične sa dužinama alela na datim lokusima kod jednog (ili više) VIVC genotipa dostupnih u VIVC bazi, dati VIVC genotip (genotipovi) iz VIVC baze je determinisan kao sorta kojoj pripada ispitivani uzorak (naš izdvojeni genotip), i njegov primarni naziv (eng. *prime name*) dodeljen je ispi-

tivanom uzorku, odnosno našem genotipu izdvojenom u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina.

5.1.7. Pasoški podaci i sinonimi

U VIVC bazi su za svaki od 6.230 VIVC genotipova vinove loze koji je genotipiziran primenom seta od devet jedarnih mikrosatelita dostupni pasoški podaci, kao i lista dostupnih/poznatih sinonima. Navedeni podaci su preuzeti iz VIVC baze za sortu za koju je utvrđeno da joj pripadaju uzorci, odnosno genotipovi izdvojeni u istraživanjima.

5.1.8. Determinacija srodnika po prvoj liniji

Nakon utvrđivanja genetičkih profila 21 ispitivanog genotipa sorte vinove loze *bagrina*, genotipovi generisani primenom devet jedarnih mikrosatelita su korišćeni za pretragu VIVC baze u cilju poređenja sa 6.230 VIVC genotipova dostupnih u ovoj bazi, kao i u cilju determinacije srodnika po prvoj liniji. U okviru srodnika po prvoj liniji mogu biti prisutni i roditelji ispitivane sorte *bagrina*, u slučaju da njihovi genotipovi deponovani u VIVC bazi.

5.2. REZULTATI MOLEKULARNO-GENETIČKIH ISPITIVANJA

Nakon izolacije totalne genomske DNK iz svih ispitivanih uzoraka (izdvojenih genotipova), uspešno je obavljena i njihova genotipizacija primenom devet jedarnih mikrosatelita preporučenih od strane VIVC za identifikaciju sorti vinove loze. U ovim istraživanjima nije bilo nedostajućih podataka. Standardizovane dužine alela svih korišćenih molekularnih markera kod svih ispitivanih uzoraka, odnosno izdvojenih genotipova iz vinogradarskog rejona/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina predstavljani su u tabeli 5.2.



Tabela 5.2. Standardizovane dužine alela molekularnih markera kod ispitivanih uzoraka

Uzorak	Lokus/ alel	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VVMD28	VVMD32	VrZAG62	VrZAG79
1	A1	133*	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
2	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
3	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
4	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
5	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
6	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
7	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
8	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
9	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
10	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
11	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
12	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
13	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
14	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
15	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
16	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
17	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
18	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
19	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
20	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259
21	A1	133	228	239	239	180	234	256	188	251
	A2	135	242	239	241	182	236	272	196	259

A1 i A2 – alel 1 i alel 2 na datom lokusu;
 * dužina alela izražena u baznim parovima

Sortnost ispitivanih uzoraka, odnosno izdvojenih genotipova utvrđena je putem poređenja standardizovanih dužina alela devet jedarnih mikrosatelita sa dužinama alela na datim lokusima koji su prisutni kod 6.230 VIVC genotipova vinove loze deponovanih u VIVC bazi. Sortnost je utvrđena za sve ispitivane uzorke, a jedan VIVC genotip iz ove baze je determinisan kao sorta kojoj pripadaju svi ispitivani uzorci, odnosno izdvojeni genotipovi iz vinogradarskog rejonu/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina. Primarni naziv utvrđenog VIVC genotipa u VIVC bazi je *BRAGHINA ROSIE*, broj uzorka DEU098, broj VIVC genotipa 1.644. Primarni naziv utvrđenog VIVC genotipa dodeljen je svim ispitivanim uzorcima (izdvojenim genotipovima). Na ovaj način je potvrđeno da svi ispitivani uzorci, odnosno izdvojeni genotipovi iz vinogradarskog rejonu/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina, pripadaju sorti vinove loze *bagrina*.

Iz VIVC baze su za sortu vinove loze *bagrina* preuzeti pasoški podaci kao i svi dostupni, odnosno, do danas poznati sinonimi. U pasoškim podacima navedeno je da je Srbija zemlja koja je prva prijavila ovu sortu u VIVC bazu sa primarnim nazivom *BRAGHINA ROSIE*, kao i da za ovu sortu nije dostupan kompletan pedigre.

U okviru navedene baze navedeno je i 60 dostupnih/poznatih sinonima, i to (*prenosimo u izvornom obliku*): BAGRENA, BAGRINA, BAGRINA CRVENA, BAGRINA KRAJINSKA, BAGRINA ROSIE, BAGRINA ROSSA, BARENITZA, BLAUE DINKA, BRAGHINA A GROS GRAINS, BRAGHINA BATUTA, BRAGHINA DE DRAGACHANI, BRAGHINA DE DRAGASANI, BRAGHINA DEASA, BRAGHINA DEASA BATUTA, BRAGHINA DESA BATUTA, BRAGHINA ROSIE ACRA, BRAGHINA ROSIE RARA, BRAGHINA ROZ, BRAGINA DE DRAGASANI, BRAGINA RARA, BRAGINA RARA DE DRAGASAN, BRAGINA ROSIE, BRAGINA ROSIU, BRAGUINE, CERVEN MISKET, CERVENA DINKA, CHERVENA DINKA, CRVENA DINKA, DEASA BATUTA, DENKA PIROS, DINKA CRVENA, DINKA PIROS, DINKA RED, DINKA ROSSA, DINKA ROUGE, DINKA VOEROES, DINKA VOROSDINKA, FUESZERSZOELOE, GEWUERZTRAUBE ROTE, GEWUERZTRAUBE ROTHE, HUSSZINUE, KIS FUEGER, LOGO DINKA, MUELLERREBE HELLROTH, MUSCATELLER ROTH UNECHT, PETIT FUEGER, POAMA ROSIE, RAKSZEMUE DINKA, ROSZA DINKA, ROTE GEWUERZTRAUBE, ROTER MUSCATELLER, ROTHE FLEISCHTRAUBE, ROTHE MUSCATELLER, TOEROEK DINKA, TURSKA RUZICA, UNGARSTOCK, VERES

DINKA, VOEROES DINKA, VOEROESDINKA, VULPE ROSIE BATUTA.

Na osnovu analiziranih dostupnih sinonima u VIVC bazi koji sadrže reči ili delove reči kao što su *bagrina*, *bagrena*, *bragina*, *braghina*, i slično, uočava se da 36,67% tih sinonima predstavljaju nazivi koji bi mogli uputiti da se radi o sorti vinove loze koja je kod nas poznata i upisana u Vinogradarski registar pod nazivom (kao primarni naziv) *bagrina*. Takođe, druga grupa sinonima od VIVC genotipova, i to 31,67% sinonima, sadrže reči ili delove reči kao što je *dinka* i *denka*, što bi moglo ukazivati na bliske evolutivne odnose sorte *bagrina* i sorte koja u sebi ima naziv *dinka* (u Srbiji je *crvena dinka/kevidinka/ružica prisutna najviše u Subotičkom vinogradarskom rejonu*, a po izjavama proizvođača, *sorta bela dinka prisutna je u malim mešovitim zasadima u Južnobanatskom i Pocerško-valjevskom vinogradarskom rejonu*).

U daljim istraživanjima VIVC baza poslužila je i za poređenje izdvojenih genotipova sorte vinove loze *bagrina* sa 6.230 VIVC genotipova vinove loze koji su genotipizirani primenom korišćenog seta od devet jedarnih mikrosatelita u cilju determinacije srodnika po prvoj liniji, među kojima mogu biti prisutni i potencijalni roditelji ispitivane sorte.

Detaljnijom pretragom VIVC baze uočeno je da u datoj bazi u ovom trenutku postoji 116 genotipova koji predstavljaju srodnike po prvoj liniji sorte *bagrine*, odnosno, uzorka koji se u VIVC bazi vodi pod primarnim nazivom *BRAGHINA ROSIE*.

U daljem tekstu pobrojani su svi nazivi detektovanih srodnika po prvoj liniji (navedeni u izvornom obliku kao u bazi), a brojevi VIVC genotipova pod kojima se oni vode u VIVC bazi navedeni su u zagradama:

- AGASFARK (92), ALBANELLO (42204), ANTINELLO (25771), AREKAK (24160), ARMAS (614), ARRAELEVELN (24960) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), ASPROUDA ARILOGHI (706), ASPROUDA PATRON (4990), AUGSTER WEISS (767) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*),

- BAKATOR KEK (25053), BAKATOR ROZ (905), BAKATOR TUEDOESZINUE (906), BARCO DO PORTO (23111) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), BASHKANSKII KRASNYI (NON IDENTIFIED) (42266) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), BAYAT KAPY (1052), BELA DINKA (16848), BELENES (1099), BENA (1129), BEOGRADSKA RANA (1144) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), BIANCGHERA (26738),

BICAL (1568), BOGDANSKA DINKA (5203), BRAGHINA ALBA (1645), BRANCO DES-CONHECIDO (17659), BRANCO GOUVAES (17657), CARDEAL (25063), CARRASQUENHO (24566), CATARRATTO BIANCO FAUX (22952),

- CELINAC (26769), CHATUS (22650), CIOINIC (2674), CREPA (25066), CROA ACINO GRANDE (25339),
- DINKA ZOELD (13462), DORINTO (23982), DULJENGA (26840),
- EUGENIA (41931),
- FERRA (25781), FESTASIO (26676), FESTIVAL (4117) (*autori: na osnovu raspoloživih podataka u VIVC bazi pretpostavlja se da ne može biti potencijalni roditelj*), FOGONEU (4169),
- GALBENA URIASA (4322), GALLIOLI BIANCA (42207), GARIGNANO (42209), GOHER PIROS (4861), GOHER VALTOZO (14912), GONCALO PIRES (4891), GORDIN (4901), GOUGET (4917), GUINRINSKY (14928) (*autori: na osnovu raspoloživih podataka u VIVC bazi pretpostavlja se da ne može biti potencijalni roditelj*), GUIIANA (25672),
- HOSSZUNYELUE (17062),
- IAC 473-7 (15324) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), IMERSASSE (25050),
- JUMBO (5856),
- KADARKA FEHER (5899), KAVCINA (CROATIA) (27423), KENTVILLE RED 97-10 (21810) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), KOEVIDINKA (13727), KOTSIFOLIATIKO (23154), KOVACS KRÉGER (6458) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), KOVACSI (6459), KOZMA (6471) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), KROUCHOVITZA (6516),
- LANDOT 4411 (6738) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), LANYSZOELOE (24619), LEANFURTISI (25117), LENA (22770) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), LESZ MEG HAZAM (6816) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*),
- MAINGONNAT 27 L 1 (7126), MAIOLICA (7136), MALVASIA BIANCA ZARAFI (25681), MALVASIA PARDA (7276), MELATA (27144), MESSENIKOLA MAVRO (7679), MONTONERA (24140), MOSCATEL GALEGO TINTO (17697), MURVEDR GULE (8090), MYGDALI (8316),
- NAVE (42218), NERA DA VINO (42219), NERO D'AVOLA (PE) (42221), NORIA (22819) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*),
- PARADISO (42224), PARDUCA (8937), PEHLIVAN KARA (9085), PETROULIANOS (9205), PLANT DE PONTEILLA (24274), POLPOSA (24462), PROSIP CRNI (26729),
- RABO DE ANHO (12460), RAFFIAT DE MONCADE (9877), RAKSZOELOE (25545), RANCIAUT NOIR (9907) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), RHAZAKI ARHANON (42302), RIBIER NOIR (16372) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), ROUSAITIS (10257),
- SANGIOVESE (10680), SANGIOVESE SEEDLESS (24403) (*autori: na osnovu raspoloživih podataka u VIVC bazi pretpostavlja se da ne može biti potencijalni roditelj*), SARY KIRAK (10775), SATINO (10784), SEINA (27231), SIAH (24310), SKYLOPNICHTIS KOKKINOS (11861), SUMMER ROYAL (22681) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), SUSUMANIELLO (12110), SVENI (24405),
- TORRONTES SANJUANINO (17350), TREBBIANO ABRUZZESE (24748),
- VERDUZZO FRIULANO (12976), VERIJADIEGO (25695), VERNACCIA NERA DEL VALDARNO (22912), VINELAND 52131 (20454) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*), VUGAVA BIJELA OMISKA (24339), VUGAVA CRVENA OMISKA (24340),
- ZEHNDER 01-20-4 (25376) (*autori: ne može biti potencijalni roditelj*).

Među navedenim VIVC genotipovima 16,40% su novostvorene sorte koje su nastale selekcijom, odnosno ukrštanjem u novije vreme, te stoga ne mogu predstavljati potencijalne roditelje sorte *bagrina*. Analiziranjem boje pokožice bobica grozdova, zaključeno je da preko 46% VIVC genotipova koji su determinisani kao srodnici imaju belu boju, preko 37% crnu, oko 7% crvenu, a samo oko 3,5% roze boju pokožice bobica. Takođe, prema nameni grožđa determinisani srodnici iz VIVC baze su pretežno namenjeni proizvodnji vina (preko 73%), zatim proizvodnji vina uz mogućnost i konzumacije grožđa u svežem stanju (preko 9%), proizvodnji isključivo stonog grožđa za svežu upotrebu (oko 7%), proizvodnji suvog grožđa (oko 1%), a čak postoji sličnost i sa jednom podlogom koja je interspecijes hibrid evropske i američke loze (ukupno učešće ispod 1%). Na kraju, najveći broj VIVC genotipova koje smo determinisali kao srodnike sorte *bagrina* je genetski identifikovan u zasadima ili kolekcijama u Italiji (19,83%), zatim u Mađarskoj (14,66%) i Grčkoj (9,48%). Od VIVC genotipova navedenih u VIVC bazi determinisanih kao srodnici sorte *bagrina* po prvoj liniji iz Srbije su prijavljene u ovu bazu dve sorte. Prva je stara panonska bela vinska sorta (pod na-

zivom u VIVC bazi) *BELA DINKA* (varijetet broj 16848) koja se pominje u literaturi sa sinonimom *bela ružica* kao retko prisutna na Fruškoj gori i Južnom Banatu ^[56] i koju su dva proizvođača grožđa (iz Južnobanatskog i Pocersko-valjevskog rejona) prijavila u Vinogradarski registar. Druga sorta prisutna u Srbiji prijavljena u VIVC bazu je stona sorta (pod nazivom u VIVC bazi) *BEOGRADSKA RANA* (varijetet broj 1144), koja je novostvorena sorta priznata 1972. godine, stvorena ukrštanjem sorti *afuz ali* i *buvije* (stara sorta Panonske nizije).

ZAKLJUČAK

Vinova loza predstavlja jednu od ekonomski izuzetno značajnih poljoprivrednih kultura na globalnom nivou koja se danas koristi za proizvodnju svežeg i suvog grožđa, sokova, vina, kao i jakih alkoholnih pića i drugih prerađevina, i to veoma često sa oznakom geografskog porekla. U tom smislu, postojanje velikog broja sinonima određenih sorti i homonima za različite sorte za više od 14.000 sorti vinove loze koji su do danas poznati, predstavlja problem koji je neophodno prevazići. Navedeno stanje, odnosno, problem sinonima i homonima sorti vinove loze, posledica je, između ostalog, i veoma kompleksne evolutivne istorije ove vrste, koju karakterišu česte migracija i trgovina koje su u velikom broju slučajeva, od vremena domestikacije ove vrste do danas, bile stihijske i nedokumentovane. Stoga ispravna identifikacija sorti vinove loze predstavlja jedan od izuzetno važnih aspekata vinogradarstva, vinarstva kao i proizvodnje grožđa, sokova alkoholnih pića i drugih prerađevina.

Za identifikaciju sorti vinove loze tradicionalno se koristi morfološka karakterizacija (ampelografski opis osobina sorti), a veliki napredak na ovom polju ostvaren je sa otpočinjanjem primene molekularnih metoda u ove svrhe pre više od 40 godina. Iako se današnja istraživanja vinove loze vrlo često baziraju na analizi varijabilnosti kompletnih genoma, ovakav pristup je još uvek finansijski neprihvatljiv, naročito u slučajevima kada je neophodno identifikovati veliki broj genotipova vinove loze. Stoga se danas u ove svrhe veoma uspešno koriste jedarni mikrosateliti, koji predstavljaju molekularne markere koji se najčešće primenjuju za, između ostalog, genotipizaciju brojnih životinjskih i biljnih vrsta. Tokom proteklih 30 godina realizovano je nekoliko velikih evropskih projekata, kao što su Genres081-project, Grapegen06, COST

Action FA1003 i drugi, koji su, između ostalog, imali za cilj determinaciju seta jedarnih mikrosatelita koji su visoko informativni i pouzdani, i koji se mogu koristiti za brzu i finansijski prihvatljivu identifikaciju sorti vinove loze. Za set od devet jedarnih mikrosatelita: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 i VrZAG79, utvrđeno je da veoma pouzdano mogu poslužiti za identifikaciju velikog broja genotipova vinove loze. Primenom ovih molekularnih markera obavljena je genotipizacija brojnih sorti vinove loze, a generisani genetički profili poslužili su za stvaranje jedne od najvećih međunarodnih baza genetičkih profila vinove loze, *Vitis International Variety Catalogue* – VIVC, u Nemačkoj, na Julius Kühn Institutu u Geilweilerhof-u. U ovoj bazi, osnovanoj 1984. godine, danas su dostupni genetički profili 6.230 genotipova vinove loze generisani primenom navedenog seta jedarnih mikrosatelita, sa kojima je moguće porediti željene genotipove.

Navedeni set od devet jedarnih mikrosatelita poslužio je za genotipizaciju i potvrdu sortnosti 21 genotipa vinove loze izdvojenih tokom istraživanja u okviru vinogradarskog rejona Negotinska Krajina, za koje je ampelografskim istraživanjima pretpostavljeno, odnosno utvrđeno da pripadaju sorti vinove loze *bagrina*. Obavljena je standardizacija dužina alela na svim korišćenim lokusima sa dužinama alela na datim lokusima koje su navedene u VIVC bazi za četiri referentna VIVC genotipa: *cabernet sauvignon*, *chardonnay blanc*, *muscat a petit grains blanc* i *pinot noir*, što je omogućilo poređenje genetičkih profila, i korišćenje drugih relevantnih podataka o željenim genotipovima vinove loze dostupnim u navedenoj bazi.

Utvrđeno je da svi ispitivani genotipovi poseduju identične dužine alela na svim korišćenim lokusima, što govori u prilog tome da se radi o istoj sorti. Poređenjem generisanog genetičkog profila sa genetičkim profilima 6.230 VIVC genotipova vinove loze koji su u ovom trenutku dostupni u VIVC bazi, utvrđeno je da se generisani genetički profil poklapa sa genetičkim profilom uzorka za koji je u VIVC bazi navedeno primarno ime *BRAGHINA ROSIE*, broj uzorka DEU098, broj VIVC genotipa 1644. Jedan od sinonima navedenog uzorka, naveden u VIVC bazi, jeste *bagrina*. Na ovaj način je potvrđena sortnost svih ispitivanih genotipova. Osim toga, u pasoškim podacima navedeno je da je Srbija zemlja koja je prva prijavila ovu sortu u VIVC bazu sa primar-

nim nazivom *BRAGHINA ROSIE*, kao i da za ovu sortu nije dostupan kompletan pedigree.

U VIVC bazi je do danas navedeno 60 sinonima sorte *bargina*. Na osnovu analiziranih dostupnih sinonima u VIVC bazi koji sadrže reči ili delove reči kao što su *bagrina*, *bagrena*, *bragina*, *braghina*, i slično, uočava se da 36,67% tih sinonima predstavljaju nazivi koji bi mogli uputiti da se radi o sorti vinove loze koja je kod nas poznata i upisana u Vinogradarski registar pod nazivom (kao primarni naziv) *bagrina*. Takođe, druga grupa sinonima od VIVC genotipova, i to 31,67% sinonima, sadrže reči ili delove reči kao što je *dinka* i *denka*, što bi moglo ukazivati na bliske evolutivne odnose sorte *bagrina* i sorti koje u sebi imaju naziv *dinka*. U Srbiji je *crvena dinka/kevidinka/ružica* prisutna najviše u Subotičkom vinogradarskom rejonu, a po izjavama proizvođača, sorta *bela dinka* prisutna je u malim mešovitim zasadima u Južnobanatskom i Pocerško-valjevskom vinogradarskom rejonu.

VIVC baza poslužila je i za poređenje izdvojenih genotipova sorte vinove loze *bagrina* sa 6.230 VIVC genotipova vinove loze koji su genotipizirani primenom korišćenog seta od devet jedarnih mikrosatelita u cilju determinacije srodnika po prvoj liniji, među kojima mogu biti prisutni i potencijalni roditelji ispitivane sorte. Detaljnom pretragom VIVC baze uočeno je da u datoj bazi u ovom trenutku postoji 116 genotipova koji predstavljaju srodnike po prvoj liniji sorte *bagrina*, odnosno, uzorka koji se u VIVC bazi vodi pod primarnim nazivom *BRAGHINA ROSIE*. Među navedenim VIVC genotipovima 16,4% su novostvorene sorte koje su nastale selekcijom, odnosno ukrštanjem u novije vreme, te stoga ne mogu predstavljati potencijalne roditelje sorte *bagrina*.

Analiziranjem boje pokožice bobica grozdova, zaključeno je da preko 46% VIVC genotipova koji su determinisani kao srodnici imaju belu boju, preko 37% crnu, oko 7% crvenu, a samo oko 3,5% roze boju pokožice bobica. Takođe, prema nameni grožđa, determinisani srodnici iz VIVC baze pretežno su namenjeni proizvodnji vina (preko 73%), zatim proizvodnji vina uz mogućnost i konzumacije grožđa u svežem stanju (preko 9%), proizvodnji isključivo stonog grožđa za svežu upotrebu (oko 7%), proizvodnji suvog grožđa (oko 1%), a čak postoji sličnost i sa jednom podlogom koja je interspecijes hibrid evropske i američke loze (ukupno učešće ispod 1%). Na kraju, najveći broj VIVC genotipova koje smo determinisali kao srodnike sorte *bagrina* je genetski identi-

fikovan u zasadima ili kolekcijama u Italiji (19,83%), zatim u Mađarskoj (14,66%) i Grčkoj (9,48%).

Od VIVC genotipova navedenih u VIVC bazi determinisanih kao srodnici po prvoj liniji sorte *bagrina* iz Srbije su prijavljene u ovu bazu dve sorte. Prva je stara panonska bela vinska sorta (pod nazivom u VIVC bazi) *BELA DINKA* (VIVC genotip broj 16848) koja se pominje u literaturi sa sinonimom *bela ružica* kao retko prisutna na Fruškoj gori i Južnom Banatu i koju su dva proizvođača grožđa (iz Južnobanatskog i Pocerško-valjevskog rejona) prijavila u Vinogradarski registar. Druga sorta prisutna u Srbiji prijavljena u VIVC bazu je stona sorta (pod nazivom u VIVC bazi) *BEOGRADSKA RANA* (VIVC genotip broj 1144), koja je novostvorena sorta priznata 1972. godine, stvorena ukrštanjem sorti *afuz ali* i *buvije* (stara sorta Panonske nizije).

Dobijeni rezultati govore u prilog činjenici da primenjena metodologija predstavlja izuzetno moćan alat u rešavanju nedoumica vezanih za sortnost vinove loze koja se gaji na području Srbije, koji je stoga neophodno implementirati i prilikom registracije novih sorti, a koja se danas u Srbiji obavlja isključivo na osnovu morfološke karakterizacije. Šira primena navedene metodologije će značajno doprineti očuvanju genetičkih resursa vinove loze u Srbiji, i unapređenju vinogradarstva, vinarstva i poljoprivrede uopšte.

CONCLUSION

The grapevine is one of the economically exceptionally important agricultural crops on a global level, which is used today for the production of fresh grapes, raisins, juices, wine, as well as spirit drinks and other products, very often with a geographical indications. In this sense, the existence of a large number of synonyms of a certain varieties and homonyms for different varieties for more than 14,000 varieties of grapevine that are known to date, represents a problem that must be overcome. The stated situation, that is, the problem of synonyms and homonyms of the grapevine, is a consequence, among other things, of the very complex evolutionary history of this species, which is characterized by frequent migrations and trade, which in a large number of cases, from the time of domestication of this species until today, were spontaneous and undocumented. Therefore, the correct identification of grapevine varieties is one of the exceptionally important aspects of

viticulture, winemaking, as well as the production of grapes, juices, spirit drinks and other products.

For the identification of grapevine varieties, morphological characterization (ampelographic description of the characteristics of the varieties) is traditionally used, and great progress in this field was achieved with the beginning of the application of molecular methods for these purposes more than 40 years ago. Although today's grapevine research is very often based on the analysis of the variability of complete genomes, this approach is still financially unacceptable, especially in cases where it is necessary to identify a large number of grapevine genotypes. Therefore, nuclear microsatellites, which represent molecular markers that are most often used for, among other things, the genotyping of numerous animal and plant species, are used very successfully for these purposes. During the past 30 years, several large European projects have been implemented, such as Genres081-project, Grapegen06, COST Action FA1003, etc., which aimed, among other things, to determine a set of nuclear microsatellites that are highly informative and reliable, and that can be used for fast and financially acceptable identification of grape varieties. For a set of 9 nuclear microsatellites: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 and VrZAG79, it was determined that they can be very reliably used to identify a large number of grapevine genotypes. Using these molecular markers, the genotyping of numerous grape varieties was performed, and the generated genetic profiles were used to create one of the largest international databases of grapevine genetic profiles, the Vitis International Variety Catalog - VIVC, in Germany, at the Julius Kühn Institute in Geilweilerhof. In this database, founded in 1984, the genetic profiles of 6,230 grapevine genotypes generated by the use of the aforementioned set of nuclear microsatellites are available today, with which the desired genotypes can be compared.

The aforementioned set of 9 nuclear microsatellites was used for genotyping and confirmation of the variety of 21 grapevine genotypes isolated during the research within the wine-growing region of Negotinska Krajinna, which were assumed to belong to the *Bagrina* grapevine variety by ampelographic research. Allele lengths at all used loci were standardized with allele lengths at given loci listed in the VIVC database for 4

reference VIVC genotypes: *Cabernet Sauvignon*, *Chardonnay blanc*, *Muscat a Petit Grains blanc* and *Pinot Noir*, which enabled comparison of genetic profiles, and use of other relevant data on the desired grapevine genotypes available in the specified database.

It was found that all tested genotypes have identical allele lengths at all loci used, indicating that they belong to the same variety. By comparing the generated genetic profile with the genetic profiles of 6,230 grapevine genotypes currently available in the VIVC database, it was determined that the generated genetic profiles match the genetic profile of the sample for which the primary name *BRAGHINA ROSIE*, sample number DEU098, number VIVC genotype 1644. One of the synonyms of the mentioned sample, listed in the VIVC database, is *Bagrina*. In this way, it was confirmed that all studied genotypes belong to the variety *Bagrina*. In addition, it is stated in the passport data that Serbia was the first country to register this variety in the VIVC database with the primary name *BRAGHINA ROSIE*, and that no complete pedigree is available for this variety.

In the VIVC database, 60 synonyms of the *bagrina* variety have been listed to date. Based on the analyzed available synonyms in the VIVC database that contain words or parts of words such as *Bagrina*, *Bagrena*, *Bragina*, *Braghina*, and the like, it is observed that 36.67% of those synonyms are names that could indicate that it is a grapevine variety which is known in our country and registered in the Vineyard register under the name (as the primary name) *Bagrina*. Also, the second group of synonyms from VIVC genotypes, namely 31.67% of synonyms, contain words or parts of words such as *Dinka* and *Denka*, which could indicate close evolutionary relationships between the *Bagrina* variety and the varieties that have the name *Dinka* in it. In Serbia, the grapevine varieties *Crvena Dinka/Kevidinka/Ružica* are present mostly in the Subotica wine-growing region, and according to the producer's statement, the *Bela Dinka* variety is found in small mixed plantings in the Južni Banat and Cer-Valjevo wine-growing regions.

The VIVC database was also used for the comparison of studied genotypes of the grapevine variety *Bagrina* with 6,230 VIVC genotypes of the grapevine that were genotyped using the used set of 9 nuclear microsatellites in order to determine the

first-degree-relatives of the grapevine variety *Bagrina*, among which potential parents of the this variety may be present. A detailed search of the VIVC database revealed that there are currently 116 genotypes in the given database that represent first-degree-relatives of the *Bagrina* variety, i.e., the sample that is kept in the VIVC database under the primary name *BRAGHINA ROSIE*. Among the mentioned VIVC genotypes, 16.40% are newly created varieties that were created by breeding, i.e. crossing in recent times, and therefore cannot represent potential parents of the *Bagrina* variety.

Analyzing the color of the skin of the berries, it was concluded that over 46% of the VIVC genotypes that were determined as *Bagrina* first-degree-relatives have white color, over 37% black, about 7% red, and only about 3.5% pink color of the skin of the berries. Also, according to the usage, the first-degree-relatives of *Bagrina* recorded in the VIVC database are mainly used for wine production (over 73%), followed by wine production with the possibility of fresh consumption of grapes (over 9%), and the production of exclusively table grapes for fresh use (about 7%), the production of dried grapes (about 1%), and there is even a similarity with one rootstock, which is an interspecies hybrid of European and American vines (total participation below 1%). Finally, the largest number of VIVC genotypes that we determined as *Bagrina* first-degree-relatives were genetically identified in plantations or collections in Italy (19.83%), followed by Hungary (14.66%) and Greece (9.48%).

Of the VIVC genotypes listed in the VIVC database as *Bagrina* first-degree-relatives, two varieties registered in this database are grown nowadays in Serbia. The first is the old Pannonian white wine variety (named in the VIVC database) *BELA DINKA* (VIVC genotype number 16848) which is mentioned in the literature with the synonym *Bela Ružica*, which is as rarely present on Fruška Gora and South Banat and which is produced by two grape producers (from Južni Banat and Cer-Valjevo wine-growing region) who registered this variety in the Vineyard register. The second variety present in Serbia registered in the VIVC database is the table variety (under the name in the VIVC database) *BEOGRADSKA RANA* (VIVC genotype number 1144), which is a newly created variety recognized in 1972, created by crossing *Afuz Ali* and *Buvije* varieties (an old variety of the Pannonian Plain).

The obtained results speak in favor of the fact that the applied methodology represents an extremely powerful tool in solving doubts related to the variety of grapevines grown in Serbia, which is therefore necessary to implement during the registration of new varieties, which today in Serbia is carried out exclusively on the basis of morphological characterization. Wider application of the mentioned methodology will significantly contribute to the preservation of the genetic resources of the grapevine in Serbia, and to the improvement of viticulture, winemaking and agriculture in general.

LITERATURA

- [1] Olmo H. P. 1976. Grapes. *In* Simmonds NW (ed) Evolution of crop plants. Longman, London, pp. 294–298.
- [2] Alleweldt G., Spiegel-Roy P., Reisch B. 1990. Grapes (*Vitis*). *In*: Moore JN, Ballington JR (eds) Genetic resources of temperate fruits and nut crops. *Int Soc Hort Sci*, Wageningen, The Netherlands. 1: 291–327.
- [3] Manen J. F., Bouby L., Dalnoki O., Marinval P., Turgay M., Schlumbaum A. 2003. Microsatellites from archaeological *Vitis vinifera* seeds allow a tentative assignment of the geographical origin of ancient cultivars. *Journal of Archaeological Science*, 30(6): 721-729.
- [4] Maraš V., Tell J., Gazivoda A., Mugoša M., Perišić M., Raičević J., Štajner N., Ocete R., Božović V., Popović T., García-Escudero E., Grbić M., Martínez-Zapater J.M., Ibáñez J. 2020. Population genetic analysis in old Montenegrin vineyards reveals ancient ways currently active to generate diversity in *Vitis vinifera*. *Scientific reports*, 10(1): 1-13.
- [5] Magris G., Jurman I., Fornasiero A., Paparelli E., Schwope R., Marroni F., Di Gaspero G., Morgante M. 2021. The genomes of 204 *Vitis vinifera* accessions reveal the origin of European wine grapes. *Nature Communications*, 12(1): 7240.
- [6] Stajner N., Tomic L., Ivanisevic D., Korac N., Cvetkovic-Jovanovic T., Beleski K., Angelova E., Maras V., Javornik B. 2014. Microsatellite inferred genetic diversity and structure of Western Balkan grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Tree Genetics and Genomes*, 10(1): 127-140.
- [7] Milišić K., Sivčev B., Štajner N., Jakše J., Matijašević S., Nikolić D., Popović T., Ranković-Vasić Z. 2021. Ampelographic and molecular characterisation of grapevine varieties in the gene bank of the experimental vineyard 'Radmilovac'–Serbia. *Oeno One*, 55(4): 129-144.
- [8] Ellegren H. 2000. Microsatellite mutations in the germline: implications for evolutionary inference. *Trends in genetics*, 16(12): 551-558.

- [9] Whittaker J. C., Harbord R. M., Boxall N., Mackay I., Dawson G., Sibly R. M. 2003. Likelihood-based estimation of microsatellite mutation rates. *Genetics*, 164(2): 781-787.
- [10] Tautz D., Schlötterer C. 1994. Simple sequences. *Curr Opin Genet Dev*. 4: 832-837.
- [11] Goldstein D. B., Pollock D. D. 1997. Launching microsatellites: a review of mutation processes and methods of phylogenetic inference. *J Hered*, 88: 335-342.
- [12] Schlötterer C. 1998. Genome evolution: are microsatellites really simple sequences? *Curr Biol*, 8: 132-134.
- [13] Schlötterer C. 2004. The evolution of molecular markers - just a matter of fashion? *Nat Rev Genet*, 5: 63-69.
- [14] Li Y. C., Korol A. B., Fahima T., Beiles A., Nevo E. 2002. Microsatellites: genomic distribution, putative functions and mutational mechanisms: a review. *Mol Ecol*, 11: 2453-2465.
- [15] Ellegren H. 2004. Microsatellites: simple sequences with complex evolution. *Nature Rev Genet*, 5: 435-445.
- [16] Selkoe K. A. and Toonen R. J. 2006. Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecol Lett*, 9: 615-629.
- [17] Subirana J. A. and Messeguer X. 2008. Structural families of genomic microsatellites. *Gene*, 408(1-2): 124-132.
- [18] Guichoux E., Lagache L., Wagner S., Chaumeil P., Léger P., Lepais O., Lepoittevin C., Malausa T., Ruvardel E., Salin F., Petit R. J. 2011. Current trends in microsatellite genotyping. *Mol Ecol Resour*, 11: 591-611.
- [19] Abdul-Muneer P. M. 2014. Application of microsatellite markers in conservation genetics and fisheries management: recent advances in population structure analysis and conservation strategies. *Genetics research international*, Article ID 691759.
- [20] Putman A. I., Carbone I. 2014. Challenges in analysis and interpretation of microsatellite data for population genetic studies. *Ecol Evol*, 4: 4399-4428.
- [21] Ellegren H., Galtier N. 2016. Determinants of genetic diversity. *Nat Rev Genet*, 17: 422-433.
- [22] Varshney R. K., Graner A., Sorrells M. E. 2005. Genic microsatellite markers in plants: features and applications. *TRENDS in Biotechnology*, 23(1): 48-55.
- [23] Kelkar Y. D., Strubczewski N., Hile S. E., Chiaromonte F., Eckert K. A., Makova K. D. 2010. What is a microsatellite: a computational and experimental definition based upon repeat mutational behavior at A/T and GT/AC repeats. *Genome biology and evolution*, 2: 620-635.
- [24] Estoup A., Jarne P., Cornuet J. M. 2002. Homoplasy and mutation model at microsatellite loci and their consequences for population genetics analysis. *Molecular ecology*, 11(9): 591-1604.
- [25] Brookfield J. F. Y. 1996. A simple new method for estimating null allele frequency from heterozygote deficiency. *Molecular ecology*, 5(3): 453-455.
- [26] Aleksić J. M., Schueler S., Mengl M., Geburek T. 2009. EST-SSRS developed for other *Picea* species amplify in *Picea omorika* and reveal high genetic variation in two natural populations. *Belgian Journal of Botany*, 142(1): 89-95.
- [27] Kerkez Janković I., Nonić M., Devetaković J., Ivetić V., Šijačić-Nikolić M., Aleksić, J. M. 2019. Technical overview of nuclear microsatellites for *Fagus* sp., and their utility in *F. sylvatica* from the central Balkans (Serbia). *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(7): 545-556.
- [28] Aleksić J. M., Geburek T. 2014. Quaternary population dynamics of an endemic conifer, *Picea omorika*, and their conservation implications. *Conservation Genetics*, 15: 87-107.
- [29] Lenstra J. A., Groeneveld L. F., Eding H. et al. 2012. Molecular tools and analytical approaches for the characterization of farm animal genetic diversity. *Animal Genetics*, 43: 483-502.
- [30] Stanisić L. J., Aleksić J. M., Dimitrijević V., Simeunović P., Glavinic U., Stevanović J., Stanimirović Z. 2017. New insights into the origin and the genetic status of the Balkan donkey from Serbia. *Animal Genetics*, 48(5): 580-590.
- [31] Bowers J. E., Vignani R., Meredith C. P. 1996. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). *Genome*, 39: 628-633.
- [32] Bowers J. E., Dangi G. S. and Meredith C. P. 1999. Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50: 243-246.
- [33] Sefc K.M., Regner F., Turetschek E., Glössl J., Steinkellner H. 1999. Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and the irapplicability for genotyping of different *Vitis* species. *Genome*, 42: 367-373.
- [34] Adam-Blondon A. F., Roux C., Claux D., Butterlin G., Merdinoglu D., This P. 2004. Mapping 245 SSR markers on the *Vitis vinifera* genome: a tool for grape genetics. *Theoretical and Applied Genetics*, 109(5): 1017-1024.
- [35] Arroyo-García R. and Martínez-Zapater J. M. 2004. Development and characterization of new microsatellite markers for grape. *Vitis*, 43(4): 175-178.
- [36] Di Gaspero G., Cipriani G., Marrazzo M.T., Andreetta D., Castro M.J.P., Peterlunger E., Testolin R. 2005. Isolation of (AC)_n-microsatellites in *Vitis vinifera* L and analysis of genetic background in grapevines

- under marker assisted selection. *Molecular Breeding*, 15: 11-20.
- [37] Merdinoglu D., Butterlin G., Bevilacqua L., Chiquet V., Adam-Blondo A.F., Decroocq S. 2005. Development and characterization of a large set of microsatellite markers in grapevine (*Vitis vinifera* L.) suitable for multiplex PCR. *Molecular Breeding*, 15(4): 349-366.
- [38] Goto-Yamamoto N., Mouri H., Azumi M., Edwards, K. J. 2006. Development of grape microsatellite markers and microsatellite analysis including oriental cultivars. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57: 105-108.
- [39] Thomas M. R., Scott N. 1993. Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged sites (STSs). *Theoretical and Applied Genetics*, 86: 985-990.
- [40] Cipriani G., Frazza G., Peterlunger E., Testolin R. 1994. Grapevine fingerprinting using microsatellite repeats. *Vitis*, 33:211-215.
- [41] Sefc K. M., Regner F., Glössl J., Steinkellner H. 1998. Genotyping of grapevine and rootstock cultivars using microsatellite markers. *Vitis*, 37: 15-20.
- [42] Prado M. J., Rodríguez E., Rey L., González M. V., Santos C., Rey, M. 2010. Detection of somaclonal variants in somatic embryogenesis-regenerated plants of *Vitis vinifera* by flow cytometry and microsatellite markers. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 103: 49-59.
- [43] Galbacs Z., Molnar S., Halasz G., Kozma P., Hoffmann S., Kovacs L., Veres A., Galli Z., Szoeko A., Heszky L., Kiss E. 2009. Identification of grapevine cultivars using microsatellite-based DNA barcodes. *Vitis*, 48(1): 17-24.
- [44] Popescu C. F., Maul E., Dejeu L. C., Dinu D., Gheorge R. N., Laucou V., Lacombe T., Migliaro D., Crespan M. 2017. Identification and characterization of Romanian grapevine genetic resources. *Vitis*, 56(3): 173-180.
- [45] Bowers J. E., Meredith C. P. 1997. The parentage of a classic wine grape, Cabernet Sauvignon. *Nature Genet*, 16:84-87.
- [46] Sefc K. M., Steinkellner H., Glössl J., Kampfer S., Regner F. 1998b. Reconstruction of a grapevine pedigree by microsatellite analysis. *Theor Appl Genet*, 97: 227-231.
- [47] Cipriani G., Marrazzo M. T., Peterlunger E. 2010. Molecular characterization of the autochthonous grape cultivars of the region Friuli Venezia Giulia - North-Eastern Italy. *Vitis*, 49: 29-38.
- [48] Lacombe T., Boursiquot J. M., Laucou V., Di Vecchi-Staraz M., Peros J. P., This P. 2013. Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Theoretical Applied Genetics*, 126(2): 401-414.
- [49] Lamboy W. F., Alpha C.G. 1998. Using simple sequence repeats (SSRs) for DNA fingerprinting germplasm accessions of grape (*Vitis* L.) species. *J Am Soc Hort Sci*, 123: 182-188.
- [50] Laucou V., Lacombe T., Dechesne F., Siret R., Bruno J.P., Dessup M., Dessup T., Ortigosa P., Parra P., Roux C., Santoni S., Varès D., Péros J.P., Boursiquot J.M., This P. 2011. High throughput analysis of grape genetic diversity as a tool for germplasm collection management. *Theoretical and Applied Genetics*, 122(6): 1233-1245.
- [51] Emanuelli F., Lorenzi S., Grzeskowiak L., Catalano V., Stefanini M., Troglio M., Myles S., Martinez-Zapater J. M., Zyprian E., Moreira F. M., Grando M. S. 2013. Genetic diversity and population structure assessed by SSR and SNP markers in a large germplasm collection of grape. *BMC Plant Biology*, 13(39): 17.
- [52] Jakše J., Štajner N., Tomić L. and Javornik B. 2013. Application of microsatellite markers in grapevine and olives. In: B. Sladonja & D. Poljuha (Eds.), *The Mediterranean Genetic Code – Grapevine and Olive*, 25-41. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/53411>.
- [53] Péros J. P., Berger G., Portemont A., Boursiquot J. M., Lacombe T. 2011. Genetic variation and biogeography of the disjunct *Vitis* subg. *Vitis* (Vitaceae). *Journal of Biogeography*, 38(3): 471-486.
- [54] Maul E., Töpfer R., Carka F., Cornea V., Crespan M., Dallakyan M., de Andrés Domínguez T., de Lorenzis G., Dejeu L., Goryslavets S., Grando M.S., Hovannisyan N., Hudcovicova M., Hvarleva T., Ibáñez J., Kiss E., Kocsis L., Lacombe T., Laucou V., Maghradze D., Maletić E., Melyan G., Mihaljević M.Z., Muñoz Organero G., Musayev M., Nebish A., Popescu C.F., Regner F., Risovanna V., Ruisa S., Salimov V., Savin G., Schneider G., Štajner N., Ujmajuridze L., Failla O.. 2015. Identification and characterization of grapevine genetic resources maintained in Eastern European Collections. *Vitis*, 54: 5-12.
- [55] Štajner N. Western-Balkans *Vitis* Database; Grapevine Cultivars Genotypes Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, 2013.
- [56] Cindrić P., Korać N., Kovač V. 2000. *Sorte vinove loze*. Prometej, Novi Sad.



6. KARAKTERISTIKE I POTENCIJAL VINA OD GROŽĐA SORTE VINOVE LOZE *BAGRINA*

Dr Federica Bonello, mr Ivana Mošić, dr Vasiliki Ragkousi, dr Darko Jakšić

6.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za istraživanja u okviru ovog poglavlja izvršene su sledeće aktivnosti:

- Proizvodnja vina (mikrovinifikacije) od grožđa izdvojenih genotipova sorte vinove loze *bagrina*;

- Laboratorijsko ispitivanje osnovnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina;

- Laboratorijsko ispitivanje dodatnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina (sadržaja ukupnih fenolnih materija i sadržaja organskih kiselina) i

- Laboratorijsko ispitivanje aromatskih komponenti i senzorna evaluacija pojedinih eksperimentalnih i komercijalnih vina.

6.1.1. Proizvodnja vina (mikrovinifikacije) od grožđa izdvojenih genotipova sorte vinove loze *bagrina*

Prerada grožđa od ispitanih i izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, odnosno proizvodnja eksperimentalnih vina (mikrovinifikacije) obavljena je na 21 uzorku. Vina su proizvedena od grožđa iz berbe 2022. godine, gde je sa svake biljke vinove loze, odnosno izdvojenog genotipa sorte *bagrina* u okviru vinogradarskog rejonu/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina obrana celokupna količina grožđa. Berba fiziološki i tehnološki zrelog grožđa odabranih genotipova je izvršena 16. i 17. septembra 2022. godine, a grožđe je čuvano u hladnim uslovima u hladnjači lokalne vinarije.

Osim proizvodnje vina od izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, u cilju upoređivanja opšteg, a pre svega enološkog potencijala sorte vinove loze *bagrina* sa nekim drugim sličnim lokalnim sortama, izvršena je proizvodnja eksperimentalnih vina (mikrovinifikacije) i od grožđa dve sorte koje često lokalni proizvođači u vinogradarskom rejonu/oznaci Negotinska Krajina nazivaju *bagrinom*. Na taj način su mikrovinifikacijom dobijena i eksperimentalna vina od grožđa sorte ružica/kevidinka i plovina (crveni, odnosno crni varijetet), ali rezultati tih mikrovinifikacija i analiza nisu predstavljeni u ovom materijalu. Takođe, u cilju uzimanja u obzir da inficirane biljke vinove loze, od-

nosno izdvojeni genotipovi mogu dati nešto drugačiji kvalitet grožđa i vina, urađeno je testiranje na prisustvo pojedinih glavnih virusa vinove loze i fitoplazmi. Fitosanitarnim analizama utvrđeno je da su genotipovi sa oznakama 3, 15 i 19 inficirani fitoplazmom *Flavescence doreé*, a genotipovi sa oznakama 6 i 7 inficirani su virusom Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV 3).

Nakon berbe celokupnog grožđa sa biljaka vinove loze izdvojenog 21 genotipa sorte *bagrina*, transporta, privremenog čuvanja u hladnim uslovima, a zatim muljanja grožđa gde se vodilo računa da bude umeren randman grožđa, obavljena je proizvodnja vina po tehnologiji proizvodnje belih mirnih vina u registrovanoj vinariji Centra za vinogradarstvo i vinarstvo u Nišu. Kljuk od svih izdvojenih genotipova je tretiran 5% rastvorom vinobrana u koncentraciji 10 g/100 kg, kao i 1% rastvorom enzima *Lallzyme Cueve Blanc* (proizvođač *Lallemant*, Italija) u koncentraciji 2 g/100 kg. Ocedivanje šire je obavljeno odmah nakon muljanja. Nakon 24 časa bistra šira odvojena je od taloga, a koji se spontano izdvojio usled gravitacionog taloženja. Šira je zasejana kulturom selekcionisanog kvasca *Lalvin ICV D47* (proizvođač *Lallemant*, Italija) u koncentraciji 30 g/hl.

Kvasac *Lalvin ICV D47*, *Saccharomyces cerevisiae* je kiler aktivan, lako postaje dominantan u širama koje su bogate divljim kvascima, a karakteriše ga kratka *lag* faza iza koje sledi brzi početak i pravilna fermentacija. Osnovne karakteristike kvasca su da obavlja fermentaciju u opsegu temperature od 10 do 35°C, ima normalnu potrebu za ishranom, obavlja fermentaciju do 14% vol alkohola i proizvodi isparljive kiseline u opsegu od 0,2 do 0,4 g/l. U vinima naglašava sortnu aromu zahvaljujući aktivnosti beta-glukozidaze.

Cetvrtog dana od početka fermentacije dodato je neorgansko hranivo obogaćeno tiaminom u koncentraciji 30 g/hl. Nakon završetka fermentacije i bistrenja, vina su flaširana. Flaširanje vina obavljeno je u periodu 25. 10. – 30. 11. 2022. godine, nakon čega su uzorci eksperimentalnih vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* čuvani u hladnim uslovima vinarije Centra za vinogradarstvo i vinarstvo.

6.1.2. Metodologija laboratorijskog ispitivanja osnovnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina

Nakon četiri meseca od flaširanja eksperimentalnih vina dobijenih mikrovinifikacijama, izvršeno je ispitivanje osnovnih fizičko-hemijskih parametara kvaliteta tih proizvedenih vina. Ispitivanje je obuhvatilo određivanje sledećih parametara:

- Stvarni i ukupni alkohol (% vol);
- Redukujući šećeri (g/l);
- Ukupni ekstrakt (g/l);
- Ekstrakt bez šećera (g/l);
- Ukupne kiseline (g/l);
- pH;
- Isparljive kiseline (meq/l);
- Slobodni i ukupni sumpor-dioksid (mg/l);
- Pepeo (g/l).

Određivanje sadržaja **stvarnog alkohola** obavljeno je primenom bliske infracrvene spektromerije (NIR) (Anton Paar, model AlcoLyzer Me) metode [1]. Jačina alkohola izražena u zapreminskim procentima je broj litara etanola sadržanog u 100 litara vina, a obe zapremine su merene pri temperaturi od 20°C. Sadržaj alkohola izražava se u Srbiji, Evropskoj uniji itd. simbolom % vol, kao i % (v/v) u drugim zemljama. Sadržaj **ukupnih alkohola** dobijen je računskim putem, na osnovu sadržaja stvarnog alkohola i sadržaja redukujućih šećera.

Redukujući šećeri analizirani su primenom metode: Method OIV-MA-AS311-01A (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Redukujući šećeri su svi šećeri koji imaju keto ili aldehidne funkcionalne grupe. Njihovo određivanje u vezi je sa redukcijom alkalnog rastvora bakar (II) – soli. Prečišćeno vino reaguje sa određenom količinom alkalnog rastvora bakar (II) soli, a višak jona bakra određuje se jodometrijski.

Ukupni ekstrakt analiziran je primenom bliske infracrvene spektromerije (NIR) (Anton Paar, model, model DMATM4500M) [1, 4].

Ukupni ekstrakt, odnosno ukupan suvi ekstrakt uključuje sve materije koje nisu isparljive pod specifičnim fizičkim uslovima. Ovi fizički uslovi moraju biti takvi da materije koje čine ekstrakt pretrpe što je moguće manje promena u toku ispitivanja. Ukupni ekstrakt vina zapravo čine sve one materije koje ne isparavaju pod uslovima definisanim tako da uklanjanje isparljivih supstanci ne dovodi do promene neisparljivih materija [5]. Ovaj ekstrakt uključuje šećere (ili njihove

proizvode kondenzacije), neisparljive kiseline, glicerol, 2,3-butilen glikol i fenolna jedinjenja, kao i različite količine mlečne i sircetne kiseline [6]. Blesić (2016) [5] deli ukupni suvi ekstrakt vina na neisparljive organske supstance i mineralne materije.

Ekstrakt bez šećera je razlika između ukupnog suvog ekstrakta i ukupnih šećera. Redukovani ekstrakt je razlika između ukupnog suvog ekstrakta i ukupnih šećera iznad 1 g/l, kalijum sulfata iznad 1 g/l, prisutnog manitola ili drugih hemijskih supstanci koje su možda bile dodate u vino.

Ekstrakt bez **šećera** je dobijen računskim putem [3].

Ukupne kiseline analizirane su primenom metode: Method OIV-MA-AS313-01 Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Ukupne kiseline vina predstavljaju zbir njegovih titracionih kiselina kada se one titriraju do pH 7 sa standardnim alkalnim rastvorom. U formiranju ukupne kiselosti vina učestvuju sve kiseline (neorganske, organske i aminokiseline), kao i sumpor dioksid i ugljen-dioksid [5]. U ovoj metodi ugljen-dioksid nije uključen u ukupne kiseline. Princip metode utvrđivanja ukupnih kiselina jeste potencijometrijska titracija ili titracija uz indikator bromtimol plavo i upoređivanje sa završnom tačkom titracije obojenog standarda.

Prema Paunoviću i Daničiću (1967) [7] u zavisnosti od sorte i zrelosti grožđa, sadržaj ukupnih kiselina obično jeste od 4 do 8 g/l. Na osnovu važeće EU i srpske regulative, sadržaj ukupnih kiselina mora biti ne manji od 3,5 g/l ili 46,6 meq/l [8].

pH je određivan korišćenjem metode: Method OIV-MA-AS313-15 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Poznavanje pH vrednosti je od velike važnosti za kvalitet vina. Bela vina najčešće imaju pH između 3,1 i 3,4 [5]. Sadržaj ukupnih kiselina i pH vrednost su obično, ali ne uvek u obrnutoj zavisnosti [5].

Za određivanje **isparljivih kiselina** primenjena je metoda: OIV-MA-AS313-02 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Isparljive kiseline predstavljaju homologne sircetne kiseline koji su prisutni u vinu u slobodnom obliku ili u obliku soli. Princip

metode je titracija destilata i neutralizacija isparljivih kiselina izdvojenih iz vina, destilacijom vodenom parom. Iz vina se najpre izdvoji ugljen-dioksid. Kiselost destilata mora biti korigovana za kiselost slobodnog i vezanog sumpor dioksida u destilatu koji se dobija pod ovim uslovima. Kiselost sorbinske kiseline koja je dodata vinu mora se oduzeti od isparljivih kiselina.

Prema važećoj EU i domaćoj zakonskoj regulativi [8], sadržaj isparljivih kiselina ne može da bude veći od 18 meq/l za belo (kao što je ovde slučaj) i roze vino. Izuzeta mogu biti vina sa većim sadržajem isparljivih kiselina u slučaju: regionalnih vina, odnosno „PGI-Protected Geographical Indication“ vina i kvalitetnih vina sa geografskim poreklom, odnosno „PDO-Protected Denomination of Origin“ vina: koja su odležala najmanje dve godine (i za to postoji odgovarajuća dokumentacija) i koja su proizvedena određenim propisanim postupcima (i za to postoji odgovarajuća dokumentacija), kao i u slučaju vina sa sadržajem ukupnog alkohola većim od 13% vol.

Slobodni sumpor dioksid analiziran je primenom metode: OIV-MA-AS323-04A1 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Slobodni sumpor dioksid definisan je kao sumpor dioksid koji je prisutan u širi ili vinu u sledećim oblicima: H_2SO_3 i HSO_3^- . Ravnoteža između ovih oblika je funkcija pH i temperature: $H_2SO_3 \rightleftharpoons H^+ + HSO_3^-$.

Ukupni sumpor dioksid analiziran je metodom: OIV-MA-AS323-04A2 Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Ukupni sumpor dioksid definisan je kao suma svih različitih oblika sumpor dioksida prisutnih u vinu, bilo da je on u slobodnom stanju ili kombinovan sa sastojcima vina.

Prema EU i domaćoj zakonskoj regulativi [8] sadržaj ukupnog sumpor dioksida u vinu za neposrednu ljudsku potrošnju ne može biti veći od 200 mg/l za belo vino. Izuzetno od toga, ovaj sadržaj može biti veći kod vina sa većim sadržajem šećera od 5 gr/l (izražen kao suma glukoze i fruktoze) ne može biti veći od 250 mg/l za bela vina, veći od 300 mg/l za vrhunska vina sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom sa dodatnom oznakom „kasna berba“ i za uvozna vina za koje je ta vrednost propisana u zemlji izvoznici i za koje postoji

odgovarajuća dokumentacija, zatim veći od 350 mg/l za vrhunska vina sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom sa dodatnom oznakom „probirna berba“ i uvozna vina za koje je ta vrednost propisana u zemlji izvoznici i za koje postoji odgovarajuća dokumentacija, kao i na kraju veći od 400 mg/l za vrhunska vina sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom sa dodatnom oznakom „probirne bobice“ i uvozna vina za koje je ta vrednost propisana u zemlji izvoznici i za koje postoji odgovarajuća dokumentacija.

Pepeo je analiziran primenom metode: Method OIV-MA-AS2-04 (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8) [2, 3].

Sadržaj pepela definiše se kao suvi nesaigorivi ostatak koji zaostaje posle isparavanja isparljivih sastojaka i sagorevanja (spaljivanja) organskih materija. Spaljivanje se izvodi tako da se svi katjoni (isključivši katjon amonijuma) pretvore u karbonate ili druge bezvodne neorganske soli. Princip metode je takav da se ekstrakt vina žari na temperaturi između 500°C i 550°C do potpune oksidacije organskih materija [9].

6.1.3. Metodologija laboratorijskog ispitivanja dodatnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina i metodologija statistične analize

Metodologija ispitivanja ukupnih fenolnih materija

Za određivanje sadržaja ukupnih fenolnih materija primenjena je metoda kolorimetrije ukupnih fenola sa reagensom fosfomolibdinske-fosfotungstične kiseline [10].

Fenolna jedinjenja, ili kako se često nazivaju polifenoli su među najvažnijim jedinjenjima grožđa namenjenog preradi u vino [5]. Fenolna jedinjenja su jako značajna jer povoljno utiču na kardiovaskularni sistem ljudi, zbog čega crvena vina u kojima su pre svega ova jedinjenja prisutna se posebno preporučuju za umereno konzumiranje. Fenolna jedinjenja su sekundarni metaboliti biljaka i mogu biti jednostavni molekuli, kao fenolne kiseline, ali i visokopolimerizovana jedinjenja, poput tanina [11]. Fenolna jedinjenja su u belim vinima manje sadržana, pa imaju i manji značaj, ali s obzirom na to da smo u našim istraživanjima radili i proizvodnju eksperimentalnih vina od drugih sorti čija se imena često koriste kao hominimi sorte *bagrina*, kao i da bi smo upore-

dili rezultate analiza izdvojenih genotipova, u ovom poglavlju predstavljeni su rezultati i analiza fenolnih jedinjenja iako se radi o belim vinima.

Kod proizvodnje belih vina, fenolna jedinjenja u širu prelaze iz čvrstih delova bobice tokom muljanja, eventualno kraće predfermentacione maceracije i ceđenja. Na ovaj način fenolna jedinjenja belih vina čine uglavnom fenoli koji se nalaze u mesu sa sokom, pa su to neflavonoidna jedinjenja, i to pre svega derivati hidroksicimetne kiseline, odnosno hidroksicinaminske kiseline i derivati hidroksibenzoeve kiseline [5].

Sadržaj fenolnih jedinjenja belih vina, dobijenih uz minimalni kontakt sa pokožicom je između 100 i 250 mg/l [12], odnosno od 50 do 250 mg/l [13].

Metodologija ispitivanja sadržaja organskih kiselina

Ispitivanje sadržaja organskih kiselina obuhvatilo je određivanje vinske, jabučne, mlečne i limunske kiseline [14, 15], kao i prisustvo mlečne kiseline.

Vinska, jabučna i vinska kiselina se svojim koncentracijama izdvajaju kao vodeće kiseline grožđa, a neretko i vina [5]. Količina vinske kiseline u širi kreće se od 1 do 8 g/l, a zajedno sa jabučnom kiselinom čini najveći deo ukupnih kiselina grožđa. U fazi tehnološke zrelosti, šira grožđa severnijih krajeva može da sadrži od 4 do 6,5 g/l jabučne kiseline, ali je koncentracija u južnim krajevima mnogo niža i nalazi se u opsegu samo od 1 do 2 g/l [13]. Limunska kiselina vinima donosi svežinu na ukusu. Uobičajeni sadržaj limunske kiseline se kreće oko 0,5 g/l [16]. Kada je u pitanju mlečna kiselina, napominjemo da se izvesne količine te kiseline mogu javiti pod uticajem kvasaca tokom fermentacije, što nije bila naša težnja tokom proizvodnje eksperimentalnih vina.

6.1.4. Metodologija ispitivanja aromatskih komponenti i senzorne evaluacije pojedinih eksperimentalnih i komercijalnih vina

Za ove složene analize korišćeni su uzorci eksperimentalnih vina od pojedinih genotipova sorte bagrina, kao i tri komercijalna vina koje proizvode lokalni proizvođači vina gde se vinogradi za proizvodnju grožđa komercijalnih vina nalaze u K. O. Negotin i K. O. Rogljevo. Jedno komercijalno vino sa oznakom T21 je iz berbe 2021. godine, a

dva vina (sa oznakama M i T22) su iz berbe grožđa obavljene u 2022. godini.

Svaki uzorak od 15 analiziranih odabranih eksperimentalnih, ali i tri komercijalna vina razblažen je dejonizovanim vodom u odnosu 1 : 4, a zatim je dodat 1-heptanol poznate koncentracije kao interni standard. Dobijeni rastvor dopunjen je 1 g C18 kertridžem (Isolute®, Biotage, Upsala, Švedska) koji je prethodno kondicioniran s 5 ml metanolom (412383, Carlo Erba, Milano, Italija) i ekvilibrisan sa 10 ml vode. Kartridž je ispran sa 10 ml vode, a nakon sušenja zadržana slobodna isparljiva jedinjenja su eluirana sa 12 ml dihlorometana (463342, Carlo Erba). Ekstrakt je osušen vodom sa anhidrovanim natrijum-sulfatom (483005, Carlo Erba), koncentrovan pod blagim mlazom azota, a nakon stavljanja u bočicu isti je zamrznut.

Glikozidna frakcija koja je ostala u kertridžu eluirana je sa 10 ml metanola (znatno polarniji rastvarač) u balon sa okruglim dnom. Dobijena tečnost redukovana je pod vakuumom (Rotovapor VV2000-VB2000, Heidolph, Schvabach, Nemačka) i ostatak je ispran sa 5 ml citratnog pufera (pH 5 koji obezbeđuje optimalnu aktivnost glikozidaze) i dodati su citolaza i polivinilpolipirolidon (P6755, Sigma-Aldrich) koji eliminiše fenolna jedinjenja koja mogu da inhibiraju aktivnost enzima.

Enzimaska hidroliza koja oslobađa isparljive aglikonske delove izvedena je na 40°C tokom 24 h u vakuumskoj peći (Heraeus D6450, Hanau, Nemačka). Nakon dodavanja 2-oktanola poznate koncentracije kao internog standarda, tečnost je prebačena u falkon epruvetu i centrifugirana. Supernatant je napunjen na 1 g C18 kertridžem koji je prethodno aktiviran sa 5 ml metanola i ekvilibrisan sa 10 ml vode. Kartridž je ispran sa 10 ml vode i, kada je osušen, zadržani aglikoni su eluirani sa 12 ml dihlorometana. Ekstrakt je tretiran kao presedani.

Sve analize su obavljene u duplikatu.

Navedena metoda opisana je u radu u kome su određene autohtone sorte Sardinije okarakterisane instrumentalnom i senzornom analizom [17]. Kada je navedena metodologija analize u pitanju, poslednjih godina implementirano je mnogo projekata o italijanskim autohtonim belim vinskim sortama koji su uključivali pojedine navedene metode ispitivanja hemijsko-fizičkog i aromatskog sastava, kao i senzorne evaluacije grožđa i vina. Ta istraživanja i napredne laboratorijske analize mirisnih molekula dale su jako značajne rezultate pri različitim

tehnologijama odležavanja, odnosno starenja ^[18], kao i u cilju zaštite oznaka geografskog porekla ^[19].

Razdvajanje, identifikacija i polukvantifikacija isparljivih jedinjenja primenom GC-MS analize

Pre ubrizgavanja ekstrakta, isti je koncentrovan u mlazu čistog azota. 1 µL ubrizgan je u gasni hromatograf (7890A, Agilent, Santa Clara, SAD) opremljen Zebtron™ ZB-VAKS kapilarnom kolonom (dužina 60 mm, unutrašnji prečnik 0,25 mm, debljina filma 0,25 µm) (Phenomenex, Torrence, Sjedinjene države) i povezan sa kvadrupolnim masenim spektrometrom sa trostrukoosnim detektorom (5975C, Agilent). Injekcija je bila u režimu bez razdvajanja (dva minuta bez podele). Temperature u otvoru za injektor u prenosnoj liniji održavane su na 250 i 230°C respektivno. Helijum je korišćen kao gas nosač pri konstantnoj brzini protoka od 1 ml/min. Program temperature pečnice podešen je na sledeći način: 3°C/min. od 40 do 60°C i držan 2 min.; 2°C/min. do 190°C; 5°C/min. do 230°C i držano 15 min. Elektronski uticaj je bio 70 eV i akvizicija obavljena je u režimu punog skeniranja.

Isparljiva jedinjenja identifikovana su upoređivanjem njihovih indeksa zadržavanja i masenih spektara sa literaturnim podacima ili programom biblioteke sistema podataka (Chemstation, Agilent). Jedinjenja su polukvantifikovana kao ekvivalenti unutrašnjeg standarda (tj. povezivanjem površine pika analita sa površinom pika unutrašnjeg standarda), koristeći 1-heptanol za slobodne isparljive supstance i 2-oktanol za glikozidne frakcije.

Evaluacija senzornih karakteristika odabranih eksperimentalnih i komercijalnih vina

Članovi „malog“ panela za senzorno ocenjivanje vina, odnosno tri senzorna ocenjivača u okviru instituta CREA iz Astija (Italija) izvršilo je evaluaciju senzornih karakteristika pojedinih eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina*. Uzorci eksperimentalnih vina izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, kao i komercijalnih vina u količini od 20 ml predstavljani su u ISO čašama za senzorno ocenjivanje i izvršena je degustacija uzoraka na slepo. Sva servirana eksperimentalna vina su servirana ohlađena, tako da je njihova temperatura bila između 10 i 12°C.

Vina su opisana korišćenjem unapred definisane liste mirisa ^[20]. Odabrani su atributi sa najvećom učestalošću. Zbog male količine uzoraka vina, nije bilo moguće opisati pravi senzorni profil, već su urađeni opisi vina koji se mogu korigovati primenjenom tehnologijom hemijske analize.

6.1.8. Statistička analiza primenom PCA metode

Dobijeni rezultati analize uzoraka odabranih eksperimentalnih vina izdvojenih genotipova, kao i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina* statistički su analizirani korišćenjem metode Analize glavnih komponenti (Principal component analysis – PCA) metode. PCA jeste metoda prepoznavanja obrazaca koja predstavlja objekte u novom referentnom sistemu koji karakterišu promenljive zvane Glavne komponente (PC). Ukratko, PC-ovi su ortogonalni jedan prema drugom i izračunavaju se hijerarhijski (informacije koje uzimaju uzastopni PC-ovi se smanjuju). Svaki PC ima svojstvo da objasni maksimalnu moguću količinu varijanse sadržanu u originalnom skupu podataka. PC-ovi, koji su izraženi kao linearne kombinacije originalnih varijabli, koriste se za efektivno predstavljanje sistema koji se istražuje sa manjim brojem varijabli nego u originalnom slučaju. Koordinate uzoraka u novom referentnom sistemu nazivaju se skorovi („scores“), dok se koeficijenti linearne kombinacije koja opisuju svaki PC, odnosno težine originalnih varijabli na svakom PC-u nazivaju opterećenja ^[21].

6.2. OSNOVNI I DODATNI PARAMETRI KVALITETA EKSPERIMENTALNIH VINA

6.2.1. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja stvarnog i ukupnog alkohola, kao i regukujućih šećera

Eksperimentalna bela vina proizvedena mikrovinifikacijama izdvojenih genotipova sorte *bagrina* karakterišu se višim sadržajem stvarnog i ukupnog alkohola.

Sadržaj stvarnog alkohola nalazi se u opsegu vrednosti od 12,14 (umereni sadržaj) do maksimalno 15,39% vol (visoki sadržaj), sa prosečnom vrednošću 14,2% vol (viši sadržaj alkohola). Sadržaj stvarnog alkohola imaju eksperimentalna vina od grožđa genotipova 5, 10, 11, 16, 19 i 21, od

kojih genotip 10 (vinograd u K. O. Negotin) ima najveći sadržaj stvarnog alkohola.

U 71% mikrovinifikovanih vina, alkoholna fermentacija nije u potpunosti završena (sadržaj redukujućih šećera je bio veći od 4 g/l), usled visokog sadržaja šećera u širi, i tehnoloških karakteristika izabranog soja kvasca koji obezbeđuje fermentaciju do 14% vol alkohola. Iz tog razloga **sadržaj ukupnog alkohola** nalazio se u opsegu vrednosti od 12,14 do 16,46% vol, sa prosečnom vrednošću od 14,68% vol. Kod devet analiziranih vina sadržaj ukupnog alkohola je bio iznad 15% vol. Njihove vrednosti su u skladu sa zakonskim odredbama regulative EU i Srbije, s obzirom na to da je dozvoljeno da sadržaj ukupnog alkohola bude i do 20% vol kada su vina proizvedena bez ikakvog doslađivanja u okviru odgovarajućeg vinogradarskog područja (u slučaju toplijih vinogradarskih područja, odnosno godina), kao i za kvalitetna vina sa geografskim poreklom koja su proizvedena bez doslađivanja^[8]. Obračunom sadržaja ukupnog alkohola utvrđeno je da genotipovi 9, 10, 12, 16, 20 i 21 imaju ovaj parametar iznad 15% vol, a genotipovi 5, 11 i 19 imaju ukupni alkohol više od 16% vol. Genotip 5 ima najveći sadržaj ukupnog alkohola (16,46% vol) (vinograd u K. O. Rajac).

Rezultati analize stvarnog i ukupnog alkohola predstavljenu su u tabeli 6.1.

Analizom **redukujućih šećera** (g/l) utvrđeno je da su eksperimentalna vina ispitivanih genotipova sorte vinove loze *bagrina* sa znatnim sadržajem neprevrelog šećera. Naime, sadržaj redukujućih šećera nakon završene fermentacije bio je u opsegu od 1 do čak 31,3 g/l, sa prosečnom vrednošću ovog parametra od 9,1 g/l.

Od ukupnog broja laboratorijski analiziranih uzoraka eksperimentalnih vina, šest uzoraka bi mogli pripadati suvim vinima (suvo vino sadrži najviše do 4 g/l neprevrelog šećera, odnosno do 9 g/l neprevrelog šećera pod uslovom da sadržaj ukupnih kiselina izražen u g/l vinske kiseline nije veći od vrednosti koja je za 2 g/l manja od sadržaja neprevrelog šećera^[8]). Najveću grupu uzoraka eksperimentalnih vina (10 uzoraka) su oni koji bi se mogli deklarirati kao polusuva mirna vina (polusuvo vino sadrži neprevreli šećer čija je vrednost veća od vrednosti propisanih za suva vina (do 4, odnosno do 9 g/l), ali ne veća od 12 g/l, odnosno od 18 g/l pod uslovom da sadržaj ukupnih kiselina izražen u g/l vinske kiseline nije veći od vrednosti koja je za 10 g/l manja od sadržaja neprevrelog šećera^[8]). Pet uzoraka

eksperimentalnih vina genotipova sorte *bagrina* bi se po pitanju slasti mogli deklarirati kao poluslatka vina (poluslatko vino sadrži neprevreli šećer čija je vrednost veća od propisanih vrednosti za polusuva vina (12, odnosno 18 g/l) ali ne veći od 45 g/l^[8]). Eksperimentalno vino genotipa 9 (vinograd u K. O. Negotin) ima najveći sadržaj redukujućih šećera.

Rezultati laboratorijskih analiza redukujućih šećera predstavljenu su u tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Sadržaj stvarnog (% vol) i ukupnog alkohola (% vol), kao i redukujućih šećera (g/l)

Oznaka genotipa	Sadržaj stvarnog alkohola (% vol)	Sadržaj ukupnog alkohola (% vol)	Sadržaj redukujućih šećera (g/l)
1	13,08	14,06	17,6
2	13,66	13,7	2,1
3	13,31	13,52	4,6
4	13,19	13,29	2,7
5	15,33	16,46	20,2
6	13,46	13,72	5,5
7	13,50	13,85	6,9
8	13,68	13,81	3,2
9	14,05	15,83	31,3
10	15,39	15,74	7
11	15,27	16,15	15,6
12	14,91	15,12	4,6
13	12,14	12,14	1
14	13,91	14,27	7,1
15	14,5	14,59	2,5
16	15,12	15,61	7,9
17	14,2	14,28	2,3
18	14,17	14,81	11,8
19	15,25	16,03	14,3
20	14,88	15,48	11,1
21	15,3	15,9	11,1
Prosek	14,2	14,68	9,1

Na osnovu rezultata analize eksperimentalnih vina proizvedenih od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, može se zaključiti da se u uslovima vinogradarskog rejona, odnosno oznake geografskog porekla Negotinska Krajina, od grožđa sorte *bagrina* u slučaju mirnih vina mogu proizvoditi suva, ali i polusuva i poluslatka vina.

6.2.2. Karakteristike analiziranih vina na osnovu ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera

Eksperimentalna bela vina proizvedena od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* odlikuje visoka koncentracija ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera.

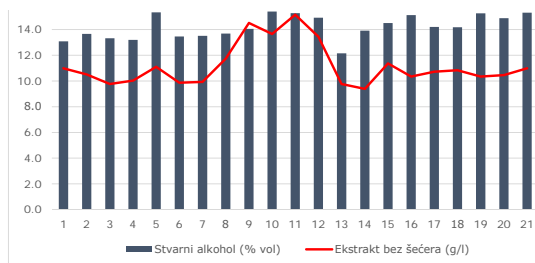
Vrednost **ukupnog ekstrakta** bila je u opsegu od 18,3 do maksimalno 57,5 g/l, sa prosečnom vrednošću 29,0 g/l.

Vrednost **ekstrakta bez šećera** bio je od 17,6 (umeren sadržaj) do 28,4 g/l (veoma visok sadržaj), sa prosečnom vrednošću od 21,0 g/l (umereno viši sadržaj). Od svih analiziranih vina izdvojila su se vina od grožđa genotipova 8, 9, 10, 11 i 12 (vino-gradi u K. O. Negotin) u kojima je sadržaj ekstrakta bez šećera bio u opsegu od 22,0 (viši) do 28,4 g/l (veoma visok sadržaj ekstrakta bez šećera).

U odnosu na posmatrani zakonski minimum sadržaja ekstrakta bez šećera koji iznosi 15,0 g/l [8], može se zaključiti da su eksperimentalna vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* izuzetno bogata ekstraktom, što se moglo osetiti i degustacijom vina koja su puna na ukusu, sa jasno izraženim telom.

Uporedni pregled sadržaja stvarnog alkohola i ekstrakta bez šećera u eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* predstavljeni su na grafikonu 6.1. Na pomenutom grafikonu može se jasno uočiti da serija vina od grožđa genotipova sa oznakama od 8 do 12 se odlikuju ne samo visokim sadržajem stvarnog alkohola, već istovremeno i najvećim sadržajem ekstrakta bez šećera.

Grafikon 6.1. Uporedni prikaz sadržaja stvarnog alkohola (% vol) i ekstrakta bez šećera (g/l) u eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*



6.2.3. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja pepela

Sadržaj pepela u analiziranim eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bio je u opsegu od 1,8 pa do maksimalno 2,82 g/l, sa prosečnom vrednošću od 2,14 g/l sadržaja pepela. Može se zaključiti da je sadržaj pepela u korelaciji sa sadržajem ekstrakta bez šećera, odnosno vrednosti ovog parametra su više kod vina kod kojih je utvrđen i viši sadržaj ekstrakta bez šećera.

6.2.4. Karakteristike analiziranih vina na osnovu ukupnih kiselina, pH vrednosti i isparljivih kiselina

Sadržaj **ukupnih kiselina** je u vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bio od 5,49 (umereni sadržaj) do 6,78 g/l (visoki sadržaj) računato na vinsku kiselinu, sa prosečnom vrednošću 5,94 g/l (umereno viši sadržaj). Ovakav sadržaj ukupnih kiselina je viši u odnosu na prosečan sadržaj tog parametra predstavljenog u specifikaciji proizvoda, odnosno u Elaboratu o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla – Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina” [22]. Naime, u specifikaciji proizvoda za oznaku geografskog porekla, odnosno oznaku kontrolisanog geografskog porekla (u daljem tekstu: oznaka) Negotinska Krajina prosečan sadržaj ukupnih kiselina bio je oko 5,04 g/l (umereno niži sadržaj), a minimalne i maksimalne vrednosti za vina sa geografskim poreklom tipa vina „Negotinska Krajina” *bagrina* su od 4,00 do 7,00 g/l [22]. Najveći sadržaj ukupnih kiselina je imalo vino proizvedeno od grožđa genotipa sa oznakom 10 (vino-grad u K. O. Negotin). Vrednosti ukupnih kiselina u analiziranim eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* predstavljeni su u tabeli 6.2.

S obzirom na to da je EU i domaćom regulativom propisano da vrednost sadržaja ukupnih kiselina (izražena kao vinska) ne sme biti manji od 3,5 g/l, odnosno 46,6 meq/l [8], može se zaključiti da se eksperimentalna vina od grožđa izdvojenih genotipova karakterišu odgovarajućim sadržajem kiselina, koji obezbeđuje svežinu na ukusu datih inače visokoalkoholnih vina.

Vrednost **realnog aciditeta**, odnosno pH u eksperimentalnim vinima nalazio se u opsegu od 3,39 do 3,69, sa prosečnom vrednošću pH od 3,52. Vrednosti pH su nešto veće u odnosu na teorijski uobičajen,

odnosno optimalan opseg pH za bela mirna vina. Dobijene vrednosti mogu biti objašnjene odnosom jabučne i vinske kiseline u datim vinima. Naime, organska kiselina čija je koncentracija najveća u 81% ispitivanih uzoraka vina je jabučna kiselina, koja ima veću pH vrednost, što utiče na krajnje dobijene rezultate. Najnižu pH vrednost je imalo vino od grožđa genotipa sa oznakom 13 (vinograd u K. O. Rogljevo). pH vrednost za eksperimentalna vina svih analiziranih vina od grožđa genotipova sorte *bagrina* predstavljena je u tabeli 6.2.

Tabela 6.2. Sadržaj ukupnih kiselina (g/l), pH i sadržaj isparljivih kiselina (meq/l) u eksperimentalnim belim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*

Oznaka genotipa	Sadržaj ukupnih kiselina (g/l)	pH	Sadržaj isparljivih kiselina (meq/l)
1	5,69	3,42	3,5
2	5,80	3,47	5,5
3	5,51	3,40	4,5
4	6,23	3,42	5,7
5	5,84	3,53	7,0
6	5,73	3,49	5,0
7	6,42	3,43	5,5
8	6,14	3,41	5,7
9	6,02	3,57	10,5
10	6,78	3,63	11,8
11	5,49	3,70	6,7
12	6,05	3,55	5,0
13	5,85	3,39	4,3
14	5,88	3,40	7,4
15	6,25	3,55	5,8
16	6,18	3,51	8,5
17	5,55	3,58	4,0
18	6,41	3,47	8,0
19	5,54	3,58	8,9
20	5,43	3,69	10,0
21	6,03	3,67	11,0
Prosek	5,94	3,52	6,9

Sadržaj **isparljivih kiselina** nalazi se u širokom opsegu vrednosti, i to od 3,5 do 11,8 meq/l. Rezultati su u skladu sa zakonskim ograničenjima u EU i u Srbiji po pitanju neophodnog sadržaja isparljivih kiselina

do 18 meq/l [8]. Velike razlike u vrednostima ovog parametra rezultat je uslova pod kojima je izvršena mikrovinifikacija i čuvanje mladih vina do flaširanja u malim pakovanjima, pri čemu treba napomenuti da se sadržaj isparljivih kiselina u opsegu od 3,5 do 6,5 meq/l formira u toku same fermentacije. Soj selekcionisanog kvasca koji smo odabrali za aplikaciju, ICV D47, karakteriše formiranje isparljivih kiselina u navedenom opsegu. Najniži sadržaj isparljivih kiselina je imalo eksperimentalno vino od grožđa genotipa sa oznakom 1 (vinograd u K. O. Čubra). Sadržaji isparljivih kiselina za eksperimentalna vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* predstavljeni su u tabeli 6.2.

6.2.5. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja organskih kiselina

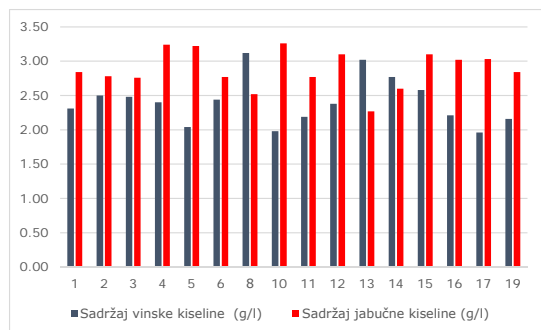
U cilju detaljnijeg ispitivanja kvaliteta eksperimentalnih vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, pojedinačno su određene koncentracije organskih kiselina (vinska, jabučna i limunska, kao i mlečna kiselina) za 16 genotipova.

Sadržaj **vinske kiseline** nalazi se u opsegu od 1,96 do 3,12 g/l, sa prosečnom vrednošću od 2,41 g/l (grafikon 6.2, tabela 6.3). Eksperimentalna vina od grožđa genotipova sorte *bagrina* broj 8 i 13, kod kojih je sadržaj vinske kiseline bio veći od 3 g/l odlikovali su se najnižim sadržajem stvarnog alkohola i najnižim pH vrednostima u svojim grupama genotipova.

Jabučna kiselina je najdominantnija među organskim kiselinama. Sadržaj jabučne kiseline je u 81% analiziranih uzoraka veći od sadržaja vinske kiseline i nalazi se u opsegu od 2,27 do 3,26 g/l, sa prosečnom vrednošću od 2,88 g/l (grafikon 6.2, tabela 6.3).

Viši sadržaj jabučne od vinske kiseline u ispitivanim vinima mogao bi se eventualno objasniti sortnim karakteristikama *bagrine*. Naime, istovremeno sa proizvodnjom vina od grožđa odabranih genotipova sorte *bagrina*, izvršena je proizvodnja i laboratorijska analiza eksperimentalnih vina od genotipova sorti *ružica/kevidinka* i *plovdina* (crveni, odnosno crni varijeteti) od grožđa proizvedenog u istim, odnosno sličnim uslovima *terroir*-a. Laboratorijske analize vina tih sorti pokazale su da u vinima postoji veći sadržaj vinske u odnosu na jabučnu kiselinu (što su njihove sortne karakteristike). To je suprotno gledajući odnos tih organskih kiselina u vinima od grožđa izdvojenih genotipova

va sorte *bagrina*, iako grožđe svih ispitivanih sorti potiče sa istih ili bliskih lokaliteta.



Grafikon 6.2. Uporedni prikaz sadržaja vinske i jabučne kiseline u eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*

Analize eksperimentalnih vina od grožđa pojedinih genotipova sorte *bagrina* pokazali su da je sadržaj **limunske kiseline** manji od 0,5 g/l, što je u skladu sa ranijim studijama da se koncentracija limunske kiseline u širi i vinu pre jabučno-mlečne fermentacije nalazi u opsegu od 0,5 do 1,0 g/l ^[13]. Sadržaj limunske kiseline u vinima za 16 odabranih genotipova sorte *bagrina* je predstavljen u tabeli 6.3.

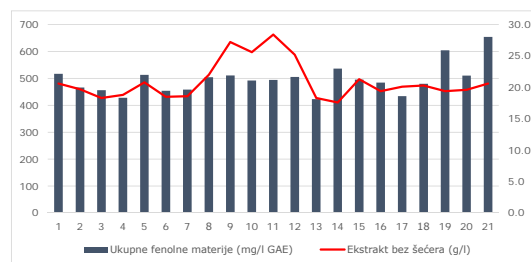
Tabela 6.3. Sadržaj vinske, jabučne, limunske, kao i mlečne kiseline

Oznaka genot.	Sadržaj vinske kiseline (g/l)	Sadržaj jabučne kiseline (g/l)	Sadržaj limunske kiseline (g/l)	Sadržaj mlečne kiseline (g/l)
1	2,31	2,84	< 0,5	< 0,5
2	2,50	2,78	< 0,5	< 0,5
3	2,48	2,76	< 0,5	< 0,5
4	2,40	3,24	< 0,5	< 0,5
5	2,04	3,22	< 0,5	< 0,5
6	2,44	2,77	< 0,5	< 0,5
8	3,12	2,52	< 0,5	< 0,5
10	1,98	3,26	< 0,5	< 0,5
11	2,19	2,77	< 0,5	< 0,5
12	2,38	3,10	< 0,5	< 0,5
13	3,02	2,27	< 0,5	< 0,5
14	2,77	2,60	< 0,5	< 0,5
15	2,58	3,10	< 0,5	< 0,5
16	2,21	3,02	< 0,5	< 0,5
17	1,96	3,03	< 0,5	< 0,5
19	2,16	2,84	< 0,5	< 0,5
Prosek	2,41	2,88	< 0,5	< 0,5

Nakon završene alkoholne fermentacije u eksperimentalnim vinima inhibirana je jabučno-mlečna fermentacija. Zbog toga je sadržaj **mlečne kiseline** u vinima od grožđa svih genotipova sorte *bagrina* bio manji od 0,5 g/l. Izostanak jabučno-mlečne fermentacije je upravo omogućio da eksperimentalna vina sačuvaju svoju svežinu. Sadržaj mlečne kiseline za 16 odabranih genotipova sorte *bagrina* je predstavljen u tabeli 6.3.

6.2.6. Karakteristike analiziranih vina na osnovu fenolnih jedinjenja

Sadržaj ukupnih fenolnih jedinjenja, odnosno materija u belim, odnosno roze vinima koji je bio definisan starim, sada nevažećim Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za vino („Sl. list SRJ”, br. 54/99) bio je u opsegu od 100 do 500 mg/l, odnosno od 500 do 1.500 mg/l. U važećoj EU i srpskoj regulativi nisu propisane granične vrednosti ovog parametra. Međutim, ako uporedimo izmerene vrednosti sadržaja ukupnih fenolnih materija u eksperimentalnim vinima od grožđa genotipova sorte *bagrina* sa navedenim opsegom, možemo zaključiti da bela vina karakteriše visok sadržaj ukupnih fenolnih materija. Ukupne fenolne materije ne pokazuju variranje u vrednostima između ispitivanih genotipova. Sadržaj ukupnih fenolnih materija nalazi se u opsegu od 423 do 624 mg/l GAE, sa prosečnom vrednošću 496 mg/l GAE (grafikon 6.3).



Grafikon 6.3. Uporedni prikaz sadržaja ukupnih fenolnih materija i ekstrakta bez šećera u eksperimentalnim vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina*

Rezultati izvršenih analiza ukazuju na interesantne uzorke vina od grožđa genotipova sa oznakama 19 i 21, a koji su imali nešto veći sadržaj ukupnih fenolnih materija (604 mg/l, 650 mg/L GAE) (oba genotipa potiču iz vinograda u K. O. Braćevec). Kod ovih vina specifična je bila malo pojačana gorčina na ukusu što može biti posledica visoke koncentracije, ali i sastava fenolnih

materija. Učešće flavonoida je procentualno malo u fenolnom sastavu belih vina, međutim i mala koncentracija flavonoida koja ulazi u sastav ukupnih fenolnih materija može da doprinose ukusu vina.

6.2.7. Karakteristike analiziranih vina na osnovu slobodnog i ukupnog sumpor-dioksida

Sadržaj **slobodnog sumpor-dioksida** u vinima od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* bio je u opsegu od 7 do 20 mg/l, sa prosečnom vrednošću 16 mg/l.

Sadržaj **ukupnog sumpor-dioksida** bio je u intervalu od 53 do 96 mg/l, sa prosečnom vrednošću od 70 mg/l. U skladu sa navedenim, vrednosti ukupnog sumpor-dioksida nalaze se u dozvoljenim granicama definisanim EU i domaćom zakonskom regulativom [8].

6.3. UTVRĐENE AROMATSKE KOMPONENTE I SENZORNA EVALUACIJA POJEDINIH EKSPERIMENTALNIH I KOMERCIJALNIH VINA OD GROŽĐA SORTE BAGRINA

6.3.1. Senzorni atributi

Po pitanju senzornih atributa svaki od 15 analiziranih uzoraka vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* odlikovalo se različitim aromama, odnosno karakteristikama koje su predstavljene u tabelama 6.4. i 6.5. Senzorni evaluatori, odnosno degustatori vina su utvrdili određene razlike između uzoraka ispitivanih vina. Pojedina vina, i to uzorci 4, 5, M (berba grožđa 2022.) i T21 (berba grožđa 2021.) istakli su se kao mirisni, sa čistijim i intenzivnijim voćnim notama, što je senzorne evaluatore navelo da preferiraju ovu grupu vina. Senzorni evaluatori su kod pojedinih uzoraka vina osetili veću „glatkost“ i eleganciju u ustima, a percepcija tanina i gorkog ukusa kao da se smanjivala.

Tabela 6.4. Karakteristike uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina* na osnovu olfaktornih opažanja

Oznaka genot.	Olfaktorna opažanja
1	Šećerna vuha, lak za nokte, čaj, oksidovana jabuka
2	Pregorela guma/redukovana, zelena paprika, gas (u prvom trenutku), cvetovi bagrema, slatka nota, bela glicinija
3	Vanila, kruška, bela breskva, benzin/TDN, belo cveće
4	Belo cveće, kremen, ruzmarin, protrljani listovi geranijuma
5	Aroma tostiranog, aroma karamele, marakuja, cvet kale, dunja, kruška, lovorov list
6	Kari, celer
10	Slatkasta aroma, aromatično bilje
11	Lak za nokte, gvožđe
14	Aroma karamele, med, vanila, slatko voće
15	Peršun, povrće, prezrela jabuka, listovi geranijuma
16	Sirće, zelene jabuke, cvet pomorandže
19	Pečena jabuka, kruška, kamilica, bela rada
M	Jabuka, med, vanila, karamela, cveće bagrema, aromatični tonovi, aromatično bilje kao što je menta
T21	Zreli mango, breskva, žvakaća guma, jagoda, biber
T22	Redukovanost, metal, aroma rizlinga, spaljena guma

Tabela 6.5. Karakteristike uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina* na osnovu retronazalnih opažanja i ukusa

Oznaka genot.	Retronazalni opažaji / olfaktorni i gustativno-olfaktorni opažaji, kao i ukus (gustativni opažaji)
1	<i>Nisu detektovani (n. d.)</i>
2	<i>Nisu detektovani (n. d.)</i>
3	Kiseo, hrskav
4	Izbalansirana kiselost, ukus limuna i citrusa
5	Začinjen
6	Visoka kiselost, začinjen, puno telo vina
10	Puno telo vina, ukusnost
11	<i>Nisu detektovani (n. d.)</i>
14	Uravnotežen
15	Kiseo
16	Začinjen, uravnotežen, opor
19	Izbalansiran, blago sladak, punog tela, svež
M	Visoke kiselosti, svež, vino punog tela
T21	Previše kiselo vino, manje uravnotežen, gorak
T22	Sladak kao <i>muscato</i> , izbalansirano vino ukoliko se proizvodi sa većim sadržajem redukujućih šećera

6.3.2. Rezultati analize slobodnih aromatskih komponenti

Hemijskom analizom uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih belih vina od grožđa sorte *bagrina*, utvrđene su slobodne aromatske komponente gde se ističe prisustvo estara sa voćnim aromama. Estri su veoma važna grupa mirisnih jedinjenja vina koja nastaju vezivanjem alkohola sa organskim kiselinama uz izdvajanje vode. Po pravilu pripadaju grupi sekundarnih mirisnih jedinjenja, odnosno mirisnih jedinjenja

koja nastaju tokom alkoholne fermentacije, iako znatan broj estera u vinu može nastati i tokom njegovog sazrevanja i starenja ^[5]. Značajno prisustvo estara kao mirisnih jedinjenja uključuje i izoamil acetat sa svojom karakterističnom aromom banane (prisustvo pretežno u uzorcima sa oznakama 19 i M), heksil acetat sa mirisnim notama kruške (prisustvo u uzorku sa oznakom M), etil heksanoat sa aromom ananasa (prisutno u uzorcima sa oznakama M i T21) i etil oktanoat sa (pored ostalog) cvetnim mirisom i mirisom na tropsko voće (prisutno uglavnom u uzorcima za oznakama 15, M i T21).

Tokom laboratorijskih analiza, kod pojedinih uzoraka vina utvrđeno je prisustvo terpenskih sortnih jedinjenja kao što je linalool (prisutan u koncentraciji neposredno iznad praga percepcije) koji je u vino doneo cvetne mirise, i to note cveta narandže i citrusa bergamota (uglavnom u uzorcima vina sa oznakama M, T21 i T22). Terpeni koji imaju mirisna svojstva su monoterpeni i seskviterpeni, gde se izdvajaju monoterpeni, odnosno monoterpenski alkoholi koji bez izuzetaka imaju cvetne mirise. Sadržaj monoterpena je različit kod različitih sorti vinove loze, gde se posebno izdvajaju muskatne sorte, ali se značajne količine mogu naći u grožđu sorte *riesling* ^[5]. Takođe, u navedenim uzorcima vina utvrđeno je prisustvo i C13- norizoprenoida (u daljem tekstu: norizoprenoidi, jedinjenja nastala razgradnjom terpena) kao što je β -damascenon. Prisustvo norizoprenoida može biti karakteristika sorte vinove loze ^[23], kao što se smatra da je karakteristično za vina sorte *chardonnay*. β -damascenon je ključna aroma, odnosno aktivno jedinjenje koje se nalazi u mnogim namirnicama i pićima. Ima složenu aromu koja podseća na med, tropsko voće, dunju i jabuku, a percepcija zavisi od *matriksa* i koncentracije ^[24]. Neki autori iznose da β -damascenon donosi mirise cvetova nekih tropskih biljaka sa notama mirisa jabuke, ruže i meda ^[5]. Pojedini autori su nakon istraživanja sugerisali da β -damascenon takođe ima indirektan uticaj na arome vina tako što pojačava voćne note etil estara ^[25].

U tabeli 6.6. predstavljene su identifikovane slobodne aromatske komponente.

Tabela 6.6. Slobodne aromatske komponente identifikovane u pojedinim eksperimentalnim i komercijalnim vinima od grožđa sorte vinove loze *bagrina*

Slobodne aromatične komponente	1	2	3	4	5	8	10	11	14	15	16	19	M	T21	T22
Etil butanoat	17	19	21	23	18	35	23	49	26	49	16	29	217	60	31
Izobutil alkohol	131	244	43	162	104	257	60	217	104	240	223	137	194	142	340
Izoamil acetat	172	192	125	94	156	208	61	137	212	177	263	351	1852	255	471
Izoamil alkohol	12	16	7	12	11	14	7	16	10	26	14	10	9	12	13
Etilheksanoat	95	102	117	96	108	211	153	90	133	274	120	179	755	609	271
3-metil-1-pentanol	59	71	69	47	57	79	84	67	77	165	87	86	87	97	104
4-metil-1-pentanol	<i>n. d.</i>	38	31	21	23	29	44	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	45	24	33	26	58	53
Etilacetat	94	139	134	122	89	87	96	79	107	114	94	81	145	145	99
Heksilacetat	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	2	2	0	2	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	7	<i>n. d.</i>	2	197	9	13
Heksanol	221	225	205	140	159	307	293	226	167	244	167	195	646	468	1069
Trans-3-heksenol	8	13	7	8	6	11	8	6	9	9	7	7	30	65	33
Trans-2-heksenol	<i>n. d.</i>	7	<i>n. d.</i>	15	<i>n. d.</i>	9	2	10	<i>n. d.</i>	5	<i>n. d.</i>	5	1	4	5
Cis-3-heksenol	27	13	10	9	9	8	4	7	5	<i>n. d.</i>	8	11	31	24	24
Etiloktanoat	102	81	187	103	116	250	243	83	117	260	105	186	834	638	412
Etil-2-hidroksikaproat	78	70	39	45	62	37	26	98	45	37	47	36	19	94	67
Benzaldehid	1	1	1	1	1	2	3	3	1	2	1	1	2	1	2
Etil-3-hidroksibutirat	18	19	15	25	27	30	19	25	32	32	34	21	67	21	48
Izobuterna kiselina	35	67	54	45	40	54	91	63	43	49	52	35	30	26	32
Oktanol	5	3	4	5	5	19	10	11	8	13	4	3	7	9	5
HO-trienol	8	14	18	7	8	8	51	17	11	15	9	4	15	30	85
Buterna kiselina	10	10	14	9	6	13	17	16	18	15	13	8	34	20	12
G-butirolakton	23	16	34	32	24	26	68	33	24	41	33	49	4	8	26
Izovalerijanska kiselina	290	376	331	289	196	386	478	430	258	257	337	207	124	130	171
Etil dekanoat	49	48	100	54	128	110	237	106	73	105	76	142	230	103	226
Linalool	25	34	47	19	18	19	47	41	37	34	26	12	46	60	121
A-terpineol	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	30	162	171
Metionol	138	228	134	100	138	90	205	223	147	85	158	84	<i>n. d.</i>	51	81
Diethylsukcinat	473	613	636	505	423	474	669	465	579	569	468	476	349	2529	595
Epoksilinalol	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	<i>n. d.</i>	50	89
Etil-4-hidroksibutirat	727	825	1014	700	1546	639	1654	1810	1052	904	1560	1252	266	213	1418
B-damascenon	1297	1286	1935	1835	2388	1957	1272	1598	1499	824	1676	2295	1539	1350	1773
Trans-2-heksenoična kiselina	12	9	26	10	22	14	31	8	5	12	22	12	27	2	5
2-feniletil acetat	61	78	141	58	69	42	32	107	73	29	84	139	366	289	113

2-feniletanol	9	13	9	10	10	11	8	15	9	23	12	9	4	14	8
Dietil malat	225	234	349	270	166	170	223	100	246	97	173	146	3	1047	120
Oktanoična kiselina	1366	957	1327	1053	1416	1933	1361	891	1284	2615	1324	1758	3148	2964	1928
4-vinilguaiakol	264	214	317	255	278	263	362	296	189	372	262	299	303	173	393
Monoetil-2-hidroksiglutarat	63	102	100	80	54	70	76	54	85	89	70	40	66	83	46
Dietil-2-hidroksiglutarat	202	208	337	200	240	349	184	126	216	116	158	241	163	445	108
Dekanska kiselina	625	530	1037	593	1178	1354	1050	799	1196	965	1194	1377	1214	682	1167
3-hidroksibeta-damaskone	1541	1393	4563	3010	1826	2545	2243	1279	2512	1502	3317	1315	1050	1046	1936
4-vinilfenol	62	153	115	119	208	204	1346	144	130	221	189	87	230	128	313
Palmitinska kiselina	239	112	236	147	156	154	667	187	212	154	135	99	106	85	151
AC monoetil sicium	1615	2163	1361	1776	1896	1752	1599	2177	1575	2769	2033	1552	967	2585	1177

6.3.3. Rezultati analize ograničenih aromatskih komponenti

U okviru istraživanja ograničenih, odnosno neisparljivih aromatskih komponenti, izvršena je analiza glikozidnih jedinjenja uzoraka pojedinih, odnosno 14 eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte vinove loze *bagrina*.

Glikozidne arome grožđa su komponente arome (poznate kao aglikoni) povezane sa šećernim delovima (poznati kao glikoni) u grožđu i vinu. Glikozidne arome su glavne aromatske supstance u grožđu i potencijalni izvor slobodnih aroma koje doprinose aromatskom profilu vina. Svaki molekul glikozida sadrži deo šećera, koji ga čini ne-

isparljivim. Aroma se može osetiti kada se slobodno isparljivo aromatično jedinjenje oslobodi hidrolizom aroma glikozida [26].

Glikozidne arome su u procesu analize hidrolizovane, čime je izvršeno oslobađanje slobodnih aromatskih komponenti. Prekursori glikozidnih aroma su važne rezerve aromatskih komponenti grožđa i vina. U tabeli 6.10. predstavljeni su svi identifikovani prekursori glikozidnih aroma, gde se može zaključiti da postoji dobra rezerva ovih komponenti u ispitivanim vinima od grožđa sorte *bagrina*.

Tabela 6.10. Prekursori glikozidnih aroma u pojedinim eksperimentalnim i komercijalnim vinima od grožđa sorte vinove loze *bagrina*

Prekursori glikozidnih aroma	1	2	3	4	5	8	10	11	14	15	16	19	M	T22
t-2-heksenal	8	4	8	4	8	6	0	7	6	7	1	2	0	4
2-oktanon	9	8	9	8	8	10	6	9	9	9	2	8	8	8
4-hidroksi-4-metil-2-pentanon	6	5	4	5	6	7	6	6	4	5	1	4	4	5
1-heksanol	40	56	28	25	34	33	45	100	54	36	7	27	69	65
Cis-3-heksenal	1	1	1	1	1	2	5	2	2	1	1	1	2	2
Trans-2-heksenal	8	9	8	10	7	10	8	8	9	8	2	9	9	10
Trans-furan linalool oksid	41	33	29	20	23	30	129	75	29	38	7	10	75	132
Furfural	5	3	3	3	5	3	3	4	5	3	1	2	3	3
Cis-furan-linalool oksid	8	7	5	2	3	14	14	12	3	4	1	5	11	40

Benzaldehid	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1
Linalool	51	43	32	35	34	43	111	92	37	66	11	42	89	94
Hotrienol	6	4	1	5	0	4	5	5	4	1	1	0	0	4
Acetofenon	118	121	95	127	84	107	49	131	110	122	28	91	115	137
A-terpineol	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	22
Trans-piranski linalool oksid	61	36	46	45	38	50	159	58	46	21	9	17	86	64
Metil salicilat	12	7	5	2	1	0	0	9	10	10	1	2	3	2
Cis-piran linalool oksid	0	0	3	0	0	0	10	7	0	0	0	0	5	21
Nerol	3	3	1	2	0	2	23	9	0	3	4	0	3	48
Heksanska kiselina	10	0	4	0	0	0	20	52	18	7	0	0	0	10
<i>Guaiac</i>	12	5	10	0	15	22	10	0	25	7	5	15	16	10
Geraniol	0	62	0	67	0	0	39	47	0	12	12	0	8	101
Benzil alkohol	131	88	94	114	76	82	173	165	104	74	40	75	201	132
Feniletil alkohol	152	114	61	380	91	108	196	244	139	174	57	72	169	129
Terpendiol I	9	21	5	7	15	0	69	22	21	4	4	8	24	21
Fenol	17	15	13	25	11	37	20	10	16	12	5	22	15	11
Oktanska kiselina	18	7	9	27	5	13	34	203	19	17	4	12	7	28
Eugenol	21	0	5	0	0	13	31	0	15	0	2	11	43	8
4-vinilguaiakol	130	190	149	215	190	139	381	183	190	209	42	210	129	148
Trans-8-hidroksilinalool	22	53	31	38	31	43	51	2	36	32	5	35	128	61
8-dihidrolinalool	83	37	17	50	54	61	77	8	69	8	6	27	57	22
Cis-8-hidroksilinalool	28	219	82	165	12	89	13	43	21	51	31	62	225	90
Geranijumska kiselina	75	63	42	35	79	77	277	0	62	0	16	66	45	134
Izoegenol	18	16	16	19	10	23	36	0	23	7	4	11	21	14
3,4-dihidro-3-okso-a-jonol I	0	0	0	0	0	0	251	83	0	0	0	0	0	0
3,4-dihidro-3-okso-a-jonol II	41	22	16	47	35	31	90	22	36	18	5	32	46	20
3,4-dihidro-3-okso-a-jonol III	24	21	12	12	34	30	91	36	29	15	6	17	17	18
3-OH- β -damascone	249	148	146	157	232	168	658	177	186	132	44	201	153	175
Dihidro jonon	77	26	0	43	81	0	135	42	78	18	16	51	42	65
Vanilin	34	2	16	2	18	12	60	20	16	12	4	11	12	79
3,4-dihidro-7,8 dihidro- β -jonon	26	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26
Acetovanilon	57	38	30	19	21	53	123	23	41	24	6	40	47	44
3-okso-a-jonol	177	125	124	95	181	134	577	140	159	153	34	175	180	151
3-hidroksi-7,8-dihidro- β -jonol	88	0	0	0	0	74	259	72	78	65	19	80	102	78

Na osnovu navedenih analiza, može se zaključiti da između uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina* postoji značajna aromatska varijabilnost. To se može dovesti u korelaciju sa različitim karakteristikama genotipova izdvojenih prilikom selekcije, njihovim različitim fitosanitarnim statusom, kao i različitim pojedinim primenjenim enološkim postupcima između eksperimentalnih i komercijalnih vina. Takođe, na različite aromatske i senzorne karakteristike analiziranih vina, svakako veliki uticaj je imalo i to što su rađene mikrovinifikacije, odnosno proizvodnja vina u malim zapreminama. Na kraju, karakteristikama većine analiziranih uzoraka vina od grožđa sorte *bagrina* doprinelo je prisustvo norizoprenoida, koji su vinima dali cvetne arome, a što bi se sve moglo (u slučaju potvrde u daljim višegodišnjim ispitivanjima) moglo okarakterisati kao osobine sorte vinove loze *bagrina*.

ZAKLJUČAK

Za utvrđivanje karakteristika i potencijala vina od grožđa genotipova sorte *bagrina*, prerada grožđa ispitanih i izdvojenih genotipova sorte *bagrina*, odnosno proizvodnja eksperimentalnih vina (mikrovinifikacije) obavljena je za 21 uzorak. Vina su proizvedena od grožđa iz berbe 2022. godine, gde je sa svake biljke vinove loze, odnosno izvojenog genotipa sorte *bagrina* u okviru vinogradarskog rejona/oznake geografskog porekla Negotinska Krajina obrana celokupna količina grožđa. Proizvodnja vina, odnosno mikrovinifikacije su obavljene po tehnologiji proizvodnje belih mirnih vina. Odabrana i analizirana komercijalna vina koja proizvode lokalni proizvođači grožđa u tom rejonu/oznaci proizvedena su u berbama grožđa u 2021. i 2022. godini.

Eksperimentalna bela vina proizvedena mikrovinifikacijama izdvojenih genotipova sorte *bagrina* karakterišu se višim sadržajem stvarnog i ukupnog alkohola, kao i određenim sadržajem redukujućih šećera čime se mogu svrstati u suva, ali i polusuva i poluslatka vina. Analizirana vina odlikuje visoka koncentracija ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera, a može se zaključiti da je sadržaj pepela u korelaciji sa sadržajem ekstrakta bez šećera, odnosno vrednosti ovog parametra su više kod vina kod kojih je utvrđen i viši sadržaj ekstrakta bez šećera. Sadržaj ukupnih kiselina je u analiziranim eksperimentalnim vinima bio od umerenog sadržaja do umereno višeg sadržaja. Ovakav sadržaj ukupnih kiselina viši je

u odnosu na prosečan sadržaj tog parametra predstavljenog u specifikaciji proizvoda oznake geografskog porekla (oznaka kontrolisanog geografskog porekla/PDO oznaka) Negotinska Krajina. Vrednost realnog aciditeta, odnosno pH u eksperimentalnim vinima nalazio se u opsegu od 3,39 do 3,69, sa prosečnom vrednošću pH od 3,52.

Kod većine od 16 uzoraka odabranih vina utvrđen je nešto viši sadržaj jabučne u odnosu na sadržaj vinske kiseline, što se može eventualno objasniti sortnim karakteristikama *bagrine*. Iako ukupne fenolne materije ne pokazuju variranje u vrednostima između ispitivanih genotipova, zaključuje se da se analizirana vina karakterišu visokim sadržajem ukupnih fenolnih materija.

Po pitanju senzornih atributa svaki od 15 analiziranih uzoraka vina od grožđa izdvojenih genotipova sorte *bagrina* odlikovalo se različitim aromama. Senzornom evaluacijom vina utvrđene su određene razlike između uzoraka ispitivanih vina, gde su se uzorci sa oznakama 4, 5, M (berba grožđa 2022) i T21 (berba grožđa 2021) istakli kao mirisni, sa čistijim i intenzivnijim voćnim notama.

Analizom uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih belih vina od grožđa sorte *bagrina*, utvrđene su slobodne aromatske komponente gde se ističe prisustvo estara sa voćnim aromama. Značajno prisustvo estara kao mirisnih jedinjenja uključuje i izoamil acetat sa svojom karakterističnom aromom banane (prisustvo pretežno u uzorcima sa oznakama 19 i M), heksil acetat sa mirisnim notama kruške (prisustvo u uzorku sa oznakom M), etil heksanoat sa aromom ananasa (prisutno u uzorcima sa oznakama M i T21) i etil oktanoat sa (pored ostalog) cvetnim mirisom i mirisom na tropsko voće (prisutno uglavnom u uzorcima za oznakama 15, M i T21).

Tokom laboratorijskih analiza, kod pojedinih uzoraka vina utvrđeno je prisustvo terpenskih sortnih jedinjenja kao što je linalool koji je u vino doneo cvetne mirise, i to note cveta narandže i citrusa bergamota (uglavnom u uzorcima vina sa oznakama M, T21 i T22). Takođe, u navedenim uzorcima vina utvrđeno je prisustvo i norizoprenoida kao što je β -damascenon koji ima složenu aromu koja podseća na med, tropsko voće, dunju i jabuku.

U okviru istraživanja ograničenih, odnosno neisparljivih aromatskih komponenti, izvršena je analiza glikozidnih jedinjenja uzoraka pojedinih, odnosno 14 eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte

vinove loze *bagrina*. Ove materije su glavne aromatske supstance u grožđu i potencijalni izvor slobodnih aroma koje doprinose aromatskom profilu vina.

Korišćenjem metode Analize glavnih komponenti (Principal component analysis – PCA) utvrđeno je da su mnoge od proučavanih varijabli pokazale pozitivne težine na PC1 (estri i jedinjenje izvedeno iz eksanola-C6), dok su norizoprenoidi imali negativnu težinu. Analizirani uzorci vina od grožđa sorte *bagrina* koji su imali značajniji sadržaj norizoprenoida se mogu okarakterisati kao više cvetni u odnosu na drugu grupu uzoraka vina od grožđa sorte *bagrina* sa oznakama M, T21 i T22 koja su bogatija terpenima.

Može se zaključiti da između uzoraka eksperimentalnih i komercijalnih vina od grožđa sorte *bagrina* postoji aromatska varijabilnost. To se može dovesti u korelaciju sa različitim karakteristikama genotipova izdvojenih prilikom selekcije, njihovim različitim fitosanitarnim statusom, kao i različitim pojedinim primenjenjem enološkim postupcima između eksperimentalnih i komercijalnih vina. Takođe, na različite aromatske i senzorne karakteristike analiziranih vina, svakako veliki uticaj je imalo i to što su rađene mikroviniifikacije, odnosno proizvodnja vina u malim zapreminama. Na kraju, karakteristikama većine analiziranih uzoraka vina od grožđa sorte *bagrina* daprinelo je prisustvo norizoprenoida, koji su vinima dali cvetne arome, a što bi se sve moglo (u slučaju potvrde u daljim višegodišnjim ispitivanjima) moglo okarakterisati kao osobine sorte vinove loze *bagrina*.

CONCLUSION

In order to determine the characteristics and potential of wine made from grapes of genotypes of *Bagrina* variety, processing of grapes of analyzed and selected genotypes of *Bagrina* variety, i.e. production of experimental wines (microvinification) was carried out for 21 samples. The wines were made from grapes of the 2022 harvest, with the total amount of grapes harvested from each vine, i.e. the selected genotype of the *Bagrina* variety within the Negotinska Krajina wine-growing region/protected designation of origin. Winemaking, i.e. microvinification, was carried out according to the technology of still white vinification. The selected and analyzed commercial wines produced by local wine producers in this region were from the 2021 and 2022 grape harvests.

The experimental white wines produced by microvinification of selected genotypes

of the *Bagrina* variety are characterized by a higher content of real and total alcohol as well as a certain content of reducing sugars and can be classified as dry, semi-dry and semi-sweet wines. The wines analyzed are characterized by a high concentration of total extract and extract without sugars. It can be noted that the ash content correlates with the content of extract without sugar, i.e. the values of this parameter are higher in wines with a higher content of extract without sugar. The content of total acids in the analyzed experimental wines ranged from moderate content to moderately higher content. This content of total acids is higher than the average content of this parameter indicated in the product specification of the Protected Designation of Origin Negotinska Krajina. The value of real acidity, or pH, in the experimental wines ranged from 3.39 to 3.69, with an average pH of 3.52.

In most of the 16 samples of the selected wines, a slightly higher content of malic acid than tartaric acid was found, which can be explained by the varietal characteristics of *Bagrina*. Although the values of total phenolic substances did not show differences between the analyzed genotypes, it can be concluded that the analyzed wines are characterized by a high content of total phenolic substances.

In terms of sensory attributes, each of the 15 analyzed wine samples, made from grapes of selected genotypes of the *Bagrina* variety, was characterized by different aromas. The sensory evaluation of the wine revealed certain differences between the samples of the analyzed wines, with the samples marked 4, 5, M (grape harvest 2022) and T21 (grape harvest 2021) standing out as more fragrant, with purer and more intense fruit notes.

In the analysis of samples of experimental and commercial white wines produced from grapes of the *Bagrina* variety, free aromatic components were determined, highlighting the presence of esters with fruity aromas. Significant occurrences of esters as odorants include isoamyl acetate with its characteristic banana aroma (occurrence mainly in samples marked 19 and M), hexyl acetate with aromatic notes of pear (occurrence in sample marked M), ethyl hexanoate with pineapple aroma (occurrence in samples marked M and T21), and ethyl octanoate with (among others) a floral and tropical fruit odor (occurrence mainly in samples labeled 15, M, and T21).

Laboratory analysis revealed the presence of terpene compounds such as linalool in some wine samples, which imparted floral scents to the wine, namely notes of orange blossom and bergamot citrus (mainly in the wine samples marked M, T21 and T22).

The presence of norisoprenoids such as β -damascenone, which has a complex aroma reminiscent of honey, tropical fruits, quince, and apple, was also detected in the aforementioned wine samples.

As part of the study of the limited, i. e. non-volatile aromatic components, an analysis of the glycosidic compounds of the individual samples, i.e. the 14 experimental and commercial wines made from grapes of the Bagrina variety, was carried out. These compounds are the main aromatic substances in grapes and a potential source of free aromas contributing to the aromatic profile of the wine.

Using Principal Component Analysis (PCA), it was found that many of the variables studied had a positive weighting on PC1 (esters and compounds derived from exanol-C6), while norisoprenoids had a negative weighting. The analyzed wine samples from grapes of Bagrina variety, which showed significant content of norisoprenoids, can be characterized as more floral than the other group of wine samples from grapes of Bagrina variety marked M, T21 and T22, which are richer in terpenes.

It can be concluded that there is an aromatic variability between the samples of experimental and commercial wines from Bagrina grapes. This may be related to the different characteristics of the genotypes selected in the study, their different phytosanitary status and the different application of oenological practices between experimental and commercial wines. Also, the fact that microvinification was carried out, i.e., the production of wine in small quantities, certainly had a great influence on the various aromatic and sensory characteristics of the wines analyzed. Finally, the presence of norisoprenoids, which imparted floral aromas to the wines, contributed to the characteristics of most of the analyzed samples of Bagrina grapes, which (if confirmed in further perennial studies) could be characterized as features of the Bagrina vine variety.

LITERATURA

- [1] Instruction manual and Safety Information Alcolyzer ME. <https://www.anton-paar.com/?eID=documentsDownload&document=55783&L=7>.
- [2] OIV. 2021. Method OIV-MA-AS311-01A (Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Vol 1, Edition 2016, OIV, Paris, ISBN Volume 1: 979-10-91799-47-8).
- [3] Službeni glasnik RS, br. 107/14: Pravilnik o parametrima i metodama za analizu i utvrđivanje kvaliteta šire, vina i drugih proizvoda od grožđa, šire, kljuka i vina koji se koriste u proizvodnji vina.
- [4] Brewing Materials and Processes: A Practical Approach to Beer Excellence 13 June 2016, Pages 1-347, Edited by: Charles W. Bamforth Alcohol and Its Measurement Chapter 7, G. Spedding str. 123 – 149.
- [5] Blesić M. 2016. *Tehnologija vina*. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet. Sarajevo.
- [6] Zoecklein B., Fugelsang K., Gump B., Nury F. 1995. *Wine Analysis and Production*. Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- [7] Paunović R., Daničić M. 1967. *Vinarstvo i tehnologija jakih alkoholnih pića*. Zadržna knjiga, Beograd.
- [8] Službeni glasnik RS, broj 87/11: Pravilnik o načinu i postupku proizvodnje i o kvalitetu stonih vina, kao i vina sa geografskim poreklom.
- [9] Jackson R. S. 2014. *Wine Science – Principles and Applications*. (4th ed.). Elsevier – Academic Press. San Diego, CA, USA.
- [10] Singleton V. L., Rossi A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic - phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* 16, 144-158.
- [11] Jakšić D., 2021. *Terroir Oplenačkog vinogorja*. Doktorska disertacija, Megatrend univerzitet Beograd, Fakultet za biofarming Bačka Topla. UDK: 634.8:004.925.83:912(497.11) (043.3)
- [12] Komes D., Ulrich D., Kovacevic G. K., Lovric T. 2007. Study of phenolic and volatile composition of white wine during fermentation and a short time of storage. *Vitis* 46 (2): 77–84.
- [13] Ribéreau, Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. 2006. Varietal aroma, 205–230, in *Handbook of Enology: The Che-*

mistry of Wine Stabilization and Treatments, Volume 2, 2nd Edition.

- [14] Atlantis Columns Applications notebook”, WATERS Library No 720000472 EN, Year 2004. [shttps://www.waters.com/webassets/cms/library/docs/720000472en.pdf](https://www.waters.com/webassets/cms/library/docs/720000472en.pdf).
- [15] Zheng Y. J., Duan Y. T., Zhang Y. F., Pan Q. H., Li J. M., Huang W. D. 2009. Determination of Organic Acids in Red Wine and Must on Only One RP-LC-Column Directly After Sample Dilution and Filtration. College of Food science and Nutritional Engineering, 100083 Beijing, China.
- [16] Paunović R., Daničić M. 1967. *Vinarstvo i tehnologija jakih alkoholnih pića*. Zadrúžna knjiga, Beograd.
- [17] Bonello F., Cravero M. C., Asproudi A., Lottero M. R., Piras F., Damasco G., Demelas L., Petrozziello M., Lovicu G. 2021. Exploring the aromatic complexity of Sardinian red wines obtained from minor and rare varieties. *European Food Research and Technology* 247(1), 133-156.
- [18] Piano F., Petrozziello M., Vaudano E., Bonello F., Ferreira V., Zapata J., Hernández-Orte P. 2014. Aroma compounds and sensory characteristics of Arneis Terre Alfieri DOC wines: the concentration of polyfunctional thiols and their evolution in relation to different ageing conditions. *European Food Research and Technology* 239, 267-277.
- [19] Vaudano E., Cravero M. C., Tzolakis C., Ponte C., Alvarez M. D. C. P., Bonello F. 2005. La Croatina e il Cisterna d'Asti Doc: caratterizzazione e prove di vinificazione e affinamento. *ENOLOGO-MILANO* 41(10), 95.
- [20] Guinard J. X., Noble A. C. 1986. Proposition d'une terminologie pour une description analytique de l'arôme des vins. *Sciences des aliments* 6(4), 657-662.
- [21] Cassino C., Gianotti V., Bonello F., Tzolakis C., Cravero M. C., Osella D. 2016. Antioxidant composition of a selection of Italian red wines and their corresponding free-radical scavenging ability. *Journal of Chemistry*, 2016.
- [22] Elaborat o proizvodnji vina sa oznakom geografskog porekla, Oznaka kontrolisanog geografskog porekla „Negotinska Krajina”, br. 320-05-4623/2015-08 od 1. 4. 2020. godine.
- [23] Asproudi A., Ferrandino A., Bonello F., Vaudano E., Pollon M., Petrozziello M. 2018. Key norisoprenoid compounds in wines from early-harvested grapes in view of climate change. *Food chemistry* 268, 143-152.
- [24] Pineau B., Barbe J. C., Van Leeuwen C., Dubourdieu D. 2007. Which impact for β -damascenone on red wines aroma? *Journal of agricultural and food chemistry* 55(10), 4103-4108.
- [25] Escudero A., Campo E., Fariña L., Cacho J., Ferreira V. 2007. Analytical characterization of the aroma of five premium red wines. Insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55(11), 4501-4510.
- [26] Liu J., Zhu X. L., Ullah N., Tao Y. S. 2017. Aroma glycosides in grapes and wine. *Journal of food science* 82(2), 248-259.



PRILOG

1. PODACI O VINOGRADIMA U KOJIMA SU IZDVOJENI GENOTIPOVI SORTE VINOVE LOZE *BAGRINA*

Tabela P.1. Administrativni, alfanumerički i GPS podaci o vinogradima u okviru kojih su izdvojeni genotipovi sorte *bagrina*

Broj proizvodne parcele / uzorka	K. O.	Broj katastarskih parcela	Površina proizvodne parcele (m ²)	Nadmorska visina (m)	Ekspozicija	Nagib terena (°)	GPS koordinata sredine ispitivanih vinograda	
							N	E
1	Jasenica	10563, 10567, 10568, 10569	617	242	Jug	2,1	44°12'58"	22°28'40"
2	Čubra	3289/6	2.998	141	Jug	5,0	44°11'35"	22°28'10"
3	Negotin	6103/4	7.202	205	Istok	4,4	44°12'48"	22°29'27"
4	Rečka	4755	992	196	Severoistok	5,1	44°09'13"	22°28'23"
5	Rečka	4761, 4762	3295	195	Istok	5,7	44°09'11"	22°28'25"
6	Rogljevo	775/2	11.537	221	Jug	3,7	44°08'02"	22°33'14"
7	Rogljevo	533, 534	4.292	194	Jug	7,4	44°07'53"	22°33'29"
8	Rogljevo	2043, 2044	1.888	167	Jug	5,8	44°07'44"	22°33'37"
9	Bračevac	9690	1331	125	Severoistok	8,1	44°04'19"	22°31'48"
10	Rajac	8233/1, 8233/2	6.730	131	Jugoistok	5,2	44°04'48"	22°32'47"

Lokalitet Jasenica



Broj vinograda	1
K. O.	Jasenica
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Negotinsko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	10563, 10567, 10568, 10569
Površina parcele (m ²)	617
Nadmorska visina (m)	242
Ekspozicija	Jug
Nagib terena (°)	2,1
GPS koordinata sredine ispitivane parcele	44°12'58" N; 22°28'40" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Rendzina na jedrom krečnjaku
Razmak sadnje u redu (m)	0,8
Razmak sadnje između redova (m)	3
Podloga	<i>B x R Kober 5BB</i>
Sorta oparašivač	<i>muscat ottonei</i>
Uzgojni oblik	Kazarsa
Godina sadnje	2012

Lokalitet Bukovsko brdo



Broj vinograda	2
K. O.	Negotin
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Negotinsko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	6103/4
Površina parcele (m ²)	7.202
Nadmorska visina (m)	205
Ekspozicija	Istok
Nagib terena (°)	4,4
GPS koordinata sredine ispitivane parcele	44°12'48"N; 22°29'27" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Smeđe kiselo zemljište na terasnim sedimentima
Razmak sadnje u redu (m)	0,8
Razmak sadnje između redova (m)	2,3
Podloga	<i>B x R SO4</i>
Uzgojni oblik	Roajatska kordunica
Sorte oparašivači	<i>začinak i prokupac</i>
Godina sadnje	2015

Lokalitet Rogljevo



Broj vinograda	3
K. O.	Rogljevo
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Rogljevačko- rajačko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	775/2
Površina parcele (m ²)	11.537
Nadmorska visina (m)	221
Ekspozicija	Jug
Nagib terena (°)	3,7
GPS koordinata sredine ispitivane parcele	44°08'02" N; 22°33'14" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Smonica
Razmak sadnje u redu (m)	0,8
Razmak sadnje između redova (m)	2,8
Podloga	B x R Kober 5BB
Sorta oprašivač	<i>prokupac</i>
Uzgojni oblik	Dvogubi Gijo (Gujo)
Godina sadnje	2019



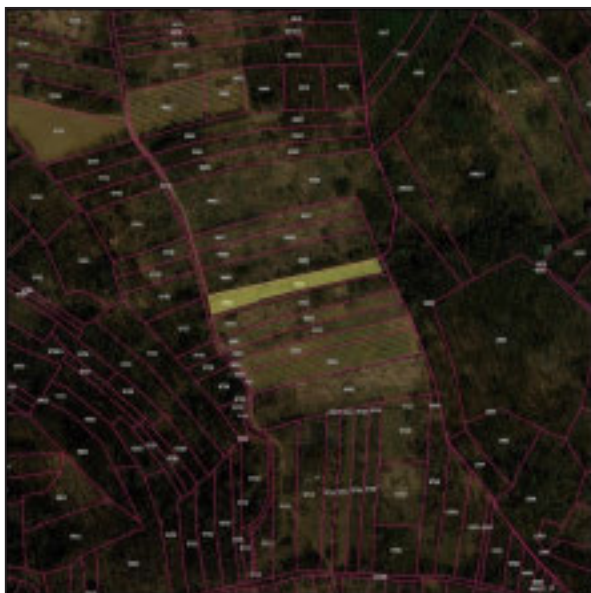
Broj vinograda	4
K. O.	Rogljevo
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Rogljevačko- rajačko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	533, 534
Površina parcele (m ²)	4.292
Nadmorska visina (m)	194
Ekspozicija	Jug
Nagib terena (°)	7,4
GPS koordinata sredine ispitivane parcele	44°04'19" N; 22°33'29" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Smonica
Razmak sadnje u redu (m)	1
Razmak sadnje između redova (m)	2,5
Podloga	B x R Kober 5BB
Sorta oprašivač	<i>prokupac</i>
Uzgojni oblik	Jednogubi Gijo (Gujo)
Godina sadnje	2017

Lokalitet Rogljevo



Broj vinograda	5
K. O.	Rogljevo
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Rogljevačko-rajačko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	2043, 2044
Površina parcele (m ²)	1.888
Nadmorska visina (m)	167
Ekspozicija	Jug
Nagib terena (°)	5,8
GPS koordinata sredine ispitivane proizvodne parcele / profila	44°07'44"N; 22°33'37" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Smonica erodirana
Razmak sadnje u redu (m)	1
Razmak sadnje između redova (m)	2,5
Podloga	B x R Kober 5BB
Sorta oprašivač	<i>tamjanika bela</i>
Uzgojni oblik	Jednogubi Gijo
Godina sadnje	2017

Lokalitet Braćevac



Broj vinograda	6
K. O.	Braćevac
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Rogljevačko-rajačko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	9690
Površina parcele (m ²)	1.331
Nadmorska visina (m)	125
Ekspozicija	Severoistok
Nagib terena (°)	8,1
GPS koordinata sredine ispitivane proizvodne parcele / profila	44°07'44"N; 22°31'48" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Smonica erodirana
Razmak sadnje u redu (m)	1
Razmak sadnje između redova (m)	1,2
Podloga	B x R Kober 5BB
Uzgojni oblik	Jednogubi Gio
Sorta oprašivač	<i>plovdina</i>
Godina sadnje	1970

Lokalitet Rajac



Broj vinograda	7
K. O.	Rajac
Vinogradarsko područje	Rejon Negotinska krajina – Rogljevačko-rajačko vinogorje / Negotin
Broj kat. parcela	8233/1, 8233/2
Površina parcele (m ²)	6.730
Nadmorska visina (m)	131
Ekspozicija	Jugoistok
Nagib terena (°)	5,2
GPS koordinata sredine ispitivane proizvodne parcele / profila	44°04'48"N; 22°32'47" E
Tip zemljišta – kartografska jedinica	Antropogenizovano smeđe zemljište
Razmak sadnje u redu (m)	1
Razmak sadnje između redova (m)	1,5
Podloga	B x R Kober 5BB
Sorta oprašivač	<i>gamay</i>
Uzgojni oblik	Dvogubi Gio
Godina sadnje	1993



2. PROIZVOĐAČI VINA U VINOGRADARSKOM REJONU/OZNACI GEOGRAFSKOG POREKLA NEGOTINSKA KRAJINA

Radiša Mladenović, preduzetnik, „VINARIJA MATALJ“, Negotin	http://www.mataljvinarija.rs/
„VINARIJA MANASTIRA BUKOVO“ DOO, Negotin	https://manastirbukovo.org/vinarija/
„VINARIJA RAJ“ DOO, Rajac	http://vinarija-raj.com/sr/pocetna
„VINARIJA NOVAK“ DOO Beograd – proizvodni pogon u Rogljevu	
Miodrag Šćojić, PR proizvodnja vina „ŠĆOJIĆ – N&M“, Kladovo	
„RADU GROUP“ DOO Crnomasnica	https://frunza-aglaja.rs/
„GAMAN“ DOO, Kladovo	https://www.gamanovicvinarija.com/
Vladimir Frunzarelović, PR, „VINARIJA FRUNZA AGLAJA“, Trnjane	https://frunza-aglaja.rs/
Goran Janković, PR, proizvodnja vina od grožđa „PODRUM JANKOVIĆ“, Negotin (Rečka)	
Predrag Janucić, PR, „VINARIJA JANUCIĆ“, Veljkovo	
Stanislav Jović, PR, „VINARIJA JOVIĆ FANTASTIKA“, Rečica, Kladovo	https://domacinstvo-jovic.com/#about
Dobrivoje Ivanović, PR, proizvodnja vina od grožđa, „VINARIJA TRAŠKO“, Negotin	https://trasko.rs/
Marko Obradović, PR, proizvodnja vina „VINARIJA TENUTA EST“, Negotin	
Svilen Jovonić, PR, proizvodnja vina od grožđa, „PODRUM JOVONIĆ“, Osanica	
Aleksandar Stanković, PR, „VINARIJA BOIERESCU“, Negotin	http://www.vinarijaboierescu.com/
„VINARIJA TANA“ DOO, Tamnič	https://www.vinarijatana.rs/
Maja Milivojević, PR, proizvodnja vina i rakije, „PODRUM MILIVOJEVIĆ – 1972“, Rečka	
„VINARIJA DALIJA“ DOO, Kruševac – proizvodni pogon u Rajcu	
Poljoprivredna škola sa domom učenika Rajko Bosnić Bukovo – Negotin	http://www.bukovo.edu.rs/
„TRI ORAHA“ DOO, Beograd – proizvodni pogon u Crnomasnici	https://trioraha.com/
Zemljoradnička zadruga „KRAJINSKA VINARSKA ZADRUGA“, Rogljevo	
Katarina Mikić, PR, samostalna zanatska proizvođačka radnja, „VINARIJA MIKIĆ“, Rečka	https://vinarija-mikic.com/
Luka Korolija, PR, proizvodnja vina od grožđa, „PODRUM VINA KOROLIJA“, Tamnič	
„TAMNJANIKA“ DOO, Novi Sad – proizvodni pogon u Čubri	
Mirjana Petković, PR, proizvodnja vina „VINSKI PODRUM MIRJANA 1861“, Rogljevo	
„FRANCUSKA VINARIJA ROGLJEVO“ DOO, Negotin	
„PODRUM DAJIĆ“, Saša Dajić, PR, Mihajlovac	

SADRŽAJ

PREDGOVOR	5
1. TERROIR VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA – ANTROPOGENI FAKTORI	9
1.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	9
1.2. SORTE VINOVE LOZE	10
1.2.1. Gajene sorte vinove loze	10
1.2.2. Sorta vinove loze <i>bagrina</i>	12
1.2.3. Najzastupljenije internacionalne vinske sorte vinove loze u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina	14
1.2.4. Najzastupljenije lokalne vinske sorte vinove loze u vinogradarskom rejonu Negotinska Krajina	18
1.3. PODLOGE VINOVE LOZE	21
1.3.1. <i>Berlandieri</i> x <i>Riparia</i> Kober 5BB	22
1.3.2. <i>Berlandieri</i> x <i>Riparia</i> SO4	23
1.4. UZGOJNI OBLICI VINOGRADA	24
1.5. PRINOS GROŽĐA	24
1.6. STAROSNA STRUKTURA VINOGRADA	25
1.7. POVRŠINE VINOGRADA	25
1.8. NASLON U VINOGRADIMA	26
1.8.1. Stanje naslona	26
1.8.2. Vrsta stubova	26
1.8.3. Vrsta kolja	26
1.8.4. Žica	27
1.9. BROJ BILJAKA VINOVE LOZE PO HEKTARU	27
1.10. NAČIN PROIZVODNJE VINA U OKVIRU OZNAKE GEOGRAFSKOG POREKLA NEGOTINSKA KRAJINA	27
1.11. OPŠTE KARAKTERISTIKE I OGRANIČENJA U VEZI TIPRA VINA SA GEOGRAFSKIM POREKLOM – „NEGOTINSKA KRAJINA“ <i>BAGRINA</i>	30
ZAKLJUČAK	30
CONCLUSION	32
LITERATURA	33
2. TERROIR VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA - ABIOTIČKI FAKTORI	37
2.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	37
2.2. TOPOGRAFSKI FAKTORI TERROIR-A VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA	40
2.2.1. Položaj vinogradarskog rejona Negotinska Krajina i njegove opšte karakteristike	41

2.2.2.	Geografska širina vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	41
2.2.3.	Nadmorska visina vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	41
2.2.4.	Nagib terena vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	42
2.2.5.	Ekspozicija terena vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	42
2.3.	KLIMATSKI FAKTORI <i>TERROIR-A</i> VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA.	42
2.3.1.	Srednja godišnja temperatura vazduha (TS ANN)	43
2.3.2.	Srednja maksimalna godišnja temperatura vazduha (TX ANN) i srednja maksimalna vegetaciona temperatura vazduha (TX VEG)	43
2.3.3.	Srednja minimalna godišnja temperatura vazduha (TM ANN) i srednja minimalna vegetaciona temperatura vazduha (TM VEG)	44
2.3.4.	Srednja godišnja količina padavina (PR ANN) i srednja vegetaciona količina padavina (PR VEG)	45
2.3.5.	Srednji broj dana u periodu mirovanja s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od -15°C (NTN15)	46
2.3.6.	Srednji broj dana u periodu vegetacije s minimalnom dnevnom temperaturom manjom od 0°C (NTN0)	46
2.3.7.	Srednji broj dana u periodu vegetacije s maksimalnom dnevnom temperaturom većom od 35°C (NTX35)	46
2.3.8.	Srednja vegetaciona temperatura (AVG)	47
2.3.9.	Vinklerov indeks (WI)	47
2.3.10.	Huglinov heliotermički indeks (HI)	48
2.3.11.	Indeks svežine noći (CI)	48
2.3.12.	Indeks suše (DI)	49
2.3.13.	Osunčanost/zasenjenost (O/Z)	49
2.3.14.	Srednja godišnja brzina vetra (SGBV)	49
2.4.	ZEMLJIŠNI FAKTORI <i>TERROIR-A</i> VINOGRADARSKOG REJONA NEGOTINSKA KRAJINA.	50
2.4.1.	Geološke karakteristike vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	50
2.4.2.	Zemljišta vinogradarskog rejona Negotinska Krajina	53
	ZAKLJUČAK	60
	CONCLUSION	62
	LITERATURA	64
3.	AMPELOGRAFSKE KARAKTERISTIKE GENOTIPOVA SORTE <i>BAGRINA</i>	69
3.1.	METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	70
3.1.1.	Metodologija ampelografskog opisivanja mladog lastara	70
3.1.2.	Metodologija ampelografskog opisivanja cveta	70
3.1.3.	Metodologija ampelografskog opisivanja odraslog lista	71
3.1.4.	Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina grozda	71

3.1.5.	Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina bobice	72
3.1.6.	Metodologija ampelografskog opisivanja i ampelometrijskog određivanja osobina zrelog lastara	72
3.2.	AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA MLADOG LASTARA	72
3.3.	AMPELOGRAFSKI OPIS CVETA	73
3.4.	AMPELOGRAFSKI OPISI OSOBINA ODRASLOG LISTA	73
3.5.	AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA GROZDA	74
3.6.	AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA BOBICE	75
3.6.1.	Opis bobice	75
3.6.2.	Opis semenke	75
3.7.	AMPELOGRAFSKI OPIS OSOBINA ZRELOG LASTARA	75
	ZAKLJUČAK	97
	CONCLUSION	98
	LITERATURA	99
4.	MEHANIČKI SASTAV GROZDA I BOBICE I KVALITET ŠIRE GENOTIPOVA SORTE <i>BAGRINA</i>	103
4.1.	METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	103
4.1.1.	Metodologija određivanja mehaničkog sastava grozda i bobice	103
4.1.2.	Metodologija određivanja hemijskog sastava šire	104
4.2.	REZULTATI MEHANIČKOG SASTAVA GROZDA I BOBICE	104
4.2.1.	Mehanički sastav grozda	104
4.2.2.	Mehanički sastav bobice	106
4.3.	REZULTATI HEMIJSKOG SASTAVA ŠIRE	107
	ZAKLJUČAK	108
	CONCLUSION	109
	LITERATURA	109
5.	MOLEKULARNO-GENETIČKA ISTRAŽIVANJA GENOTIPOVA SORTE <i>BAGRINA</i>	113
5.1.	Metodologija istraživanja	113
5.1.1.	Korišćeni biljni materijal	116
5.1.2.	Izolacija totalne genomske DNK	116
5.1.3.	Umnožavanje molekularnih markera lančanom reakcijom polimeraze (PCR)	116
5.1.4.	Razdvajanje produkata PCR umnožavanja jedarnih mikrosatelita	117
5.1.5.	Utvrđivanje dužine produkata PCR umnožavanja jedarnih mikrosatelita	117
5.1.6.	Potvrda sortnosti	117
5.1.7.	Pasoški podaci i sinonimi	117
5.1.8.	Determinacija srodnika po prvoj liniji	117
5.2.	REZULTATI MOLEKULARNO-GENETIČKIH ISPITIVANJA	117

ZAKLJUČAK	121
CONCLUSION	122
LITERATURA	124
6. KARAKTERISTIKE I POTENCIJAL VINA OD GROŽĐA SORTE VINOVE LOZE <i>BAGRINA</i>	129
6.1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	129
6.1.1. Proizvodnja vina (mikrovinifikacije) od grožđa izdvojenih genotipova sorte vinove loze <i>bagrina</i>	129
6.1.2. Metodologija laboratorijskog ispitivanja osnovnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina	130
6.1.3. Metodologija laboratorijskog ispitivanja dodatnih parametara kvaliteta eksperimentalnih vina i metodologija statistične analize	131
6.1.4. Metodologija ispitivanja aromatskih komponenti i senzorne evaluacije pojedinih eksperimentalnih i komercijalnih vina	132
6.1.8. Statistička analiza primenom PCA metode	133
6.2. OSNOVNI I DODATNI PARAMETRI KVALITETA EKSPERIMENTALNIH VINA	133
6.2.1. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja stvarnog i ukupnog alkohola, kao i regukujućih šećera	133
6.2.2. Karakteristike analiziranih vina na osnovu ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera	135
6.2.3. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja pepela	135
6.2.4. Karakteristike analiziranih vina na osnovu ukupnih kiselina, pH vrednosti i isparljivih kiselina	135
6.2.5. Karakteristike analiziranih vina na osnovu sadržaja organskih kiselina	136
6.2.6. Karakteristike analiziranih vina na osnovu fenolnih jedinjenja	137
6.2.7. Karakteristike analiziranih vina na osnovu slobodnog i ukupnog sumpor-dioksida	138
6.3. UTVRĐENE AROMATSKE KOMPONENTE I SENZORNA EVALUACIJA POJEDINIH EKSPERIMENTALNIH I KOMERCIJALNIH VINA OD GROŽĐA SORTE <i>BAGRINA</i>	138
6.3.1. Senzorni atributi	138
6.3.2. Rezultati analize slobodnih aromatskih komponenti	139
6.3.3. Rezultati analize ograničenih aromatskih komponenti	141
6.3.4. Statistička analiza korišćenjem PCA metode	143
ZAKLJUČAK	144
CONCLUSION	145
LITERATURA	146
PRILOG	148
1. PODACI O VINOGRADIMA U KOJIMA SU IZDVOJENI GENOTIPOVI SORTE VINOVE LOZE <i>BAGRINA</i>	148
2. PROIZVOĐAČI VINA U VINOGRADARSKOM REJONU/OZNACI GEOGRAFSKOG POREKLA NEGOTINSKA KRAJINA	153

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

634.8

SORTA vinove loze : bagrina / [urednik Darko Jakšić] ; [izrada mapa Ivan Bradić, Darko Jakšić] ; [fotografije Miloš Ristić, Dragoslav Ilić, Dejan Stefanović]. - Niš : Centar za vinogradarstvo i vinarstvo, 2023 (Niš : Overprint). - 160 str. : ilustr. ; 24 cm

Tekst štampan dvostubačno. - Tiraž 150. - Str. 4-6: Predgovor / Urednik. - Bibliografija uz svako poglavlje.

ISBN 978-86-912489-3-2

1. Јакшић, Дарко, 1973- [уредник] [аутор додатног текста] [картограф]
а) Винова лоза -- Сорте

COBISS.SR-ID 115895049



Niš, 2023.

