Evaluacija gospodarskog potencijala autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja

Sokolić, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:026076

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

EVALUACIJA GOSPODARSKOG POTENCIJALA AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE HRVATSKOG ZAGORJA

DIPLOMSKI RAD

Marko Sokolić

Zagreb, srpanj, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Vinogradarstvo i vinarstvo

EVALUACIJA GOSPODARSKOG POTENCIJALA AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE HRVATSKOG ZAGORJA

DIPLOMSKI RAD

Marko Sokolić

Mentor:

Prof. dr. sc. Edi Maletić

Zagreb, srpanj, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Marko Sokolić**, JMBAG 0178112081, rođen 04.09.1997. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

EVALUACIJA GOSPODARSKOG POTENCIJALA AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE HRVATSKOG ZAGORJA

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Marka Sokolić**, JMBAG 0178112081 naslova

EVALUACIJA GOSPODARSKOG POTENCIJALA AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE HRVATSKOG ZAGORJA

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1.	Prof. dr. sc. Edi Maletić mentor	_____
2.	izv. prof. dr. sc. Darko Preiner član	_____
3.	doc. dr. sc. Domagoj Stupić član	_____

Zahvala

Ovim putem zahvaljujem svojoj obitelji, roditeljima Stjepanu i Verici te sestrama Barbari, Anamariji i Katarini, na potpori i pomoći tijekom mog obrazovanja.
Hvala svim prijateljima koji su mi uljepšali studentske godine, a ponajviše hvala Matiji i Lovri.
Posebno zahvaljujem svojem mentoru, prof. dr. sc. Ediju Maletiću, na svakoj pruženoj pomoći i uloženom vremenu tijekom izrade ovog rada.
Veliko hvala Zakladi Miljenka Grgića na stipendiji tijekom diplomskog studija i na omogućenoj stručnoj praksi u Kaliforniji.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Cilj rada 2

2. PREGLED LITERATURE 3

2.1. Revitalizacija autohtonog sortimenta vinove loze Hrvatskog zagorja 3

2.2. Sorte vinove loze u matičnjaku Komor Začretski 4

2.2.1. 'Graševina' 4
2.2.2. 'Belina starohrvatska' 5
2.2.3. 'Belina smudna' 6
2.2.4. 'Sokol' 7
2.2.5. 'Volovina crvena' 8
2.2.6. 'Belina šemnička' 8
2.2.7. 'Belina pikasta' 9
2.2.8. 'Modra kosovina' 9
2.2.9. 'Mirkovača' 10
2.2.10. 'Belina mala' 10
2.2.11. 'Kozjak' 11
2.2.12. 'Belina hižakovečka' 12
2.2.13. 'Belina svetokriška' 13
2.2.14. 'Dišeća ranina' 13

3. MATERIJALI I METODE 14

3.1. Ampelografska istraživanja 15

3.1.1. Morfološka obilježja 15
3.1.2. Fenološka svojstva 16
3.1.3. Generativni potencijal 24
3.1.4. Kakvoća 26

4. REZULTATI I RASPRAVA 31

4.1. Fenološka svojstva 31

4.2 . Generativni potencijal 34

4.3. Kakvoća 36

5. ZAKLJUČAK 39

POPIS LITERATURE 41

ŽIVOTOPIS 42

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Marka Sokolić**, naslova

EVALUACIJA GOSPODARSKOG POTENCIJALA AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE HRVATSKOG ZAGORJA

Istraživanjem autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja, pronađene su stare, gotovo nestale sorte. O njima postoji malo literaturnih zapisa, naročito o gospodarskim karakteristikama. Matičnjak u Komoru Začretskom omogućuje njihovu evaluaciju. U matičnjaku je zasađeno 14 sorata: 'Belina starohrvatska', 'Belina smudna', 'Sokol', 'Volovina crvena', 'Belina šemnička', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Mirkovača', 'Belina mala', 'Kozjak', 'Belina hižakovečka', 'Belina svetokriška', 'Dišeća ranina' te 'Graševina'. Rad obuhvaća istraživanje fenoloških svojstava, generativnog potencijala i parametara kakvoće.

Možemo zaključiti da se za većinu sorata, rezultati poklapaju s postojećim literaturnim navodima, uz neke iznimke. Sorte su, prema fenologiji, usporedive s 'Graševinom' dok u prosjeku imaju niže koeficijente rodnosti, veću prosječnu masu grozda, niži ili približan sadržaj šećera u moštu i višu ukupnu kiselost od 'Graševine'.

Ključne riječi: autohtone sorte vinove loze, Hrvatsko zagorje, evaluacija

Summary

Of the master's thesis – student **Marko Sokolić,** entitled

EVALUATION OF ECONOMIC POTENTIAL OF INDIGENOUS GRAPE VARIETIES FROM HRVATSKO ZAGORJE

By researching indigenous grape varieties of Hrvatsko Zagorje some old, almost extinct varieties were found. There are mentioned only a few times in previous research and there is little to no record about their economic characteristics. The experimental vineyard in Komor Začretski enables their evaluation. 14 varieties were planted in that vineyard: 'Belina starohrvatska', 'Belina smudna', 'Sokol', 'Volovina crvena', 'Belina šemnička', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Mirkovača', 'Belina mala', 'Kozjak', 'Belina hižakovečka', 'Belina svetokriška', 'Dišeća ranina' and 'Graševina'. The paper includes research of phenological properties, generative potential, and quality parameters of these indigenous grape varieties.

We can conclude that for most cultivars, the results coincide with the existing literature citations but there were some exceptions. These indigenous varieties are, according to phenology, comparable to 'Graševina' while on average they have lower yield coefficients, higher average grape weight, lower to moderate sugar and higher total acid content than 'Graševina'.

Key words: indigenous varieties of grapevine, Hrvatsko zagorje, evaluation

1. Uvod

Vinova loza izrazito je heterogena vrsta s velikim brojem sorata pa ih danas u svijetu, prema relevantnim procjenama, ima između 5 000 i 10 000 (Maletić i sur. 2015.a). Precizniju procjenu teško je dati zbog velikog broja sorata, puno sinonima, nedovoljne inventarizacije u nekim državama i sličnog. U suvremenom vinogradarstvu uzgaja se oko dvije tisuće sorata, od kojih se samo nekoliko stotina smatra gospodarski važnima, dok ostale sorte, koje nisu u uzgoju, nalazimo uglavnom u ampelografskim kolekcijama.

Znanstvena disciplina koja se bavi istraživanjem lozica i loza (por. *Vitaceae* i rod *Vitis)*, a ponajviše sortama vinove loze (*Vitis vinifera*), naziva se ampelografija (Maletić i sur. 2008.).

Zakon definira sortu kao skupinu biljaka unutar najniže botaničke sistematske jedinice koja se odlikuje izražajnošću svojstava određenoga genotipa ili kombinacije genotipova, razlikovanjem od bilo koje druge skupine biljaka prema barem jednom od navedenih svojstava, te kao cjelina ostaje nepromijenjena nakon umnažanja (NN 110/21). Odabir sorte od velikog je značaja kod uzgoja svih poljoprivrednih kultura, a napose u uzgoju vinove loze. U prilog tome govori činjenica kako se vina najčešće označuju imenom sorte. Povijesna važnost, duga tradicija uzgoja, popularnost i reputacija pojedinih sorata doprinose tom značaju, kao i tržišnoj vrijednosti grožđa i vina. Iako na kakvoću tih proizvoda utječu tehnologija i područje uzgoja, sorta je zasigurno, sa svojim genetskim potencijalom, glavni nositelj kvalitete.

U današnje vrijeme većinu površina pod vinogradima zauzima nekoliko svjetski poznatih sorata koje sa svojim svojstvima i reputacijom prevladavaju u uzgoju. To su prije svega elitni francuski kultivari: 'Chardonnay', 'Cabarnet sauvignon', 'Merlot', 'Sauvignon blanc', 'Pinoti', 'Syrah' i dr. (Maletić i sur. 2015.a) za koje se predviđa kako će i dalje činiti većinu novoposađenih površina. Takav pristup doveo je do povećanja kvalitete u vinarskoj industriji, ali često se sadnjom navedenih kultivara potisnuo uzgoj autohtonih sorata, što je u konačnici ugrozilo ili dovelo do nestanka mnogih sorata.

Provedena istraživanja govore nam kako se u hrvatskim vinogradima uzgaja oko 250 sorata vinove loze (Maletić i sur. 2015.a), od kojih se oko 120 može smatrati autohtonima. Najvažnije sorte, s najvećim površinama u uzgoju, jesu 'Graševina', 'Malvazija istarska' i 'Plavac mali'. Mnoge autohtone sorte bile su kritično ugrožene, što se promijenilo projektima revitalizacije i očuvanja nacionalnog sortimenta. Jedan od takvih projekata je i „Zaštita i revitalizacija autohtonih sorata vinove loze (*Vitis vinifera*) Hrvatskog zagorja“ u sklopu kojeg je i ovaj diplomski rad.

1.1. Cilj rada

Tijekom provođenja projekta spašavanja i revitalizacije autohtonih sorata Hrvatskog zagorja pronađene su stare, zaboravljene i gotovo nestale sorte o kojima nema puno podataka. Cilj rada je provesti dodatnu ampelografsku evaluaciju predmetnih sorata u proizvodnom vinogradu/matičnjaku u Komoru Začretskom, a podatci će služiti u preporuci i izboru najboljih sorata. Isti lokalitet, veća zastupljenost (broj trseva) te ista tehnologija uzgoja i okolišni uvjeti nam omogućuju lakše provođenje istraživanja.

Istraživanjem će se utvrditi osnovna gospodarska svojstva (fenološka svojstva, generativni potencijal, parametri kakvoće) i usporediti ih međusobno te sa svojstvima kontrolne sorte 'Graševine'. Predmetne sorte su 'Belina starohrvatska', 'Belina smudna', 'Sokol', 'Volovina crvena', 'Belina šemnička', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Mirkovača', 'Belina mala', 'Kozjak', 'Belina hižakovečka', 'Belina svetokriška', 'Dišeća ranina'.

2. Pregled literature

2.1. Revitalizacija autohtonog sortimenta vinove loze Hrvatskog zagorja

Autohtone sorte su one sorte za koje možemo dokazati ili čvrsto pretpostaviti podrijetlo i vezanost uz određeno geografsko područje. Važnost očuvanja autohtonog sortimenta, pravilne identifikacije i klasifikacije istih prepoznata je u Hrvatskoj krajem 20.st. Tome su doprinijeli i novi trendovi u proizvodnji vina koji prepoznaju potencijal autohtonih naspram svjetski poznatih i popularnih sorata, s ciljem povećanja konkurentnosti, prepoznatljivosti i proširenja ponude. Prvi zajednički projekt „Genetička identifikacija hrvatskih autohtonih sorti vinove loze“ proveden je 1998.–2001. godine (Maletić i sur. 2015.b). Nakon toga pokrenuto je nekoliko projekata koji su se bavili indentifikacijom i revitalizacijom autohtonih hrvatskih sorata. Rezultat tih projekata je Nacionalna kolekcija hrvatskih autohtonih sorata u sklopu pokušališta Jazbina, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Kolekcija sadrži 130 sorata zastupljenih s pet do sedam trseva. Uz ovu kolekciju, podignute su i regionalne kolekcije autohtonih sorata u Poreču, Splitu, Risici na otoku Krku i Donjoj Pačetini u Hrvatskom zagorju. Razlog podizanja ovih kolekcija pravilna je evaluacija autohtonih sorata u geografskom području iz kojih potječu.

Suradnjom Agronomskog fakulteta u Zagrebu i Krapinsko-zagorske županije, 2006.g. potpisan je ugovor o provedbi projekta pod nazivom „Zaštita i revitalizacija autohtonih sorata vinove loze (*Vitis vinifera*) Hrvatskog zagorja“ (Maletić i sur. 2015.a). Cilj projekta bila je inventarizacija i spašavanje autohtonih sorata, te u konačnici ponovno pokretanje proizvodnje i uzgoja.

Projekt je podijeljen u tri faze (Maletić i sur. 2015.a):

- I. faza : „Inventarizacija, indentifikacija i kolekcioniranje autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog Zagorja (2006.-2011.)
- II. faza: „Ampelografska i genetička evaluacija te ocjena gospodarskog potencijala autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja“ (2012.-2017.)
- III. faza: „3. Istraživanje proizvodnih karakteristika autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog Zagorja (2017.-2022.)

Nakon početne faze koja je uključivala pronalazak i obradu literature, inventarizaciju i primarnu ampelografsku karakterizaciju te genetičku indentifikaciju podignuta je kolekcija u Donjoj Pačetini u kojem je provedena ampelografska evaluacija. Kolekcija broji 16 sorata utvrđene ili pretpostavljene autohtonosti te 12 najvažnijih i udomaćenih sorata koje se uzgajaju na području Hrvatskog zagorja. 2014. g. temeljem ugovora između Agronomskog fakulteta i tvrtke Trgocentar d.o.o podignut je matičnjak autohtonih sorata za proizvodnju sadnog materijala u Komoru Začretskom. U matičnjaku je zasađeno 14 sorata.

Rezultat je ovog projekta upis novih sorata u Nacionalnu listu priznatih kultivara vinove loze za podregiju Zagorje – Međimurje.
Od 2021. g. tvrtka Trgocentar d.o.o započela je proizvodnju cjepova. Koristeći plemke iz matičnjaka u Komoru Začretskom, proizveli su 50 000 cjepova, dok su 2022. proizvodnju podigli na 120 000 cjepova. Dio cjepova bit će posađen na površinama tvrtke Trgocentar d.o.o, a dio će biti na raspolaganju vinogradarima Hrvatskog zagorja.



Slika 2.1. Matični nasad autohtonih sorata vinove loze u Komoru Začretskom
Izvor: autor

2.2. Sorte vinove loze u matičnjaku Komor Začretski

2.2.1. 'Graševina'

'Graševina' je gospodarski najvažnija i najraširenija sorta vinove loze u Hrvatskoj, iako ju nalazimo samo u kontinetalnim vinogorjima (Maletić i sur. 2015.a). Često se za nju koriste sinonimi poput 'Laški' i 'Talijanski rizling', dok ju u Njemačkoj i Austriji nalazimo pod imenom 'Welschriesling'. Ostali sinonimi su joj 'Grašica', 'Rismi', 'Borba', dok se nerijetko pogrešno označava kao 'Rizling'. Stara je sorta, još uvijek nepoznatog podrijetla, a kao potencijalne domovine navode se Francuska ili Italija. Danas je 'Graševina' raširena u srednjoj i istočnoj Europi, najviše u zemljama bivše Jugoslavije, Mađarskoj, Austriji, Italiji i Rumunjskoj (Maletić i sur. 2015.a), a može se naći još i u Bugarskoj, Albaniji te na manjim površinama u Kanadi i Kini.

Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan, dok su grozdovi srednje veličine, jako zbijeni i većinom s krilcem. Bobice su male, žutozelene boje, a na osunčanoj strani izgledaju kao opečene. Kasno u proljeće kreće s vegetacijom, čime izbjegava kasne mrazeve, te i dozrijeva kasno, krajem III. razdoblja (Maletić i sur. 2015.a). Jako dobro podnosi niske temperature zimi, nije previše osjetljiva na bolesti i štetnike. Ima redovitu i dobru rodnost, rodi i na zapercima, a prinos se, ovisno o opterećenju i starosti nasada, kreće od 10 do 15 t/ha. Traži dugi rez rodnog drva, pošto su bazni pupovi slabo rodni. U punoj zrelosti nakuplja zadovoljavajući sadržaj šećera i ukupnih kiselina, a ovisno o načinu uzgoja (opterećenje i ampelotehničke mjere) daje vina dobre do izvrsne kvalitete. Navedeno ju čini zahvalnom i pouzdanom sortom, pošto zadovoljava proizvođače prinosom i kvalitetom, a kupce pristupačnom cijenom. Polivalentna je sorta pa se tako, osim za vina redovne berbe, koristi za proizvodnju predikatnih vina i pjenušaca.

2.2.2. 'Belina starohrvatska'

Sorta vinove loze koja se početkom 20.st., zajedno s još nekoliko sličnih bijelih sorata, uvijek svrstavala u skupinu sorata zvane 'Beline' (Maletić i sur. 2015.b) te je do kraja stoljeća gotovo nestala iz proizvodnih nasada. Zanimanje znanstvene zajednice za ovu sortu potaknulo je otkriće kako je ova sorta, zajedno s 'Pinot crnim', roditelj 16 francuskih sorata, među kojima je najpoznatiji 'Chardonnay' (Bowers i sur. 1999.). Daljnim istraživanjima ova je sorta potvrđena kao roditelj za više od 80 sorata u svijetu (Maletić i sur. 2015.a), kao i 6 hrvatskih sorata (Žulj, 2017. prema Maletić i sur. 2015.b), čime je i stekla popularni nadimak Casanova među sortama. Sinonimi koji se koriste za ovu sortu su 'Gouais blanc' (Francuska), 'Weisser Heunisch' (Njemačka), 'Belina velika bijela' te 'Stara krapinska belina'. Zahvaljujući projektu revitalizacije i podizanju matičnjaka, očekuje se porast uzgoja ove povijesno značajne sorte.
Cvijet joj je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozd je srednje veličine i zbijenosti. Bobice su okrugle, srednje veličine, zelene do zelenožute boje s ravnomjerno raspoređenim crnim točkama (Maletić i sur. 2015.b). Nema specifične sortne arome. Kasno kreće s vegetacijom te i dozrijeva kasno (III. razdoblje), ima visoki rodni potencijal , no zbog velike bujnosti ili loših uvjeta može doći do osipanja i neredovitog prinosa. Zbog relativno tanke kožice i zbijenog grozda u vlažnijim uvjetima dozrijevanja osjetljiva je na pojavu truleži (Maletić i sur. 2015.b). Prosječne je osjetljivosti na pepelnicu i plamenjaču, te dobre otpornosti na niske zimske temperature. Nakuplja nisku do srednju razinu šećera, uz relativno visoki sadržaj ukupnih kiselina. U vidu postizanja bolje kakvoće potrebno ju je saditi na dobre vinogradarske položaje, provoditi izbalansiranu gnojidbu, koristiti uzgojne oblike s dugim rodnim drvom te po potrebi provoditi mjere defolijacije i prorjeđivanja grozdova. Daje svježa i lagana vina pogodna za kupažu sa sortama s nižim sadržajem ukupnih kiselina.



Slika 2.2. 'Belina starohrvatska'

Izvor: autor

2.2.3. 'Belina smudna'

Roditelji ove sorte su 'Črnina kesna' i 'Belina starohrvatska' (Maletić i sur. 2015.b). Sinonimi su joj 'Beljak' i 'Svjetljak Bijeli' (na Kalničkom području). Vrlo malo je prisutna u uzgoju, te ju nalazimo po nekoliko trseva u najstarijim vinogradima Hrvatskog zagorja i Kalnika, te osim na ovim područjima nije pronađena nigdje drugdje u Hrvatskoj ili inozemstvu (Maletić i sur. 2015.a). Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozdovi su vrlo veliki i zbijeni sa srednje velikim bobicama, bez specifične sortne arome. Na bobicama na osunčanom dijelu dolazi do pojave smeđeg obojenja nalik na opekotine, ali bez oštećenja kožice, po čemu je sorta najvjerojatnije dobila ime (Maletić i sur. 2015.b) jer se „smudno“ može prevesti kao opečeno. S vegetacijom kreće srednje rano, a dozrijeva kasno, krajem III. razdoblja. Osjetljiva je na plamenjaču i pepelnicu te na niske zimske temperature. Rodi redovito s visokim prinosom. Sorta je osrednjeg kvalitativnog potencijala, s relativno niskim sadržajem šećera i osrednjim do visokim sadržajem ukupnih kiselina. Prema dosadašnjem iskustvu iz eksperimentalnog nasada, sorta bi se mogla koristiti za proizvodnju svježih, laganih vina ili za kupaže. Zbog osjetljivosti na abiotske čimbenike, trebalo bi ju saditi na povišenim i toplijim položajima, a za postizanje više kvalitete po potrebi reducirati urod.

2.2.4. 'Sokol'

Sorta vinove loze 'Sokol' uzgaja se u okolici grada Klanjca. Podrijetlo najvjerojatnije vuče iz sjeverne Italije, gdje prvi spomeni o njegovom uzgoju datiraju još iz 14. stoljeća (Maletić i sur. 2015.b). Uzgajala se kao vinska sorta i zobatica na području srednje i zapadne Europe. Roditelji su joj talijanske sorte 'Bermestia bianca' i 'Agostenga', što potvrđuje pretpostavku njezina podrijetla. Sinonimi su joj 'Luglienga Bianca', 'Gelbe Seidentraube' i 'Rumena svilavka'. Naziv 'Sokol' sorta je dobila prema istoimenom položaju, na kojem se tradicionalno uzgajala i od nje proizvodilo vino (Maletić i sur. 2015.b) koje je po kvaliteti bilo bolje od vina drugih sorata uzgajanih na tom položaju. Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozdovi su srednje veliki do veliki, no postoje razlike između trseva, zbog unutarsortne heterogenosti. U punoj zrelosti na osunčanoj strani bobica javljaju se pjege. Aroma je blago muškatnog tipa. S vegetacijom kreće rano, te dozrijeva vrlo rano, već u I. razdoblju. Uočeni su problemi s neredovitom rodnošću iz zasad nepoznatog razloga (moguća pojava virusa). 'Sokol' ima visoki kvalitativni potencijal te daje vina iznadprosječne kvalitete (Maletić i sur. 2015.b). Nema puno praktičnih iskustava, ali prema literaturnim navodima, za uzgoj se preporuča dugo rodno drvo, ali može i uzgoj na pergoli. Daje vina karakteristične sortne arome, koja se razlikuje od drugih sorata uzgajanih na tom području, čime zasigurno može zauzeti svoje mjesto na tržištu.



Slika 2.3. 'Sokol'

Izvor: autor

2.2.5. 'Volovina crvena'

Stara sorta koja vjerojatno potječe iz Italije. Roditelji su joj 'Muškat bijeli' i 'Mammolo'. U Francuskoj ju nalazimo pod sinonimom 'Muscat Rouge de Madere'. U manjoj mjeri može se naći u uzgoju u Italiji i Francuskoj. U Hrvatskom zagorju i sjeverozapadnoj Hrvatskoj pronalaze se tek mjestimični trsovi u starim nasadima (Maletić i sur. 2015.b), dok točno vrijeme introdukcije nije poznato. Koristi se kao zobatica i vinska sorta. Vjerojatno se uzgajala u miješanim nasadima za proizvodnju stolnog vina za osobne potrebe. Cvijet je morfološki hermafroditan, ali je funkcionalno ženski. Grozd je srednje velik i zbijen. Bobice su ružičaste boje, ali u lošim uvjetima dozrijevanja obojanje može biti samo djelomično. S vegetacijom kreće srednje rano, a dozrijeva krajem II. ili početkom III. razdoblja (Maletić i sur. 2015.b). Nije osjetljiva na bolesti ni na niske zimske temperature. Rodi redovito uz srednje prinose, uz primjenu dugog reza. Nakuplja zadovoljavajući sadržaj šećera te relativno visok sadržaj ukupnih kiselina. Ima izraženu muškatnu aromu te se može reći kako ima visoki kvalitativni potencijal za proizvodnju vina, ali može se koristiti i kao zobatica.



Slika 2.4. 'Volovina crvena'

Izvor: autor

2.2.6. 'Belina šemnička'

Sorta koja je potomak 'Beline starohrvatske', te do sada nije utvrđena nijedna sorta s identičnim genotipom (Maletić i sur. 2015.a). Drugi joj je roditelj rijetka sorta koja se u Mađarskoj naziva 'Kovacs Kreger', a potomak je 'Kozjaka bijelog' i 'Moslavca'. Zasad nema

poznatih sinonima. Trsevi ove sorte u Hrvatskom zagorju vrlo su rijetki, dok u drugim područjima sjeverozapadne Hrvatske još nisu pronađeni (Maletić i sur.2015.a). Pronađeno je nekoliko trseva u starim nasadima na području Donje Šemnice, te se pristupilo umnožavanju i sadnji. Vrlo je ugrožena, zbog malog broja trseva. Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozd je srednje dužine i zbijenosti. Bobice imaju debelu kožicu, a meso nema posebno izražen okus (Maletić i sur. 2015.a). S vegetacijom kreće srednje rano, a zrelost dostiže u III. razdoblju. Srednje je osjetljiva na bolesti. Rodi redovito i s visokim prinosima. Nakuplja nizak sadržaj šećera i vrlo visoki sadržaj ukupne kiselosti što ju čini sortom niskog do srednje visokog kvalitativnog potencijala. Za postizanje bolje kvalitete trebalo bi provoditi nadzor rodnosti. Zbog visokog sadržaja ukupne kiselosti može se koristiti za kupaže te moguće za proizvodnju pjenušaca.

2.2.7. 'Belina pikasta'

Sorta koja je pronađena samo na području Hrvatskog zagorja, i to u vinogradu na području Donje Šemnice (Maletić i sur. 2015.a). Nepoznatog je podrijetla, odnosno nigdje nije pronađen genetički profil koji se podudara, te nisu pronađeni ni njezini srodnici, pa se ova sorta smatra autohtonom na području pronalaska. Sorta se lokalno naziva samo 'Belina', a naziv 'Belina pikasta' dobila je zbog osebujnih točkica prisutnih na kožici bobica (Maletić i sur. 2015.a). Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozd je srednje velik i zbijen s jajolikim bobicama. S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva krajem III. razdoblja. Nije osjetljiva na plamenjaču i pepelnicu, a zbog deblje kožice bobica, manje je osjetljiva na sivu plijesan. Rodi redovito uz srednje prinose. U punoj zrelosti nakuplja nizak do srednji sadržaj šećera uz srednju visoku ukupnu kiselost (Maletić i sur. 2015.a). Dobro podnosi niske zimske temperature. Zbog male populacije i jedinstvenog genetičkog profila nema previše praktičnih iskustava kao ni literaturnih navoda.

2.2.8. 'Modra kosovina'

'Modra kosovina' crna je sorta vinove loze koju možemo pronaći još i pod sinonimima 'Prava črnina', 'Blaue Zimmettraube', 'Vranek', 'Drobna Černina', 'Volovčec crni'. U povijesti je bila znatno zastupljena na području štajerske i sjv. Hrvatske, te u dijelovima Slovenije, Austrije i Njemačke. Literaturni izvori iz 19.st. vežu uzgoj 'Modre kosovine' uz područje Hrvatskog zagorja, Prigorja, Moslavine i Kalničkog područja. Postupno je nestala iz uzgoja nakon pojave filoksere te se do kraja 20.st. smatralo kako je sorta izumrla. Invertarizacijom sortimenta vinove loze na području Hrvatskog Zagorja pronađen je samo jedan trs koji je identificiran kao 'Modra kosovina' (Maletić i sur. 2015.b). Trs je pronađen na području Zlatara u vinogradu posađenom sortama koje su se uzgajale u vinogradima grofova Keglević. Usporedbom genetskog profila ove sorte utvrđeno je kako on odgovara jedino uzorku sorte 'Zimmettraube Grau Rauchfarbig' koji se nalazi u Njemačkoj (Maletić i sur. 2015.a) u institutu Julius Kuhn u Geilweilerhofu. Taj je uzorak klon ove sorte koji ima sivu boju kožice. Trs 'Modre kosovine' u

Hrvatskom Zagorju zasad je jedini pronađeni trs ove nekoć poznate i raširene sorte. Projektom revitalizacije pristupilo se razmožavanju ove sorte, pa je danas sorta zastupljena u kolekciji u Donjoj Pačetini, nacionalnoj kolekciji autohtonih sorata na Jazbini te u matičnjaku autohtonih sorata u Komoru Začretskom. 'Modra kosovina' ima morfološki hermafroditan, ali funkcionalno ženski tip cvijeta. Grozd je srednje velik i srednje zbijen. Bobice su plavocrne boje sa srednje čvrstim mesom. S vegetacijom kreće srednje rano, cvate kasno, a dozrijeva u III. razdoblju. Srednje je osjetljiva na pepelnicu i plamenjaču, dok je jače osjetljiva na sivu trulež (Maletić i sur. 2015.b); dobro podnosi niske zimske temperature. Rodi redovito i obilno te nakuplja osrednji sadržaj šećera u moštu uz srednje do visok sadržaj kiselina. Zasad nema previše praktičnih iskustava zbog malog broja trseva ove sorte. Prema opažanjima iz kolekcijskih vinograda, sorta nije zahtjevna za uzgoj, ali za postizanje bolje kvalitete potrebni su joj dobri položaji. Nisu zapaženi problemi s oplodnjom usprkos funkcionalno ženskom cvijetu. U povijesti se koristila za kupaže, ali neki literaturni navodi govore kako se u toplijim godinima koristila kao zobatica. Sorta ima povijesni značaj i posjeduje dobar potencijal za proizvodnju crnih vina na području Hrvatskog zagorja.

2.2.9. 'Mirkovača'

'Mirkovača' je bijela sorta vinove loze koju još možemo pronaći pod sinonimima 'Velika belina', 'Belka' i 'Radovinka'. Podrijetlo joj nije potpuno razrješeno, a najstariji poznati literaturni izvod iz 1876. (Goethe) navodi kako je podrijetlo sorte Mađarska i to granično područje sa Srijemom (Maletić i sur. 2015.b). Početkom 20.st. bila je među deset najrasprotranjenijih sorata u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Istraživanja su pokazala kako je sorta u bliskom srodstvu (roditelj- potomak) sa sortom 'Kraljevina' (Maletić i sur. 1999. prema Maletić i sur. 2015.b). Danas se može pronaći u starim vinogradima Hrvatskog zagorja i na području Jastrebarskog. Ima morfološki i funkcionalno hermafroditan cvijet. Grozd je velik i vrlo zbijen. Bobice su većinom zelene boje dok na osunčanoj strani poprimaju žutosmeđu boju. Na dnu bobice istaknuta je crna pupčana točka. Srednje rano kreće s vegetacijom, a dozrijeva kasno, krajem III. razdoblja. Srednje je osjetljivosti na pepelnicu i plamenjaču, a zbog zbijenog grozda, jako osjetljiva na sivu plijesan, naročito u vlažnijim godinama. Nije osjetljiva na niske zimske temperature. Rodi redovito i obilno što rezultira nižim sadržajem šećera u moštu uz visoku ukupnu kiselost. U povijesti se koristila u kupažama s kvalitetnijim sortama. Zbog svojih odlika, ne očekuje se povećanje njezinog uzgoja za proizvodnju vina, ali, zbog visoke rodnosti, mogla bi biti zanimljiva u oplemenjivačke svrhe.

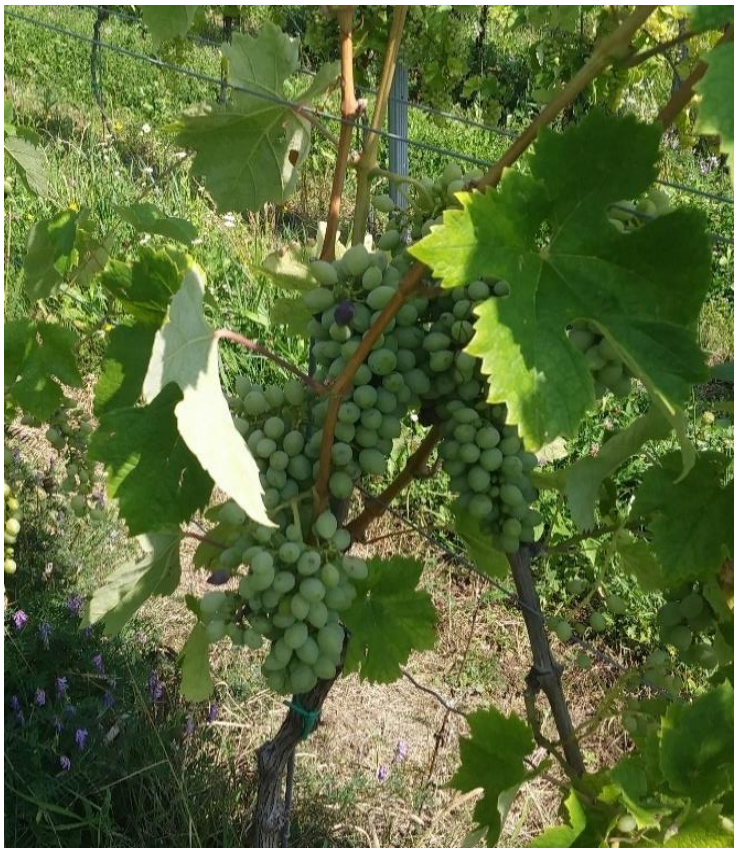
2.2.10. 'Belina mala'

Bijela sorta vinove loze s još nepoznatim podrijetlom. Zasad je genetičkim ispitivanjima pronađen identični uzorak ovoj sorti samo u Sloveniji, gdje nosi naziv 'Biancghera', ali pošto se genotip tih uzoraka ne podudara s talijanskom sortom 'Bianchera', pretpostavlja se kako je u Sloveniji došlo do pogrešnog imenovanja. 'Belina mala' genetički je srodna sa 'Belinom

starohrvatskom', odnosno one su u odnosu roditelj – potomak, te je 'Belina mala' najvjerojatnije potomak 'Beline starohrvatske' (Maletić i sur. 2015.a). Sorta je s morfološki i funkcionalno ženskim cvijetom. Razvija dugačak i rastresit grozd sa sitnijim bobicama od drugih 'Belina' od kud joj potječe ime. Bobice na kožici imaju debelu voštanu prevlaku s izraženim točkama. Meso nema posebno izraženu sortnu aromu. S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju. Nije posebno osjetljiva na gljivične bolesti. Ima srednje visoki prinos i rodi redovito. Nakuplja osrednji sadržaj šećera u moštu te umjereno visoki sadržaj kiselina. Temeljem rezultata koje je sorta pokazala u kolekcijskom nasadu može se istaknuti kako je tipični predstavnik sorata iz skupine 'Belina' (Maletić i sur. 2015.b). Zbog sitnih bobica i rastresitog grozda manje je osjetljiva na trulež, zbog čega bi se mogla potencijalno koristiti za proizvodnju vina kasnijih berbe. Daje lagana vina s naglašenom kiselinom.

2.2.11. 'Kozjak'

'Kozjak' je bijela sorta vinove loze kojeg pronalazimo pod pseudonimima 'Kozjak bijeli', 'Kozji cec', 'Kozje sise', 'Coarna Alba'. Stara sorta, koja je u povijesti bila široko rasprostranjena u cijeloj Europi. Roditelj je 15 sorata koje su uglavnom nastale na području istočne Europe, a na području Hrvatske utvrđeno je kako je roditelj 'Belini hižakovec', a djed ili baka 'Belini šemničkoj' (Maletić i sur. 2015.a) što dokazuje dugu nazočnost na ovom području. Danas se mogu pronaći pojedinačni trsevi u starim vinogradima Hrvatskog zagorja i Plešivičkog kraja. Ima morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski cvijet. Razvija srednje veliki i zbijen grozd, koji ponekad bude rastresit uslijed loše oplodnje. Bobice su eliptično izdužene, zelene boje. S vegetacijom kreće srednje rano, a dozrijeva sredinom III. razdoblja. Nije značajno osjetljiv na bolesti, ali u godinama s dobrom oplodnjom razvija zbijene grozdove pa može doći do pojačanog napada truleži. Sorta je osjetljiva na niske zimske temperature. U godinama s dobrom oplodnjom rodi obilno, a u punoj zrelosti nakuplja niski sadržaj šećera i ukupnih kiselina u moštu. Može se koristiti kao zobatica i za proizvodnju vina osrednje kvalitete. U povijesti se uzgajala u mješovitim nasadima i uz okućnice, prvenstveno kao zobatica. Trenutno ima malu populaciju, te ne postoji značajan interes za njezin uzgoj. Razlog tome su nedefinirane upotrebne vrijednosti i potreba uzgoja u mješovitim nasadima, zbog funkcionalno ženskog cvijeta (Maletić i sur. 2015.a).



Slika 2.5. 'Kozjak'

Izvor: autor

2.2.12. 'Belina hižakovečka'

Bijela sorta vinove loze koju pronalazimo samo na području Hrvatskog zagorja, na području Hižakovca, ima jedinstven genotip, odnosno zasad još nije pronađena sorta kojoj se podudara genetički profil, a da se nalazi na nekom drugom području. Roditelj joj je 'Kozjak bijeli', dok je još u srodstvu s 'Belinom starohrvatskom', preko drugog roditelja 'Köver szölo', Mađarske sorte nastale križanjem 'Beline starohrvatske' i 'Alba impuntotato' (roditeljski par sorata 'Moslavac' i 'Beline svetokriške'). Prema utvrđenom podrijetlu i činjenici kako sortu ne nalazimo izvan Hrvatskog zagorja, možemo ju smatrati autohtonom sortom za ovo područje. 'Belina hižakovečka' razvija morfološki i funkcionalno hermafroditan cvijet, te srednje velik i zbijen grozd. Bobice su okrugle, zelene boje, bez izražene sortne arome. Kreće rano s vegetacijom, ali dozrijeva kasno, u III. razdoblju. Nije previše osjetljiva na pepelnicu i plamenjaču, ali je zbog zbijenog grozda osjetljivija na trulež. Redovito rodi s osrednjim prinosom. U punoj zrelosti nakuplja nisku do srednju razinu sadržaja šećera i srednje visok sadržaj ukupnih kiselina u moštu. Zbog male populacije nema previše praktičnih iskustava, ali prema zapažanjima iz kolekcije, sorta bi se mogla uzgajati za proizvodnju svježih i laganih vina koja su bez posebne arome, pa time pogodnija za kupažiranje. Zahtjeva prozračne i uzvišenije položaje uz primjenu dugog rodnog drva (Maletić i sur. 2015.a).

2.2.13. 'Belina svetokriška'

Sorta iz skupine 'Belina', koju još možemo naći pod nazivom 'Začretska belina'. Roditelji su joj 'Belina starohrvatska' i 'Alba Impuntotato'. Zasad je njezin genotip pronađen samo na području Svetog Križa Začretje, po čemu je dobila ime, te na osnovu čega se smatra autohtonom sortom za ovo područje. Nalazimo je u vrlo malom broju u najstarijim vinogradima začretskog kraja. Ima morfološki i funkcionalno hremafroditan cvijet, a razvija grozd srednje veličine i zbijenosti. S vegetacijom kreće srednje kasno, te i dozrijeva kasno, krajem III. razdoblja. Nije osjetljiva na gljivične bolesti ni na niske zimske temperature. Rodi redovito i obilno uz primjenu dugog reza (Maletić i sur. 2015.a) u punoj zrelosti nakuplja srednju razinu šećera u moštu uz visoki sadržaj ukupnih kiselina. Malo je praktičnih iskustava za ovu sortu, ali prema dosad zapaženom, mogla bi se koristiti za proizodnju laganih svježih vina s naglašenom kiselošću. Može se koristiti i za kupaže sa vinima od sorata koje nakupljaju niže razine ukupne kiselosti.

2.2.14. 'Dišeća ranina'

'Dišeću raninu' možemo pronaći u nasadima pod raznim sinonimima poput 'Petrinjske ranine', 'Dišeće beline', 'Petrinjske beline', 'Urbanitraube Weisse Muskirte'. Stara je autohtona sorta moslavačkog vinogorja, ali je zastupljena i u ostatku sjeverozapadne Hrvatske (Maletić i sur. 2015.b). Ne uzgaja se nigdje izvan Hrvatske te ju uistinu možemo smatrati hrvatskom autohtonom sortom. Cvijet joj je morfološki hermafroditan, ali funkcionalno ženski, pa u godinama s lošijom oplodnjom može doći do rehuljavosti. Razvija srednje velik i zbijen grozd. Bobice su okrugle, zelene boje, prekrivene obilnim maškom i posute sitnim pjegama (Maletić i sur. 2015.b). S vegetacijom kreće rano, a dozrijeva krajem II. ili početkom III. razdoblja. Srednje je osjetljivosti na gljivične bolesti, a u godinama s dobrom oplodnjom i zbijenijim grozdovima, može doći do pojačanog napada sive truleži. Rodi obilno u godinama kada je dobra oplodnja. U punoj zrelosti nakuplja osrednji sadržaj šećera u moštu te osrednji do visok sadržaj ukupnih kiselina. Zbog specifične arome mogla bi se uzgajati za proizvodnju kvalitetnih sortnih vina ili kao začinska sorta u kombinaciji sa sortama neutralnih aroma. Na području Moslavine uz nju se često sadi 'Škrlet' koji joj je, zbog preklapanja u vremenu cvatnje, pogodan oprašivač (Maletić i sur. 2015.b).



Slika 2.6. 'Dišeća ranina'

Izvor:autor

3. Materijali i metode

Terenska istraživanja provedena su u Komoru Začretskom, vinogradu u vlasništvu tvrtke Trgocentar d.o.o., dok su laboratorijska provedena na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Predmetne sorte, prema rasporedu sadnje u vinogradu su: 'Graševina', 'Belina starohrvatska', 'Belina smudna', 'Sokol', 'Volovina crvena', 'Belina šemnička', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Mirkovača', 'Belina mala', 'Kozjak', 'Belina hižakovečka', 'Belina svetokriška', 'Dišeća ranina'. Prisutni uzgojni oblik kod svih sorata je Guyot. Razmak između redova iznosi 2.1 m, a unutar reda 0.8 m. Period provođenja istraživanja je bio od 13. siječnja 2020. godine do 1. prosinca 2020. godine, uz naknadni posjet vinogradu 20.06.2021. radi utvrđivanja koeficijenta rodnosti kod klonskih kandidata 'Beline starohrvatske'. U tom razdoblju provedena su istraživanja agrobioloških obilježja – fenološka svojstva i generativni potencijal (koeficijenti rodnosti i prosječna masa grozda), te su praćeni parametri kakvoće (sadržaj šećera, ukupnih kiselina, pH- vrijednost mošta). Rezultati istraživanja uspoređivani su međusobno te s kontrolnom sortom 'Graševinom', koja kao najraširenija sorta kontinentalne Hrvatske, ima dobro poznata te dokumentirana svojstva i potrebe.

3.1. Ampelografska istraživanja

Cilj ampelografskih istraživanja jest utvrditi morfološka, biološka i gospodarsko – tehnološka obilježja sorata vinove loze odgovarajućim znanstvenim metodama (Maletić i sur. 2008.). Tako dobiveni podatci služe za znanstvenu, stručnu i praktičnu evaluaciju, te u konačnici pomažu u odabiru sorte, klona i podloge te odgovarajuće tehnologije, prilagođeno lokaciji i proizvodnim uvjetima. Za opisivanje sorata vinove loze najčešće se koristi "ampelografska shema", propisana 1951.g. od strane Međunarodne organizacije za lozu i vino (OIV) .

Ampelografska shema:

- ime sorte, sinonimi i homonimi
- podrijetlo sorte
- rasprostranjenost
- morfološka obilježja
- agrobiološka obilježja
- gospodarsko-tehnološka obilježja
- regionalizacija sorte
- unutarsortna varijabilnost
- bibliografski podatci (literatura)

3.1.1. Morfološka obilježja

Opisi morfoloških obilježja sorata vinove loze, sve do pojave suvremene tehnologije i pouzdanijih metoda identifikacije, bili su ključni u identifikaciji i klasifikaciji sorata. Morfološka obilježja dijelimo na kvalitativna i kvantitativna. (Ravaz 1902., prema Maletić i sur. 2008.). Ova podjela uvjetovana je stabilnošću obilježja kod promjena okolinskih uvjeta i tehnologije uzgoja. Kvalitativna svojstva postojana su i slabo uvjetovana promjenama u okolini te su time pouzdaniji identifikatori sorata. Tu ubrajamo obilježja ili svojstva poput dlakavosti vrha mladice i naličja razvijenog lista, oblika plojke i sinusa peteljke, boje vrha mladice, oblika grozda i bobica, osnovne boja bobica, kuteva nervature, itd. (Maletić i sur. 2008.). Kvantitativna svojstva manje su pouzdana u identifikaciji sorata, ali su važna za procjenu potencijala sorte te se stoga redovito opisuju. Evaluacija morfoloških obilježja najčešće se vrši vizualnim ocjenjivanjem (ampelografskim deskriptorima), a dio se vrši mjerenjima organa vinove loze i statističkom obradom podataka. Za svako obilježje propisani su vrijeme, način i dio trsa kada se ocjenjivanje/mjerenje vrši.

Važno morfološko obilježje je tip cvijeta koji se može pojaviti kod sorata vinove loze. Tako razlikujemo:

-morfološki i funkcionalno hermafroditan cvijet: normalno razvijeni muški i ženski spolni organi te dolazi do samooplodnje, odnosno tučak se opraši polenom istog cvijeta

-morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski cvijet: vidljivi ženski i muški spolni organi, ali prašnici nisu normalno razvijeni, najčešće su zakržljali, savijeni prema dolje sa sterilinim polenom. Kod ovog tipa cvijeta potrebna je sorta oprašivač.

-morfološki hermafroditan, a funkcionalo muški cvijet: normalno razvijeni prašnici, ali zakržljali tučak. Kod ovakvih cvjetova nema ploda, a nalazimo ih samo kod nekih vrsta i hibrida za proizvodnju podloga.

Tip cvijeta važno je svojstvo koje se navodi za svaku sortu, a od značaja je u slučaju izbora sorata s funkcionalno ženskim tipom cvijeta, kako bi joj osigurali sortu oprašivača s kojom se podudara u vremenu cvatnje.



Slika 3.1. Funkcionalno ženski cvijet kod sorte 'Volovina crvena'.

Izvor: autor

3.1.2. Fenološka svojstva

Pod godišnjim biološkim ciklusom podrazumijevamo sve promjene na trsu vinove loze koje se dogode unutar jedne godine, te ih nazivamo faze razvoja ili fenofaze. Proučavanjem fenofaza i okolinskih uvjeta koji na njih utječu, bavi se zasebna znanstvena disciplina unutar biologije koju nazivamo fenologija. Poznavanje faza razvoja vinove loze i okolinskih uvjeta važno je za izbor sorata za određeno područje kao i pravovremeno provođenje svih ampelotehničkih i agrotehničkih zahvata u vinogradu. Godišnji biološki ciklus možemo

podijeliti na dva dijela: razdoblje vegetacije, kada se događa vidljiva životna aktivnost na trsu, te razdoblje mirovanja, kada su životni procesi pritajeni (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.). Osim na ova dva razdoblja, ciklus dijelimo detaljnije na sedam glavnih faza :
I.faza – suzenje ili plač vinove loze
II.faza – pupanje, rast i razvoj vegetacije
III. faza – cvatnja i oplodnja
IV. faza – rast bobica
V. faza – dozrijevanje grožđa
VI. faza – priprema za zimski odmor
VII. faza – zimski odmor

Postoje i daljnje detaljnije podjele ovih fenofaza, a najčešće se koristi BBCH skala koja se primjenjuje i za druge voćne vrste, a za vinovu su je lozu prilagodili Lorenz i sur. (1994.). BBCH skala koristi brojčano označavanje fenofaza, odnosno primjenom kodova detaljnije je raščlanjena svaka od sedam glavnih faza razvoja.

Suzenje ili plač vinove loze - označava početak novog vegetacijskog ciklusa koji se očitava istjecanjem soka iz trsa, vidljivo na svježim prerezima rozgve ili višegodišnjeg drva. Faza je uvjetovana proljetnim porastom temperature zraka, a napose temperature tla. Korijen počinje usvajati vodu iz tla te se nadoknađuje gubitak vode u organima tijekom zimskog odmora. Sok je najvećim dijelom voda, s malim udjelom suhe tvari (0.2 do 3 g/L) (Maletić i sur. 2008.). Ova fenofaza traje 15 do 30 dana što ovisi o temperaturi tla i zraka, kao i o podlozi. Povećanjem razine vode u trsu stvara se pritisak u pupovima koji zatim nabubre i propupaju što i označava početak sljedeće fenofaze. Tijekom suzenja vinove loze u vinogradu se provode rezidba i iznošenje rezidbenih ostataka, učvršćivanje i popravak armature, zatezanje žica i zimsko prskanje te po potrebi gnojidba dušićnim gnojivima i proljetna obrada tla.

Pupanje, rast i razvoj vegetacije (BBCH 00-19/53-57) - povećanjem količine vode u trsu, odnosno organima i staničjima, započinju biokemijski procesi prevođenja rezervne tvari (škroba) u jednostavnije šećere. Meristemska tkiva zatim kreću s diobom, razmiču se ljuskasti listići i vunica pupa te se pojavljuju prvi mladi listovi, što još nazivamo faza mišjih ušiju. Početak ova faze također je uvjetovan temperaturom zraka, točnije sumom aktivnih temperatura, ali i genetskim predispozicijama sorata. Razlika između sorata može iznositi i do 15 dana na istom lokalitetu (Maletić i sur. 2008.) što je važno kod odabira sorte, podloge i položaja za sadnju vinograda. Sorte koje ranije kreću s vegetacijom trebalo bi saditi na toplijim i povišenim položajima, radi izbjegavanja kasnih proljetnih mrazeva, dok sorte koje kreću kasnije mogu se saditi i na manje pogodnim terenima. U ovoj fazi mladice dostignu i do 60% svoje dužine, koristeći u početku hranjiva iz rezerve trsa, a kasnije asimilate fotosinteze koju sve aktivnije provode. Zbog intenzivnog rasta mladica i istodobnog razvoja cvatova, ponekad može doći do kompeticije za hranivima što dovodi do osipanja cvatova i rehuljavosti grozdova. Razlikujemo nekoliko etapa ove faze koja kreće otvaranjem pupova, pa zatim rast mladica, razvoj cvatova

i cvijeta, oblikovanje peluda i plodnice (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.). Važno je znati kako se tijekom ove faze razvijaju zimski i ljetni pupovi u pazušcu listova. Traje od 40 do 60 dana. Tijekom tog razdoblja vršimo primjenu sredstava za zaštitu od štetočinja, plijevljenje, zalamanje zaperka, prvo provlačenje među žice i dr.



Slika 3.2. Nabubreni pup

Izvor:autor

Cvatnja i oplodnja (BBCH 60-69) - začeci cvata razvijaju se u vrijeme diferencijacije zimskih pupova u prethodnoj vegetaciji (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.). Cvatovi dovršavaju svoj razvoj u fazi pupanja, rasta i razvoja vegetacije. U prašnicima i tučku dozrijevaju muške i ženske spolne stanice te postaju spremne za oplodnju. Cvatnja započinje odbacivanjem cvjetne kapice (srasle latice cvijeta) nakon čega prašnici i tučak ostanu goli. Početkom cvatnje smatra se vrijeme kada je otvoreno oko 5% cvjetova , puna cvatnja 50%, a kraj označava više od 95% otvorenih cvjetova. Ovisno o vremenskim uvjetima, cvatnja u vinogradu traje 10 do 20 dana, na jednom trsu desetak dana, jedan cvat cvate 5 do 10 dana, a jedan cvijet oko 3 do 4 dana (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.). Idealni uvjeti za cvatnju su temperature oko 25^{o}C , sunčano vrijeme s laganim povjetarcem. Kod temperatura ispod 15^{o}C, jakih vjetrova i kišovitog vremena možemo očekivati slabiju oplodnju. Poznavanje vremena cvatnje bitno je kod sorata s ženskim funkcionalnim cvijetovima, koje trebamo saditi u mješovite nasade, zajedno sa sortama koje cvatu u isto vrijeme. Tijekom cvatnje se uobičajno ne izvode nikakvi ampelotehnički ili agrotehnički zahvati.



Slika br. 3.3. Fenofaza cvatnje

Izvor:autor

Razvoj bobica (BBCH 71-79) - fenofaza koja započinje oplodnjom, a završava dozrijevanjem grožđa. Možemo ju podijeliti na tri manje faze. Prva faza nastupa nakon oplodnje gdje dolazi do intenzivne diobe stanica u bobici i rast istih, dok sjemenka ostaje nerazvijena. U drugoj se fazi razvijaju i dozrijevaju sjemenke uz mali rast bobice, dok u trećoj fazi bobice dostižu svoju maksimalnu veličinu, zbog povećanja stanica (ne i diobe). Bobice su tijekom cijele fenofaze zelene, odnosno vrše fotosintezu. Sadržaj šećera je vrlo nizak, dok sadržaj organskih kiselina raste do svojeg maksimuma, prije početka dozrijevanja. Za dobar tijek ove fenofaze potrebna je optimalna temperatura zraka od 25^{o}C do 30^{o}C te još važnije, dovoljna količina vode. Nedostatak vode može ograničiti diobu stanica pa će bobice ostati trajno sitne. Fenofaza razvoja bobica traje od 30 do 60 dana, ovisno o sorti i vremenskim prilikama. Tijekom ove fenofaze mladice polako prelaze u sekundarni rast, a u zimskim se pupovima počinju diferencirati začeci cvatova. U ovoj fenofazi u vinogradu se vrše zahvati vršikanja, zalamanja zaperaka, navodnjavanje, zaštita od štetočinja i dr.

Dozrijevanje grožđa (BBCH 81-89) - prestanak rasta bobica i pojava karakterističnih promjena označava početak dozrijevanja grožđa. Te se promjene još nazivaju i šara grožđa. U šari dolazi do promjena boje kožice i pojave maška, te kožica postaje prozirna, a bobica mekani. U bobicama raste sadržaj šećera zbog slijevanja asimilata iz listova u bobice, dok sadržaj kiselina pada zbog povećanja volumena bobica (razrjeđenje) i razgradnje kiselina u procesu disanja. U promjenama sadržaja šećera i kiselina značajno utječu okolinski uvjeti, napose svjetlost i temperatura koji na sadržaj šećera utječu preko povećanja ili smanjenja fotosintetske aktivnosti. Pri višim temperaturama razgradnja kiselina je intenzivnija dok je pri nižim sporija,

te ostaje viši sadržaj ukupnih kiselina. To je jedan od osnovnih razloga zašto su vina iz toplijeg klimata alkoholičnija i s nižim sadržajem ukupnih kiselina, a vina hladnijih klimata slabije alkoholična, ali s većim sadržajem ukupnih kiselina. Primjenom defolijacije, vinogradari nastoje osigurati bolje uvjete dozrijevanja grožđa, pogotovo u hladnijim klimatima. U ovoj se fenofazi vrši zahvat berbe. Razlikujemo tri vrste zrelosti grožđa: fiziološka, puna i tehnološka zrelost. Fiziološka zrelost označava trenutak u kojem su sjemenke završile s razvojem te su klijave, puna zrelost nastupa onda kada sadržaj šećera više ne raste značajno, a sadržaj ukupnih kiselina prestane intenzivno padati. Tehnološka zrelost pak ovisi o namjeni grožđa.



Slika 3.4. Šara grožđa kod sorte 'Modra kosovina'

Izvor: autor

Pripreme za zimski odmor (BBCH 91-97) - tijekom fenofaza rasta bobica i dozrijevanja grožđa, mladice već počinju dozrijevati i mijenjati boju te se formiraju zimski pupovi sa začecima cvatova. Nakon berbe grožđa, vinova loza nastavlja s fotosintetskom aktivnošću, ali se asimilati sada ne usmjeravaju u grožđe nego u rozgve, staro drvo i korijen. Nakupljena rezervna tvar je važna za početak vegetacije u sljedećoj godini, ali igra i značajnu ulogu u otpornosti na niske zimske temperature. Tijekom ove faze, lišće postepeno gubi fotosintetsku aktivnost, mijenja boju i pojavom plutastog tkiva između peteljke i mladice postepeno otpada.



Slika 3.5. Promjena boje lišća

Izvor: autor

Zimski odmor - fenofaza koja nastupa otpadanjem lišća te traje sve do suzenja ili plača u sljedećoj godini. Tijekom ove faze nema vidljivih životnih aktivnosti, no nisu svi procesi u potpunosti prekinuti, pa se tako i dalje odvija transpiracija, disanje i translokacija organskih spojeva. Dužina zimskog odmora ovisi o okolinskim uvjetima, ponajprije niskim temperaturama (prisilno mirovanje), ali i inhibitorima rasta (fiziološko mirovanje). Dužina mirovanja se razlikuje i između sorata. Pod kraj ove faze započinje se s rezidbom u zrelo.



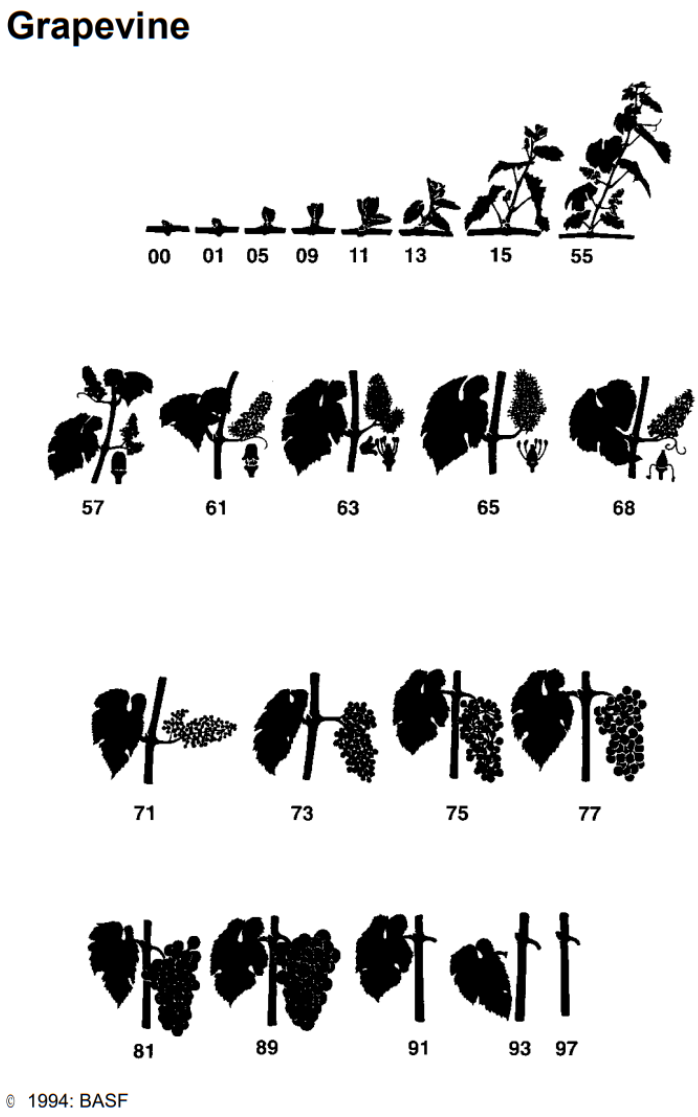
Slika 3.6. Kraj vegetacije

Izvor: autor

Tablica 3.1. BBCH skala za vinovu lozu

BBCH kod	Opis razvojne faze		
0	**Razvoj pupa**		
00	Dormantnost: ljuske pupa potpuno zatvorene		
01	Početak bubrenja pupa: pup se širi unutar ljuskica		
03	Kraj bubrenja: pupovi su nabubrili, ali i dalje smeđe boje, zatvorenih ljuskica		
05	Vunasta faza: vidljiva vunasta zaštita pupa		
07	Početak pupanja: naziru se zeleni listići/mladice		
08	Pupanje: jasno se vide zeleni listići/mladice		
1	**Razvoj listova i mladica**	**5**	**Razvoj cvatova**
11	Prvi list se odvaja od pupa i otvara		
12	Drugi list se odvaja i otvara		
13	Teći list se odvaja i otvara		
14	Četvrti list se		
15	Peti list se	53	Cvat jasno vidljiv
16	Šesti list		
17	Sedmi list	55	Cvatovi se povećavaju, cvjetovi pripijeni
18	Osmi list		
19	Deveti list	57	Cvatovi razvijeni, cvijetovi su razdvojeni
6	**Cvatnja**		
60	Prvi cvijet se otvara, otpada cvjetna kapica		
61	Početak cvatnje: 10% otvorenih cvjetova		
62	20% otvorenih cvjetova		
63	Rana cvatnja: 30% otvorenih cvjetova		
64	40% ostvorenih cvjetova		
65	Puna cvatnja: 50% otvorenih cvjetova		
66	60% otvorenih cvjetova		
67	Puna cvatnja: 70% otvorenih cvjetova		
68	80% otvorenih cvjetova		
69	Kraj cvatnje		
7	**Razvoj bobica (grozda)**		
71	Zametanje bobica : male zametnute bobice počinju debljati, otpadaju ostatci cvijeta		
73	Bobice veličine zrna papra, grozdovi se počinju spuštati (objese se)		
75	Bobice veličine zrna graška, grozdovi su obješeni		
77	Bobice se počinju dodirivati, grozd se počinje zatvarati		
79	Većina bobica se dodiruje, grozd je zatvoren		
8	**Dozrijevanje bobica**		
81	Početak dozrijevanja, bobice poprimaju boju prema sortnim karakteristikama		
83	Većina bobica je promijenila boju		
85	Mekšanje bobica		
89	Bobice su zrele		
9	**Priprema za zimski odmor**		
91	Mladice su odrvenjele		
92	Lišće počinje gubiti boju		
93	Početak opadanja lišća		
95	50% lišća je otpalo		
97	Kraj opadanja lišća		

Praćenje fenofaza rasta i razvoja sorata vinove loze u istraživanju je bilo pomoću navedene modificirane BBCH skale prema Lorenzu i sur. iz 1994. g. Procjena razvojne faze vršila se vizualnim promatranjem, usporedbom s opisima fenofaza iz BBCH skale, te se zatim dodjeljivao kod/oznaka fenofaze za zatečeno stanje na datum posjeta vinogradu. Promatranje je provođeno kroz dvadeset i tri posjeta vinogradu, u razmaku od sedam do četranest dana. Posebna pozornost bila je pridana fenofazi cvatnje, pa su u tom periodu, nakon primjećivanja početka cvatnje kod prvih sorata, posjeti vinogradu bili učestaliji, kako bi se detaljnije pratila dinamika cvatnje. Prikupljeni podaci za predmetne sorte su uspoređivani s podacima za kontrolnu sortu kao i međusobno.



Slika 3.7. Prikaz fenofaza
Izvor: Uwe Meier 2001., BBCH Monograph

3.1.3. Generativni potencijal

Generativni potencijal nasljedna je sklonost neke sorte k postizanju određene razine rodnosti (Maletić i sur. 2008). Za vrednovanje generativnog potencijala koristimo koeficijente rodnosti i prosječnu masu grozda.

Koeficijente rodnosti dijelimo na:

- koeficijent potencijalne rodnosti (KpR) - označava broj grozdova po pupu, a uključuje sve zimske pupove ostavljene rezom u zrelo (Maletić i sur. 2008). Dobiva se dijeljenjem broja grozdova s brojem ostavljenih pupova (opterećenje), neovisno jesu li mladice iz njih potjerale ili ne.

- Koeficijent rodnosti mladica ili relativne rodnosti (KrR) - pokazuje broj grozdova po mladici. Dobije se dijeljenjem broja grozdova s ukupnim brojem mladica (rodne i nerodne), a kreće se u vrlo širokim granicama - od 0,2 do 2,0 (Maletić i sur. 2008). Prema ovom koeficijentu razlikujemo sorte niskog KrR (do 0,5), sorte srednjeg (do 1,0) i sorte visokog KrR (do 1,5) te sorte vrlo visokog KrR (iznad 1,5).

- Koeficijent apsolutne rodnosti (KaR) - uključuje samo mladice s grozdovima, te njegova vrijednost ne može biti manja od 1. Izračunava se dijeljenjem broja grozdova s brojem rodnih mladica. Po pravilu sorte s malim grozdovima (*Proles occidentalis, Subproles gallica*) imaju visoke vrijednosti KaR-a (Maletić i sur. 2008)

Kod utvrđivanja koeficijenata rodnosti, pažnja se pridaje i rodnosti bazalnih pupova kako bi mogli prilagoditi uzgojni oblik sortnim karakteristikama. Poznato je kako sorte iz proles pontica, subproles balcanica u pravilu dobro rode i pri kraćem rezu, dok sorte iz zapadnoeuropske grupe (*Proles occidentalis, subproles gallica*) te *Proles orientalis, Subproles anthasiatica* imaju slabiju rodnost bazalnih pupova i zahtijevaju rez na dugo rodno drvo (Maletić i sur. 2008.).

Prosječna je masa grozda sortno uvjetovano svojstvo, ali je pod velikim utjecajem okolinskih uvjeta, što može utjecati na točnost izračuna. Računa se u punoj zrelosti tako da se izvažu svi grozdovi s nasumično odabranih trseva.

Prema prosječnoj masi grozda razlikujemo sorte(Maletić i sur. 2008.):
- s malim grozdom (do 80 g)
- sa srednje velikim grozdom (80 -160 g)
- s velikim grozdom (160 -240 g)
- s vrlo velikim grozdom (>240 g)

Koeficijenti rodnosti, naročito KpR, zajedno s prosječnom masom grozda, pomažu nam u planiranju opterećenja i prinosa.

Podaci potrebni za izračun koeficijenata rodnosti su:

- broj rezom ostavljenih zimskih pupova
- broj potjeralih mladica iz zimskih pupova
- broj grozdova
- broj rodnih mladica

Prebrojavanje je izvršeno kada je većina sorata bila u fenofazi razvijenog sedmog lista i s jasno vidljivim cvatovima (BBCH kod 17/55) pa sve do početka cvatnje. Podaci su skupljani s 12 nasumice izabranih trseva po sorti.



Slika 3.8. Fenofaza 17/55

Izvor: autor

Koeficijenti rodnosti izračunati su pomoću sljedećih formula:
Koeficijent potencijalne rodnosti : KpR = broj grozdova/broj zimskih pupova
Koeficijent rodnosti mladica: KrR = broj grozdova/broj mladica
Koeficijent apsolutne rodnosti: KaR= broj grozdova/broj rodnih mladica

Prosječna masa grozda računala se vaganjem pet nasumice izabranih grozdova od svake sorte. Vaganje je provedeno u laboratoriju na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.
Zbog ograničenog vremena i logističkih prepreka, vaganje svih grozdova s trseva, kako navodi literatura, nije bilo moguće, pa rezultate vaganja, radi malog uzorka, treba uzeti s oprezom.



Slika 3.9. Vaganje grožđa

Izvor: autor

Koeficijenti potencijalne rodnosti i prosječne mase grozda uvršteni su u formulu za određivanje potencijalnog prinosa:

PRINOS (kg/m^2) = opterećenje ($pupova/m^2$) x KpR x prosječna masa grozda (kg)

Opterećenje je izračunato pomoću podataka o razmaku sadnje i prema prisutnom uzgojnom obliku u vinogradu, odnosno jednostranom Guyot-u koji u pravilu ima 12 pupova (10 pupova lucanj + 2 pupa reznik). Razmak sadnje je 2,1 m između redova i 0,8 unutar reda.

OPTEREĆENJE = broj pupova / razmak sadnje

3.1.4. Kakvoća

Na kakvoću sorte uvelike utječe genetički potencijal, ali utjecaj također imaju okolinski uvjeti i tehnologija uzgoja. Kakvoća krajnjeg proizvoda, vina, prema tome je najčešće rezultat zajedničkog djelovanja sljedećih čimbenika (Maletić i sur. 2008.):

- kvalitativni potencijal sorte
- ekološki čimbenici položaja (klimatski i pedološki)
- vremenske prilike (obilježja godine)
- tehnologija proizvodnje grožđa
- vinifikacija

Kvalitativni potencijal, kao što i naziv govori, odnosi se na genetički potencijal sorte koji utječe na procese sinteze i razgradnje šećera, kiselina, tvari mirisa, tvari boje i ostale organske i mineralne tvari koje utječu na svojstva vina. Parametri koji se najčešće prate kod kvalitativne

evaluacije sorte jesu sadržaj šećera, sadržaj ukupnih kiselina i realna kiselost (pH vrijednost) mošta. Ovi parameti služe nam i kod određivanja trenutka berbe.

Fotosintezom u lišću i u zelenim bobicama nastaju šećeri. Najzastupljeniji šećeri u bobicama su fruktoza i glukoza, koji su u punoj zrelosti podjednako zastupljeni. Za mjerenje sadržaja šećera u moštu koriste se različite metode. Donedavno su se najviše upotrebljavale moštne vage, koje rade na principu mjerenja relativne gustoće mošta, dok su trenutno najzastupljeniji optički instrumenti, ponajviše refraktometar. Sadržaj šećera se najčešće izražava u stupnjevima po Oechsleu (^oO).

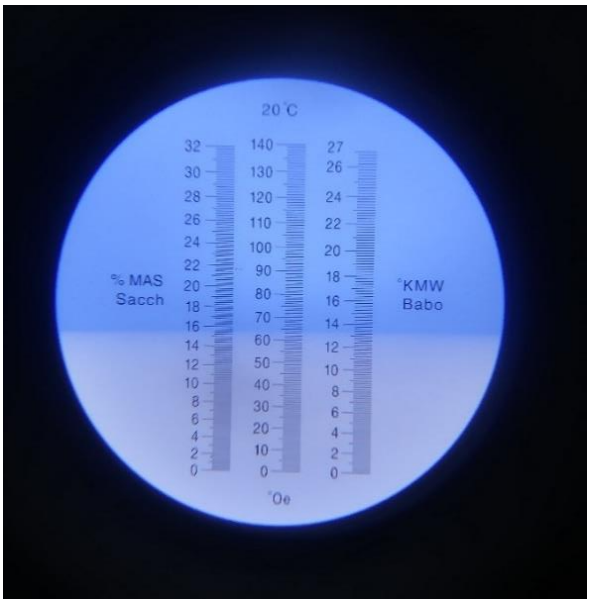
Ukupne kiseline predstavljaju sve organske i neorganske kiseline u moštu. Najzastupljenije kiseline u grožđu su vinska, jabučna i u manjoj mjeri limunska kiselina. Vinska kiselina najjača je organska kiselina mošta, pa u pravilu i najviše utječe na njegovu pH vrijednost i kiselost (Maletić i sur. 2008.). Na početku dozrijevanja, jabučna kiselina ima visoku koncentraciju koja se zatim smanjuje zbog procesa oksidacije. Ukupne kiseline se izražavaju u gramima po litri kao vinska kiselina (g/L).

Realna kiselost (pH-vrijednost) jest koncentracija slobodnih vodikovih iona u moštu ili vinu i najčešće iznosi od 2,8 do 4. Vrijednost ovisi o stupnju disocijacije pojedinačne organske kiseline te koncentraciji kalijevih i natrijevih iona i mjeri se pomoću pH-metra (Jeromel, interna skripta). Realna kiselost od velikog je značaja kod postizanja mikrobiološke i proteinske stabilnosti vina.

Sadržaj šećera, ukupnih kiselina i realna kiselost sortno su svojstvo, iako su pod velikim utjecajem okolinskih uvjeta.

Sadržaj šećera u moštu praćen je prilikom dozrijevanja grožđa, mjerenjem u tri navrata, 31. kolovoza, 15. rujna i 29. rujna 2020.g. Mjerenja su obavljena upotrebom refraktometra, a rezultat je iskazan u stupnjevima Oechslea (^oOe). Rad refraktometra temelji se na lomu svjetlosti, gdje ovisno o gustoći mošta, svjetlost se prolazeći kroz mošt lomi, te baca stupac sjene na skalu refraktometra. Granica između svijetlog i tamnog polja na skali predstavlja vrijednost sadržaja šećera koju očitavamo.

Dva su mjerenja izvedena u vinogradu, koristeći mošt dobiven probirom bobica. Reprezentativnost uzorka postiže se nasumičnim prikupljanjem što većeg broja bobica s različitih položaja unutar vinograda, unutar reda (osunčani i zasjenjeni dio) i različitih položaja na trsevima. Bobice se zatim gnječe kako bi se dobio potreban mošt koji se stavlja na stakalce refraktometra i očitava se rezultat. Treće mjerenje vršeno je neposredno prije berbe. Tom prilikom mošt je dobiven gnječenjem cijelih grozdova, korištenih i za druga mjerenja u ovom istraživanju. Prilikom skupljanja grozdova primjenjen je isti princip nasumičnog odabira kao i kod skupljanja bobica.



Slika 3.10. Mjerenje refraktometrom

Izvor: autor

Određivanje ukupnog sadržaja kiselina vršeno je titracijskom metodom kroz tri mjerenja koristeći iste uzorke mošta kao i kod mjerenja sadržaja šećera. Titracijska metoda zasniva se na neutralizaciji svih kiselina u moštu nekom lužinom uz prisustvo indikatora. U ovim mjerenjima korištena je natrijeva lužina (NaOH) i indikator brom timol plavi u već pripremljenom komercijalnom preparatu pod nazivom „Plava lužina“ te kao 0,1 molarna otopina.



Slika 3.11. Mjerenje ukupnih kiselina

Izvor: autor

Postupak mjerenja „Plavom lužinom“ (NaOH + brom timol plavi):
U gradiranu epruvetu ulijemo/pipetiramo mošt do oznake nula. Postepeno dodajemo „Plavu lužinu“ do promjene boje u maslinasto zelenu. Očitavamo broj sa skale, koji predstavlja utrošak „Plave lužine“ u mililitrima. Jedan mililitar utrošene „Plave lužine“ neutralizira jedan gram svih kiselina u moštu.

Ukupna kiselost (g/L kao vinska kiselina) = ml utrošene „Plave lužine“

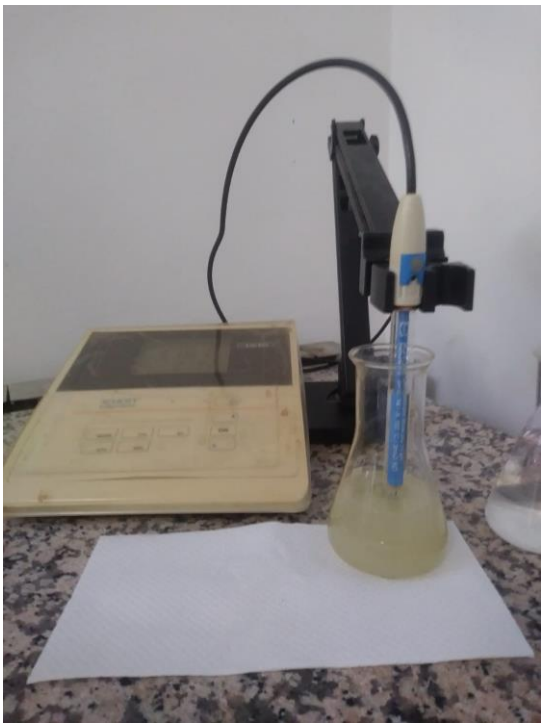
Postupak mjerenja 0,1 M NaOH:
U Erlenmayerovu tikvicu pipetiramo 10 ml mošta. Dodajemo dvije ili tri kapljice indikatora brom timol plavog te titriramo pomoću birete s 0,1 M otopinom NaOH do promjene boje u maslinasto zelenu. Utrošak lužine u mililitrima uvrštavamo u formulu kako bi izrazili ukupnu kiselost u g/L.

Ukupna kiselost (g/L kao vinska kiselina) = ml utrošene 0,1 M NaOH x 0,75



Slika 3.12. Mjerenje ukupnih kiselina 0,1M NaOH
Izvor: autor

Realna kiselost mošta ili ph mošta utvrđena je pH metrom kod uzoraka uzetih neposredno prije berbe, 29.rujna 2020. godine.



Slika 3.13. Mjerenje pH

Izvor: autor

4. Rezultati i rasprava

4.1. Fenološka svojstva

Tablica 4.1. prikazuje fazu pupanja, rasta i razvoja vegetacije do trenutka sljedeće faze, cvatnje. Kod prvog posjeta vinogradu, 13.03.2020. godine, nije bilo znakova početka vegetacije, ali je kod sorte 'Sokol' uočeno suzenje ili plač. Bubrenje pupa je na datum 13.03. bilo prisutno kod svih sorata, osim 'Mirkovače'. Dana 03.04.2020. godine kod većine je sorata bila vidljiva vunasta zaštita pupa, a kod sorata 'Sokol' i 'Beline pikaste' krenulo je pupanje. Kod sljedećeg promatranja, 15.04.2020., većina sorata imala je vidljiv jedan ili dva prava lista, osim 'Mirkovače', dok je 'Starohrvatska belina' već imala i vidljive prve grozdove. Tijekom sljedeća tri posjeta zabilježena je pojava grozdova kod svih sorata, pa su tako 13.05.2020. sve sorte bile u fenofazi 55, kada su cvatovi jasno vidljivi, s još uvijek spojenim cvjetovima. Sorte 'Mirkovača' i 'Graševina' posljednje su ušle u fenofazu 55 te su na taj datum imale najmanje razvijenih i otvorenih listova.

U usporedbi s 'Graševinom', većina sorata krenula je u slično vrijeme, ali s malo bržom dinamikom razvoja, što je u skladu s literaturnim navodima, osim 'Mirkovače' koja prema Maletiću i sur. (2015. b) s vegetacijom kreće srednje rano, što u ovom promatranju nije bio slučaj. Također, u usporedbi s drugim sortama, nije primjećen značajno raniji početak vegetacije kod 'Dišeće ranine' koja prema literaturi kreće vrlo rano.

Tablica 4.1. II. Faza – pupanje, rast i razvoj vegetacije (označeno BBCH kodovima)

	13.03.	**20.03.**	**03.04.**	**15.04.**	**23.04.**	**05.05.**	**13.05.**
GRAŠEVINA	0	1	5	11	53	53	16/55
BELINA STAROHRVATSKA	0	1	5	53	55	55	17/55
BELINA SMUDNA	0	1	5	11	53	55	17/55
SOKOL	0	1	7	12	53	55	18/55
VOLOVINA CRVENA	0	1	5	12	53	55	17/55
BELINA ŠEMNIČKA	0	1	5	12	53	55	18/55
BELINA PIKASTA	0	1	7	12	53	55	18/55
MODRA KOSOVINA	0	1	5	12	53	55	18/55
MIRKOVAČA	0	0	5	8	11	53	16/55
BELINA MALA	0	1	5	11	53	55	17/55
KOZJAK BIJELI	0	1	5	12	53	55	17/55
BELINA HIŽAKOVEČKA	0	1	5	12	53	55	18/55
BELINA SVETOKRIŠKA	0	1	5	11	53	55	17/55
DIŠEĆA RANINA	0	1	5	12	53	55	17/55

Iz tablice 4.2. možemo vidjeti kako je period početka cvatnje (10% otvorenih cvjetova) za većinu sorata bio između 03.06. i 08.06. izuzev 'Mirkovače', koja je kasnije ušla u tu fenofazu. Prema tome, većina sorata cvate u približno isto vrijeme što je važno za sorte 'Volovina crvena', 'Dišeća ranina', 'Modra kosovina' i 'Kozjak bijeli', koje imaju funkcionalno ženske cvjetove, pa im ostale sorte mogu poslužiti kao oprašivači. Tijekom posjeta vinogradu, 20.06.2020. godine većina sorata bila je pri kraju svoje cvatnje, dok je kod 'Beline starohrvatske', 'Volovine crvene', 'Beline pikaste', 'Beline šemničke', 'Modre kosovine' i 'Beline hižakovečke' cvatnja u potpunosti završila te su bile vidljive zametnute bobice, koje su se počele debljati (kod 71). Nije primjećena pojava rehuljavosti kod sorata s funkcionalo ženskim cvjetovima.

Tablica 4.2. III.faza – cvatnja i oplodnja (označeno BBCH kodovima)

	25.05.2020.	**03.06.2020.**	**08.06.2020.**	**14.06.2020.**	**20.06.2020.**
GRAŠEVINA	57	60	62	67	69
BELINA STAROHRVATSKA	60	61	62	67	71
BELINA SMUDNA	57	60	63	67	69
SOKOL	57	61	63	68	73
VOLOVINA CRVENA	**60**	**61**	**62**	**69**	**71**
BELINA ŠEMNIČKA	57	60	62	67	71
BELINA PIKASTA	60	61	63	68	71
MODRA KOSOVINA	**57**	**60**	**61**	**68**	**71**
MIRKOVAČA	57	57	60	65	68
BELINA MALA	60	60	62	67	69
KOZJAK BIJELI	**57**	**60**	**61**	**67**	**69**
BELINA HIŽAKOVEČKA	60	61	62	68	71
BELINA SVETOKRIŠKA	57	60	61	67	69
DIŠEĆA RANINA	**60**	**60**	**61**	**67**	**69**

Na datum 07.07.2020. većina sorata imala je grozdove gdje su se bobice počele dodirivati (fenofaza 77), dok je kod 'Volovine crvene' grozd već bio u potpunosti zatvoren (fenofaza 79), a kod 'Mirkovače' bobice su bile tek veličine graška (fenofaza 75). Kod sljedećeg posjeta, 28.07.2020., sorte su imale u potpunosti zatvoren grozd ili je već počela promjena boje (šara), a kod sorte 'Sokol' već je došlo do šare, te su bobice počele mekšati (fenofaza 85). Tijekom sljedećih promatranja, završno s 31.08.2020. kod svih sorata došlo je do promjene boje i mekšanja bobica. Ulaskom u tu fenofazu započelo je mjerenje sadržaja šećera i ukupnih kiselina.

Berba grožđa u vinogradu započela je 10.09.2020. Prva sorta u berbi bio je 'Sokol'. Zatim je 22.09. ubrana 'Volovina crvena', a 24.09. ubrane su 'Dišeća ranina' i 'Modra kosovina'. Sve

ostale sorte brane su 29.09.2020. Redoslijed berbe u skladu su s literaturnim navodima, koji govore kako 'Dišeća ranina', 'Volovina crvena' dozrijevaju ranije, a 'Sokol' dozrijeva vrlo rano.

Tablica 4.3. IV. i V. faza – rast bobica i dozrijevanje (označeno BBCH kodovima)

	07.07.	**28.07.**	**05.08.**	**17.08.**	**31.08.**	**15.09.**	**21.09.**	**29.09.**
GRAŠEVINA	77	79	81	83	85	85	85	89
BELINA STAROHRVATSKA	77	81	81	85	85	85	85	89
BELINA SMUDNA	77	79	79	83	85	85	85	89
SOKOL	77	85	85	85	85	*	*	*
VOLOVINA CRVENA	79	79	85	85	85	85	89	*
BELINA ŠEMNIČKA	77	81	83	85	85	85	85	89
BELINA PIKASTA	77	79	81	83	85	85	85	89
MODRA KOSOVINA	77	79	81	83	85	85	85	*
MIRKOVAČA	75	79	81	85	85	85	85	89
BELINA MALA	77	81	83	85	85	85	85	89
KOZJAK BIJELI	77	79	81	83	85	85	85	89
BELINA HIŽAKOVEČKA	77	81	83	85	85	85	85	89
BELINA SVETOKRIŠKA	77	79	81	85	85	85	85	89
DIŠEĆA RANINA	77	81	83	85	85	85	85	*

*obavljena berba

Nakon berbe grožđa, sorte su ušle u fazu pripreme za zimski odmor. Na datum 12.10.2020. sve sorte imale su odrvenjele mladice, a kod 'Graševine', 'Beline šemničke' i 'Beline hižakovečke' lišće je počelo gubiti boju. Dana 15.11. većini sorata počelo je padati lišće, dok je kod 'Beline hižakovečke', 'Beline svetokriške' i 'Dišeće ranine' lišće u popunosti otpalo, što se kod ostalih sorata dogodilo završno s 01.12.2020.

Tablica 4.4. VI. faza – priprema za zimski odmor (označeno BBCH kodovima)

	12.10.2020	**15.11.2020**	**01.12.2020.**
GRAŠEVINA	92	95	97
BELINA STAROHRVATSKA	91	95	97
BELINA SMUDNA	91	95	97
SOKOL	91	93	97
VOLOVINA CRVENA	91	93	97
BELINA ŠEMNIČKA	92	95	97
BELINA PIKASTA	91	95	97
MODRA KOSOVINA	91	93	97
MIRKOVAČA	91	93	97
BELINA MALA	91	93	97
KOZJAK BIJELI	91	95	97
BELINA HIŽAKOVEČKA	91	97	97
BELINA SVETOKRIŠKA	92	97	97
DIŠEĆA RANINA	91	97	97

4.2. Generativni potencijal

Koeficijenti rodnosti prikazani su u tablici 4.5. za sve sorte u istraživanju te u tablici 4.6. za dva klonska kandidata 'Beline starohrvatske'. Većina sorata ima prosječan broj grozdova po pupu ostavljenom rezom (KpR) viši od 1, izuzev sorata 'Sokol', 'Volovine crvene' te 'Beline starohrvatske' i njezinih klonskih kandidata. Sorte 'Graševina' i 'Belina mala' imaju KpR viši od 1,5.

Prosječan broj grozdova po rodnoj mladici (KaR) kreće se u rasponu od 1,28 ('Sokol') do 1,86 ('Graševina').

Prema koeficijentu relativne rodnosti (KrR) sorte u istraživanju možemo podjeliti na:

- sorte srednjeg KrR (do 1,0): 'Sokol', 'Volovina crvena'
- sorte visokog KrR (do 1,5): 'Belina starohrvatska', klonski kandidati 1 i 3 'Beline starohrvatske', 'Belina svetokriška', 'Kozjak', 'Dišeća ranina', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Belina šemnička', 'Mirkovača', 'Belina smudna' i 'Belina hižakovečka'
- sorte vrlo visokog KrR (iznad 1,5): 'Graševina', 'Belina mala'.

Tablica 4.5. Koeficijenti rodnosti (2020.g.)

	KpR	**KrR**	**KaR**
SOKOL	0,71	0,76	1,28
VOLOVINA CRVENA	0,75	0,79	1,28
BELINA STAROHRVATSKA	0,97	1,01	1,32
BELINA SVETOKRIŠKA	1,12	1,2	1,5
KOZJAK	1,13	1,22	1,41
DIŠEĆA RANINA	1,12	1,23	1,54
BELINA PIKASTA	1,16	1,24	1,53
MODRA KOSOVINA	1,24	1,27	1,45
BELINA ŠEMNIČKA	1,2	1,35	1,56
MIRKOVAČA	1,24	1,37	1,53
BELINA SMUDNA	1,38	1,45	1,53
BELINA HIŽAKOVEČKA	1,41	1,5	1,66
GRAŠEVINA	**1,51**	**1,59**	**1,86**
BELINA MALA	1,64	1,68	1,81

KpR – koeficijent potencijalne rodnosti, KrR – koeficijent relativne rodnosti, KaR – koeficijent apsolutne rodnosti

Između koeficijenata rodnosti klonskih kandidata 'Beline starohrvatske' ne postoji značajnija razlika. Usporedbom koeficijenata klonskih kandidata i koeficijenata 'Beline starohrvatske' značajnija razlika postoji samo kod koeficijenta apsolutne rodnosti (KaR).

Tablica 4.6. Koeficijenti rodnosti klonskih kandidata 'Beline starohrvatske' (2021.g)

	KpR	**KrR**	**KaR**
BELINA STAROHRVATSKA 1 (BSH1)	0,9	1,06	1,59
BELINA STAROHRVATSKA 3 (BSH3)	0,9	1,08	1,51

KpR – koeficijent potencijalne rodnosti, KrR – koeficijent relativne rodnosti, KaR – koeficijent apsolutne rodnosti

Temeljem dobivenih podataka o prosječnoj masi grozda prikazanih u tablici 4.7. utvrđena je određena razlika između literaturnih navoda i dobivenih rezultata. Kod većine sorata radi se o promjeni za jednu kategoriju. Najveća razlika očitovala se kod sorata 'Belina starohrvatska', 'Volovina crvena' i 'Belina hižakovečka' kod kojih literatura navodi kako imaju srednje velike grozdove, a prema rezultatima ovog istraživanja imaju vrlo velike grozdove. Kod kontrolne sorte, 'Graševine', te sorata 'Sokol' i 'Mirkovača', literaturni se navod i rezultat mjerenja poklapaju. 'Graševina' je , u ovoj usporedbi, sorta s najmanjom prosječnom masom grozda.

Tablica 4.7. Prosječna masa grozda s podjelom

	Prosječna masa grozda u gramima (g)	**Litreraturni navod**	**Istraživanje**
GRAŠEVINA	137,04	srednje velik	srednje velik
DIŠEĆA RANINA	188,44	srednje velik	velik
KOZJAK	204,81	srednje velik	velik
SOKOL	206,2	srednje velik do velik	velik
BELINA PIKASTA	217,68	srednje velik	velik
BELINA MALA	231,69	*	velik
BELINA SVETOKRIŠKA	236,29	srednje velik	velik
BELINA SMUDNA	236,62	vrlo velik	velik
BELINA ŠEMNIČKA	247,72	*	vrlo velik
BELINA HIŽAKOVEČKA	248,8	srednje velik	vrlo velik
MIRKOVAČA	287,79	vrlo velik	vrlo velik
VOLOVINA CRVENA	296,56	srednje velik do velik	vrlo velik
BELINA STAROHRVATSKA	318,82	srednje velik	vrlo velik
MODRA KOSOVINA	*	srednje velik	*

*nema podataka

Analizom koeficijenata rodnosti i prosječne mase grozda možemo opaziti kako predmetne sorte u usporedbi s 'Graševinom' imaju manje koeficijente rodnosti, ali imaju veću prosječnu masu grozda.

Tablica 4.8. Potencijalni prinos prema uzgojnom obliku i generativnom potencijalu

	Potencijalni prinos (kg/m^2)	**Potencijalni prinos (t/ha)**
SOKOL	1,04	10,4
GRAŠEVINA	1,48	14,8
DIŠEĆA RANINA	1,5	15
VOLOVINA CRVENA	1,59	15,9
KOZJAK	1,65	16,5
BELINA PIKASTA	1,81	18,1
BELINA SVETOKRIŠKA	1,87	18,7
BELINA ŠEMNIČKA	2,12	21,2
BELINA STAROHRVATSKA	2,2	22
BELINA SMUDNA	2,34	23,4
BELINA HIŽAKOVEČKA	2,51	25,1
MIRKOVAČA	2,55	25,5
BELINA MALA	2,72	27,2
MODRA KOSOVINA	*	*

*nema podataka

Potencijalni prinos je rezultat umoška koeficijenta potencijalne rodnosti, opterećenja i prosječne mase grozda. U tablici 4.8. možemo vidjeti kako sve sorte mogu dati visoke prinose. U usporedbi s 'Graševinom' samo sorta 'Sokol' bi imala značajno manji prinos, dok ostale sorte imaju približan ili značajno veći potencijalni prinos. Najveći potencijalni prinos po jedinici površine, uz uzgojni oblik Guyot, u ovom istraživanju imaju sorte 'Mirkovača' i 'Belina mala'. Prema ovom istraživanju 'Belina mala' ima izrazito visoki potencijalni prinos, dok literatura navodi srednje visoke prinose. Obilan rod, naročito kod sorata iz grupe 'Belina', u pravilu rezultira nižim sadržajem šećera i višim sadržajem ukupnih kiselina što u konačnici smanjuje kakvoću. Prema dobivenim podatcima možemo zaključiti kako je u uzgoju tih sorata preporučena kontrola prinosa kroz manje opterećenje i redukciju grožđa, što bi doprinjelo poboljšanju kakvoće grožđa i vina. Visoki prinosi autohtonih zagorskih sorata vinove loze mogu biti zanimljivi za proizvodnju laganih svježih vina pogodnih za kupaže i za proizvodnju destilata.

4.3. Kakvoća

Rezultati mjerenja sadržaja šećera u grožđu/moštu iskazani su u tablici 4.9. U berbi se sadržaj šećera u moštu predmetnih sorata kretao u granicama od 64 ^{o}Oe ('Belina šemnička') do 91 ^{o}Oe ('Belina svetokriška). U usporedbi s 'Graševinom' niži sadržaj šećera nakupile su 'Belina šemnička', 'Belina smudna', 'Belina pikasta', 'Mirkovača', 'Belina hižakovečka','Sokol',

'Belina starohrvatska' i 'Dišeća ranina'. 'Modra kosovina' nakupila je isti sadržaj šećera, dok su 'Belina mala', 'Kozjak', 'Volovina crvena' i 'Belina svetokriška' nakupile viši.

Utvrđeni sadržaj šećera u moštu u skladu je s opisanim potencijalom sorata, uz iznimku 'Kozjaka' koji prema Maletiću i sur. (2015.b) nakuplja nizak sadržaj šećera, a u ovom istraživanju nakupio je više od ostalih sorata u vinogradu.

Tablica 4.9. Sadržaj šećera u moštu (^{o}Oe)

	31.08.2020.	**15.09.2020.**	**29.09.2020.**
BELINA ŠEMNIČKA	45	54	64
BELINA SMUDNA	47	63	70
BELINA PIKASTA	44	56	70
MIRKOVAČA	53	58	70
BELINA HIŽAKOVEČKA	53	60	70
BELINA STAROHRVATSKA	55	64	77
DIŠEĆA RANINA	53	68	78 *(24.09.)
GRAŠEVINA	**64**	**78**	**80**
MODRA KOSOVINA	56	68	80 *(24.09.)
KOZJAK	55	65	85
BELINA MALA	65	75	86
VOLOVINA CRVENA	67	82	87 *(22.09.)
BELINA SVETOKRIŠKA	58	75	91
SOKOL	68	72 *(10.09.)	-

*datum berbe

Sadržaj ukupnih kiselina izražen je u tablici 4.10. Prema dobivenim rezultatima možemo vidjeti kako sorta 'Kozjak' ima najniži sadržaj ukupnih kiselina u moštu, nakon kojeg slijede redom 'Graševina', 'Mirkovača', 'Sokol' i 'Belina hižakovečka' sa sadržajem ukupnih kiselina u vrijednostima od 5,99 g/L do 6,33 g/L. Kod ostalih je sorata vrijednost iznosila iznad 6,8 g/L. Izmjereni sadržaj ukupnih kiselina u skladu je s literaturnim navodima. Generalno, možemo reći kako sorte nakupljaju viši sadržaj ukupnih kiselina od 'Graševine' (osim 'Kozjaka'), što je naročito vidljivo kod 'Beline šemničke'.

Iz tablice 4.10. možemo iščitati i pH u trenutku berbe, koji se kreće u vrijednostima od 2,98 ('Belina šemnička') do 3,52 ('Modra kosovina'). Možemo reći kako su vrijednosti pH u skladu s višim sadržajem ukupnih kiselina.

Tablica 4.10. Ukupne kiseline (UK) u moštu (g/l) i pH

	31.08.2020.	**15.09.2020.**		**29.09.2020.**	
	UK	**UK**	**pH**	**UK**	**pH**
KOZJAK BIJELI	11	8		4,88	3,27
GRAŠEVINA	**11,2**	**7,6**		**5,99**	**3,13**
MIRKOVAČA	14,8	9		6,08	3,27
BELINA HIŽAKOVEČKA	10,6	8,4		6,33	3,19
BELINA PIKASTA	>16	12		6,8	3,17
BELINA MALA	9,4	8,2		7,4	3,8
VOLOVINA CRVENA	12	10,8		7,56 *(22.09.)	3
MODRA KOSOVINA	16	10,2		8,09 *(24.09.)	3,52
DIŠEĆA RANINA	13	9		8,15 *(24.09.)	3,13
BELINA STAROHRVATSKA	15	13,2		8,63	3,12
BELINA SMUDNA	15,5	14,8		9,3	3
BELINA SVETOKRIŠKA	14,2	12		9,38	3,11
BELINA ŠEMNIČKA	>16	16		11,16	2,98
SOKOL	6,8	6,3 *(10.09.)	3,48	-	

*datum berbe

5. Zaključak

Analizom rezultata ovog istraživanja možemo izvesti sljedeće zaključke:

- većina sorata u istraživanju je krenula s vegetacijom u približno isto vrijeme, s malo bržom dinamikom razvoja u usporedbi s 'Graševinom' osim 'Mirkovača' koja kreće kasnije
- sorte cvatu u približno isto vrijeme, osim 'Mirkovače' koja cvate kasnije, čime sorte s morfološki i funkcionalno hermafroditnim cvjetovima mogu poslužiti kao oprašivači sortama s funkcionalno ženskim cvjetovima
- nije primjećena rehuljavost kod tih sorata, što potvrđuje dobru oplodnju i poklapanje u vremenu cvatnje s ostalim sortama
- sorte 'Sokol', 'Volovina crvena' i 'Dišeća ranina' ranije su dozrele u usporedbi s 'Graševinom' i ostalim soratama, što je u skladu s literaturnim opisom sorata
- predmetne sorte imaju u pravilu manje vrijednosti koeficijenata rodnosti, a veću prosječnu masu grozda od 'Graševine'
- prema koeficijentu relativne rodnosti (KrR) sorte smo razvrstali na: sorte srednjeg KrR: 'Sokol', 'Volovina crvena'; sorte visokog KrR 'Belina starohrvatska', 'Belina svetokriška', 'Kozjak', 'Dišeća ranina', 'Belina pikasta', 'Modra kosovina', 'Belina šemnička', 'Mirkovača', 'Belina smudna' i 'Belina hižakovečka'; sorte vrlo visokog KrR: 'Graševina', 'Belina mala'.
- utvrđena su određene razlike u prosječnoj masi grozda, prema literaturi i mjerenju u ovom istraživanju, kod većine sorata
- prema ovom istraživanju sorte 'Belina starohrvatska', 'Volovina crvena' i 'Belina hižakovečka' imaju vrlo velike grozdove
- u usporedbi s 'Graševinom' sve sorte, izuzev 'Sokola' imaju približan ili veći potencijalni prinos po jedinici površine
- 'Belina mala' ima najveće koeficijente rodnosti i najveći potencijalni prinos
- visoki prinosi mogu rezultirati slabijom kakvoćom, pa se preporuča njegova kontrola
- sadržaj šećera u moštu je u skladu s opisanim potencijalom sorata, osim kod 'Kozjaka' koji je nakupio viši sadržaj šećera od većine sorata
- autohtone sorte vinove loze Hrvatskog zagorja u pravilu nakupljaju niži ili srednji sadržaj šećera u moštu te viši sadržaj ukupnih kiselina od 'Graševine' izuzev 'Kozjaka'
- pH mošta kreće se u skladu s povišenim sadržajem ukupnih kiselina

Dobiveni rezultati nam govore o velikom potencijalu autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja za proizvodnju široke palete vina i drugih proizvoda. Visoki generativni potencijal, povišeni sadržaj ukupnih kiselina i osrednji sadržaj šećera služe u proizvodnji laganih i svježih sortnih vina, proizvodnji vina za kupaže, te u proizvodnji pjenušaca i destilata.

Sorte 'Sokol' i 'Volovina crvena', zbog ranijeg dozrijevanja, dobrog nakupljanja šećera i specifične sortne arome, pružaju mogućnost proizvodnje drugačijih tipova vina ili mogućnost

uzgoja kao zobatica. 'Modra kosovina' ima veliki potencijal za proizvodnju crnih vina u Hrvatskom zagorju.

Nejasnu namjenu ima sorta 'Kozjak' koja nakuplja niski sadržaj ukupnih kiselina, ali pošto je u ovom istraživanju nakupila viši sadržaj šećera od ostalih sorata možda bi se mogla koristiti kao zobatica.

Rezultati ovog istraživanja dobiveni su promatranjem jedne vegetacijske sezone pa ih stoga treba uzeti s oprezom. U narednim godinama treba nastaviti istraživanje gospodarskog potencijala autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja s ciljem boljeg upoznavanja i izdvajanja sorata s najvećim potencijalom. Daljnjoj evaluaciji će svakako doprinjeti pokrenuta proizvodnja cjepova i povećanje površina pod autohtonim sortama. U novoposađenim vinogradima će se moći istraživati učinak položaja te različitih agrotehničkih i ampelotehničkih mjera. Isto tako trebalo bi provesti ispitivanja različitih metoda vinifikacije, upotreba sorata za proizvodnju pjenušaca, destilata i sl.

Posjedovanje i raznolikost autohtonih sorata trebali bi biti temelj razvoja vinogradarstva i vinarstva u Hrvatskom zagorju. Projektom revitalizacije i proizvodnjom cjepova autohtonih sorata vinove loze Hrvatskog zagorja, zasigurno se krenulo u pravom smjeru.

Popis literature

1. Andabaka, Ž., Stupić, D., Marković, Z. i Preiner, D. (2011). Novi trendovi u proizvodnji sadnog materijala autohtonih sorata vinove loze u Hrvatskoj. Glasnik Zaštite Bilja, 34 (1), 46-56.
2. Bowers, J., Boursiquot, J. M., This, P., Chu, K., Johansson, H., & Meredith, C. (1999). Historical genetics: the parentage of Chardonnay, Gamay, and other wine grapes of northeastern France. Science, 285(5433), 1562-1565.
3. Jeromel A. Interna skripta – Modul Vinarstvo. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
4. Kantoci, D. (2008). "Tehnologija rodnih vinograda." Glasnik Zaštite Bilja 31.6 (2008): 66-71.
5. Kantoci, D. (2008). Obrada tla u vinogradu, gnojidba i zaštita vinograda. Glasnik Zaštite Bilja, 31 (6), 41-50.
6. Karoglan Kontić, J., Buhin, J., Preiner, D., Marković, Z., Stupić, D., Andabaka, Ž. i Maletić, E. (2016). Gospodarske i enološke karakteristike otpornih sorata loza (Vitis sp.) u uvjetima Zagrebačkog vinogorja. Radovi Zavoda za znanstveni i umjetnički rad u Požegi, (5.), 25-38.
7. Maletić E., Karoglan Kontić J. and Pejić I. (2008). Vinova loza – Ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.
8. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Šimon S., Husnjak S., Marković Z., Andabaka Ž., Stupić D., Žulj Mihaljević M. and Merkaš S.(2015.a). Sorte vinove loze Hrvatskog zagorja. Krapinsko zagorska županija, Zagreb.
9. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Zdunić G., Bubola M., Stupić D., Andabaka Ž., Marković Z., Šimon S. and Žulj Mihaljević M.(2015.b). Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
10. Mihaljević Žulj M., Grebllički I., Maslov L., Jagatić Korenika A., Puhelek I. , Jeromel A. (2016). "Kemijska i senzorna svojstva vina sorte Sokol (Vitis vinifera L.)." Glasnik Zaštite Bilja 39.3 (2016): 6-13.
11. Mirošević N. and Karoglan Kontić J. (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
12. Narodne novine (2020). Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze. NN 25/2020.https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_616.html pristupljeno 26.05.2022.
13. Narodne novine (2022). Zakon o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja. NN 110/21 https://www.zakon.hr/z/774/Zakon-o-sjemenu%2C-sadnom-materijalu-i-priznavanju-sorti-poljoprivrednog-bilja pristupljeno 26.05.2022.
14. Preiner, D. (2013). Godišnji biološki ciklus vinove loze. Glasnik Zaštite Bilja, 36 (1), 70-75.
15. Uwe M. (2001). BBCH Monograph. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2 Edition

Životopis

Marko Sokolić rođen je 04. rujna 1997. u Zagrebu. Pohađao je Osnovnu školu Mače, nakon koje upisuje Srednju školu Bedekovčina, gdje se u razdoblju od 2012. do 2016. školuje u zvanju Poljoprivredni tehničar-opći. Obrazovanje je nastavio upisom na preddiplomski studij Hortikulture na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, gdje 2019. stječe naziv Sveučilišnog prvostupnika inženjera hortikulture. Iste godine upisuje diplomski studij Vinogradarstva i vinarstva.

Kroz formalno obrazovanje stječe vrlo dobro razumijevanje engleskog jezika te pismeno i vokalno izražavanje (B1), kao i osnove razumijevanja njemačkog jezika (A2). Posjeduje osnovne vještine rada u MS Office-u.

Tijekom srednjoškolskog obrazovanja sudjelovao je na stručnim ekskurzijama u Italiji, Mađarskoj i Sloveniji. U listopadu 2015.g. je sudjelovao u „Erasmus +“ projektu u sklopu koje je obavio dvotjednu stručnu praksu u Portugalu. Tijekom diplomskog studija, kroz Zakladu Miljenko Grgich, ostvaruje stipendiju za školovanje te za tromjesečnu stručnu praksu u Kaliforniji koju je obavio u vinariji Grgich Hills Estate 2021. godine.

Ativan je i dugogodišnji član u Kulturno umjetničkom društvu „Ljudevit Gaj“, Šahovskom klubu „Gaj“ Mače i Udruzi zagorskih studenta.