

GOSPODARSKO VREDNOVANJE SORTI VINOVE LOZE PRIKLADNIH ZA EKOLOŠKU PROIZVODNJU ZASAĐENIH U AMELOGRAFSKOM VRTU VELEUČILIŠTA U KRIŽEVcima

Arki, Simona

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Veleučilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:211532>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



REPUBLIKA HRVATSKA
VELEUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Simona Arki, bacc. ing. agr.

**Gospodarsko vrednovanje sorti vinove loze prikladnih za
ekološku proizvodnju zasađenih u ampelografskom vrtu
Veleučilišta u Križevcima**

Diplomski rad

Križevci, 2023.

REPUBLIKA HRVATSKA
VELUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Stručni diplomski studij *Poljoprivreda*
Usmjerenje: *Održiva i ekološka poljoprivreda*

Simona Arki, bacc.ing.agr.

**Gospodarsko vrednovanje sorti vinove loze prikladnih za
ekološku proizvodnju zasađenih u ampelografskom vrtu
Veleučilišta u Križevcima**

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu diplomskog rada:

1. dr.sc. Marijana Ivanek-Martinčić, prof. struč. stud., predsjednica povjerenstva
2. Dragutin Kamenjak, dipl.ing., v. pred., mentor
3. Iva Šikač, mag. ing. agr., član povjerenstva

Križevci, 2023.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| SAŽETAK | 1 |
| 1. UVOD | 2 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 3 |
| 2.1. Ampelografski vrt | 3 |
| 2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja vinove loze | 3 |
| 2.2.1. Klima | 3 |
| 2.2.2. Tlo..... | 4 |
| 2.2.3. Reljef | 4 |
| 2.3. Ampelotehnika i agrotehnika..... | 5 |
| 2.3.1. Sustav uzgoja trsa i vinove loze | 5 |
| 2.3.2. Rez u zrelo | 6 |
| 2.3.3. Rez u zeleno..... | 6 |
| 2.3.4. Sustavi održavanja tla..... | 7 |
| 2.3.5. Gnojidba tla | 8 |
| 2.3.6. Zaštita vinograda od štetnih organizama | 9 |
| 2.4. Štetni organizmi na vinovoj lozi | 9 |
| 2.5. Sortiment vinove loze | 10 |
| 2.6. Otporne sorte zasađene u ampelografskom vrtu na Veleučilištu u Križevcima ... | 10 |
| 2.6.1. Rondo | 10 |
| 2.6.2. Allegro | 11 |
| 2.6.3. Bolero | 12 |
| 2.6.4. Saphira | 13 |
| 2.6.5. Serena | 14 |
| 2.6.6. Sibera | 15 |
| 2.7. Podloge za vinovu lozu | 16 |
| 2.8. Gospodarska valorizacija sorata | 17 |
| 2.9. Mehanički sastav grožđa..... | 17 |
| 2.10. Osnovni sastojci mošta | 18 |
| 2.11. Kemijski sastav mošta | 18 |
| 2.11.1. Koncentracija šećera | 19 |
| 2.11.2. Koncentracija ukupnih kiselina..... | 19 |
| 2.11.3. Koncentracija ukupnih fenola..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 2.12. Mikrovinifikacija | 20 |
| 2.13. Fizikalno - kemijska i senzorska analiza vina..... | 21 |
| 3. MATERIJALI I METODE..... | 22 |
| 3.1. Agroekološki uvjeti uzgoja u 2017. godini..... | 24 |
| 3.1.1. Klimatske prilike | 24 |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA..... | 27 |
| 4.1. Ampelotehnički i agrotehnički zahvati tijekom 2017. godine | 27 |
| 4.2. Urod po ispitivanim sortama..... | 27 |
| 4.3. Fizikalno-kemijska analiza mošta..... | 30 |
| 4.4. Mikrovinifikacija ispitivanih sorata..... | 31 |
| 4.5. Fizikalno-kemijska analiza vina ispitivanih sorata..... | 32 |
| 4.5.1. Relativna gustoća vina..... | 32 |
| 4.5.2. Stvarni alkohol u vinu | 33 |
| 4.5.3. Ukupni ekstrakt vina..... | 34 |
| 4.5.4. Sumporni dioksid..... | 34 |
| 4.5.5. Pepeo u vinu | 35 |
| 4.5.6. Realna kiselost / pH vina..... | 36 |
| 4.5.7. Hlapiva kiselost | 36 |
| 4.5.8. Ukupna kiselost | 37 |
| 4.6. Senzorska analiza vina ispitivanih sorta | 38 |
| 5. ZAKLJUČAK | 40 |
| 6. LITERATURA | 42 |
| 6.1. Literaturni izvori | 42 |
| 6.2. Internetski izvori | 42 |
| SUMMARY | 44 |
| PRILOZI..... | 45 |
| ŽIVOTOPIS | 46 |

SAŽETAK

Ampelografski vrt Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima podignut je baznim materijalom proizvedenim u Institutu Geisenheim u Njemačkoj, a smješten je u regiji Središnja bregovita Hrvatska, podregija Prigorje-bilogora, Kalničko vinogorje, zona B vinogradarske proizvodnje. Tijekom vegetacijske 2017. godine gospodarski je vrednovan urod grožđa, kvaliteta mošta i vina, dobivenih postupkom mikrovinifikacije ispitivanih otpornih sorata, prikladnih i za ekološki uzgoj: Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro i Rondo. Po količini uroda u sustavu uzgoja Guyot sorte su pokazale visoki rodni potencijal koji je donekle uz prosječnu vegetacijsku godinu umanjio kvalitetu uroda. Čak i uz takve uvjete, kvaliteta sastojaka mošta bila je dobra. Provedena fizikalno-kemijska analiza vina nakon mikrovinifikacije prema vrijednostima Pravilnika o vinu svrstala ih je u grupu vrhunskih vina, a senzorska ocjena certificiranih degustatora u grupu kvalitetnih vina. Provedena istraživanja ispitivanih sorata za 2017. godinu ukazala su da su sorte prikladne za uzgoj na području Kalničkog vinogorja. Dodatna istraživanja od bar još dvije godine, uz redukciju uroda, vjerojatno bi ukazala na veću kvalitetu uroda, kao i prikladne stilove vina za svaku pojedinu sortu.

Ključne riječi: ampelografski vrt, Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro, Rondo, gospodarsko vrednovanje sorti

1. UVOD

Uvođenje novih sorata ili njihovih klonova u proizvodnju na području određene vinogradarske regije uvijek predstavlja neku vrstu proizvodnog rizika, pa bi ih trebalo ispitati praćenjem barem tijekom nekoliko vegetacijskih sezona. U vinogradarstvu postoji brojni sortiment, ali u novije vrijeme, osobito u ekološkoj proizvodnji, koriste se međuvrsni hibridi. Međuvrsni križanci/hibridi vinove loze treće generacije (u koje spadaju i sorte koje su predmet proučavanja u ovom radu) trenutno su u vinogradarskoj, ali i vinarskoj praksi vrlo interesantni prvenstveno zbog svoje otpornosti na danas najvažnije bolesti vinove loze (peronospora, pepelnica, siva plijesan), ali i zbog činjenice da se od njihovog grožđa mogu proizvesti vina koja kakvoćom vrlo malo ili nimalo ne zaostaju za vinima od sorata plemenite loze. Mnogi križanci su u zemljama zapadne Europe dobili status sorte. Razlog što se te sorte najviše koriste u ekološkom vinogradarstvu je njihova otpornost na štetne organizme, koji u takvoj proizvodnji predstavljaju najveći rizik, posebno u uvjetima loših vegetacijskih godina povoljnih za njihov razvoj, a izbor mjera zaštite je ograničen.

Upravo stoga interesantno je pratiti i istražiti kako takve otporne sorte reagiraju u određenim vinogradarskim regijama u kojima dotad nisu bile prisutne u uzgoju, u odnosu na standardne vinske sorte. U ovom radu analizirat će se međuvrsni hibridi koji su zasađeni u Ampelografskom vrtu Veleučilišta u Križevcima.

Ampelografski vrt Veleučilišta u Križevcima podignut je baznim materijalom proizvedenim na Institut für Rebenzüchtung, Geisenheim, u Njemačkoj, a nalazi se na području regije Središnje bregovite Hrvatske, podregija Prigorje – Bilogora, vinogorje Kalnik, zona B vinogradarske proizvodnje.

Svrha i cilj ovog rada je gospodarski vrednovati urod grožđa i vina dobivenih postupkom mikroviniifikacije ispitivanih sorata: Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro i Rondo, te procijeniti njihovu prikladnost za uzgoj i proizvodnju vina na području Kalničkog vinogorja.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Ampelografski vrt

Ampelografija je znanstvena disciplina iz područja vinogradarstva koja se bavi istraživanjem lozica i loza (por. *Vitaceae* i rod *Vitis*), a ponajviše sortama vinove loze (*Vitis vinifera* L.). (Maletić i sur., 2008). Osnovni cilj i svrha podizanja ampelografskog vrta je proučavanje zasadenih različitih sorti ili klonova u određenom podneblju.

2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja vinove loze

2.2.1. Klima

Vinova loza vrsta je koja uspijeva u umjerenom klimatskom pojasu sa izražena četiri godišnja doba koja omogućavaju pravilno odvijanje pojedinih fenofaza u tijeku biološkog ciklusa. Količina topline izražava se sumom temperatura u doba vegetacije (od travnja do rujna - 6 mjeseci) i čini zbroj svih srednjih dnevnih temperatura viših od 10°C. Temperatura od 10°C naziva se „biološkom nulom“ u proljeće nema vidljive životne aktivnosti.

Za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperatura iznosi 10 - 12°C, a za cvatnju i oplodnju 20 - 30°C. Temperatura ispod 15°C usporava ili prekida fazu cvatnje i oplodnju. Nadalje, za intenzivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura od 25 do 35°C. Za razvoj bobica i grozdova najpovoljnija je od 25 do 30°C, a za dozrijevanje grožđa od 20 do 25°C (Mirošević i suradnici, 2008).

Temperature zraka znatno utječu na sazrijevanje i kvalitetu grožđa. Više srednje dnevne temperature u pravilu rezultiraju višim šećerima, ali nižim sadržajem jabučne kiseline. Optimalna temperatura za dozrijevanje grožđa je između 20 i 25°C (Jackson, 2019).

U sjevernim vinogradarskim krajevima dobra kakvoća priroda postiže se pri srednjoj godišnjoj temperaturi zraka od 10 do 12°C. Najniža godišnja temperatura ne smije biti ispod 8°C, a pri ovakvim uvjetima kakvoća priroda je prilično slaba. U južnim krajevima na vinogradarskim položajima srednja godišnja temperatura iznosi 12 do 15°C. Ekstremno visoke i ekstremno niske temperature uzrokuju zastoj u rastu i razvoju vinove loze, ponekad i oštećenje pojedinih organa, te gubitak dijela prinosa. Tijekom vegetacije visoke temperature mogu izazvati opekline na lišću, mladicama i bobicama na organima loze visoke temperature uvjetuju i veliki gubitak vlage iz tla. Osim oštećenja neposrednim isparavanjem i procesom povećane transpiracije (Mirošević i suradnici, 2008).

Vinova loza je najosjetljivija na niske temperature u početku vegetacije, a u razdoblju zimskog mirovanja pokazuje najveću otpornost. Nisu svi kultivari vinove loze podjednako

osjetljivi na niske temperature. Otpornost ovisi o svojstvima kultivara, starosti trsa, bujnosti vegetacije i stupnju dozrelosti rozgve, o vremenu reza, svojstvima tla, ishranjenosti trsa, o položaju i dr. Najveću otpornost u sjevernim vinogradarskim krajevima pokazuju Rajnski rizling, manje Graševina bijela, zatim Pinot bijeli, Traminac, Sauvignon bijeli itd. (Mirošević i suradnici, 2008).

Svjetlo ima veliku važnost tijekom cijele vegetacije. Ono omogućava fotosintezu u listu, odnosno stvaranje organske tvari neophodne za razvoj i plodonošenje loze. Količina svjetla izražava se zbrojem sati sijanja sunca tijekom vegetacije. Prema broju sati sijanja sunca može se prosuditi pogodnost određenog položaja za uzgoj bilo stolnih, bilo vinskih kultivara vinove loze (Mirošević i suradnici, 2008).

Za uspješan uzgoj vinove loze potrebno je tijekom vegetacije od 1.500 do 2.500 sati sijanja sunca te oko 150 do 170 vedrih i mješovitih dana (Mirošević i suradnici, 2008).

2.2.2. Tlo

Vinova je loza prije pojave filoksere uspješno uspijevala na gotovo svim tlima. Loza uspijeva na različitim tipovima tla, na nagibima, pijescima, izrazito kamenim staništima, teškim ilovastim tlima i vrlo dobro se prilagođava različitim supstratima. Utjecaj tla na prinos i kakvoću rezultat su njegovih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstvima. Kamenita, šljunkovita i pjeskovita tla daju fina i kiselija vina bogata ekstraktom. Plodna humusna tla daju veće prinose niže kakvoće a vina sa vapnenih tla posjeduju više alkohola i manje kiselina. Pri uzgoju vinove loze najbolji rezultati postižu se na tlima lakšeg mehaničkog sastava. Takva tla su propusna s velikim kapacitetom za zrak i visokom mikrobiološkom aktivnosti. U dubokim dobro ishranjenim tlima prinosi su veliki i slabije kakvoće pa u tim uvjetima dobro uspijevaju stolni kultivari i sorte visoke proizvodnosti. Teška tla glinasto ilovasta hladna su i slabo prozračna sa dobrim kapacitetom za vlagu. Takva tla traže stalno prozračivanje koje se može postići zatravnjivanjem, košnjom trave i malčiranjem. Vegetacija je bujna, prinosi varijabilni i sa time se mijenja kakvoća grožđa no uz dobro održavanje na tim tlima mogu se dobiti vrhunska vina dobre kvalitete.

2.2.3. Reljef

Kad se govori o položaju, misli se na reljef, izloženost terena, njegov nagib i ostale posrednike koji čine cjelinu nekog proizvodnog prostora.

Najboljim proizvodnim položajima za vinograde smatraju se brežuljkasti tereni. Loza na brežuljkastim položajima manje je izvrnuta posljedicama smrzavanja, magli i visokoj

relativnoj vlazi zraka kao i preduvjetima većeg intenziteta napada gljivičnih bolesti. Bolje je prozračivanje, bolje i jače osvjetljenje s time je kakvoća grožđa bolja nego na nižim i ravnijim položajima. (Mirošević i suradnici, 2008). Niži i ravniji položaji bolje odgovaraju stolnim sortama zbog toga jer je kod njih važan izgled i krupnoća ploda a ne toliko sadržaj šećera.

Pri izboru položaja potrebno je voditi računa i o izloženosti sunca (ekspoziciji).

U sjevernim područjima prikladne su južne i jugozapadne izloženosti, manje su prikladne jugoistočne, a najmanje sjeverne koje ponekad treba izbjegavati.

Blizina vode i šume ima određenog utjecaja na vinogradarsku proizvodnju jer one djeluju kao regulator vlage i štite vinograd od sjevernih vjetrova. Ako šuma onemogućava prirodnu zračnu dreniranost, onda nepovoljno utječe na vinograd jer povećava opasnost od proljetnih mrazeva i povoljno utječe na jačinu napada od gljivičnih bolesti. (Mirošević i suradnici, 2008). Poznajući čimbenike koji utječu na prikladnost određenog položaja za uzgoj vinove loze može se odrediti smjer vinogradarske proizvodnje.

2.3. Ampelotehnika i agrotehnika

2.3.1. Sustav uzgoja trsa i vinove loze

Loza je biljka penjačica, koja u nekontroliranim uvjetima rasta i razvoja traži naslon, uz njega se penje i povija. Loza ima sposobnost prilagodbe na razne ampelotehničke zahvate pa se redovitim i usmjerenim rezom pojedinih dijelova trsa može podvrgnuti različitim uzgojnim oblicima.

Pri odabiru oblika i načina uzgoja potrebno je voditi računa ponajprije o tome da uzgoj odgovara:

- prirodnim uvjetima, gdje klima i tlo mogu biti ograničavajući čimbenici odabira načina uzgoja,
- temeljnim vlastitostima podloge i kultivara s obzirom na prirodne uvjete i njihovu međusobnu ovisnost, glede bujnosti i srodnosti,
- postizanje gospodarski opravdanih uroda grožđa i njegove kakvoće radi zadovoljavanja smjera proizvodnje,
- nesmetanoj primjeni strojeva u vinogradu za održavanje tla, zaštitu od bolesti i štetnika, gnojidbu, rez, berbu i drugo, što je u svezi s produktivnošću i troškovima proizvodnje (Mirošević i suradnici, 2008).

Guyot uzgojni oblik je jedan od najjednostavnijih sustava uzgoja s mješovitim rezom. Oblikovanje je vrlo jednostavno. Armatura koja se koristi za Guyot sustav uzgoja vinove

loze sastoji se od stupova i žice. Prve godine cijep se reže na 1 do 2 razvijena pupa. U proljeće druge godine jedna najbolja mladica se reže na 2 do 3 pupa a sve ostale se uklone. Kad iz pupova mladice porastu do 15 cm ostavljaju se dvije najbolje i povežu, a ostale se oplijeve. U proljeće treće godine najbolja mladica prikrađuje se na predviđenu visinu stabla trsa (70 do 90 cm, jedan pup u visini žice). U četvrtoj godini ostavljaju se dvije zrele rozgve koje će nam najbolji oblik trsa u obliku slova „V“. Krakovi u obliku slova V povežu se lijevo i desno na prvu armaturnu žicu. Taj prvi lucanj u četvrtoj godini je privremen i služi za dobivanje većeg uroda. Iduće godine on se u potpunosti otklanja.

Takav sustav uzgoja najčešći je na području kontinentalne, ali primjenjuje se i ponegdje na području primorske Hrvatske (Mirošević i sur., 2008)

2.3.2. Rez u zrelo

Rez vinove loze provodi se tijekom mirovanja i tijekom vegetacije. Rez koji se provodi tijekom vegetacije zove se „rez u zeleno“ a u mirovanju „rez u zrelo“. Rez u zrelo je najvažniji zahvat u tehnologiji vinogradarske proizvodnje.

Rez u zrelo je prikraćivanje jednogodišnjeg drva rozgve na dužinu koja je u pravilu određena brojem pupova, odnosno opterećenjem samog trsa.

Loza se orezuje da se pospješi raniji dolazak trsa u rod, regulira se količina prinosa u odnosu na bujnost trsa s obzirom na ekološke uvijete, trs se uzgaja prema određenom sustavu uzgoja koji ujedno olakšava obradu tla i omogućava bolju zaštitu od bolesti i štetnika. Rezidbom se također uklanja bolesna rozgva, uklanjaju se osušeni i smrznuti dijelovi trsa te se također regulira sklad u razvitku korijenovog sustava naprama lisnoj površini (Mirošević i suradnici, 2008).

2.3.3. Rez u zeleno

Zadatak zelene rezidbe je korekcija odnosa bujnosti i rodnosti trsa koji je uspostavljen rezidbom za zrelo, koji je mogao biti poremećen nepredvidivim vanjskim utjecajima. Zelenom rezidbom može se utjecati na povećanje količine i kvalitete prinosa.

Primjenom pojedinih oblika zelenog reza vinove loze postižu se sljedeći efekti:

- Privremeni prekid rasta mladice,
- Jednolični rast mladica na trsu,
- Stvaranje povoljnih uvjeta za odvijanje procesa cvatnje i oplodnje,
- Povećanje prinosa i dozrijevanje mladica.

Uobičajeno rezom u zeleno provode se slijedeći zahvati u vinogradu:

- Plijevljenje mladica,
- Zalamanje zaperaka,
- Vršikanje,
- Defolijacija.

Važno je da navedeni ampelotehnički zahvati budu pravovremeno izvedeni jer se njima direktno utječe na prinos i kakvoću, te zdravstveno stanje, opći izgled i kondiciju trsa (Mirošević i suradnici, 2008).

Navedeni zahvati su posebno bitni u sustavu ekološkog vinogradarenja.

2.3.4. Sustavi održavanja tla

Održavanje i poboljšavanje prirodne plodnosti tla vrlo je važan zadatak u tehnologiji vinogradarske proizvodnje, a cilj mu je osigurati dobru opskrbljenost loze vodom i svim prijeko potrebnim biogenim elementima (Mirošević i suradnici, 2008).

Uobičajeno se koristi nekoliko načina održavanja tla, ovisno o regiji (zoni) uzgoja vinove loze:

- Obrada po cijeloj površini vinograda,
- Zatravnjivanje između redova ili cijele površine vinograda i kombinacije unutar redova
 - Obrada, nastiranje, tretman herbicidima
- Nastiranje cijele površine ili unutra redova.

Tlo se u ekološkom vinogradarstvu smatra „živim organizmom“ zbog toga jer je stanište brojnim mikroorganizmima. Oni sudjeluju u procesima razgradnje i izgradnje organske tvari u tlu te time provode složene organske spojeve u jednostavne minerale koje su bitne vinovoj lozi.

Tla su u ekološkim vinogradima u načelu trajno zatravnjena. Zatravnjivanje se smatra „nosivim“ stupom ekološke poljoprivrede. (Mirošević i suradnici, 2008).

U ekološkom vinogradarstvu trajno zatravnjeni vinogradi dobre su plodnosti. Tla s narušenom plodnošću zatravnjujemo sa jednogodišnjim vrstama radi njezina popravka.

U ekološkim vinogradima nerijetko se u istom nasadu koristi trajno zatravnjivanje i zelena gnojidba na način da je na svakom drugom redu posijana smjesa za trajnu zatravnjivanje a u alternativnim redovima smjesa za zelenu gnojidbu.

Za zatravljivanje se nikad ne sije samo jedna vrsta već uvijek smjesa od najmanje tri vrste, pri čemu je važno da jedna bude iz porodica leguminoza. Zatravljivanje leguminozama može povećati sadržaj dušika u tlu, a mogu spriječiti i ispiranje dušika u dublje slojeve.

Samo u iznimnim slučajevima se tlo ostavlja ne zatravljeno i to na izrazitu sušnim područjima. U tom slučaju se zastire slamom ili drugim organskim materijalima. Obrada se duboko obrađuje prilikom pripreme površine za sadnju, a kasnije se provodi rijetko. Obrada tla svodi se na minimum.

2.3.5. Gnojidba tla

Gnojidbu vinograda treba prilagoditi potrebama loze u pojedinim fazama razvoja, a treba voditi računa o dozama gnojiva jer je posljedica prekomjerne bujnosti pad kakvoće te povećana osjetljivost na bolesti i niske temperature (Maletić i sur., 2008). Gnojidba može biti melioracijska, osnovna i dopunska (prihrana, fertirigacija, folijarna).

Pri osnovnoj obradi često se kombinira zatravljivanje i gnojidba stajskim gnojem i ostalim gnojivima.

Stajski gnoj smatra se vrlo vrijednim gnojem koje se sastoji od mikro i makro hranjiva potrebnih za rast. Sastoji se od životinjskog izmeta i stelje. Pri gnojidbi stajnjakom treba imati na umu da se hranjiva iz njega oslobađaju postupno, te da učinak gnojidbe traje tri do pet godina (Mirošević i suradnici, 2008).

Najbolje je stajski gnoj unositi u tlo u jesen i to po cijeloj površini, jer je tada iskoristivost najbolja, a najbolja je i aktivnost cjelokupnog volumena tla. Prihranjivanje se obavlja tijekom vegetacije dušičnim gnojivima. Prihranjivanje se obavlja u dva obroka: početkom vegetacije i poslije cvatnje (Maletić i sur., 2008).

Kokošji gnoj sadrži veći udio lako pristupačnog dušika pa prilikom njihova dodavanja treba obratiti pozornost da se ne prekorači maksimalna količina dušika. Maksimalna dopuštena količina dušika koja se smije dodati je 150kg/ha a u jednoj vegetaciji ne više od 70kg/ha.

U ekološkim proizvodnji velika važnost se pridaje pripremi komposta. Kompost će biti kvalitetniji ukoliko se proizvodi od smjese tvari biljnog ili životinjskog podrijetla, suhih i vlažnih tvari, drvenastih i zeljastih tvari a takav sastav lakše će se postići na mješovitim poljoprivrednim gospodarstvima. Kompost se priprema tako da se sav materijal skupi, pomiješa i stavlja u kompostnu rupu. Materijal ne smije biti previše sitan, a kompostna hrpa mora bi vlažna. Unutar kompostne hrpe odvijaju se složeni procesi i sinteza razgradnje organske tvari. Nakon nekoliko mjeseci kompost poprima tamnosmeđu boju i karakterističan miris.

U slučaju izrazite deficijencije pojedinih hranjiva u tlu smije se koristiti kamena brašna. To su samljevene stijene različitog podrijetla koje su po svom djelovanju slične mineralnim gnojivima.

Uravnotežena ishrana i gnojidba izrazito su važne u vinogradu jer izravno utječu na ravnotežu između vegetativnog i generalnog potencijala vinove loze.

U ekološkoj proizvodnji sva gnojiva moraju biti u skladu prema načelima ekološkog vinogradarstva (Zakon o poljoprivredi NN 118/2018).

2.3.6. Zaštita vinograda od štetnih organizama

Vinovu lozu napadaju i oštećuju brojni štetni organizmi (najčešće bolesti, kukci (insekti), grinje, različite gljivice, bakterije, virusi, fitoplazme i korovi). Štetni organizmi nanose štete smanjenjem priroda i kakvoće grožđa, a time i vina i drugih proizvoda od grožđa, a neki mogu uništiti pojedine čokote, pa i cijeli vinograd (Maceljski i sur., 2006.).

2.4. Štetni organizmi na vinovoj lozi

Vinovu lozu tijekom vegetacije napada cijeli niz štetnih organizama. Baš zato za podizanje vinograda treba birati položaje koji osiguravaju dobro procjeđivanje, prozračivanje i osunčanost da bi se vlaga zraka za razvoj gljivičnih bolesti smanjila. Tome će pridonijeti i izbor odgovarajućeg uzgojnog oblika koji osigurava prozračnost zone grožđa, prosušivanje lisne mase i osvjetljenje, što će donekle reducirati pritisak štetočina. U ekološkom uzgoju prikladno je birati i otporne sorte (međuvrsne hibride).

Poznato je da vinovu lozu napad nekoliko značajnih bolesti :

- Plamenjača (*Plasmopara viticola*), pepelnica (*Uncinula necator*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*), crna pjegavost (*Phomopsis viticola*), crvena palež (uzročnik bolesti je gljiva *Pseudopeziza tracheiphila*), a u novije vrijeme fitoplazme – infektivne žutice vinove loze, Esca i dr.

U važnije štetnike vinove loze spadaju:

- Groždani moljci i to: žuti grozdov moljac (*Eupoecilia ambiguella*) i pepeljasti groždani moljci (*Lobesia botrana*), lozine grinje: koprivina grinja (*Tetranychus urticae*), grinje koje uzrokuju erinozu (*Eriophyes syn. Colomerus vitis*) i grinje koje uzrokuju akarinozu (*Calepitrimerus syn. Phyllocoptes vitis*), cvrčci prijenosnici fitoplazme (lozin zeleni cvrčak - *Empoasca vitis*, američki cvrčak - *Scaphoideus titanus*, medeći cvrčak - *Metcalfa pruinosa*, rogati cvrčak - *Stictocephala bisonia*,

grinje iz skupine crvenih pauka (*Tetranychidae*), štitaste uši (porodica *Coccidae*) i dr.

Upravo stoga provode se tijekom vegetacije redovite mjere zaštite loze od štetnih organizama, a broj tretiranja znatno ovisi i o vegetacijskoj godini (vremenskim prilikama).

2.5. Sortiment vinove loze

U svakoj poljoprivrednoj proizvodnji sorta je jedan od glavnih čimbenika uspješnosti. Sa svojim genetskim potencijalom sorta izravno utječe na prinos grožđa, sadržaj šećera te količinu i sastav kiselina, kao temeljnih gospodarskih značajki. No njezina uloga se višestruko naglašava u proizvodnji vina – sorta daje vinu karakter, identitet i osobnost, izravno utječe na njegove fizikalno-kemijske, ali i senzorne značajke: boju, miris i okus (Maletić i sur., 2015). Na području Republike Hrvatske dopušteno je uzgajati sve kultivare vinove loze koji se nalaze na Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_616.html).

Prilikom izbora sorte potrebno je uzeti u obzir njezine osnovne značajke kao što su: prinosi, kakvoća, prikladnost za određene ekološke uvjete ali i tolerantnost prema značajnim bolestima i štetnicima. Unutar vrste *Vitis Vinifera* nema kultivara koji bi bio otporan prema plamenjači i pepelnici. Upravo zato izbor preporučene sorte za proizvodni položaj na području određene regije (Pravilnik o vinogradarstvu, NN 81/2022) je jedan od najvažnijih preduvjeta zadovoljavajuće količine i visoke kvalitete uroda.

Kod ekološkog vinogradarstva osim položaja i primjene odgovarajuće ampelotehnike i agrotehnike težište je na sadnji otpornih sorata. Stvaranjem otpornih sorata smanjuju se prskanja, troškovi proizvodnje i onečišćenja (tla). Lista otpornih kultivara koji su preporučeni za uzgoj vinove loze na području regije Središnje bregovite Hrvatske: Bianca, Johanniter, Merzling, Phoenix, Regent, Solaris, Staufer (Pravilnik o vinogradarstvu, NN 81/2022).

2.6. Otporne sorte zasadene u ampelografskom vrtu na Veleučilištu u Križevcima

2.6.1. Rondo

Rondo (slika 1) je dobiven 1964.g. križanjem sorti *Zarya Severa* x *St. Laurent* radom profesora Vilema Krausa te daljom selekcijom koju je proveo prof. Dr. Helmuta Beckera.

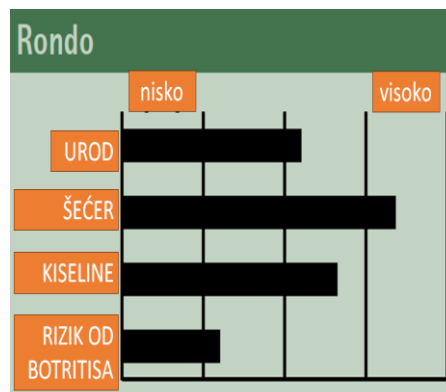
Ampelografija:

- Vrh mladice: otvoren, srednje pokriven vunastim dlačicama, niska obojenost antocijanom.
- List: srednje do veliki, blago mjehurasti, okrugli, nepodijeljeni bočni sinusi, peteljka se malo preklapa.
- Grozd: srednje veličine sa srednjom gustoćom bobica, bobice srednje veličine, okruglaste, plavo-crne, niska obojanost mesa. Boja vina u pravilu je rubin-crvena, sa jakim taninima poput arome drva.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: srednja,
- Kretanje vegetacije: rano,
- Cvatnja: rano,
- Dozrijevanje: rano,
- Zahtjevi lokacije/položaja: osrednji.

Rondo ima vrlo visoku otpornost na peronosporu, pa se često koristi u ekološkoj proizvodnji vina. Tretmani protiv pepelnice su potrebni. Prikladan sustav uzgoja je kordonac. Rondo je otporan na niske temperature tijekom mirovanja, ali zbog ranog kretanja vegetacije postoji opasnost od proljetnog mraza.



Slika 1. Slika Rondo

Izvor: Schmid i sur., 2011

2.6.2. Allegro

Sorta Allegro je nastala 1983. godine križanjem sorti *Chancellor* (Siebel 7053) x *Rondo* (slika 2).

Ampelografija:

- Vrh mladice: žuto zelen, slabo dlakav.

- List: Okrugli, mladi list svijetlo zelen, stariji crvenkast, trodijelan, mjehurast, sinus peteljke oblik slova „V“, blago otvoren do lako preklopljen.
- Grozd: srednje velik, rastresit, bobice okrugle, plavo-crne, mirisne.

Boja vina prezentira se kroz jaku tamno-crvenu rubin boju sa notama i aromama crvenog šumskog voća i izjednačenu strukturu tanina. U vinu u prvom planu su arome višnje, sljubljene s mediteranskim biljem, cvjetnim tonovima i s malo papra.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: srednja do jaka,
- Kretanje vegetacije: srednje do rano,
- Cvatnja: rano,
- Dozrijevanje: srednje,
- Zahtjevi lokacije: osrednji.

Zbog visoke tolerancije na peronosporu, pepelnicu i slabe podložnosti za razvoj sive plijesni u vegetaciji su dovoljne dvije zaštite. Uspravan rast ne dozvoljava zaperaka što pridonosi povoljnijoj osvjetljenosti i provjetranju zone grožđa.



Slika 2. Sorta Allegro

Izvor: Schmid i sur., 2011

2.6.3. Bolero

Sorta Bolero posjeduje visoku otpornost na gljivične bolesti i slabe je bujnosti (slika 3). Bolero je nastao 1982. godine križanjem Gm 6427-5 (*Rotberger* x *Reichensteiner*) x *ChanCellor* (Seibel 7053), a selekcionirao ju je Dr. Helmut Becker.

Ampelografija:

- Vrh mladice: rijetke vunaste dlake ili ih nema, vrlo slabo antocijansko obojenje.

- List: mladi list brončano obojen, potpuno razvijen srednje veličine, većinom trodijelan, rjeđe peterodijelan.
- Grozd: srednji do velik, srednje zbijen, bobice plavo-crne, mirisne.

Boja vina je tamno rubin crvena i podsjeća na zrelo, crveno bobičasto voće. Vino posjeduje blagu strukturu tanina.

Zbog visoke otpornosti na plamenjaču, peronosporu i sivu plijesan obično se provode dva zaštitna tretmana. Sorta je slabo bujna, preporučuje se kratki rez i uzgoj na bujnijim podlogama. U sjevernim područjima prikladna za proizvodnju ružičastih vina.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: slaba do srednja,
- Kretanje vegetacije: rano,
- Vrijeme cvatnje: rano,
- Dozrijevanje: rano,
- Zahtjevi lokacije: osrednji.



Slika 3. Sorta Bolero
Izvor: Schmid i sur., 2011

2.6.4. Saphira

Sorta posjeduje visoku toleranciju prema gljivičnim bolestima (posebno peronospori i sivoj plijesni, dok su potrebna do dva tretmana protiv pepelnice). Saphira (slika 4) nastala je 1978. godine križanjem sorti *Arnsburger* (*Weißer riesling* klon 88 Gm x *Weißer riesling* klon 64 gm) x *Seyve Villard 1-72*.

Ampelografija:

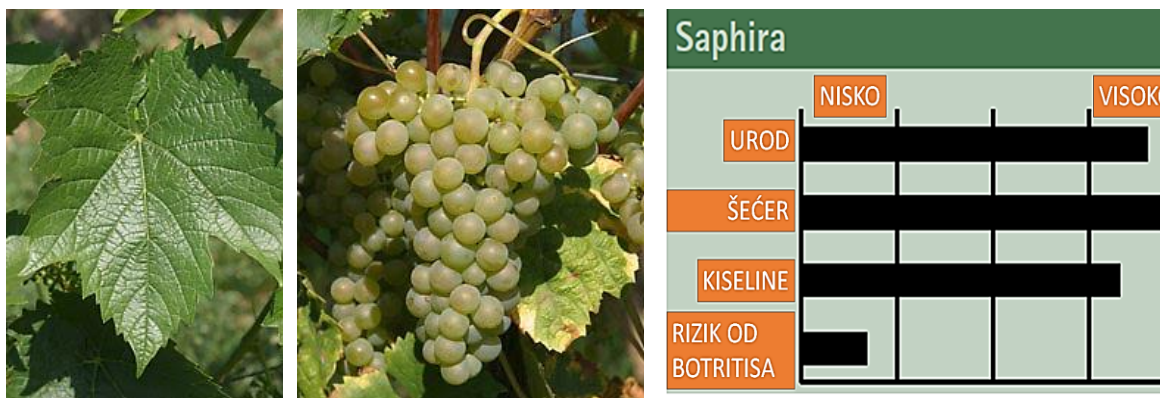
- Vrh mladice: otvoren, slabo vunast, žuto zelenkast.
- List: srednje velik, trodijelan, mjehurast, sjajan, sinus peteljke V-forme, preklopljen.

- Grozd: srednji do velik, dugoljasti, labavo razmaknutih do zbijenih bobica, bobice okruglaste, male do srednje veličine, žuto zelene.

Prikladna za proizvodnju blagih voćnih vina, ali i za vina visoke kvalitete. Njezina viša ukupna kiselost ublažava se višim sadržajem ekstrakta.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: srednja do jaka,
- Kretanje vegetacije: srednje do kasno
- Vrijeme cvatnje: srednje,
- Dozrijevanje: srednje do kasno,
- Zahtjevi lokacije: osrednji.



Slika 4. Sorta Saphira

Izvor: Schmid i sur., 2011

2.6.5. Serena

Serena (slika 5), kao i Sibera, ima vrlo dobra otpornost na hladnoću i također se pokazuje dovoljno tolerantna na peronosporu.

Protiv pepelnice, ovisno o vremenskim prilikama, provode se najmanje dva tretmana. Rahla struktura grozda čini ju slabije osjetljivom na sivu plijesan.

Nastala je 1964. godine križanjem *Sepavi Serverny* x *Fosters Seeding* x *Prachttraube* a selekcionirao ju je profesor Viliam Kraus u Ledenicama (Češka). Serena se smatra sestrom od Sibere. Daljnju obradu i selekciju u Geisenheimu provodio je profesor dr. Helmut Becker.

Ampelografija:

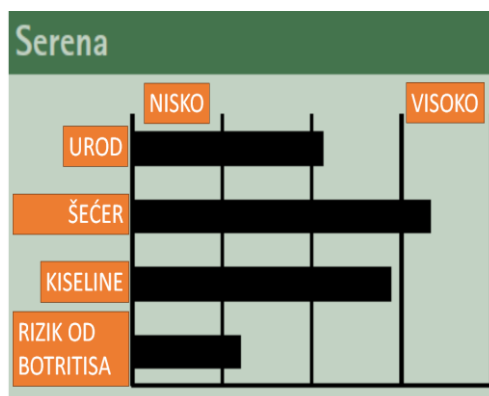
- Vrh mladice: svijetlozelen s crvenkastom nijansom, sjajan, slabo vunast.

- List: mladi list malo mjehurast, brončan, sjajan, razvijeni list srednje velik, trodijelan do peterodijelan, srednje zelen, mjehurast, valovit, proširen, rub lista grubo nazubljen, žile odozdo čekinjaste, sinus peteljke u obliku lire, preklapa se.
- Grozd: srednje velik do velik, dug, peteljka grozda duga, peteljka, ramena, rahle strukture, bobice srednje veličine, ovalne, zeleno-žute do jantarne boje, mirisne.

Vina su punog okusa i s finim voćnim aromama koje asociraju na dunju, ananas, mango i jabuku.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: jaka,
- Kretanje vegetacije: vrlo rano,
- Vrijeme cvatnje: rano do sredine,
- Dozrijevanje: srednje,
- Zahtjevi lokacije: osrednji.



Slika 5. Sorta Serena

Izvor: Schmid i sur., 2011

2.6.6. Sibera

Sibera (slika 6) ima vrlo dobru otpornost na hladnoću i također se pokazuje dovoljno tolerantna na peronosporu. Protiv pepelnice, ovisno o vremenskim prilikama, provode se najmanje dva tretmana. Rahla struktura grozda čini ju slabije osjetljivom na sivu plijesan. Siberu je 1964. godine selekcionirao prof. Vilém Kraus u Lednicama, Češka, iz *Saperavi Servernyi* x (*Fosters white seedling* x *Prachttraube*).

Ampelografija:

- Vrh mladice: svijetlozelen s crvenkastom nijansom, vunasto dlakav.

- List: mladi list mjehurast, jače antocijanski obojen, svijetliji, s gornje strane s paučinastim dlačicama, razvijen list je vrlo velik, trodijelan, tamno zelen, malo mjehurast, sinus peteljke u obliku slova U, otvoren, rub lista pilast, nervatura s čekinjama na naličju, baza lista slabo crvenkasta.
- Grozd: srednje veličine, dug, s pagrozdićima, srednje zbijen, bobice velike, okrugle, zelene do žućkasto zelene, mirisne, neutralnog okusa.

Osnovne osobitosti sorte:

- Bujnost: jaka,
- Kretanje vegetacije: vrlo rano,
- Vrijeme cvatnje: rano do srednje,
- Dozrijevanje: srednje do kasno,
- Zahtjevi lokacije: osrednji.



Slika 6. Sorta Sibera
Izvor: Schmid i sur., 2011

2.7. Podloge za vinovu lozu

Suvremeno se vinogradarstvo danas najvećim djelom bazira na cijepljenju europske loze kao plemke na američke vrste ili njihove križance za podlogu.

Osnovnim odlikama dobre podloge za vinovu lozu smatraju se:

- otpornost na filokseru,
- da dobro podnosi količinu fiziološki aktivnog vapna u tlu,
- prilagodljivost uvjetima okoliša,
- dobra srodnost prema sortama domaće loze,
- dobro ukorjenjivanje.

Mogućnost prilagodbe, ukorjenjivanja, afiniteta, otpornosti na negativne utjecaje i dr. različita je kod tipova podloge, odnosno nema idealne podloge čija bi svojstva odgovarala većini uvjeta.

Najznačajnije podloge za vinovu lozu podijeljene su u četiri skupine (Mirošević i sur., 2009):

- Američke vrste roda *Vitis* i njihove selekcije,
- Američko-američki križanci,
- Europsko-američki križanci,
- Kompleksni križanci.

2.8. Gospodarska valorizacija sorata

Gospodarska obilježja sorte dijele se prema kvalitativnom i rodnom potencijalu.

Vinske sorte klasificiraju se u tri grupe (Mirošević i sur., 2009):

1. Sorte visokog kvalitativnog potencijala od kojih se u pravilu proizvode vina vrhunske kvalitete,
2. Sorte srednjeg kvalitetnog potencijala za proizvodnju kvalitetnih vina, s mogućnošću čak i vrhunskih na izuzetnim položajima,
3. Sorte niske kakvoće, za niže kategorije, stolna vina.

Sorte vinove loze mogu se razvrstati i prema namjeni:

1. Sorte za proizvodnju vina,
2. Sorte za potrošnju u svježem stanju,
3. Sorte za sušenje,
4. Sorte za ostale namjene (npr. sok, džem, destilat i dr.).

2.9. Mehanički sastav grožđa

Prema mehaničkom sastavu grozd se sastoji od peteljkovine i bobica, a bobice se sastoje od kožice, sjemenki i mesa.

Peteljkovina je pri punoj zrelosti grožđa drvenasta i zauzima udio od 2 do 8 % u masi grozda. Što se tiče kemijskog sastava peteljkovine, prema kemijskom sastavu slična je listu vinove loze: ima malo šećera te između 5 i 8 % mineralnih spojeva, pola tih spojeva je kalij, a pH vrijednost peteljke iznosi više od 4 (Herjavec, 2019).

U masi grozda, kada su potpuno zrele, bobice čine od 92 do 98 %. Različite sorte imaju različite veličine i oblike bobica.

Kod vinskih sorti uobičajeno su bobice sitnije nego kod stolnih sorti. Osim po veličini i obliku bobica, sorte se razlikuju i prema debljini kože. Ponekad se grožđe ostavlja da stoji na trsu nakon što je prošao rok kada se grožđe obično bere, a tada ispari voda i masa bobica nastane manja (Herjavec, 2019).

Već je navedeno da se različite sorte grožđa mogu razlikovati i prema debljini kože. Kožica se sastoji od elastičnih stanica, a u njoj je prisutno malo taninskih spojeva, ima vrlo malo šećera i kiselina, no ima mnogo pigmenata boje te mineralnih, dušikovih i aromatskih spojeva (Herjavec, 2019).

U sjemenkama grožđa, prema kemijskom sastavu, nalazi se u prosjeku do 16 % ulja, od 65 do 70 % linolenske kiseline te 0,1 % E vitamina. Sjemenke u sebi imaju više taninskih spojeva nego bilo koji drugi čvrsti dio grozda (Herjavec, 2019).

Meso bobice sastavljeno je od velikih stanica koje imaju finu membranu te je udio mase staničnog tkiva u bobicama vrlo mali i čini između 0,3 i 0,5 % mase bobice. Stanice koje čine bobicu pune su soka (Herjavec, 2019).

2.10. Osnovni sastojci mošta

Prešanjem svježeg masulja dobije se mošt (lit). Mošt se sastoji od 75- 80 % vode. Dvije osnovne značajke utječu na kakvoću mošta i budućeg vina su šećeri glukoza i fruktoza i organske kiseline (vinska, jabučna, limunska, jantarna), ali i ostali sastojci (dušične tvari, mineralne tvari, tvari boje, tvari arome i vitamini). Na kvalitetu i kemijski sastav grožđa i mošta utječu: sorta grožđa, klima, agrotehnika, sastav tla, bolesti vinove loze, štetnici, način berbe, prijevoz i dr. (Mirošević i sur., 2009).

Minerali koji su prisutni u moštu su kalij, kalcij, magnezij, bakar, željezo, fosfati i sulfati (Herjavec, 2019)

2.11. Kemijski sastav mošta

Glavni dio mošta čini voda pa se mošt sastoji od 75 % do 80 % vode (Mirošević i sur., 2009). Šećeri i organske kiseline su najvažniji sastojci u moštu. Od organskih kiselina u moštu su najzastupljenije vinska, jabučna i limunska kiselina, a od šećera monosaharidi, oligosaharidi i polisaharidi (Herjavec, 2019). Mošt sadrži prirodne arome koje su karakteristične za svaku pojedinu sortu grožđa, a one dolaze iz kože, iz kože prelaze u mošt i naposljetku u vino (Mirošević i sur., 2009)

2.11.1. Koncentracija šećera

Početak dozrijevanja je prestanak rasta bobica. Dolazi do promjena boja kožice, klorofil kod bijelih sorti ustupa mjesto spojevima ksantofila i karotina, a kod crnih sorti spojevima antocijana. U toj fazi nastaju kemijske promjene, smanjuju se kiseline, a povećava se šećer. Na ove promjene značajno utječu vremenske prilike posebice temperatura i svjetlost. Puna zrelost nastupa kada se odnos šećera i kiselina u bobicama više ne mijenja. (Mirošević i sur., 2009)

Vremenski okvir sorti od početka pupanja pa do pune faze zrelosti je:

- za rane sorte: 110 – 120 dana,
- za srednje kasne sorte: 140 – 150 dana,
- za kasne sorte: 180 do 210 dana.

2.11.2. Koncentracija ukupnih kiselina

Nakon šećera organske kiseline su najvažniji sastojak mošta. Količina kiselina ovisi o sorti vinove loze i stupnju zrelosti. U Hrvatskoj postoje dva različita klimatska područja: područje kontinentalne klime i primorske Hrvatske. U Kontinentalnom dijelu sortni sastav vinove loze i klime pridonosi većem sadržaju kiselina i aroma u grožđu i moštu, a u primorskoj Hrvatski sadržaj kiselina u grožđu i moštu je niži, dok su koncentracije šećera više.

Kiseline se u tijeku sazrijevanja bobica povećavaju, a početkom ljeta dolazi do pada koji je uvjetovan oksidacijom organskih kiselina, a drugim dijelom pretjecanje sokova alkaličnog značaja tako da će se dio kiselina vezati sa kalijem, kalcijem i magnezijem. Količina kiselina ovisi i o trajanju postupka prešanja grožđa.

Količina ukupne kiseline kreće se u moštu od 5 do 12 g/l a u vinu od 4 do 10 g/l. Osim ukupne kiselosti mošta i vina određuje se i realna kiselost koja prikazuje koncentraciju slobodnih vodikovih iona koji su nositelji kiselosti, a taj aciditet označuje se sa „pH“. Koncentracija slobodnih vodikovih iona različita je kod kiselina, tako da najviše dominira vinska, pa slijedi jabučna, pa ostale slabije. Realna kiselost (pH) ovisi najviše o vinskoj kiselini pa tako vino sa manjom ukupnom kiselinom može imati relativnu kiselost ako sadrži najveći dio vinske kiseline, u pravilu pH mošta kreće se od 2,8 do 3,8. Kod kiselijih moštova vino ima niži pH ispod 3,2 a kod moštova i vina s manjim sadržajem kiselina od 3,5 na dalje. Kiseline uvjetuju pravilno vrenje mošta jer sprečavaju rad štetnih bakterija. (Mirošević i sur., 2009)

2.11.3. Koncentracija ukupnih fenola

Fenolni spojevi su sekundarno prisutni u gotovo svim namirnicama biljnog podrijetla i biljkama. To su spojevi različite kemijske strukture. Imaju vrlo važnu fiziološku i morfološku ulogu jer oni doprinose senzorskim karakteristikama budućeg vina mirisom voća i cvijeća (okus, miris, boja, izgled). Od fenofaze dozrijevanja grožđa polifenoli se počinju stvarati u bobici, najprije monomeri (jednostavni) a poslije polimeri (složeni). Nalaze se u najviše u pokožici i opni sjemenke, nešto malo u soku i mesu. Oksidacijski procesi ubrzavaju polimerizaciju spojeva u moštu, a nastavljaju se i u vinu. Njihova prisutnost utječe na stabilnost, boju, miris, okus, i hranjivu vrijednost vina. Prezrelošću njihova se koncentracija smanjuje.

2.12. Mikrovinifikacija

Pod pojmom mikrovinifikacija podrazumijeva se proces proizvodnje vina, baš kao i u procesu vinifikacije, samo se obično obavlja u manjim vinskim sudovima i s manjim količinama mošta, većinom za potrebe nekih istraživanja (postupak alkoholnog vrenja ili alkoholne fermentacije).

Postupak proizvodnje vina nakon berbe, odnosno vinifikacije, započinje muljanjem i ruljanjem, zatim slijedi sulfitiranje, dodavanje enzima, tiještenje, bistrenje mošta, alkoholno vrenje, te dozrijevanje i stabilizacija vina. Kod crvenih sorata postupak se razlikuje jer se provodi maceracija masulja (fermentira masulj). Najvažniji postupak u proizvodnji vina je zasigurno alkoholno vrenje ili fermentacija, jer njome se određuje jakost vina, slatkoća i zapravo općenito tip vina.

Prema svojim vidljivim znacima i intenzitetu vrenja šećera, alkoholna fermentacija u proizvodnji bijelih vina se može podijeliti na tzv. burno i tiho vrenje. Burno vrenje okarakterizirano je burnim kretanjem mošta u vrenju, rastom temperature i pojavom veće ili manje količine pjene na površini previrućeg mošta. Burno vrenje pri povoljnim temperaturnim uvjetima ne traje dugo i najčešće se završava za 3 – 7 dana. Nakon toga mošt (ili vino u nastajanju) prelazi u fazu tihog vrenja koje može potrajati od 15, iznimno i do 40 dana, opet ovisno o uvjetima vrenja i sadržaju mošta. Tokom tihog vrenja nastavlja se vrenje preostalih količina neprevrelog šećera, ali bez vanjskih vidljivih znakova fermentacije. Fermentaciju tokom ove faze vrši manji broj preživjelih kvasaca. U vinarskim sudovima za fermentaciju tokom tihog vrenja stvara se talog čiji značajan dio čine izumrle ćelije kvasaca.

Treba naglasiti da kod vođenja alkoholne fermentacije pri niskim temperaturama izostaju uobičajeni jači vanjski znaci burne fermentacije, odnosno provodi se samo tiha fermentacija zbog očuvanja karakterističnosti vina (Blesić i sur., 2013).

2.13. Fizikalno - kemijska i senzorska analiza vina

Prema Pravilniku o vinu fizikalno kemijsku analizu provodi:

- laboratorij ovlašten u skladu s člankom 80. stavkom 3. Zakona ili
- Agencija.

U slučaju iz stavka 4. podstavka 1. ovoga članka laboratorij ovlašten u skladu s člankom 80. stavkom 3. Zakona Agenciji dostavlja uzorke za organoleptičko ispitivanje uz rezultate fizikalno kemijske analize.

Organoleptičko ocjenjivanje provodi se u skladu s normom ISO/DIS 8589, a degustacijska čaša mora biti u skladu s normom ISO 3591. Organoleptička ocjena vina, voćnog vina i aromatiziranih proizvoda od vina podrazumijeva:

- ocjenu izgleda vina (boje i bistroće), mirisa i okusa,
- perlanje (iskričavost) kod pjenušavog, kvalitetnog pjenušavog vina, kvalitetnog aromatičnog pjenušavog vina, gaziranog pjenušavog vina, biser vina, gaziranog biser vina, biser voćnog vina, uz zadovoljenje parametara iz prethodnog podstavka.

3. MATERIJALI I METODE

Ampelografski vrt Veleučilišta u Križevcima podignut je 2014. godine, a nalazi se na području regije Središnje bregovite Hrvatske, podregija Prigorje - Bilogora, vinogorje Kalnik, zona B vinogradarske proizvodnje.

Vrt je podignut baznim materijalom nabavljenim iz Institut für Rebenzüchtung, iz Geisenheim-a u Njemačkoj od uobičajenih 35 svjetskih vinskih sorata (klonova) i s 8 sorata međuvrskih hibrida prikladnih za ekološki tip uzgoja, po pet trsova za svaku sortu.

Naknadno je u 2017. godini loznim cijepovima iz rasadnika Agrocar posađeno još nekoliko sorata (Graševina, Kraljevina pikasta, Sokol, Silvanac zeleni, Sauvignon, Muškat žuti, Frankovka, Portugizac, Zweigelt, Muškat hamburg, Moslavac bijeli, Škrlet i Modra kosovina na podlozi SO4, također po 5 trsova.

Formiran je sustav uzgoja Guyot, koji je niskog opterećenja (jedan lucanj i jedan reznik, ukupno 10-12 pupova u prosjeku), koji omogućava zadovoljavajuću količinu uroda, ali i visoku kvalitetu grožđa. Na taj način grožđe je jednolično raspoređeno, a zaštita od štetnih organizama je znatno učinkovitija. Sustav održavanja tla je zatravnjivanje i tretman herbicidima unutar reda (slika 7).



Slika 7. Ampelografski vrt Veleučilišta, sustav održavanja tla, zatravnjivanje i tretman herbicidima unutar reda

Snimila: Simona Murković

Podloge u Ampelografskom vrtu Veleučilišta je odabrao Institut für Rebenzüchtung, kao najprikladnije za uzgoj pojedine sorte.

Tablica 1. Popis sorti i podloga zasađenih u ampelografskom vrtu Veleučilišta

| SVJETSKE VINSKE SORTE / KLONOVI | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| R.B. | SORTA / KLON | PODLOGA / KLON |
| 1. | RAJNSKI RIZLING 64-183 Gm | 161-49 ISV Congeglia |
| 2. | RAJNSKI RIZLING 110-14 Gm | Binova 1 Op |
| 3. | RAJNSKI RIZLING 198-10 Gm | SO4 47 Gm |
| 4. | RAJNSKI RIZLING 239-25 Gm | Binova 1 Op |
| 5. | RAJNSKI RIZLING CRVENI 4 Gm | SO4 60 Gm |
| 6. | MUŠKAT OTTONEL 76 Gm | SO4 47 Gm |
| 7. | PINOT SIVI Fr 49-207 | SO4 31 Op |
| 8. | PINOT SIVI 27 Gm | SO4 60 Gm |
| 9. | PINOT SIVI 1-32 Gm | SO4 47 Gm |
| 10. | PINOT SIVI 1-31 Gm | SO4 47 Gm |
| 11. | PINOT SIVI 101 Gm | SO4 31 Op |
| 12. | PINOT BIJELI N81 | 125 AA Fr26 |
| 13. | PINOT CRNI ENTAV 777 | SO4 31 Op |
| 14. | PINOT CRNI ENTAV 115 | SO4 31 Op |
| 15. | PINOT CRNI 2-6 Gm | SO4 31 Op |
| 16. | PINOT CRNI 1-1 Gm | 125 AA Fr26 |
| 17. | PINOT CRNI 1-84 Gm | 125 AA Fr26 |
| 18. | PINOT CRNI 20-19 Gm | 125 AA 5Gm |
| 19. | PINOT CRNI 20-13 Gm | 125 AA Fr26 |
| 20. | LOVRIJENAC CRNI 2 Gm | 125 AA Fr26 |
| 21. | MERLOT 9 TRUANT Gm | 125 AA 4 Gm |
| 22. | MERLOT 4 TRUANT Gm | SO4 Wü18 |
| 23. | CABERNET FRANC 5 TRUANT | SO4 2 Gm |
| 24. | CABERNET FRANC 7 TRUANT | SO4 47 Gm |
| 25. | CHARDONNAY DREHER 263 | SO4 31 Op |
| 26. | CHARDONNAY 95 | 125 AA FR26 |
| 27. | CHARDONNAY 616 Gm | SO4 60 Gm |
| 28. | CHARDONNAY 51 Gm | SO4 31 Op |
| 29. | RIZVANAC 4 Gm | 5 BB We48 |
| 30. | RIZVANAC 3 Gm | 5BB Wü137 |
| 31. | RIZVANAC 68-10 Gm | 8B 349-7 Gm |
| 32. | RIZVANAC 68-13 Gm | 125 AA 3 Gm |
| 33. | CHARDONNAY CRVENI 1 Gm | 125 AA 5 Gm |
| 34. | TRAMINAC CRVENI 14 Gm | SO4 60 Gm |
| 35. | TRAMINAC MIRISAVI FR 46-106 | 161-49 C ISV FV1 |
| MEĐUVRSNI HIBRIDNI | | |
| R.B. | SORTA / KLON | PODLOGA / KLON |
| 1. | SAPHIRA 1 Gm | 5BB 11 Op |
| 2. | SIBERA | 125 AA 5 Gm |
| 3. | SERENA | 125 AA 5 Gm |
| 4. | RONDO 1 Gm | 125 AA 5 Gm |
| 5. | BOLERO 1 Gm | SO4 Wü 18 |
| 6. | ALLEGRO 1 Gm | SO4 60 Gm |

| | | |
|----|----------------|-----------|
| 7. | PRIMERA | SO4 60 Gm |
| 8. | PRINZIPAL 1 Gm | SO4 60 Gm |

Nakon provedene analize količine uroda u vegetacijskoj 2017. godini, provedena je i fizikalno – kemijska analiza mošta. Nakon provedene mikroviniifikacije provedena je i fizikalno-kemijska analiza vina te senzorsko ocjenjivanje. Na taj način trebao bi se dobiti uvid u prikladnost ispitivanih sorata za uzgoj: Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro i Rondo za proizvodnju vina na području vinogorja Kalnik. Za svaku sortu izvagana je količina uroda po trsu i izračunata prosječna težina grozda. Analiza uzoraka grožđa/mošta i vina nakon mikroviniifikacije provedena je na temelju referentne analitike u Centru za vinogradarstvo, vinarstvo i uljarstvo u Zagrebu i dijelom u laboratoriju Veleučilišta u Križevcima. U moštu provedena je analiza koncentracije šećera (refraktometrijski), ukupnih kiselina (neutralizacijom), realna kiselost (pH metrom) i ukupnih fenola (Folin-Ciocalteu metodom). Nakon mikroviniifikacije u Centru za vinogradarstvo, vinarstvo i uljarstvo u Zagrebu provedena je referentnim metodama (Pravilnik o vinu) uobičajena fizikalno - kemijska analiza vina. Senzorsku analizu vina provela je komisija sastavljena od 10 certificiranih degustatora metodom 100 bodova (O.I.V.), nakon lokalne izložbe vina.

3.1. Agroekološki uvjeti uzgoja u 2017. godini

3.1.1. Klimatske prilike

Na klimatske prilike je gotovo nemoguće utjecati. Vinova loza je višegodišnja kultura koja u vrijeme razvoja ima posebne zahtjeve prema proizvodnom prostoru. Za uspješan rast i razvoj, redovit i obilan prinos potrebni su prikladni klimatski uvjeti.

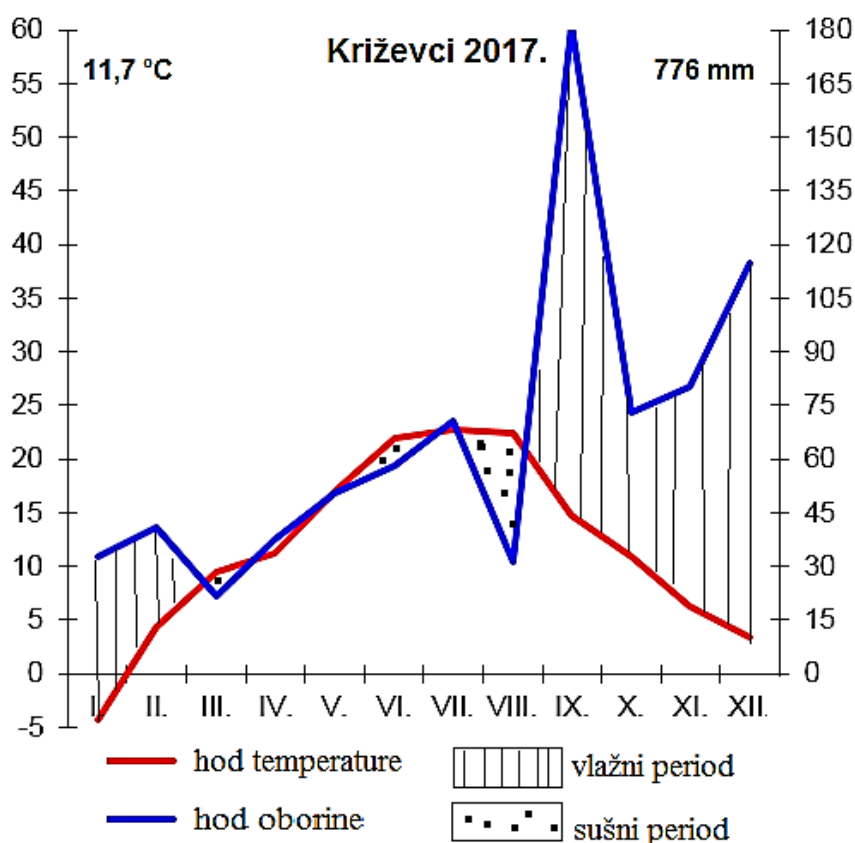
Tablica 2. Agroekološki uvjeti po mjesecima za područje vinogorja Kalnik za 2017.

| 2017. godina | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | UKUPNO |
|------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| Temperatura u °C | -4,3 | 4,3 | 9,5 | 11,2 | 17 | 22 | 22,8 | 22,4 | 14,7 | 10,9 | 6,2 | 3,4 | 11,7 |
| Oborine u mm | 32,9 | 40,8 | 21,7 | 37,7 | 50,4 | 58,1 | 70,5 | 31,5 | 181,7 | 73,2 | 80,6 | 114,8 | 794 |
| Vlaga zraka | 80 | 78 | 65 | 65 | 65 | 62 | 61 | 66 | 80 | 802 | 81 | 81 | 72 |
| Kišoviti dani | 1 | 7 | 3 | 8 | 7 | 5 | 2 | 1 | 19 | 6 | 13 | 82 | 82 |
| Sunčani sati u mjesecu | 60,4 | 94,3 | 146 | 184 | 237,3 | 252,3 | 288,7 | 266,8 | 189,8 | 136,7 | 68,9 | 48,9 | 1974,1 |

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)

Iz tablice je vidljivo je da je u 2017. palo 794 mm oborine, što je približno višegodišnjem prosjeku. Nažalost najvlažniji mjesec je bio rujna sa 181,7 mm oborine, baš u najvažnijoj fenofazi zrenja grožđa. Tijekom godina javila su se sušna razdoblja.

Prvo sušno razdoblje javilo se u ožujku, drugo u lipnju, i treće ujedno najveće krajem srpnja i tijekom kolovoza. Kako vinova loza za normalan razvoj traži 1.500 do 2.500 sati sijanja sunca (Jackson, 2019) u 2017. godini 1974 sata bila su sasvim dovoljna da bi se vinova loza normalno razvila. Iz svih dobivenih i obrađenih meteoroloških podataka može se zaključiti da je 2017. godina bila sušnija, s izrazito nepovoljnim vlažnim razdobljem u vrijeme dozrijevanja grožđa. Za analizu klime za 2017. godinu na području vinogorja Kalnik korišteni su podaci dobiveni iz Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) za Križevce (Tablica 2., Grafikon 1).



Grafikon 1. Walterov klima dijagram za vinogorje Kalnik

Grafikon 1. (Walterov dijagram) prikazuje godišnji hod temperature i oborina po mjesecima prema čemu se vide značajke klime za 2017. godinu. Tri sušna i vlažni period, s najvećom prosječnom temperaturom u mjesecu srpnju, i nažalost najvišom količinom oborina u rujnu.

Najniža prosječna temperatura bila je u mjesecu siječnju, a najniža količina oborina u mjesecu ožujku. U globalu može se zaključiti da 2017. godina nije bila idealna vinogradarska godina.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Ampelotehnički i agrotehnički zahvati tijekom 2017. godine

Rezidba vinograda u zrelo provedena je tijekom veljače. Vegetacija kreće ranije od uobičajenih sorti (npr. Graševina, Chardonnay i dr.) što može biti problem zbog pojave kasnog proljetnog mraza (npr. kakav je bio 2016. godine). Tijekom godine provedene su uobičajene mjere zelene rezidbe (plijevljenje, zalamanje zaperaka, vršikanje, defolijacija), održavanja tla (kombinacija malčiranja između redova i tretman herbicidima unutar reda), te redovite mjere zaštite od štetnih organizama kao i za cijeli vinograd.

Berba je provedena 13.9.2017. godine. Iako se radi o otpornim sortama vinove loze koje iako su prikladne ipak se ne uzgajaju po principima ekološke proizvodnje, u odnosu na uobičajene sorte grožđe je bilo čak i u relativno nepovoljnoj vinogradarskoj godini izrazito zdravo, bez i najmanjeg simptoma bolesti ni na listu ni na grozdu (slika 8). Grožđe je brano i vagano u sanduke po redosljedu sadnje klonskih kandidata, a nakon berbe i vaganja odmah se pristupilo primarnoj preradi (slika 8).

U svim radovima učestvovali su studenti Veleučilišta u okviru stručne prakse.



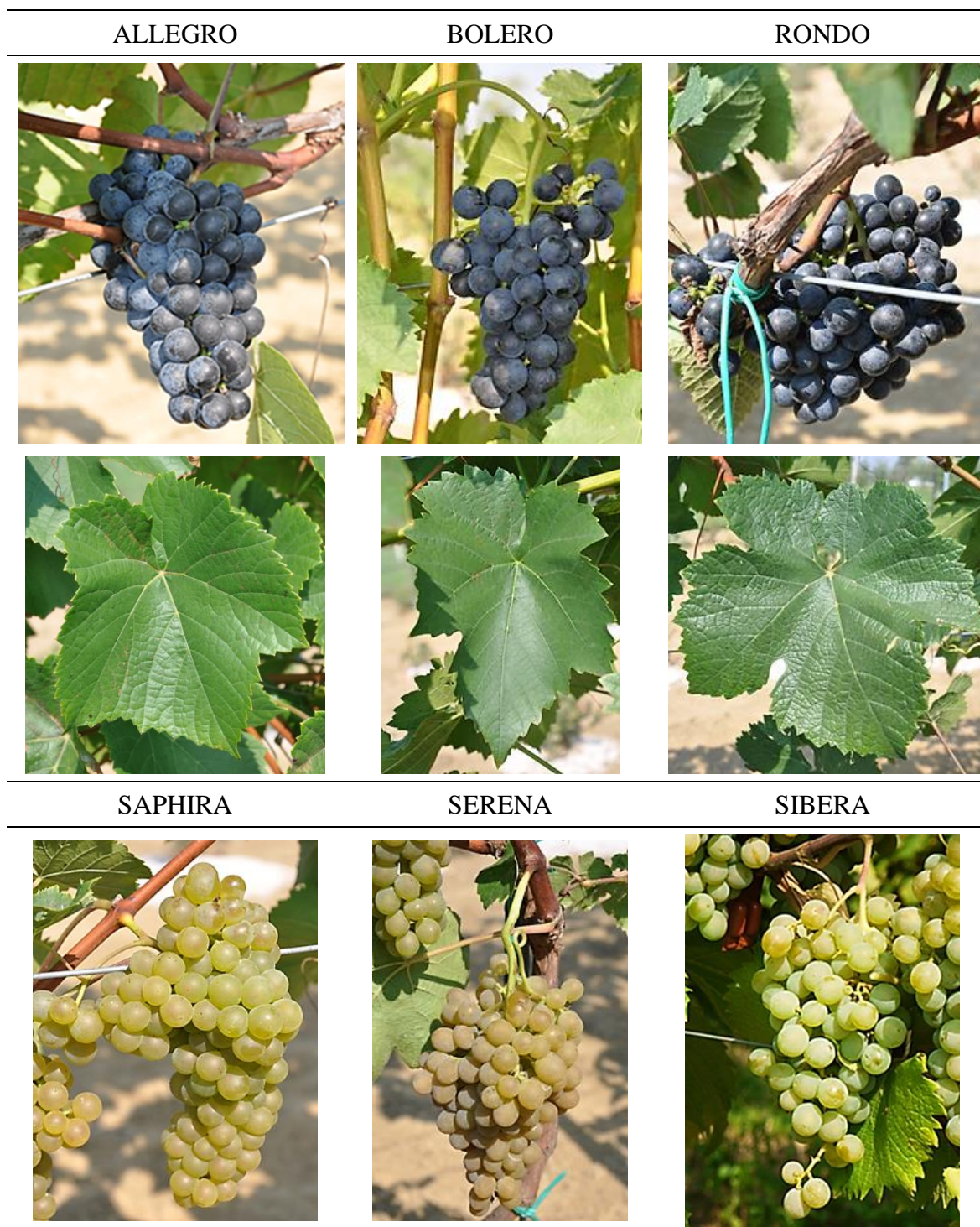
Slika 8. Ručna berba ispitivanih sorti u sanduke

Snimila: Simona Murković

4.2. Urod po ispitivanim sortama

Berbu su ručno proveli studenti Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima. Grožđe se bralo redom po redosljedu sadnje klonskih kandidata, a od svakog kandidata ubrane su po dva sanduka s približno 40 kg grožđa.

Slika 9 prikazuje izgled grozda i lista ispitivanih otpornih sorata zasađenih u Ampelografskom vrtu Veleučilišta u Križevcima u vrijeme berbe.





Slika 9. Slike sorti vinove loze
Snimio: D.Kamenjak

Tablica 3. Prikaz uroda po ispitivanim sortama

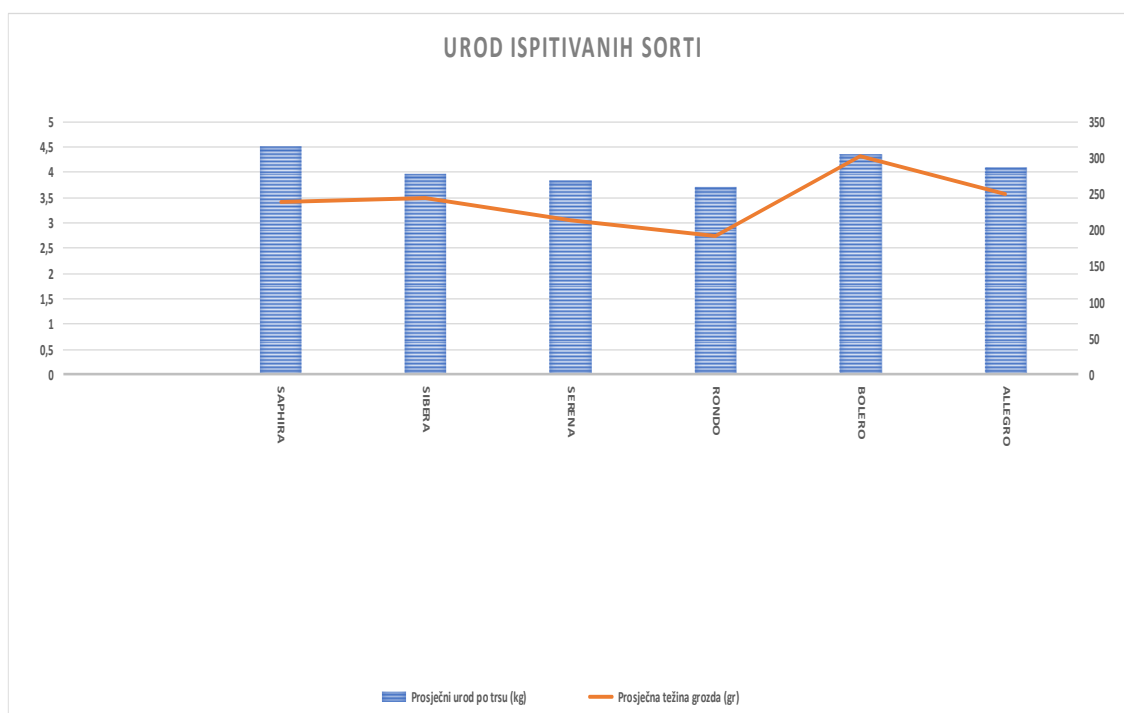
| ISPITIVANE SORTE | Prosječni urod po trsu (kg) | Prosječna težina grozda (gr) | Mogući prosječni urod po hektaru na bazi 5.000 trsova (kg) |
|-----------------------------|--|---|---|
| SAPHIRA | 4,52 | 239,8 | 22600 |
| SIBERA | 3,97 | 244,9 | 19850 |
| SERENA | 3,84 | 214,3 | 19200 |
| RONDO | 3,71 | 192,6 | 18550 |
| BOLERO | 4,35 | 303,4 | 21750 |
| ALLEGRO | 4,11 | 249,5 | 20550 |

Za svaku sortu provedena je analiza količine uroda i težine grozda. Analiziran je prosječni urod po trsu u kilogramima, prosječni broj grozdova po trsu te prosječna težina grozda u gramima (izračun je rađen na bazi pet zasađenih trsova svake ispitivane sorte).

Iz tablice 3 je vidljivo da tijekom vegetacijske 2017. godine najveći urod po trsu imala sorta Saphira, a najmanji urod sorta Rondo. Najveću prosječnu težinu grozda imala je sorta Bolero, a najmanju sorta Rondo (grafikon 2).

Kako nema prethodnih iskustava, iako je korišteno nisko opterećenje trsa s jednim lucnjem i reznikom, vidi se iz izračunate količine po hektaru da se radi o previsokim urodima koji su vjerojatno uz loše vrijeme tijekom rujna i razlog relativno niže kvalitete.

Iz rezultata vidljivo je da su oni similarni s navodima literature (Schmit i sur., 2011).



Grafikon 2. Prikaz uroda ispitivanih sorti

4.3. Fizikalno-kemijska analiza mošta

Osim analize rodnosti provedene su analize mošta i vina za vegetacijsku 2017. godinu. Na moštu dobivenom postupkom mikrovinifikacije provedene su analize koncentracije šećera, realna kiselost pH, koncentracija ukupnih kiselina i ukupnih fenola.

U tablici 4 prikazani su rezultati kemijske analize mošta, a rezultati se mogu pripisati lošijoj vegetacijskoj godini i previsokom urodu po trsu. Na više koncentracije ukupnih kiselina kod bijelih sorata vjerojatno je utjecala vegetacijska godina i previsok urod. Niža koncentracija ukupnih kiselina kod crvenih sorti može se pripisati suši prije kišnog perioda. Više razine ukupnih fenola uobičajene su kod crvenih sorti, te globalno u skladu s navedenim vrijednostima u literaturi (Jackson, 2019).

Tablica 4. Prikaz fizikalno-kemijske analize mošta ispitivanih sorata

| ISPITIVANE SORTE | UKUPNE KISELINE (gr/L) | KONCENTRACIJA ŠEĆERA (°Oe i Baboa) | REALNA KISELOST pH | UKUPNI FENOLI (mg/L) |
|---------------------|------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| Saphira | 6,91 | 91 Oe°, 18,4 °Baboa | 3,41 | 345,9 |
| Sibera | 7,82 | 80 Oe°, 16,4 °Baboa | 3,23 | 436,94 |
| Serena | 7,63 | 86 Oe° 17,6 °Baboa | 3,27 | 443,63 |

| | | | | |
|---------|------|------------------------|------|---------------|
| Allegro | 5,90 | 86 Oe°, 17,6 °Baboa | 3,49 | 553,09 |
| Bolero | 5,86 | 85 Oe°, 17,4 °Baboa | 3,46 | 590,39 |
| Rondo | 5,85 | 84 Oe°, 17,6 °baboa | 3,41 | 799,55 |

4.4. Mikrovinifikacija ispitivanih sorata

Kod bijelih sorti nakon muljanja i ruljanja provedeno je sulfitiranje masulja, a nakon toga provedeno je tiještenje na mehaničkom tijesku, ocjeđivanje i bistenje, te je mošt stavljen na vrenje u demižone od 15 litara za mikrovinifikaciju (slika 9). Kod crvenih sorti nije se provodilo tiještenje nego je na maceraciju i vrenje u boce stavljen masulj, otakanje se svelo odmah po završenom vrenju. Dodana je hrana za kvasce Siha speedferm i Siha proferm i selekcionirani kvasac za bijele sorte Siha White Arome, a za crvene Siha Rubino Cru (proizvodni program SIHA BEGEROW).



Slika 10. Mikrovinifikacija ispitivanih sorata

Snimila: Simona Murković

Po završetku procesa alkoholnog vrenja proveden je pretok, te prirodno bistenje i stabilizacija vina. Nakon toga uzimani su uzorci vina ispitivanih sorata i poslani na analizu u Centar za vinogradarstvo i vinarstvo i uljarstvo u Zagrebu.

4.5. Fizikalno-kemijska analiza vina ispitivanih sorata

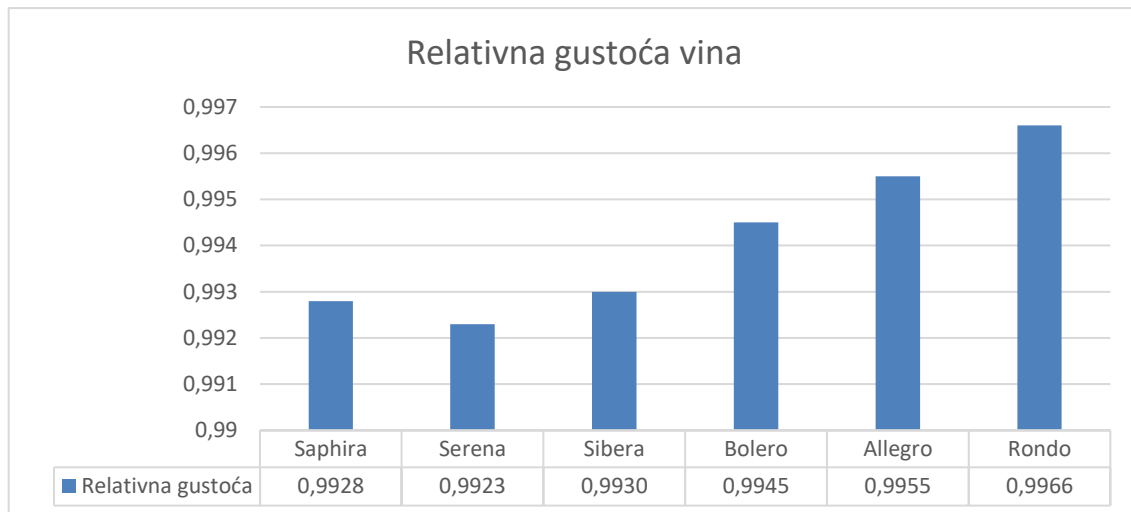
Na vinu dobivenom postupkom mikroviniifikacije nakon otprilike 6 mjeseci provedene su referentne analize relativne gustoće, stvarnog alkohola (u %vol i u g/l), ukupnog ekstrakta (g/l), reducirajućeg šećera (g/l), pepela (g/l), pH vrijednosti, ukupne kiselosti (kao vinske u gramima po litri), hlapive kiselosti (kao octene u gramima po litri) te slobodnog i ukupnog SO₂ (mg/l). Iz tablice 5 vidljivo je da su svi parametri u skladu s propisanim vrijednostima prema Pravilnikom o vinarstvu, NN 81/2022.

Tablica 5. Analiza vina ispitivanih sorti nakon mikroviniifikacije

| PARAMETAR | SORTE VINOVE LOZE | | | | | |
|---|-------------------|--------|--------|--------|---------|---------------|
| | Saphira | Serena | Sibera | Bolero | Allegro | Rondo |
| Relativna gustoća vina | 0,9928 | 0,9923 | 0,9930 | 0,9945 | 0,9955 | 0,9966 |
| Ukupni alkohol (% vol) | 13,07 | 12,5 | 11,5 | 12,6 | 12,5 | 12,3 |
| Stvarni alkohol (% vol) | 13,07 | 12,46 | 11,53 | 12,48 | 12,4 | 12,11 |
| Stvarni alkohol (g/L) | 103,2 | 98,38 | 91,02 | 98,56 | 97,91 | 95,64 |
| Ukupni ekstrakt (g/L) | 25,6 | 22,5 | 21,5 | 28,2 | 30,8 | 32,7 |
| Reducirajući šećeri (g/L) | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 2,3 | 2,2 | 3,5 |
| Ekstrakt bez reducirajućih šećera (g/L) | 25,6 | 22,5 | 21,5 | 26,9 | 29,6 | 30,2 |
| Pepeo (g/L) | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 2,9 | 3,6 | 3,4 |
| Realna kiselost / pH | 3,53 | 3,35 | 3,33 | 3,58 | 3,53 | 3,49 |
| Ukupna kiselost kao vinska (g/L) | 6,6 | 7,3 | 7,6 | 4,7 | 4,6 | 4,9 |
| Hlapiva kiselost kao octena (g/L) | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,7 | 0,7 |
| Slobodni sumporni dioksid (mg/L) | 19 | 37 | 34 | 26 | 35 | 41 |
| Ukupni sumporni dioksid (mg/L) | 102 | 120 | 124 | 87 | 63 | 104 |

4.5.1. Relativna gustoća vina

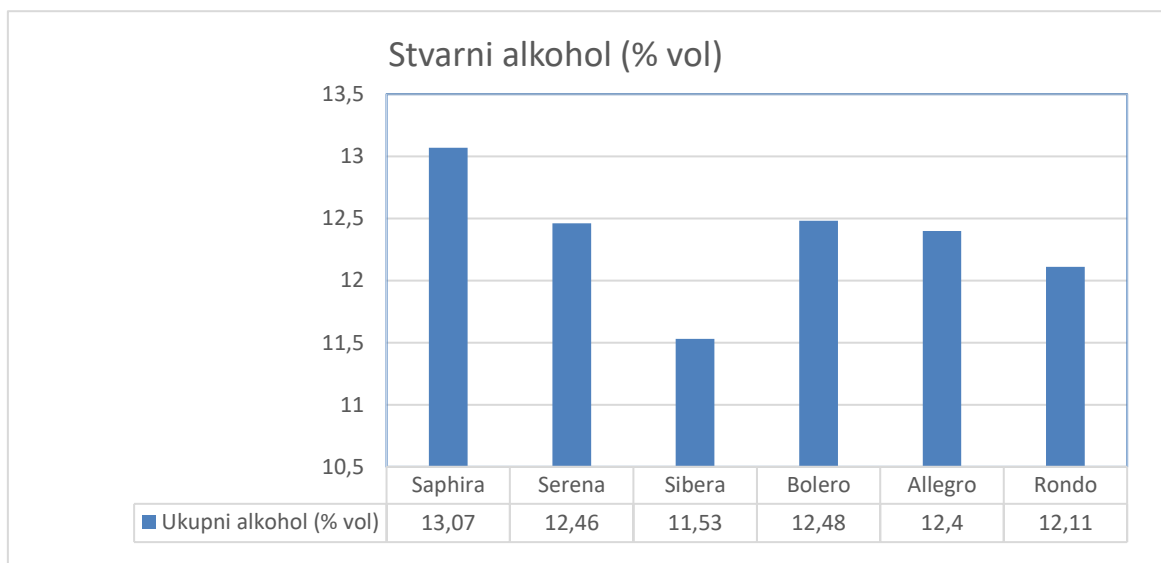
Relativna gustoća vina uobičajeno se kreće se od 1,052 do 1,075, a vina od 0,9850 do 0,999 (iznimno više kod predikatnih vina).



Grafikon 3. Relativna gustoća vina ispitivanih sorti

Iz grafikona br. 3. vidljiv je raspon relativne gustoće vina ispitivanih sorti. Kod sorte Serena je zabilježena najniža vrijednost, dok je kod sorte Rondo najviša vrijednost relativne gustoće vina.

4.5.2. Stvarni alkohol u vinu

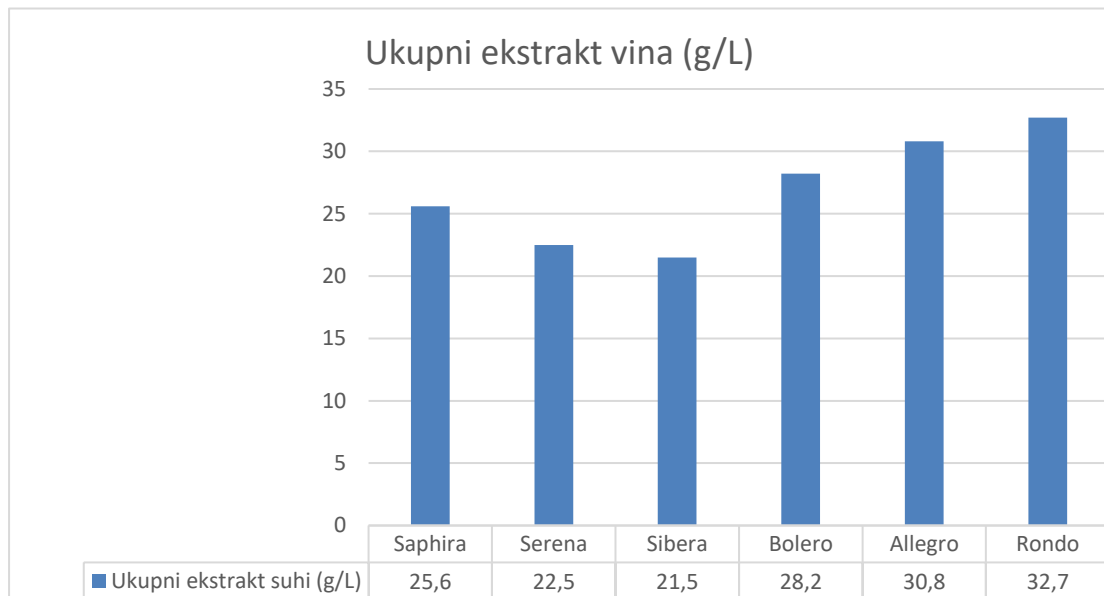


Grafikon 4. Ukupni alkohol u vinu ispitivanih sorti

Iz grafikona br. 4 je vidljivo da se stvarni alkohol kreće od 11,53% vol do 13,07% vol, pri čemu je vidljivo da je kod sorte Sibera najmanji, a kod sorte Saphira najveći sadržaj stvarnog alkohola.

4.5.3. Ukupni ekstrakt vina

Iz grafikona br. 5 je vidljivo da se ukupni ekstrakt kreće od 21,5 g/l do 32,7 g/l, pri čemu je vidljivo da je kod sorte Sibera najmanji udio, a kod sorte Rondo najveći udio ukupnog ekstrakta.

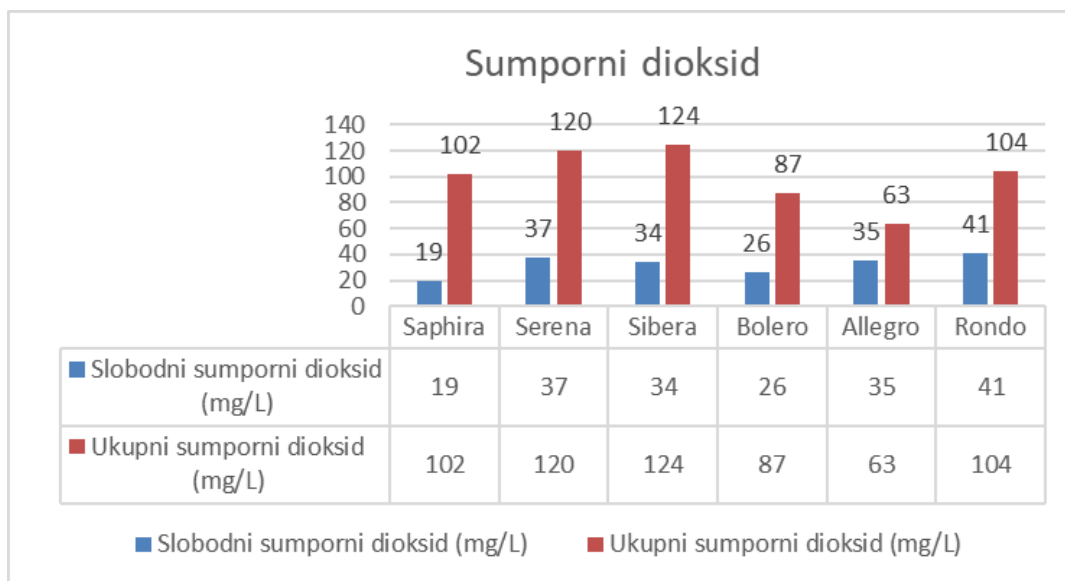


Grafikon 5. Ukupni ekstrakt u vinu ispitivanih sorti

4.5.4. Sumporni dioksid

Proizvodnja vina nezamisliva je bez sumpornog dioksida koji je prisutan od berbe do punjenja vina u boce, na vrijeme i naravno u umjerenim potrebnim dozama.

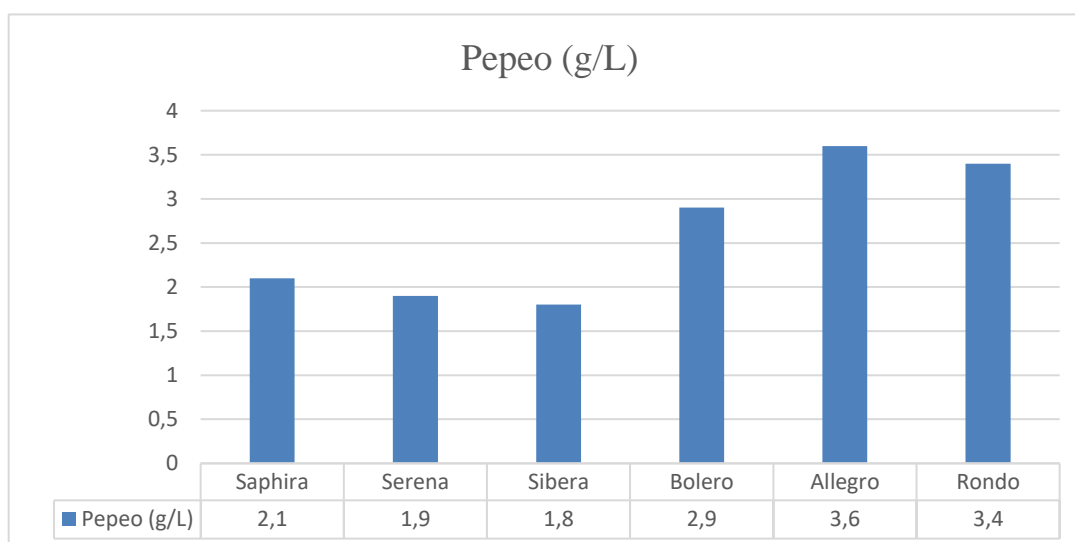
U grafikonu br. 6. prikazane su količine slobodnog i ukupnog sumpornog dioksida u vinu za ispitivane sorte. Slobodni sumporni dioksid se kreće u rasponu od 19-41 (mg/L), dok je raspon količine ukupnog sumpornog dioksida od 63-124 (mg/L), po čemu se može zaključiti da je sulfitiranje vina provedeno ispravno i u skladu s Pravilnikom o vinu.



Grafikon 6. Sumporni dioksid u vinu ispitivanih sorti

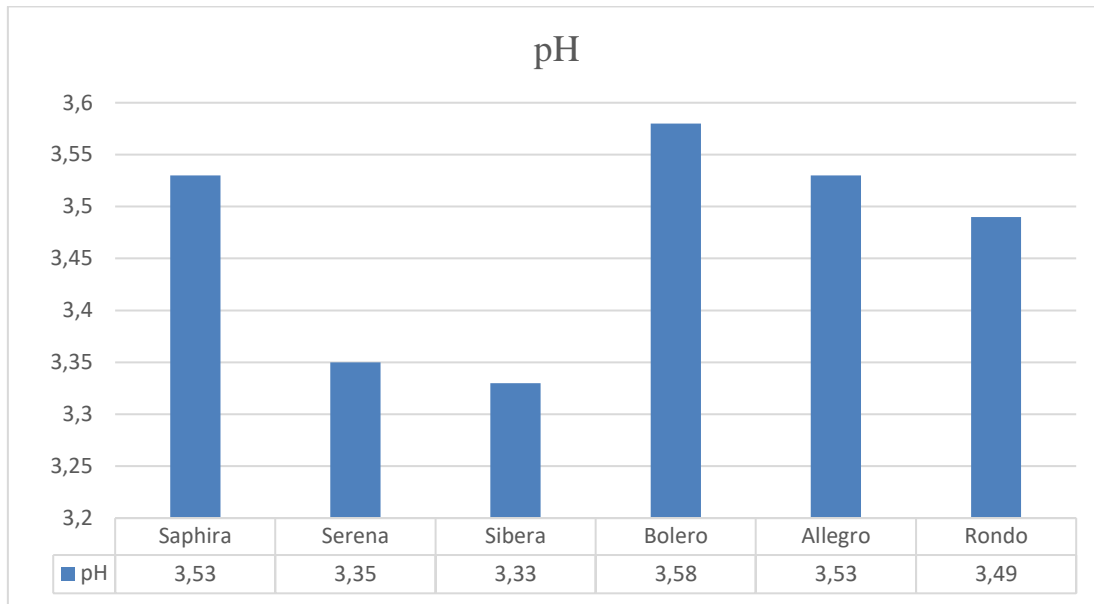
4.5.5. Pepeo u vinu

Sadržaj pepela u vinu kreće se od 1,8 do 3,6 g/l. Kod crvenih vina je sadržaj viši za razliku od bijelih. Vina s geografskim podrijetlom prema područjima proizvodnje Republike Hrvatske moraju sadržavati određene količine pepela kako je određeno Pravilnikom o vinarstvu. Iz grafikona br. 7. vidljiv je sadržaj pepela u vinu pojedine sorte. Najniža vrijednost očitana je kod sorte Sibera, dok je najviša vrijednost kod sorte Allegro.



Grafikon 7. Sadržaj pepela u vinu ispitivanih sorti

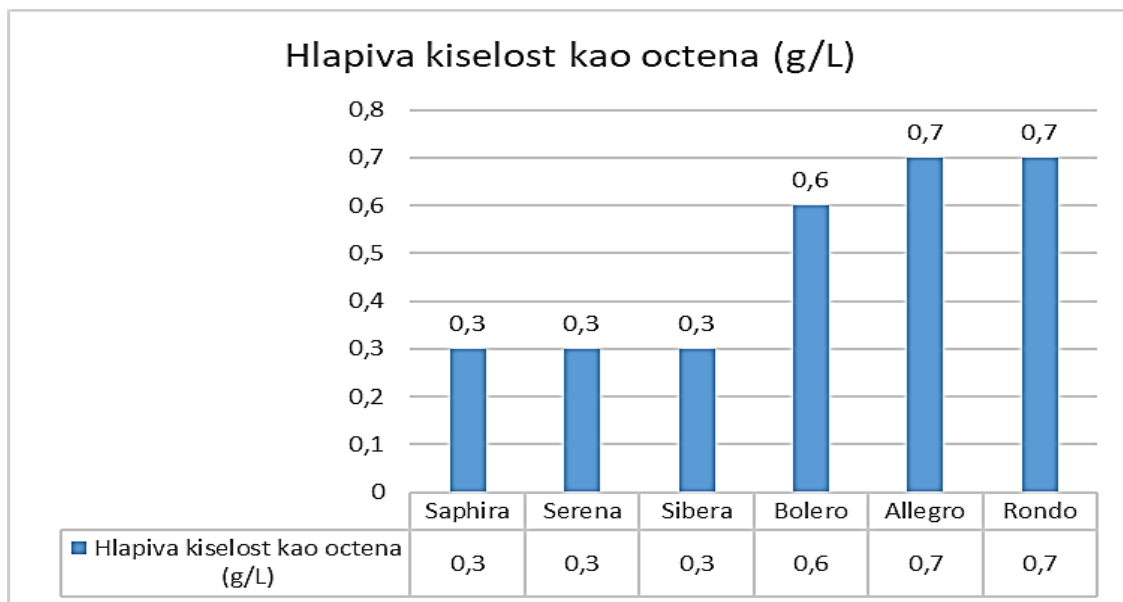
4.5.6. Realna kiselost / pH vina



Grafikon 8. Realna kiselost / pH vina

Iz grafikona br. 8. vidljivo je da se vrijednosti kreću od 3,33 do 3,58 pri čemu je vidljivo da sorta Sibera ima najnižu, a sorta Bolero najvišu vrijednost.

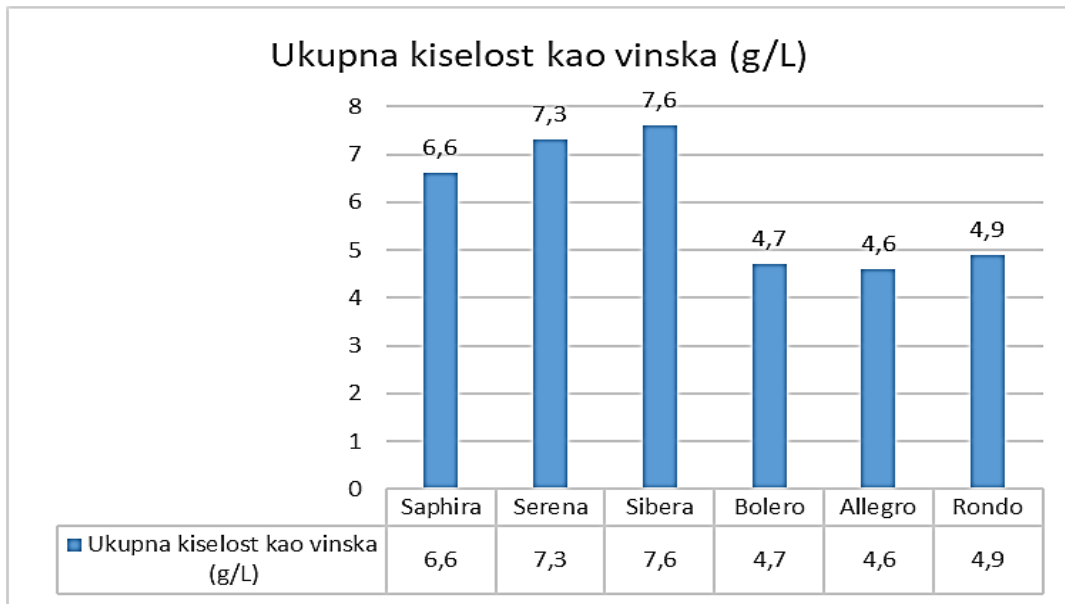
4.5.7. Hlapiva kiselost



Grafikon 9. Hlapiva kiselost kao octena (g/L)

Iz grafikona br. 9 vidljivo je da sorte Safira, Serena, Sibera imaju jednaku, a istovremeno i najnižu vrijednost hlapive kiselosti kao octenu. Najvišu vrijednost imaju sorte Allegro i Rondo (burnije vrenje masulja).

4.5.8. Ukupna kiselost



Grafikon 10. Ukupna kiselost kao vinska (g/L)

Iz grafa br. 10. vidljivo je da se vrijednosti kreću od 4,6 do 7,6 pri čemu je vidljivo da sorta Allegro ima najnižu, a sorta Serena najvišu vrijednost. Nešto veće vrijednosti kod bijelih sorata vjerojatno su uslijed utjecaja vegetacijske godine i previsokog uroda, pa se je još trebalo čekati s berbom.

4.6. Senzorska analiza vina ispitivanih sorta

Ocjenjivanje se provelo prema obrascu za organoleptičko ocjenjivanje metodom 100 bodova prema Pravilniku o vinarstvu NN 81/2022.

Ocjenjivanje uzoraka (slika 12) provedeno je na lokalnoj izložbi vina, od strane deset certificiranih ocjenjivača, OIV metodom 100 bodova (slika 11), a rezultati ocjenjivanja su prikazani kao medijana (odbačena najviša i najniža ocjena, prosjek 8 ocjenjivača) u tablici 6. Treba istaknuti da su se ocjenjivači bili upoznati s rezultatima kemijske analize vina, te da su se po prvi put susreli s vinom ovih ispitivanih sorti.

Obrazac 2.

OBRAZAC ZA ORGANOLEPTIČKO OCJENJIVANJE METODOM 100 BODOVA

| METODA 100 BODOVA | | | | | | | |
|---------------------------|------------|--------|------------|---------------------|----------|------|-----------|
| Komisija br. | | | | | | | |
| Ime i prezime ocjenjivača | | | | | | | |
| Oznaka uzorka | | | | | | | |
| Vrsta proizvoda | | | | | | | |
| Sorta | | | | | | | |
| Berba | | | | | | | |
| Područje uzgoja | | | | | | | |
| MIRNA VINA | | | | | | | |
| | | Olično | Vito dobro | Dobro | Prolazno | Loše | Primjedbe |
| IZGLED | Bistroća | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | Boja | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | |
| MIRIS | Čistoća | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | Intenzitet | 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | |
| | Kvaliteta | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | |
| OKUS | Čistoća | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | Intenzitet | 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | |
| | Trajnost | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | |
| | Kvaliteta | 22 | 19 | 16 | 13 | 10 | |
| Harmoničnost/Opći dojam | | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | |
| Mjesto i datum: | | | | Potpis ocjenjivača: | | | |
| | | | | | | | |

Slika 11. Obrazac za organoleptičko ocjenjivanje metodom 100 bodova
Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_07_81_1183.html)



Slika 12. Uzorci ispitivanih vina prije senzorske analize
Snimio: fotografirao D.Kamenjak

Tablica 6. Rezultati senzorske analize ispisivanih sorata

| METODA 100 BODOVA | OCJENA VINA OD ISPITIVANIH SORTI VINOVE LOZE OD STRANE 10 CERTIFICIRANIH OCJENJIVAČA | | | | | |
|----------------------|---|--------|--------|--------|---------|-------|
| | Saphira | Serena | Sibera | Bolero | Allegro | Rondo |
| Medijana | 81 | 77 | 78 | 76 | 77 | 80 |

Sva ispitivana vina su zadovoljila na senzornom ocjenjivanju, pri čemu je najbolje ocijenjena sorta Saphira s 81 bodom, a najniže je ocijenjena sorta Bolero.

5. ZAKLJUČAK

U diplomskom radu tijekom vegetacijske 2017. godine gospodarski su valorizirane tri bijele sorte: Saphira, Serena i Sibera, te tri crvene sorte: Bolero, Allegro i Rondo.

Te sorte se ujedno smatraju otpornim sortama vinove loze i prikladne su za ekološki uzgoj, iako se u Ampelografskom vrtu ne provodi proizvodnja po principima ekološke (organske) proizvodnje.

Po količini uroda najveći urod po trsu imala je sorta Saphira (4,52 kg/trsu), a najmanji urod sorta Rondo (3,71 kg/trsu), dok je najveću prosječnu težinu grozda imala sorta Bolero, a najmanju sorta Rondo.

Iz količine uroda vidi se da su urodili u 2017. godini previsoki iako je sustav uzgoja Guyot (nisko opterećenje trsa), pa bi se rezidbom u zrelo i/ili zeleno i smanjenjem uroda po trsu u slijedećim godinama uzgoja mogla znatno podići kvaliteta.

Iako je vegetacijska godina bila prosječna, analiza mošta pokazala je da su sorte čak i u takvoj godini i s dosta visokim urodom po trsu dale zadovoljavajuće osnovne parametre mošta, pri čemu se koncentracija šećera po sortama kretala od 80 do 90 °Oe. Najviša je bila kod sorte Saphira koja je imala i najviši urod (ali je i najranija po zriobi), a najniža kod sorte Sibera. Koncentracija ukupnih kiselina bila je između 5,85 i 7,82 grama po litri, najniža kod sorte Rondo, a najviša kod sorte Sibera. Razina ukupnih fenola kretala se od najniže 345 mg/L kod sorte Saphira do najviše 799,5 mg/L kod sorte Rondo, očekivano su više vrijednosti kod crvenih sorata.

Nakon postupka mikroviniifikacije i stabilizacije vina referentna fizikalno-kemijska analiza vina pokazala je da su svi sastojci vina u skladu s Pravilnikom o vinarstvu i prema Pravilniku sastojci odgovaraju čak za vrhunska vina u zoni B.

Senzorska ocjena vina dobivenih mikroviniifikacijom od komisije od 10 certificiranih ocjenjivača pokazala je da su sva vina ispravna, te su ocijenjena OIV metodom 100 bodova, a raspon se kretao najniže od 76 bodova za vino sorte Bolero do najviše 81 boda za vino sorte Saphira, te se mogu svrstati u kvalitetna vina.

Na temelju dobivenih rezultata nakon jednogodišnjeg praćenja ispitivanih sorata tijekom vegetacijske 2017. godine moglo bi se zaključiti da su sorte prikladne za uzgoj i proizvodnju vina u regiji Središnja bregovita Hrvatska, podregija Prigorje-bilogora, vinogorje Kalnik, odnosno zona B vinogradarske proizvodnje te je potvrđena hipoteza diplomskog rada.

Daljim istraživanjem kroz još barem dvije godine, redukcijom uroda mogla bi se postići i znatno bolja kvaliteta uroda, te bi se mogle dati i preciznije preporuke za proizvodnju određenog stila vina za pojedinu sortu.

Sorte su dodatno interesantne za uzgoj jer spadaju po svojim osobitostima u grupu otpornih sorata, te su vrlo prikladne za ekološki tip vinogradarenja.

6. LITERATURA

6.1. Literaturni izvori

- Ambrossi, H., Derrweiler-Münc, E., Rühl, E., Schmid, J., Schuman, F. (1998): Farbatlas Rebsorten, Ulmer, Stuttgart
- Herjavec, S. (2019): Vinarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
- Hofmann, U., Köpfer, P., Werner, G.A. (1995): Ökologischer Weinbau, Ulmer, Stuttgart.
- Ronald S. Jackson (2019): Wine Science: Principles and Applications, Academic Press, 5th edition, London
- Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008): Vinova loza, Školska knjiga, Zagreb
- Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008): Vinogradarstvo, Globus, Zagreb
- Pascal Ribéreau-Gayon, Aline Lonvaud, Jeffery M., Jr. Branco, D. Dubourdieu, B. Donche (2006): Volume 1, The Handbook of Enology: Microbiology of Wine, John Wiley & Sons,
- Pascal Ribéreau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, Denis Dubourdieu (2006): Volume 2, The Chemistry of Wine Stabilisation and Treatments, John Wiley & Sons,
- Schmid, J., Manty, F., Lindner, B. (2011): Geisenheimer Rebsorten und Klone, Ralf Tempel, Foliant-Editioen, Geisenheim
- Walton, S. (2009): The new illustrated guide to wine, Hermes House, London.

6.2. Internetski izvori

- EU list of varieties of vine propagation material, 2021 https://ec.europa.eu/food/document/download/0bbd1470-e35f-4a66-b294-31747793d399_en
- HAPIH, sortna lista vinove loze, 2021 <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2021/07/3.1.-Sortna-lista-vinove-loze-.pdf>
- O.I.V. - International Organisation of Vine and Wine (2001): The 2nd edition of the OIV Descriptor list for grape varieties and Vitis species (<http://www.oiv.int/public/medias/2274/code-2e-edition-finale.pdf>)
- Pravilnik o kategorijama proizvoda od grožđa i vina, enološkim postupcima i ograničenjima (NN 114/2010), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_10_114_3010.html

- Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (NN 25/2020), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_616.html
- Pravilnikom o vinarstvu, NN 81/2022 (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_07_81_1183.html)
- Pravilnik o vinogradarstvu NN81/2022 (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_07_81_1184.html)
- Zakon o vinu Republike Hrvatske (NN 32/2019), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html

SUMMARY

Economic evaluation of grapevine varieties suitable for ecological production planted in the ampelographic garden of the Križevci University of Applied Sciences

The ampelographic garden of the Križevci University of Applied Sciences was built with base material produced at the Geisenheim Institute in Germany. It was raised in the Croatian Uplands region, sub-region of Prigorje-bilogora, Kalnik vineyards, zone B of wine production. During the growing season of 2017, grape harvest, quality of must and wine obtained by the microvinification process of tested resistant varieties, suitable also for ecological cultivation: Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro and Rondo, were evaluated economically. According to the amount of the crop on the Guyot cultivation system, the varieties showed a high yield potential, which somewhat reduced the quality of the crop in addition to the average vegetation year. Even with such conditions, the quality of the must ingredients was good. Physical-chemical analysis of the wines after microvinification according to the ingredients of the Wine Ordinance classified them in the group of top wines, and the sensory assessment of certified tasters in the group of quality wines. Conducted research on the tested varieties for 2017 indicated that the varieties are suitable for cultivation in the area Kalnik vineyard. Additional research for at least another two years, along with crop reduction, would probably indicate higher crop quality and suitable wine styles for each individual variety.

Keywords: ampelographic garden, Saphira, Serena, Sibera, Bolero, Allegro, Rondo, economic evaluation of varieties

PRILOZI

| | |
|---|----|
| Slika 1. Slika Rondo..... | 11 |
| Slika 2. Sorta Allegro..... | 12 |
| Slika 3. Sorta Bolero | 13 |
| Slika 4. Sorta Saphira..... | 14 |
| Slika 5. Sorta Serena | 15 |
| Slika 6. Sorta Sibera..... | 16 |
| Slika 7. Ampelografski vrt Veleučilišta, sustav održavanja tla, zatravnjivanje i tretman herbicidima unutar reda..... | 22 |
| Slika 8. Sanduci sa groždem | 27 |
| Slika 9. Slike sorti vinove loze..... | 29 |
| Slika 10. Mikroviniifikacija ispitivanih sorata | 31 |
| Slika 11. Obrazac za organoleptičko ocjenjivanje metodom 100 bodova..... | 38 |
| Slika 12. Uzorci ispitivanih vina prije senzorske analize..... | 39 |
| | |
| Grafikon 1. Walterov klima dijagram za vinogorje Kalnik..... | 25 |
| Grafikon 2. Prikaz uroda ispitivanih sorti | 30 |
| Grafikon 3. Relativna gustoća vina ispitivanih sorti | 33 |
| Grafikon 4. Ukupni alkohol u vinu ispitivanih sorti | 33 |
| Grafikon 5. Ukupni ekstrakt u vinu ispitivanih sorti..... | 34 |
| Grafikon 6. Sumporni dioksid u vinu ispitivanih sorti | 35 |
| Grafikon 7. Sadržaj pepela u vinu ispitivanih sorti | 35 |
| Grafikon 8. Realna kiselost / pH vina | 36 |
| Grafikon 9. kiselost kao octena (g/L)..... | 36 |
| Grafikon 10. Ukupna kiselost kao vinska (g/L) | 37 |

ŽIVOTOPIS

Simona Arki (r. Murković) rođena je 31.03.1992. godine u Čakovcu.

Osnovnu školu pohađala je u Područnoj školi Novakovec (1.- 4. razreda) te Osnovnoj školi Podturen (5.- 8. razreda).

Srednje školsko obrazovanje završila je Gospodarskoj školi Čakovec, zanimanje poljoprivredni tehničar.

Nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja upisala je preddiplomski studij na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima, smjer Bilinogojstvo, te obranila završni rad na temu „Štetna entomofauna u voćnjacima Agromeđimurja d.d.“ pod mentorstvom dr. sc. Marijane Ivanek-Martinčić.

Na Pučkom otvorenom učilištu Čakovec 2017. godine završila dopunsku izobrazbu za pesticide, čime je postala savjetnik za pesticide.

Stručni diplomski studij Poljoprivreda upisala je 2018. Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u Križevcima (danas Veleučilište u Križevcima).

Dosadašnje radno iskustvo stekla je na pozicije Savjetnice u poljoapoteci u tvrtki Agricola d.o.o, Čakovec (05/12/2016 – 06/02/2017), zatim kao Voditelj proizvodnje u tvrtki Ragusa d.o.o., Čakovec (26/11/2018 – 10/03/2019).

Trenutno je zaposlena kao tehnolog u tvrtki Agra d.o.o. Čakovec, gdje je zadužena za organizaciju, vođenje i nadzor voćarske proizvodnje.