

# Utjecaj različitih uzgojnih oblika na neke kvalitativne pokazatelje sorte traminac (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Đakovo

---

**Bosak, Danijel**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:951503>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Danijel Bosak

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

UTJECAJ RAZLIČITIH UZGOJNIH OBLIKA NA NEKE  
KVALITATIVNE POKAZATELJE SORTE TRAMINAC  
(*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU ĐAKOVO

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Danijel Bosak

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH UZGOJNIH OBLIKA NA NEKE  
KVALITATIVNE POKAZATELJE SORTE TRAMINAC  
(*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU ĐAKOVO**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
3. prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

**Osijek, 2020.**

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 2. PREGLED LITERATURE .....   | 3  |
| 2.1. Klasifikacija vinove loze .....  | 3  |
| 2.2. Sistematika vinove loze .....  | 4  |
| 2.3. Morfologija i fiziologija vinove loze .....  | 5  |
| 2.3.1. Korijen .....  | 5  |
| 2.3.2. Pupovi .....   | 5  |
| 2.3.3. List .....   | 7  |
| 2.3.4. Cvijet i cvat .....  | 8  |
| 2.3.5. Bobice i grozd .....   | 9  |
| 2.3.6. Životni i godišnji ciklus .....  | 10 |
| 2.3.7. Morfološka obilježja sorte Traminac mirisavi sin. Gewürztraminer .....           | 11 |
| 2.4. Podrijetlo sorte Traminac mirisavi sin. Gewürztraminer .....                       | 13 |
| 2.4.1. Područja uzgoja Traminca mirisavog .....   | 15 |
| 2.4.2. Vinogradarstvo u svijetu i RH .....  | 15 |
| 2.5. Podloge za vinovu lozu .....   | 17 |
| 2.5.1. Podloga <i>Berlandieri</i> x <i>Riparia</i> selektion Oppenheim No.4 – SO4 ..... | 18 |
| 2.6. Tlo za vinograd i ampelotehnika .....  | 20 |
| 2.6.1. Lesivirano tlo .....   | 21 |
| 2.6.2. Rez u „zeleno“ i „zrelo“ .....   | 22 |
| 2.6.3. Uzgojni oblici i njihovo formiranje .....  | 26 |
| 2.7. Agroklimatološki činitelji .....   | 28 |
| 2.7.1. Temperatura .....  | 29 |
| 2.7.2. Oborine .....  | 33 |
| 2.7.3. Osunčavanje (insolacija) .....   | 35 |
| 2.8. Biotski činitelji .....  | 36 |
| 2.8.1. Zlatna žutica vinove loze – fitoplazma ( <i>Flavescence dorée</i> ) .....        | 36 |
| 2.9. Kvalitativna svojstva mošta .....  | 38 |
| 2.9.1. Šećeri .....   | 38 |
| 2.9.2. Ukupne organske kiseline .....   | 39 |
| 2.9.3. Realna kiselost .....  | 39 |
| 2.9.4. Aromatski spojevi .....  | 40 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 3. MATERIJAL I METODE.....            | 41 |
| 3.1. Položaj vinograda .....          | 41 |
| 3.2. Postupak provođenja pokusa ..... | 42 |
| 3.3. Klimatske prilike.....           | 43 |
| 3.3.1. Godina 2018. ....              | 44 |
| 3.3.2. Godina 2019. ....              | 45 |
| 4. REZULTATI.....                     | 46 |
| 4.1. Sadržaj šećera .....             | 47 |
| 4.2. Ukupna kiselost.....             | 47 |
| 4.3. Realna kiselost .....            | 48 |
| 4.4. Prinosni pokazatelji.....        | 49 |
| 5. RASPRAVA .....                     | 50 |
| 6. ZAKLJUČAK .....                    | 52 |
| 7. POPIS LITERATURE .....             | 53 |
| 8. SAŽETAK.....                       | 56 |
| 9. SUMMARY .....                      | 57 |
| 10. POPIS TABLICA.....                | 58 |
| 11. POPIS SLIKA .....                 | 59 |
| 12. POPIS GRAFIKONA .....             | 61 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA      |    |
| BASIC DOCUMENTATION CARD              |    |

## 1. UVOD

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) je jedna od najstarijih kulturnih biljaka, te se pritom može pronaći njen živi predak koji još uvijek egzistira. Prema genetičkim i morfološkim istraživanjima većina stručnjaka se slaže da je predak vinove loze divlja euroazijska loza *Vitis sylvestris*, koja je početkom kvartara bila rasprostranjena u Europi i Zapadnoj Aziji. Rod *Vitis* relativno je velik, sadržava nekoliko desetaka vrsta od kojih se više od polovicu povezuje sa Sjevernom Amerikom, te ostali, s izuzetkom za *Vitis viniferu*, s Istočnom Azijom. *Vitis vinifera* jedini je predstavnik roda *Vitis* na prostranstvima Europe i Zapadne Azije, shodno tome posjeduje još i naziv euroazijska loza, te samo pripadnici ove vrste mogu nositi naziv vinova loza. Epicentar vinogradarstva i širenja vinove loze prema ostalim dijelovima Europe i Azije smatra se Transkavkazija, područje koje seže od istočne obale Crnog mora do zapadne obale Kaspijskog jezera (Maletić i sur., 2008.).

Do sada najstariji dokazi o vinu kao proizvodu fermentacije groždanog mošta, sežu do 5000. - 5400. godine prije Krista, a pronađeni su na području današnjeg sjevernog Irana (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Jackson (2014.) navodi kako su arheološki nalazi rezidua vina pronađeni u vrču u Hajji Firuz Tepe-u koji su sadržavali vinsku kiselinu. Oko 4000. godine prije Krista uzgoj vinove loze biva proširen na područje *Plodnog polumjeseca, Kolijevke civilizacije*, dio Jugozapadne Azije te Sjeverne Afrike, koji se sastojao od plodnih regija Mezopotamije i Levanta obogaćenim rijekama; Jordan, Nil, Eufrat i Tigris (Paarek i Sharma, 2017.).

Za daljnji razvoj vinogradarstva i njegovo širenje prema zapadu, zaslužna je još jedna velika civilizacija, antička Grčka. Vinogradarstvo je u Grčku došlo iz Egipta, vjerojatno posredništvom feničkih trgovaca koji su ga najprije donijeli na Kretu, a zatim ga raširuju i na Peloponez. Grčkoj trgovanje vinom donosi veliki porast u vidu ekonomske moći, te biva opjevano u mnogim književnim djelima, i opisano u mnogim znanstvenim tekstovima područja poljoprivrede i medicine (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Zasluga za daljnje širenje vinogradarstva ka zapadnom Mediteranu, od 4. do 2. st. pr. Krista, pripisuje se Grcima, gdje su stvarali svoje kolonije, no današnji dokazi ukazuju na to kako su Etrušćani u središnjoj Italiji, a Iliri na području današnje Hrvatske poznavali uzgoj vinove loze i prije njihove kolonizacije (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Zatim Rimska kolonizacija Dalmacije i Panonije donosi daljnji procvat vinogradarenja, gdje su Rimljani pridavali veliku važnost poljoprivredi sadeći nove vinograde te prenoseći svoje znanje i iskustvo domaćem stanovništvu (Maletić i sur., 2008.).

Vinova loza je višegodišnja drvenasta biljka penjačica ili lijana, ima svojstvo slobodnog ascendentnog i lateralnog rasta u prirodi i penjanja uz određenu čvrstu podlogu. U spontanoj flori može dosegnuti ogromne forme koje mogu zauzeti čitav hektar površine i dati velike količine nekvalitetnog grožđa. Od vremena njezine pojave na zemlji ona je slobodno rasla u prirodi oslanjajući se na drveće, no drevni narodi nisu bili upoznati s njezinom rezidbom odnosno kultivacijom te biljke. Prvi dokazi o specifičnoj rezidbi stabla vinove loze nađeni su u Turkmenistanu, a datiraju od 7. st. pr. Krista no ona je rađena slučajno, bez ikakvih empirijskih rezultata (Žunić i Matijašević, 2008.). Suvremeni uzgoj vinove loze zahtjeva svakogodišnji rez, počevši od sadnje pa sve do uvenuća. Rezom oblikujemo i kontinuirano održavamo uzgojni oblik, reguliramo vegetativni potencijal i rodni potencijal, a posredno utječemo na kvalitetu i kakvoću priroda. Na taj način utječemo na obuzdavanje naravnog rasta i razvoja loze. Budući da se čovjek koristi njezinim plodovima i drugim prerađevinama od grožđa, rezom u „zrelo“ i „zeleno“ prilagodio je lozu svojim zahtjevima kako bi racionalnije provodio njegu te berbu grožđa.

Rez vinove loze izvodi se tijekom mirovanja, a isto tako i tijekom vegetacije. Treba naglasiti kako je rez u zrelo jedan od najvažnijih ampelotehničkih zahvata u tehnologiji vinogradarske proizvodnje (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kako će se određeni uzgojni oblik odraziti na neke kvalitativne pokazatelje (sadržaj šećera, sadržaj ukupnih organskih kiselina, te pH reakcija) mošta sorte Traminac mirisavi sin. Gewürztraminer (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Đakovo, uzimajući u obzir klimatske čimbenike kao što su: oborine, temperatura i osunčavanje.

Budući da nisu dio teme diplomskog rada, kvantitativni pokazatelji (prinos) bit će prikazani orijentacijski, zbog korelacijskog djelovanja s kvalitativnim pokazateljima, te zbog jasnije interpretacije istih.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Klasifikacija vinove loze

Paarek i Sharma (2017.), govore kako je širom svijeta poznato oko 10.000 kultivara. Jedna od široko poznatih klasifikacija kultivara vinove loze je podjela na besjemeno i grožđe sa sjemenkama. Prva klasifikacija kultivara vinove loze pokušana je u Rimu od strane Plinia (*Plinius*) u 50. godini poslije Krista koji je kreirao 3 grupe bazirane na boji pokožice te prinosu kultivara; *Anemic grupa*; kultivari malih, bijelih grozdova, *Nomentanic grupa*; crveni kultivari slabih prinosa, *Apianic grupa*; kultivari visokih prinosa, slabe kvalitete. Tijekom srednjovjekovlja, europske sorte grožđa su jednostavno bile podijeljene u dvije skupine, percipirajući kvalitetu vina; *Vinum francicum*; „Frentsch“ grožđe, grožđe slabog prinosa, visoke kvalitete (npr. Traminac mirisavi), *Vinum hunicum*; „Huntsch“ grožđe, grožđe visokih prinosa, niske kvalitete (npr. Heunisch). Ruski znanstvenik Negrulj tijekom 1946. godine izdvojio je 3 glavne skupine (*Proles*) kultivara vinove loze; *Proles pontica*; u ovu skupinu uključeni su najstariji kultivari nastali blizu epicentra podrijetla vinogradarstva u Transkavkaziji, a zatim se proširili na područje Balkana. Izvedene su i dvije pod skupine; *georgica* i *balcanica*. Sorte vinove loze koje su introducirane na Bliski istok tijekom 3000. - 2000. godine prije Krista vjerojatno su iz skupine *Proles pontica*.

Kultivari podrijetlom iz skupine *Proles orientalis* oko Kaspijskog jezera su uvelike različiti od *Proles pontica* skupine te Negrulj smatra kako su ovi kultivari nastali od drugačije forme *V. sylvestris typica* i. e. *V. sylvestris aberrans*, kao poseban oblik *V. sylvestris typica*. Ovi kultivari predstavljaju vinovu lozu korištenu za spravljanje vina prije pojave Islama, a pripadaju grupi *Proles orientalis subproles caspica*. *Proles orientalis subproles antasiatica* su većinom stolna grožđa. Ovi kultivari su nastali selekcijom vinove loze koja pripada *subproles caspica* tijekom Islamskog utjecaja na Mediteranskom bazenu 500. - 1100. godine poslije Krista. Najpoznatija sorta ove skupine je Sultanina sin. Thompson seedless. *Proles occidentalis*, najraniji kultivari Zapadne Europe došli su u te krajeve najvjerojatnije posredništvom Feničana i Grka, a vjerojatno su pripadaju skupini *Proles pontica* ili *Proles orientalis subproles caspica*. Loši klimatski uvjeti Sjeverne Europe omogućili su prilagođavanje na hladnije uvjete individua iz izvorne populacije, ova skupina predstavlja najpoznatije varijetete vinove loze Francuske i Njemačke (Paarek i Sharma, 2017.).



Levadoux 1956. godine klasificira glavne kultivare uzgajane u Francuskoj prema njihovim morfološkim i geografskim sličnostima ili bazirano na indikacijama o podrijetlu genotipa. U njegovoj klasifikaciji obitelj *Noiriens* obuhvaća Traminac, varijetete Pinota, Chardonnay, Meunier, Gamay sorte, Sauvignon, te manje poznati kultivari kao Teinturier du Cher (Paarek i Sharma, 2017.).

## 2.2. Sistematika vinove loze

Vinova loza pripada velikoj porodici lozica (fam. *Vitaceae* Juss.) koja s porodicama *Rhamnaceae* i *Leeaceae* tvori red *Rhamnales*, te pripadaju razredu dvosupnica i pododjeljku kritosjemenjača. Karakteristike porodice *Vitaceae* su izmjenični listovi, koji mogu biti cjeloviti, razdijeljeni ili sastavljeni. Cvjetovi su jednospolni ili dvospolni, plodnica dvogradna s po dva sjemena zametka, a plod je bobica. Najčešća i najviše prihvaćena klasifikacija je prema Planchonu iz 1887. godine prema kojoj ova porodica sadržava 10 rodova.

Vinova loza pripada rodu *Vitis* te podrodu *Euvitis*, a broj kromosoma je identičan za sve vrste  $2n = 38$ .

Danas se sve vrste podroda *Euvitis* dijele prema zemljopisnoj pripadnosti; sjevernoameričke vrste, istočnoazijske vrste i euroazijske vrste. Sjevernoameričke vrste uglavnom se koriste za stvaranje loznih podloga zbog svojstva tolerantnosti prema filokseri, a isto tako i prema plamenjači i pepelnici. Istočnoazijske vrste odlikuje njihova otpornost na niske temperature (*V. amurensis*) i do  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vrlo su kratke vegetacije, dobrog su afiniteta s vrstom *V. vinifera*, no zbog osjetljivosti prema filokseri nisu zanimljive kao podloge, te se najčešće rabe kao donor otpornosti prema niskim temperaturama (Maletić i sur., 2008.).

Euroazijskoj skupini roda *Vitis* pripada samo vrsta *V. vinifera* L. s dvije podvrste; *V. vinifera* L. *ssp sativa*, D.C. te uzgajana kulturna loza *V. vinifera* L. *ssp silvestris*, Gmel. ili divlja europska loza (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Plemenita vinova loza je jednodomna biljka s morfološkim dvospolnim cvjetovima, najčešće samooplodna, podnosi velike količine aktivnog vapna u tlu, neotporna je na filokseru, izrazito je polimorfna vrsta, ima mnogo varijeteta s velikim morfološkim i biološkim razlikama (Maletić i sur., 2008.).

## 2.3. Morfologija i fiziologija vinove loze

Polimorfnost vinove loze zahtjeva njenu sistematizaciju i podjelu prema morfološkim, fiziološkim i gospodarskim obilježjima. Razvojem ampelografije početkom 19. st. rade se prve podjele sorata prema morfološkim čimbenicima; oblik, veličina, okus bobica te oblik, dlakavost, veličina lista su samo neki od osnovnih kriterija sistematizacije vinove loze u sorte grupe (Maletić i sur., 2008.).

Osnovna podjela trsa odvija se prema njegovim organima, a oni su vegetativni (korijen, stablo, pupovi, list, mladice, rozgva) te generativni (cvijet, cvat, grozd, vitica, bobica i sjemenka).

### 2.3.1. Korijen

Korijen je organ radijalne simetrije, neograničenog je rasta i za razliku od izdanaka, nikada nema listove. Služi učvršćivanju biljke za podlogu, apsorpiranju vode s mineralnim tvarima iz tla i njihovu transportaciju u stabljiku, uloga mu je i da služi kao spremište pričuvnih tvari. Tijekom evolucije pojava korijena bila je vezana za prijelaz bilja iz vode na kopno. Raste u dužinu pomoću vegetacijskog vrška koji je izgrađen od tvornog tkiva tzv. apikalnog meristema (Bačić, 2003.).

Daljnje važnije podjele se baziraju na tipu korijena, a on može biti pravi ili generativni korijen, razvijen iz sjemena, kojeg karakterizira postojanje glavnog korijena te adventivni korijen, biljke koje ga posjeduju su vegetativno razmnožavane pomoću jednogodišnje mladice ili rozgve (Žunić i Matijašević, 2008.).

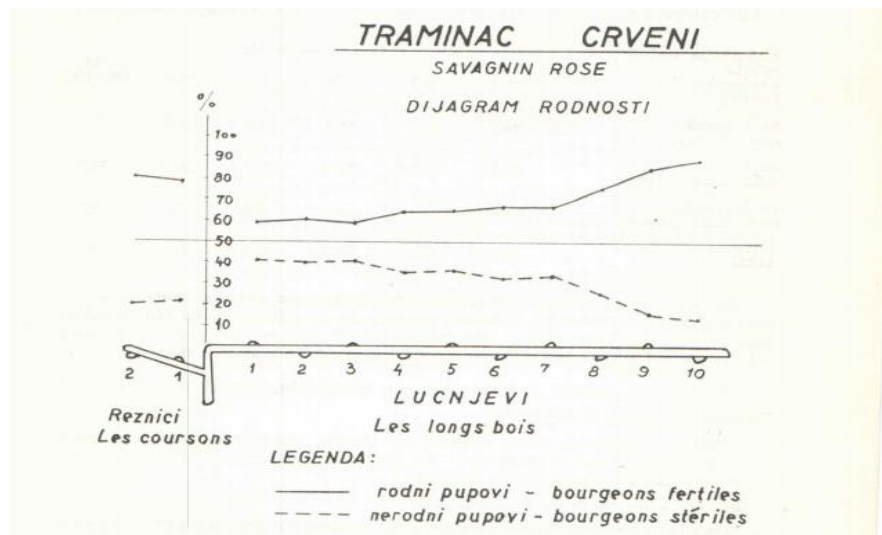
### 2.3.2. Pupovi

Kod vinove loze formiraju se sljedeći pupovi: zimski ili pravi, zaperkov ili ljetni te spavajući pup. Zimski pup se formira u pazušcu lista, on nam je najznačajniji za formiranje prinosa, na njegovom presjeku mogu se vidjeti najčešće tri vegetativne osi; glavno oko i dvije suočice. Glavno oko najbolje je razvijeno i na njemu se može zapaziti začetak mladice s nekoliko nodija na kojima su smješteni začeci grozdova i listova (Žunić i Matijašević, 2008.).

Keller (2020.) navodi kako se faza intenzivnog rasta mladica podudara s formiranjem pravih pupova u pazušcu lisne peteljke. Međutim, razvoj prvih složenih pupova na bazalnim dijelovima nodija ovogodišnjih mladica počinje već 3 – 4 tjedana prije fenofaze pupanja i rasta mladica, odnosno više od godinu dana do faze pupanja tih pravih pupova. Nakon što se razvijaju do određene mjere, ulaze u fazu dormantnosti, gdje se odvija samo metabolički proces respiracije sa znatno slabijim intenzitetom. Naslage kalusa u plazmodezmi apikalnog meristema, provaskularnog tkiva i bazalnog parenhima blokiraju spoj i komunikaciju pupova s mladicom. Iako se pupovi u apikalnoj dormantnosti na mladici, većinom se ne otvaraju, spremni lateralni (zaperkovi) pupovi mogu izbiti u istoj vegetativnoj godini kao rezultat dekapitacije vrhova mladica, intenzivne defolijacije i plijevljenja te oštećenjima izazvanim tučom, vjetrom, insektima, mehanizacijom, pretjeranim navodnjavanjem i fertilizacijom. Ta je faza poznata kao pred-dormantnost, kondicijska dormantnost ili ljetna dormantnost. Kako rast mladica usporava, pupovi progresivno gube sposobnost pupanja, čak u izostanku apikalne dormantnosti, počevši s bazalnim pupovima. Intenzitet respiracije pupova kontinuirano opada nakon njihove diferencijacije, sadržaj vode brzo opada s otprilike 80 % na 50 %, kada postaju hidrolitički izolirani od mladice te ulaze u fazu endodormantnosti (prava, organska ili zimska dormantnost).

Rodnost pupova povećava se od osnove prema sredini pa i do dvije trećine dužine rozgve, a potom se prema vrhu smanjuje. Svaku sortu karakterizira idealno mjesto rodni pupova na rozgvi, kod jednih se nalaze na bazalnim dijelovima rozgve dok kod drugih ćemo rodnije pupove zapaziti nakon 3. ili 4. koljenca. Ova činjenica je sortno svojstvo i vrlo je bitno poznavati radi primjene reza u zrelo (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Istraživanje koje su proveli Fazinić i Drinković (1967.) na sorti Traminac u Erdutu, gdje je sustav uzgoja bio „Sylvoz“, ukazalo je na blagi porast rodnosti pupova od osnove rozgve pa do 6. koljenca, no nakon 7. rodnost pupova dobiva nagli porast do 10. koljenca, a kako se rodno drvo sastojalo samo od 10. pupova, nije bilo mogućnosti dokazivanja daljnje tendencije povećanja rodnosti. Dokaz kako Traminac odgovara povećano opterećenje rodno drveća uz progresivni pokazatelj rodnosti pupova.



Slika 1. Dijagram rodnosti pupova sorte Traminac crveni, Fazinić i Drinković, 1967.

### 2.3.3. List

List vinove loze smješten je na nodiju mladice, izmjenično je raspoređen. Sastoji se od peteljke i plojke, plojka je specifičnog oblika i podijeljenosti te ima niz drugih osobitosti koje su sortno svojstvo. Posebna grana ampelografije je filometrija, a njen zadatak je pomoći u pravilnoj identifikaciji sorte (Žunić i Matijašević, 2008.).

Osnovni pokazatelji određene sorte prema karakteristikama lista jesu; sinusi peteljke (mjesto gdje se spajaju peteljka i plojka), oblik lista (cijeli, trodijelan, peterodijelan, itd.) te njegova veličina. Kako su ta svojstva prilično stabilna, list je vrlo važan za botanički opis, jer je kod sorata vinove loze prisutan veliki polimorfizam, te se često koristi za razlikovanje sorata (Maletić i sur., 2008.).

Važne funkcije lista su: proces fotosinteze, respiracija te transpiracija. Fotosinteza se odvija u specijaliziranim staničnim organelima, kloroplastima, koji sadrže klorofil, pigment koji listu daje zelenu boju i sudjeluje u usvajanju sunčeve energije i njenom prevođenju u kemijsku energiju. Asimilati služe kao direktan izvor energije za odvijanje metaboličkih procesa ili se od njih sintetiziraju drugi organski spojevi. U vrijeme dozrijevanja grožđa, glavna asimilata se usmjerava u grozdove, a višak se skladišti kao pričuva (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Sunčeva svjetlost sadrži različite valne duljine vidljivog dijela spektra koji opažamo kao bijelu svjetlost, no valne duljine koje list ne apsorbira reflektiraju se, a to je pretežno zeleni

dio spektra, te zbog toga list opažamo zelenim. Pigmenti lista najbolje apsorbiraju crvene i plave valne duljine svjetlosnog spektra (Maletić i sur., 2008.).

#### 2.3.4. Cvijet i cvat

Cvijet predstavlja metamorfozirane listove koji služe spolnom razmnožavanju, kod kritosjemenjača je vrlo skraćena cvjetna os, pretežito je dvospolan i u pravilu ima određeni broj cvjetnih dijelova i živo je obojen ocvijećem, sjemeni zameci su zatvoreni u plodnici tučka. Oprašuje se vjetrom, životinjama ili vodom, a nakon oplodnje, za koju nije potrebna voda, iz sjemenog zametka nastaje sjemenka, a najčešće iz stijenki plodnice, usplode. O cvijetu kritosjemenjača govori tzv. euantrijska teorija prema kojoj se cvijet razvio tijekom evolucije sukladno usavršavanju generativnog načina razmnožavanja (Bačić, 2003.).

U vinove loze cvijet može biti morfološki i funkcionalno hermafroditan; gdje su razvijeni i ženski i muški spolni organi, morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski; prašnici abnormalno razvijeni, kratki, savijeni prema dolje, a polen im je u pravilu sterilan, morfološki hermafroditan, a funkcionalno muški. Kod ovog tipa cvijeta prašnici su dobro razvijeni, ali je tučak zakržljao. Specifičnost cvijeta vinove loze jest način na koji se otvara. Početkom cvatnje odvajaju se od osnove prema vrhu cvijeta, te se cijela kapica odbacuje, a prašnici i tučak ostaju goli. Uslijed nepovoljnih agroklimatskih uvjeta, oplodnja se može dogoditi i unutar cvjetne kapice (Maletić i sur., 2008.).

Cvjetna peteljka je kratka, tanka, na vrhu proširena u cvjetnu ložu. Na cvjetnoj loži su smješteni pet zakržljalih lapova koji čine čašku, pet međusobno sraslih latica koji čine vjenčić, prašnici, žlijezde nektarine te tučak. Cvat je sastavljena od većeg broja cvjetnih pupova smješteni na bočnim dijelovima peteljke cvata, javlja se na rodnim mladima, a po položaju se nalazi suprotno od lista. Cvat se zameće još u pupovima zimskog pupa u fazi cvjetanja vinove loze. Prelaskom zimskog pupa u fazu organskog mirovanja, prestaje stvaranje cvata, a dopunsko stvaranje ostvaruje se u proljeće sljedeće godine kada nastupe povoljni uvjeti (Žunić i Matijašević, 2008.).

Najveći broj kultivara vinove loze ima dvospolan cvijet, no pojavljuju se i kultivari s funkcionalno ženskim tipom cvijeta, npr. kod Blatine crne, Grka bijelog, Muškata crvenog i dr. Veliki broj američkih vrsta i njihovi križanci imaju muške cvjetove. Ovisno o kultivaru, broj cvjetova na cvatu kreće se u rasponu od 100 do 1.500 (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



Slika 2. Izgled emaskuliranog cvata - Geilweilerhof (JKI), autor, 2019.

#### 2.3.5. Bobice i grozd

Kod različitih sorata bobice se razlikuju u veličini, obliku, boji pokožice, boji soka, okusu i čvrstoći mesa, i ta svojstva su jedna od najstabilnijih i najkarakterističnijih sortnih svojstava (Maletić i sur., 2008.). Bobica se razvija iz plodnice nakon oplodnje. Broj bobica u grozdu je mnogo manji od broja cvjetova u cvatu, određeni broj cvjetova ostaje neoplođen, a određeni broj poslije oplodnje osuši i otpadne. Mlade bobice zelene su boje, zbog prisustva klorofila, koje pritom obavljaju fotosintezu, mijenjaju boju na početku faze sazrijevanja u određenu boju i nijansu ovisno o sorti, a ta faza se naziva šarom bobica. Kod razvijenih bobica, jasno se izdvajaju dijelovi; epikarp ili kožica, mezokarp ili meso te sjemenke. U centralnom dijelu nalaze se od 1 do 4 sjemenke (Žunić i Matijašević, 2008.). Najveći dio bobice čini meso, a o njegovu udjelu u bobici ovisi tehnološka iskoristivost sorte poznat kao randman. Kožica može biti debela ili tanka, manje ili više prekrivena voštanom prevlakom (pepeljkom, maškom). Neke kultivare odlikuje pjegavost bobice ili

naglašena pupčasta točkica. Meso može po okusi biti neutralno, muškato, aromatično, fino, specifičnih sortnih okusa ( Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Nakon završene cvatnje i oplodnje te stvaranja bobice, cvat postaje grozd. Tip grozda svojstven je za svaki kultivar, a oni se razlikuju po obliku, veličini, zbijenosti te drugih osobnosti na osnovu kojih se mogu ampelografski determinirati. (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.) Ogranci uz glavnu os određuju njegov oblik, a uz oblik, izrazito sortno svojstvo još su i veličina i zbijenost (Maletić i sur., 2008.).

### 2.3.6. Životni i godišnji ciklus

Mirošević i Karoglan Kontić (2008.) navode kako vinova loza tijekom svog života prolazi kroz dva stadija razvoja; veliki ciklus razvoja, koji traje od klijanja ili sadnje do uginuća biljke te drugi stadij razvoja je sastavni dio prvoga, a naziva se mali ili godišnji ciklus koji se odvija periodično svake godine. Duljina trajanja prvoga ciklusa ovisi ponajprije o načinu razmnožavanja loze. Generativno razmnožena loza može živjeti i nekoliko stotina godina, dok loza razmnožavana vegetativnim putem može živjeti duže od stotinu godina, što će ovisiti o iskorištavanju njenih kapaciteta i o intenzitetu uzgoja. Veliki ciklus obuhvaća razdoblje porasta rodosti, razdoblje stabiliziranja rodosti te razdoblje u kojemu se smanjuje rodost.

Mali godišnji ciklus obuhvaća promjene koje se događaju tijekom jedne godine. Sve su fenofaze međusobno povezane i za svaku od njih potrebni su određeni vanjski faktori. Ovaj ciklus se dijeli na dva dijela; razdoblje vegetacije te razdoblje mirovanja.

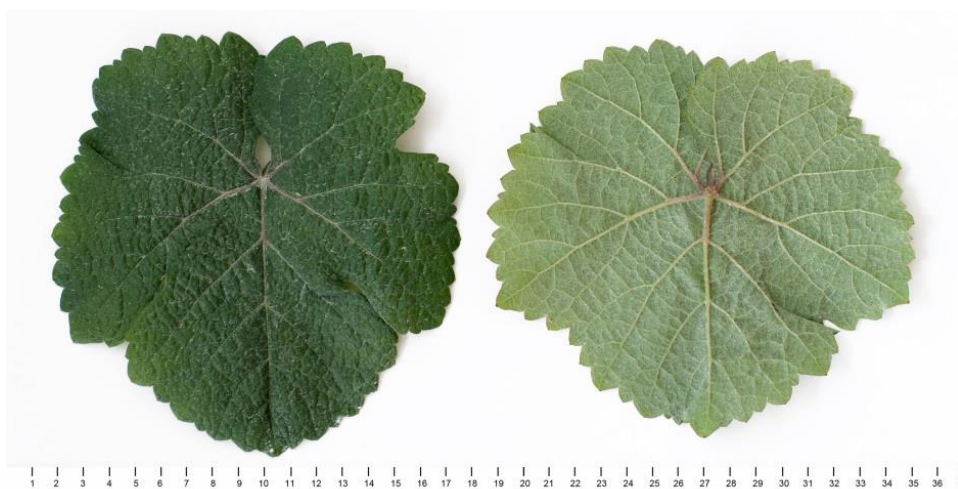
Razlikujemo sedam faza; suzenje ili plač loze, pupanje i razvoj vegetacije, cvatnja i oplodnja, intenzivan rast bobica, početak dozrijevanja grožđa (šara), priprema za zimski odmor te zimski odmor.

Dužina vegetativnog ciklusa biološko je svojstvo i bitno se razlikuje među sortama, a mogu se podijeliti u rane (120 dana), srednje kasne (150 dana) i kasne sorte (180 dana) ili pak sumom efektivnih temperatura (Maletić i sur., 2008.).

### 2.3.7. Morfološka obilježja sorte Traminac mirisavi sin. Gewürztraminer

Vršak mladice je ispravan, pahuljast, karakteristične sivobjelkaste prevlake, mladi listići su žućkasti, golog lica i bijelo pahuljastog naličja. Odrasli list je okruglast, cijel, trodijelan ili peterodijelan, nešto širi nego dulji, malen ili srednje velik, a sinus peteljke otvoren ili preklopljen. Lice je zeleno, golo, neravno i mjehurasto, naličje paučinasto sivkastozieleno, rebra crvenkasta. Peteljka je kratka, tanka i crvenkasta.

Vitice su kratke i jake, cvijet morfološki i funkcionalno hermafroditan. Rozgva je srednje debela, kratkih internodija i sivo smeđe boje, koljenca su nešto tamnija. Grozd je malen, zbit, čunjast, peteljka kratka, jaka i crvenkasto obojena. Bobice su male, duguljaste posute točkicama, sivocrvene boje, kožica debela s izraženim maškom, a sok bezbojan (Fazinić i Drinković, 1967.).



Slika 3. List kultivara Traminac mirisavi, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2014.





Slika 4. Mladica kultivara Traminac mirisavi, Geilweilerhof (JKI), Schneider i Brühl, 2012.

Prema Pulliatu (1897.), u usporedbi s vremenom dozrijevanja Plemenke bijele (Chassellas blanc), Traminac pripada trećoj grupi koji dozrijeva u drugom razdoblju (epohi), odnosno petnaestak dana poslije Plemenke bijele. (Maletić i sur., 2008.)

Redovito nakuplja visoku količinu šećera i ne uvijek zadovoljavajuću količinu ukupnih organskih kiselina, što su svojevrsne genetske odlike sorte, no one ovise i o klimatskim prilikama u godini, o položaju vinograda i stupnju dozrelosti (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Česta problematika koja se javlja kod uzgoja Traminca je kako pronaći kompromis između svojstvene, relativno niske rodnosti i zadržavanja njegove aromatske kvalitete po kojoj je i prepoznat u svijetu. Mnogi će vinogradari u Njemačkoj stati na stranu kvantitete, kako bi izvukli što je više moguće prinosa po hektaru, znajući kako će tim potezom žrtvovati kvalitetu (Clarke i Rand, 2015.).

Bettiga i sur. (2003.) smatraju kako je Traminac sorta slabijih prinosa te bi se šira sadnja trebala izbjeći kako bi se povećao sklop. Rano kretanje vegetacije Traminca stvara ga osjetljivim na rane proljetne mrazove. Sortne karakteristike razvijaju se kasno u fazi

dozrijevanja, ranija berba ne bi imala smisla zbog nedostatka svojevrsnog aromatičnog karaktera. Traminac bi se u pravilu trebao uzgajati u hladnijim regijama zbog redovitog manjka ukupnih kiselina.

Ružičasti tip bobica posjeduje GRET1 gen, koji ima nekompletnu ekspresiju te stoga inhibira sintezu antocijanina, razlog iz kojeg su bobice djelomično obojene, „rouge“ boje (Jackson, 2014.).

Prema Clark i Randu (2015.), Hambrecht navodi kako tip tla može utjecati na obojenost, odnosno nijansu pokožice bobice Traminca, a isto tako i na okus. Vapnena tla daju nešto više narančastu nijansu s vidljivim tamnijim narančastim linijama dok kisela i pjeskovita tla daju više ljubičastu nijansu.



Slika 5. Grozd Traminca mirisavog u fazi zrelosti, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2019.

#### 2.4. Podrijetlo sorte Traminac mirisavi sin. Gewürztraminer

Svoje je ime Traminac dobio zahvaljujući mjestu Tramin u Južnom Tirolu (Italija), iako se prema Francuskim izvorima smatra francuskom sortom, koja se spominje još u 14. stoljeću pod imenom Savagnin rose. Traminac mirisavi prvi put je opisan u 19. stoljeću u Njemačkoj i nazvan Gewürztraminer, gdje prefiks „Gewürz“ u prijevodu znači „začin“, što upućuje na mnoge izraženije aromatske spojeve u grožđu i vinu (Mirošević, 2010.).

U svojoj bazi podataka, Međunarodni katalog sorti *Vitis* (Vivc.de) navodi čak 194 sinonima sorte Traminac.

Godinama se Traminac smatrao podrijetlom iz mjesta zvanog Tramin, po kojemu je, smatra se, dobio ime. No ta hipoteza o njegovom podrijetlu u zadnje se vrijeme dovodi u pitanje. Vjeruje se kako je Traminac nastao mutacijom gena Savagnina. Njemačka povjesničarka Kramer, smatra kako je Traminac izvorno potekao iz jugozapadne Njemačke (Wilson, 2018.).

DNA analize su promijenile shvaćanje Traminca kao sorte. Poznato je da je genetski identičan Savagninu. Aroma Traminca, koja dolazi u blanc i rose verzijama, jako je različita, ali to je u skladu sa Savagninom koji je jedan od najstarijih poznatih sorti, a njegove mutacije su odraz okoline u ovom slučaju. Smatra se da se Savagnin „podigao“ na području sjeveroistočne Francuske i jugozapadne Njemačke. Prilikom spontanih križanja i oskudnih podataka o tako starim sortama još uvijek se ne može s potpunom sigurnošću prihvatiti ova teorija nastanka Traminca. Smatra se kako je Savagnin rose mutacija Savagnin blanca, dok je Traminac mutacija Savagnina rosea. Prvo spominjanje Gewürztaminera zabilježen je u Njemačkoj 1827. godine, a od tamo je migrirao u Alsace (Francuska) gdje postaje najzastupljenija sorta te regije (Clarke i Rand, 2015.).

Određeni DNA markeri ukazuju na blisku srodnost Traminca i dvije individue *V. vinifera* ssp. *sylvestris* iako smjer introgresije nije u potpunosti prikazan. Pinot i Traminac dijele izvjesnu roditeljsku vezu (nije poznato tko je kome roditelj). Grozdovi su male veličine, listovi su okrugla oblika, mjehuraste i naborane lisne plojke. Sve su to divlja svojstva koja su neuobičajena kod kultiviranih sorti. To potvrđuje hipotezu da je u njihov pedigree uključena *V. vinifera* ssp. *sylvestris*, srodnik unutar nekoliko generacija (Tuberosa i sur., 2013.).

U današnje vrijeme pronađeni su fragmenti DNA Traminca, koji je kao roditelj ili daleki srodnik, služio kao gen donor, određenim, danas važnim sortama kao što su: Silvanac zeleni, Sauvignon bijeli, Rajnski rizling, Pinotska grupa sorata te Grüne veltliner. Sve ove sorte sadrže alele koje su karakteristične i za Traminac, pa je on jedan od glavnih izvora sorte raznolikosti u hladnijim područjima Europe (Reynolds, 2015.).

#### 2.4.1. Područja uzgoja Traminca mirisavog

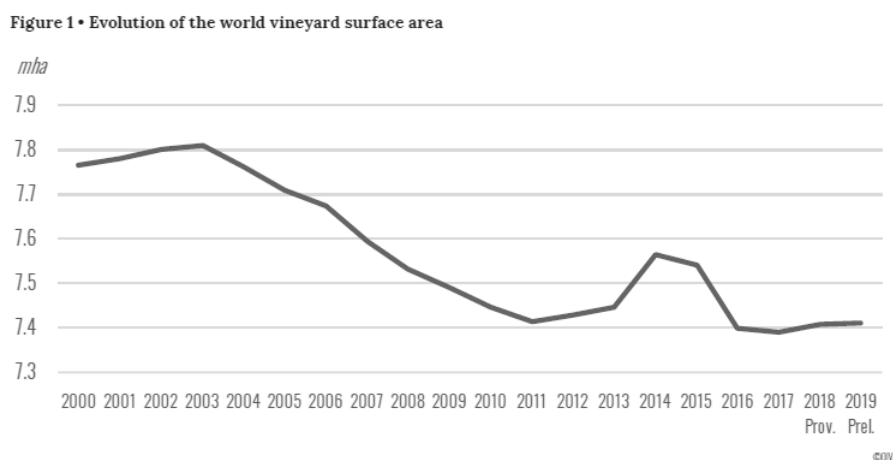
Rasprostranjen je gotovo u svim vinogradarskim zemljama svijeta, dok se kod nas na najvećim površinama uzgaja u regiji Slavonija i hrvatsko Podunavlje. Traminac je 2007. godine bio zasađen na 0,9 % od ukupnih vinogradarskih površina u Republici Hrvatskoj (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Fazić i Drinković (1967.) ističu kvalitetan Traminac iz Iloka, Mandićevca, Kutjeva, Plješivice i Erduta te smatraju s obzirom na vrhunsku kvalitetu proizvoda, da ta sorta zaslužuje još veći udio u sortimentu.

Traminac mirisavi postiže najbolju ekspresiju svojih kvalitativnih svojstava u sjeveroistočnoj francuskoj regiji Alsace (Elzas), gdje je druga po redu zastupljena sorta s udjelom od 20 % i najkarakterističnija za tu regiju. Vino te regije izrazito je fino, voćno, jakih aroma, izrazito mirisno s cvjetnim bouquet-om. Površine zasađene Tramincom mirisavim u regiji Alsace kreću se oko 2.500 ha (Hugel, 2014.).

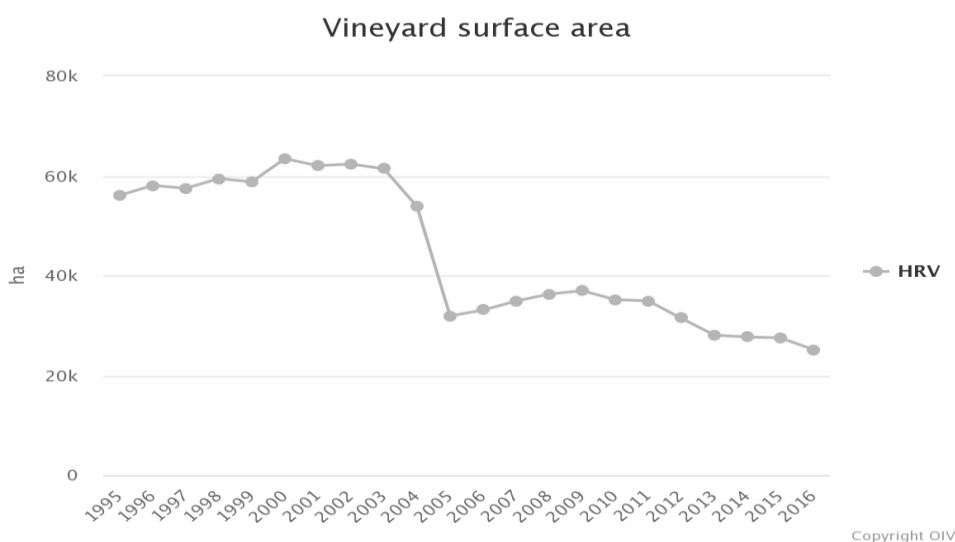
Prema Međunarodnom katalogu sorti *Vitis*, u Njemačkoj uzgoj Traminca pretežito se povezuje s pograničnim jugozapadnim regijama, a njegova zastupljenost 2008. godine bila je oko 800 ha. U Italiji 2000. godine površine pod Tramincom bile su oko 560 ha, dok u Australiji i Ukrajini 2008. godine zastupljenost površina pod Tramincom kretala se od 800 do 900 ha.

#### 2.4.2. Vinogradarstvo u svijetu i RH



Grafikon 1. Vinogradarske površine u svijetu, OIV, 2020.

Prema podacima OIV-a za 2019. godinu, svjetske vinogradarske površine kretale su se oko 7,4 mha, a 3,2 mha ih se nalazi u Europi. Na svjetskoj bazi proizvodnja vina kretala se oko 260 mhl (11,5 % manje u usporedbi s 2018.), dok 48 % ukupne svjetske proizvodnje obuhvaća Italiju (47,5 mhl), Francusku (42,1 mhl), te Španjolsku (33,5 mhl). Potrošnja vina u svijetu je 244 mhl, gdje se više od 50 % konzumira u Europskim državama. Kod vodećih Europskih država u zastupljenosti vinogradarskih površina zapažen je blagi kontinuirani pad u razdoblju od 1995. do 2016., dok je Kina u tom istom razdoblju imala linearan porast, te se sada nalazi pri samom vrhu u vinogradarenju, ali ne i u proizvodnji vina.



Grafikon 2. Vinogradarske površine u RH, OIV, 2020.

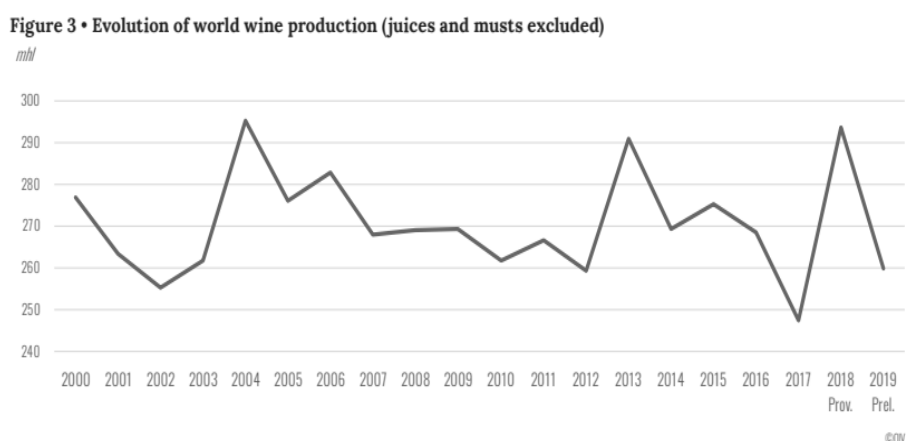
U Republici Hrvatskoj, prema podacima APPRRR-a za 2019. godinu, vinogradarske površine kreću se oko 19.000 ha, gdje se u Istarskoj županiji nalazi 2.947 ha, u Osječko - baranjskoj 2.226 ha te u Dubrovačko - neretvanskoj 2.124 ha.

Proizvodnju vina u Republici Hrvatskoj danas možemo okarakterizirati kao proizvodnju koja ima tendenciju razvoja kvalitete, a u prilog tome ide i činjenica da se u Hrvatskoj proizvodi oko 60 % kvalitetnih vina. Zbog različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, zemljopisna područja uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj podijeljena su na četiri vinogradarske regije: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Hrvatska Istra i Kvarner, Dalmacija i Središnja i bregovita Hrvatska, koje korespondiraju s vinogradarskim zonama proizvodnje B, C1 i C2 (NN 32/2019).

Isto tako, zahvaljujući različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, Hrvatska ima veliki broj autohtonih sorti, što predstavlja posebnost hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Na Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze nalazi se 258 sorti, od čega je oko 100 sorti preporučeno kao sorte za proizvodnju vina sa zaštićenom oznakom izvornosti (Đurković, 2020.).

Prema podacima APPRRR-a za 2019. godinu, najzastupljenije sorte su Graševina sa 4.563 ha, Malvazija istarska sa 1.643 ha i Plavac mali crni sa 1.473 ha, dok Traminac (crveni, mirisavi) zauzima 237 ha.

Proizvodnja vina bila je u količinama od 731.000 hl. Domaća potrošnja prema državnom zavodu za statistiku za 2018. godinu bila je 984.730 hl, a konzumacija vina *per capita* na godišnjoj razini bila je 22 L.



Grafikon 3. Proizvodnja vina u svijetu, OIV, 2020.

## 2.5. Podloge za vinovu lozu

Kao podloge za vinovu lozu izdvojile su se tri američke vrste roda *Vitis*; *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri* i *Vitis rupestris*. Od spomenute tri vrste, kao podloge za vinovu lozu mogu se koristiti i njihove čiste selekcije, njihovi međusobni križanci, križanci s *Vitis viniferom* te složeni kompleksni križanci. Suvremeno vinogradarstvo danas zahtjeva gotovo u svim vinogradarskim područjima korištenje i sadnju vinove loze cijepljene na podlogu, odnosno korištenjem europske plemenite loze kao plemke (epibiont) i američke vrste ili njihove križance kao podloge (hipobiont).

Razlog tomu je introdukcija trsnog ušenca (filoksere) iz Amerike u Europu u drugoj polovici 19. stoljeća koje prekida zlatno doba vinogradarenja. U Europi se do tada loza uzgajala isključivo na vlastitom korijenu, no doticajem s novim i dotad nepoznatim nametnikom u Europi, dolazi do masovnog propadanja vinograda zbog nedostatka otpornosti. Uz filokseru „uvezene“ su i gljivične bolesti poput pepelnice i plamenjače. Korištenjem američkih vrsta kao podloga, zbog specifične građe i otpornosti prema ovome štetniku, imalo je pozitivan utjecaj na otpornost i toleranciju prema filokseri europskih sorata (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

#### 2.5.1. Podloga *Berlandieri x Riparia* selektion Oppenheim No.4 – SO4

Za podskupinu *Berlandieri x Riparia* naglašavaju se sljedeće zajedničke karakteristike; afinitet uglavnom dobar, ukorjenjivanje zadovoljavajuće, podnose od 16 do 25 % fiziološkog aktivnog i 30 do 50 % ukupnog vapna u tlu, bujnost je različita ovisno o kultivaru. U ovu pod skupinu ubrajaju se deset selekcija u koja pripada i SO4 (Mirošević, 2007.).

Zsigmund Teleki (1854. – 1910.), pionir u borbi protiv filoksere, bio je izvrstan oplemenjivač podloga, osnovao je plantaže vrsta *V. riparia*, *Rupestris du Lot*, *Solonis* u Villányu kako bi uzgojio nove međuvrsne hibride otporne na filokseru. No prvi pokušaj nije zaživio, a razlog tome su vapnena mađarska tla, koja nisu bila povoljna za uzgoj navedenih vrsta. Rješenje je pronađeno u vrsti *V. berlandieri*, od koje je zasijano približno 40.000 sjemenki i iz populacije je odabrano 10 tolerantnih tipova. Njegove podloge uključivale su sljedeće selekcije: Teleki 5C, Teleki – Fuhr SO4, Teleki – Kober 125AA, Teleki – Kober 5BB, a tolerancija ovih hibrida na aktivno vapno u tlu se pokazala odličnom (Reynolds, 2015.).

Rezultati osmogodišnjeg pokusa kojeg su proveli Reynolds i Wardle (2001.) sugeriraju da lozne podloge mogu imati slične učinke na mjestima s minimalnim ili nultim biotskim stresom, no kroz različite sposobnosti unosa i premještanja hranjivih tvari, toleranciju na vodni stres i različitu otpornost na niske temperature. Te se tako na Tramincu nije uvidjela značajna promjena u koncentraciji šećera, ukupnih kiselina, pH reakcije mošta, te ni na prinosnim pokazateljima, u usporedbi uzgoja na vlastitom korijenu te na podlogama; Kober 5BB, SO4, Couderc 3309 i Teleki 5C.

Heinrich Fuhr 1912. godine uzima potomke iz selekcije Teleki te ih nastavlja sam selekcionirati, a 1933. godine podloga biva priznata pod nazivom „*Berlandieri x Riparia Teleki 4 selektion Oppenheim 4*“ (Reynolds, 2015.).

Ona je slična ostalim Teleki hibridima, kao što su Teleki 5A, 5BB. Jedna od najznačajnijih svojstava podloge je smanjena bujnost, što objašnjava njezinu raširenost u vinogradima Sjeverne Europe. Tolerantna je na vapno u tlu i ima visoku rezistenciju na filokseru, a ukorjenjivanje je prilično lako i srašćuje s lakoćom (Winkler i sur., 1974.).

Podloga je selekcionirana na raniju dob dozrijevanja, što je značajno za sjeverna vinogradarska područja, odlikuje ga 15 dana raniji utjecaj na dozrijevanje plemke u usporedbi s podlogom Kober 5BB, te značajno utječe na nakupljanje šećera bez negativnog utjecaja na koncentraciju ukupnih organskih kiselina u moštu (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



Slika 6. Lisna plojka podloge *Berlandieri x Riparia* selektion Oppenheim No.4, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2017.

Trogodišnje istraživanje u Nebraski imalo je za cilj utvrditi kako različite lozne podloge, na kojima je epibiont bila sorta Traminac, uz marginalne temperaturne vrijednosti utječu na svojstva vinove loze. Traminac je bio cijepljen na 6 različitih podloga, a temperature u dormantnoj fazi kretale su se u rasponu od -18 do -24 °C. Rezultati su pokazali kako podloge nisu imale značajan utjecaj na vegetativni rast, a otpornost na niske temperature uvjetovana je utjecajem podloge. Početak kretanja vegetacije trsova bila je pod utjecajem podloge 3309 Coudrec (*Riparia x Rupestris*), te M6 420A (*Berlandieri x Riparia*) koje su doprinijele otpornosti, kretanje vegetacije također je bilo pod utjecajem navedenih



podloga. Cijepljenjem na otpornije podloge prema niskim temperaturama može pomoći pri uzgoju europskih sorata u regijama Amerike s hladnijim dormantnim sezonama (Gu i sur., 2005.).

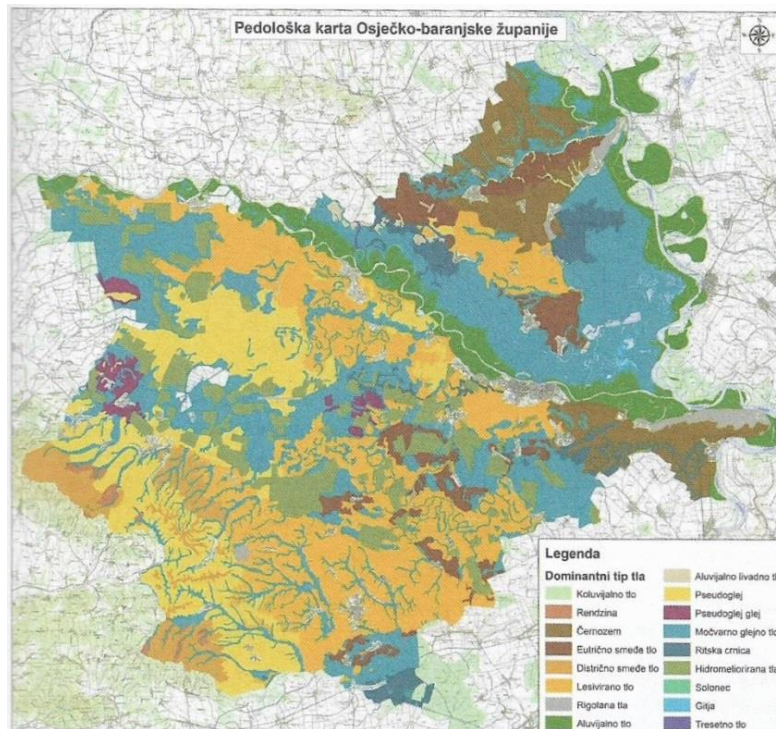
Pitanje podloga u vinogradarstvu ne može se riješiti samo jednom ili ograničenim brojem podloga, uzimajući u obzir da svaka podloga ima različiti stupanj prilagodbe, ukorjenjivanja, afiniteta prema plemci te otpornosti na negativne utjecaje. Stoga ne postoji idealna i univerzalna podloga koja bi odgovarala svim uvjetima (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

## 2.6. Tlo za vinograd i ampelotehnika

Podizanje vinograda na određenim parcelama zahtjeva niz važnih radnji, a one su zavisne jedna o drugoj. Analiza tla, obrada (gruba), meliorativna gnojidba prema preporukama analize, te sadnja, su postupci koji se u pravilu obavljaju samo u fazi podizanja novog nasada, pojedine od navedenih radnji će se provoditi češće, no ne toliko često kao što su određene agrotehničke i ampelotehničke mjere koje poprimaju sezonski karakter, odnosno, obavljaju se obavezno svake pojedine godine.

Prema Gračaninu, pedogenetski čimbenici su svi činitelji koji su sudjelovali ili sudjeluju u procesima razvitka pedosfere, odnosno tala kao njezinih sistematskih jedinica. Matični supstrat (litosfera) je najvažniji za postanak tala, jer gotovo sav mineralni dio tla, koji iznosi oko 86 – 90 % njihove ukupne mase, potječe od stijena. Atmosfera uglavnom djeluje padalinama, temperaturom, vjetrom, a biosfera djeluje organizmima, tj. djelatnošću flore, faune i ljudi (Martinović, 2000.).

Tlo je prirodno tijelo nastalo od čvrste ili rastresite stijene pod utjecajem pedogenetskih činitelja (matični supstrat, klima, organizmi, reljef i vrijeme te pedogenetskih procesa), trošenjem primarnih minerala, organomineralnih tvari i različitih oblika migracije. Razlikujemo pedogenetske horizonte sa specifičnim fizikalnim, kemijskim i biološkim svojstvima, bitno drugačijim od izvorne matične podloge (Lončarić i sur., 2015.).



Slika 7. Pedološka karta Osječko – baranjske županije prema Lončariću i sur., 2015.

Prema pedološkoj karti (Slika 7.) lesivirano tlo je specifično za vinogorje Đakovo. Tip tla koji pripada u odjel automorfni tala; tla za čiji je vodni režim karakteristično vlaženje samo atmosferskim talozima pri čemu je perkolacija upijene vode slobodna, te nema stagniranja vode i vlaženja koje bi prouzrokovalo proces redukcije odnosno gleizacije (Martinović, 2000.).

Vinogradarske površine u Slavoniji nalaze se na terestričkim klimatogenim tlima, a vitisol (tlo vinograda) nastao je antropogenim djelovanjem iz određenih tipova tala (Đurković, 2020.).

### 2.6.1. Lesivirano tlo

U poljoprivrednoj proizvodnji Osječko – baranjske županije, dva tipa tla pokrivaju gotovo 50 % poljoprivrednih površina; močvarno glejno i lesivirano tlo. U slavonskome dijelu županije, južno od rijeke Drave, naizmjenično se u smjeru istok – zapad pružaju područja s pretežito lesiviranim, zatim pretežito močvarno glejnim, te nanovo pretežito lesiviranim tlima.

Lesivirano tlo pripada klasi eluvijalno – iluvijalnih tala, kojima je karakteristična građa profila s horizontima A-E-B-C. Podjednako je važno kao poljoprivredno oranično tlo i kao

vrlo dobro šumsko tlo. Vrlo je izdiferencirano po pedofizikalnim svojstvima u kojima se izdvaja gornji dio; rahli, propusni, nestabilni, sitno mrvičaste do praškaste strukture i praškasto ilovaste teksture. Donji dio je teže propusan, glinasto ilovasti do ilovasto glinasti horizont koji je nastao ispiranjem gline iz gornjih horizonata. Za ispiranje trebaju postojati i preduvjeti u kemijskome pogledu reakcije tla, koja u granicama pH 5 - 6 uvjetuje raspršivanje strukturnih mikroagregata i peptizaciju (disperziju) koloida te njihovo premještanje niže. Tlo je obično siromašno hranivima i s obzirom na ograničenu poljoprivrednu proizvodnju rabe se redovite agromelioracijske mjere; kalcizacije, humizacije te redovito dubinsko rahljenje (Lončarić i sur., 2015.).

### 2.6.2 Rez u „zeleno“ i „zrelo“

Kako je vinova loza biljka penjačica ima svojstvo slobodnog rasta u prirodi i rasta uz neku čvrstu potporu, rezidba je potrebna u cilju kako bi se „ukrotio“ njezin slobodan rast i dovela u oblik i veličinu pogodnu za domestificirani uzgoj. Znanstvene spoznaje o rezidbi loze počele su se pojavljivati krajem 19. stoljeća i početkom 20. stoljeća. Rezovi su u početku obavljani nestručno i nepravilno, a najčešće i pogrešno. Kasnije su prvi stručniji rezultati dobiveni od strane Guyota, Ravaza i Forksa. Rezidbu su još više usavršili Bioleti i Winkler razmatrajući i utjecaj rezidbe na rast, rodost i kvalitetu grožđa.

S obzirom na to da je rezidba na zrelo i dopunska rezidba na zeleno vrlo kompleksno pitanje koje u sebi sadrži i odgovore na sveukupnu produktivnost trsa svakog određenog uvjeta i određenu sortu, neophodno je postavljanje pokusa u cilju iznalaska najpovoljnijeg uzgojnog oblika. Opterećenje trsa pupovima pri rezidbi na zrelo od presudnog je značaja za rast, razvoj i plodnost svake sorte (Žunić i Matijašević, 2008.).

#### 2.6.2.1. Rez u zeleno

Radovi koji se izvode tijekom vegetacije na zelenim dijelovima trsa zovemo rez u zeleno. To su ampelotehnički zahvati plijevljenja suvišnih mladica, zalamanje zaperaka, defolijacije, prorjeđivanja grozdova i bobica i pinciranja rodni mladica. Niti jedan od pojedinih zahvata ne može se smatrati najbitnijim, no analizirajući biološko, fiziološko i praktično gledište, svaki zahvat pravovremeno izveden ima svoju agrotehničku i gospodarsku opravdanost (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Duchêne i sur. (2003.) su proveli pokus u kontroliranim uvjetima na klonu Gewürztraminer 47, koristeći dva tipa tretmana; R (+), na kojemu je ostavljen samo jedan grozd po mladici, a svi su listovi ostavljeni, te R (-), gdje su ostavljeni svi grozdovi, a 50 % listova po mladici (svaki drugi) je uklonjeno. Cilj im je bio utvrditi kako će se defolijacija i prorjeđivanje grozdova prethodne godine odraziti na iduću, u vidu generativnog i vegetativnog potencijala trsa. Rezultati su pokazali kako se u R (-) tretmanu, zbog broja ostavljenih grozdova, nalazilo oko tri puta više šećera u moštu, a ti su se šećeri dijelom sintetizirali putem fotosinteze, ali Candolfi – Vasconcelos i sur. (1994.) navode kako defolijacija može utjecati na remobilizaciju ugljikohidrata iz višegodišnjih dijelova trsa. Koncentracija ugljikohidrata u orezanom drvu u R (-) tretmanima bila je niža. Rani proljetni rast oslanja se na ugljikohidrate i rezerve dušika akumulirane tijekom prethodne sezone, a u R (-) tretmanu nalazila se manja količina dušika, razlog tomu je što polovica uklonjenih listova, koji su još bili aktivni, je sadržavalo dušik u kloroplastima. Zaključili su kako trs biva istrošen u sezoni R (-) tretmana, a to se odrazilo u idućoj godini po intenzitetu kretanja vegetacije, otvaranju pupova, broju mladica, broju cvatova i intenzitetu cvatnje. Podaci su jasno pokazali da omjer lista i ploda može mijenjati razinu rezervi, utjecati na rast kao i na prinos trsa u sljedećoj godini.

#### 2.6.2.2. Rez u zrelo

Rezidba vinove loze predstavlja jednu od najvažnijih ampelotehničkih mjera u vinogradu. Osnovni ciljevi rezidbe su pravilno formiranje oblika trsa, održavanje osnovnog oblika trsa tijekom perioda eksploatacije, reguliranje rodnog i vegetativnog potencijala, omjera prinosa i kvalitete grožđa, a po potrebi regeneracija starih trsova i trsova oštećenih elementarnim nepogodama. Izvodi se ručno, običnim, pneumatskim ili baterijskim škarama, te strojno u vinogradima visokog intenziteta eksploatacije, u razdoblju nakon završetka opadanja lisne mase pa sve do prije početka faze pupanja, ovisno o podneblju uzgoja (Žunić i Matijašević, 2008.).

Rezidba se obavlja nakon završetka formiranja uzgojnog oblika, pa redovito svake godine. Da bi se svake godine vinova loza pravilno orezivala i kako bi bilo moguće što duže rentabilno uzgajati, neophodno je poznavati njezine biološke osobitosti rasta i

plodonošenja, uključujući i njenu fiziološku reakciju na uklanjanje pojedinih dijelova trsa pri rezidbi (Burić, 1979.).

Pérez – Bermúdez i sur. (2015.), trogodišnjim istraživanjem u Španjolskoj u vinogradima na 980 m nadmorske visine, željeli su doći do saznanja kakvog će utjecaja ručni te strojni način rezidbe imati na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje sorte Bobal i Tempranilo na uzgojnom obliku dvokraki kordonac, koji su bili cijepljeni na podlogu Richter 110.

Rezultati su ukazivali kako su obje sorte u strojnom sustavu rezidbe bile sklone preroditi, davale su značajno veći prinos i imale više grozdova s manjim bobicama. Enološke su karakteristike bile pod izuzetno malim utjecajem, no statistički značajne za ukupne kiseline i koncentraciju šećera, ali ne značajne za pH reakciju. Veća koncentracija šećera nalazila se u grožđu obiju sorata u ručnom tipu rezidbe, ukupna kiselost je bila veća kod strojnog tipa rezidbe. Autori također navode kako je za održavanje vinograda vitalnim te za sprječavanje starenja i prekomjerne rodnosti prouzročenu lakšim (strojnim) intenzitetom rezidbe bitno lozu regenerirati, a to ćemo činiti ručnom intenzivnijom rezidbom nakon uzastopne tri godine mehaničkim načinom rezidbe.

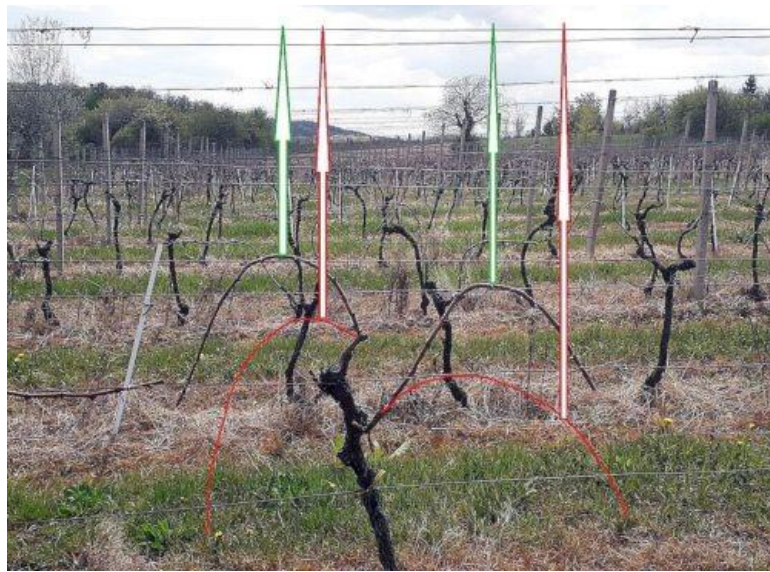
Rodnost svih pupova po dužini rozgve nije identična, što se najbolje može uvidjeti na Tramincu, gdje su pupovi pri osnovi rozgve slabo rodni, potom se rodnost kontinuirano povećava do sredine rozgve, zatim se pojavljuje nagli porast rodnosti prema kraju (Fazinić i Drinković, 1967.).

Broj rezom ostavljenih pupova na jednom trsu nazivamo opterećenjem trsa. Tako će bujni kultivari zahtijevati veća opterećenja, a slabo bujni manja. Povećano opterećenje slabije bujnih sorata za sobom povlači niz negativnih učinaka; poremećaje u cvatnji i oplodnji. Traminac, kao sorta manjeg grozda, zahtjeva rezidbu na dugo rodno drvo, dok će se sorte s krupnijim grozdovima rezati na kraće (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Prema Žuniću i Matijaševiću (2008.), Stoev definira optimalno opterećenje kao ono opterećenje koje osigurava razvoj najvećeg broja pupova i rodnih mladica, koje osigurava maksimalnu masu grozdova i bobica, a u suglasnosti s osobinama sorte i dobivanje najvećih prinosa optimalne kvalitete.

Loza ima specifično svojstvo polariteta; sila rasta mladice ovisi o njenom položaju po dužini na rozgvi, što je položaj mladice dalji od osnove luka to je sila njeno rasta veća.

U slučaju previsokog vezanja lucnjeva, trs će cijele godine imati smanjenu aktivnu lisnu površinu. Zbog ranog vršikanja, listovi će trošiti energiju na ishranu novih vrhova i novog prirasta, a znatno manje će energije i produkata fotosinteze ostati za kvalitetnu diferencijaciju pupova za narednu godinu, kao i za nakupljanje šećera ovogodišnjeg uroda. U slučaju pravilnog vezanja lucnjeva, kada se ostavlja dovoljno visine između lucnja i gornjeg para žica iznad kojeg se provodi vršikanje, isto će trebati odraditi nešto kasnije; trsu će ostati veća lisna površina, koja će omogućiti normalan rast i razvoj grožđa i pupova, dok će samo nekoliko vršnih listova potpomagati rastu novih vrhova (Horvat, 2020.).



Slika 8. Primjer previsokog vezanja lucnjeva, Horvat, 2020.

Žunić i Matijašević (2008.) koriste određene koeficijente kao pokazatelje rodnosti. Potencijalna rodnost označava broj cvatova po pupu ostavljenih rezidbom na trsu, a apsolutni, broj cvatova odnosno grozdova po jednoj rodnoj mladici. Prema navedenim autorima, Traminac posjeduje koeficijent rodnosti od 1,2; prosječna masa grozda mu je od 90 do 120 grama, prosječni prinosi kreću se od 6 do 7 t/ha, ako je opterećenje pupovima od 10 do 24. Povećanje opterećenja trsa rodnim pupovima i povećanje dužine nerodnih elemenata nije uvijek u razmjeru s povećanjem prinosa. Opterećenje mora odgovarati snazi trsa. Ako je opterećenje veliko i ne odgovara snazi trsa, svi pupovi neće krenuti, postotak rodnih mladica će biti manji kao i koeficijent rodnosti, smanjit će se i prosječna težina grozda, prirast mladica i dužina mladica.

### 2.6.3. Uzgojni oblici i njihovo formiranje

Trsu se ovisno o agroklimatskim uvjetima, te sortnim karakteristikama, načinu i vrsti primjene agrotehničkih mjera, izabire uzgojni oblik. Visina uzgoja kao i vrsta oblika mnogo će ovisiti o agroekološkim prilikama regije uzgoja. Pri temperaturama  $< -15\text{ }^{\circ}\text{C}$  u fazi dormantnosti, postoji mogućnost od smrzavanja i oštećenja dijelova trsa, tako će se prednost dati nižim uzgojnim oblicima, kratke i mješovite rezidbe. Odluka kako će se stablo formirati zavisi uz sve navedeno i o karakteristikama sorte, međutim, u okviru više od 10.000 varijeteta plemenite loze, ima brojnih sorti koje po svojim svojstvima odstupaju od ovih pravila. Najčešće se većina sorti može uzgajati u različitim agroekološkim uvjetima, pri uzgojnim oblicima različite visine stabla, ali je pitanje s koliko rizika (Žunić i Matijašević, 2008.).

Mirošević i Karoglan Kontić (2008.) navode razlike prema visini uzgoja stabla: niski uzgoj, s visinom stabla do 40 cm, srednji, s visinom stabla od 40 do 120 cm, povišeni uzgoj, s visinom od 120 do 160 cm, te visoki uzgoj, s preko 160 cm visine stabla.

S obzirom na građu osnovnog kostura, sustavi uzgoja mogu biti; jednostavni (račvasti, Guyot, dvokrak), te složeni (kordonci i pergole.)

#### 2.6.3.1. Sustav Guyot

Postupci u prve dvije godine i za jedan i za drugi sustav su podjednaki. U prvoj godini iz posađenog cijepa će se razviti jedna ili dvije mladice koje vežemo uz kolac redovito njegujući, zatim ćemo druge godine na razvijenijoj rozgvi ostaviti dva pupa, a ostale ukloniti. Iz ostavljena dva pupa, razviti će se dvije mladice, a ona koja je u povoljnijem položaju se u trećoj godini reže na visinu uzgoja. Postupak formiranja uzgojnog oblika po potrebi može se skratiti, time potencijalno ugrožavamo razvitak podzemnog dijela trsa (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Ovaj uzgojni oblik prvi je 1860. godine opisao francuski vinogradar dr. Jules Guyot, mada je on bio poznat i zastupljen u vinogradima Francuske i prije. Guyot je mnogo doprinio popularizaciji i širenju ovog uzgojnog oblika za sorte koje nisu davale odgovarajući prinos grožđa pri kratkoj rezidbi, a danas se taj tip uzgoja može pronaći u svim vinogradarskim zemljama. Karakteristično za ovaj uzgojni oblik je posjedovanje prigojnog reznika te lucnja, koji se nalaze na suprotnim stranama glave trsa. Nakon formiranja oblika, slijedi



svakogodišnji mješoviti rez na rod, tako što se prošlogodišnje rodno drvo ili lucanj, odbacuje do osnove, a od dvije mladice koje su izbile iz prigojnog reznika se gornji opet orezuje na lucanj, a donji na prigojni reznik. Malog je opterećenja; reznik s 2 pupa te lucanj s 8 do 12 pupova (Burić, 1979.).



Slika 9. Trs Traminca nakon zimske rezidbe na uzgojni oblik Guyot, autor, 2019.

Allebrandt i sur. (2017.) u svom istraživanju u Brazilu na sorti Nebbiolo zaključili su kako je način rezidbe na rodno drvo (Guyot, dvokraki oblik uzgoja, Cazenave) imao utjecaja na prinosne karakteristike sorte u usporedbi s kordonskim oblikom uzgoja, što je ujedno i odraz slabe rodnosti bazalnih pupova. S enološkog gledišta, metode rezidbe nisu imale značajne razlike između sebe, međutim opterećenje je utjecalo značajno na izražaj sortnih karakteristika, te su pokazale svoju opravdanost.



### 2.6.3.2. Dvokraki oblik uzgoja

Dvokraki oblik uzgoja svojevrsna je varijacija Guyota. Jedan je od lakših i češćih uzgojnih oblika u svijetu, velike je mogućnosti opterećenja; od 20 do 24 pupova (Law, 2005.).

Prisutna su dva mala kraka, na kojima se prilikom rezidbe ostavlja po jedan lucanj i prigojni reznik. Prvobitna verzija uzgoja imala je horizontalan položaj lucnjeva, no na novijim verzijama lucnjevi imaju polulučan oblik, što olakšava cirkulaciju sokova i smanjuje spomenuti efekt polariteta (Burić, 1979.).

Visina uzgoja se mijenja od 60 do 120 cm, prikladan je za bujnije sorte zbog mogućnosti većeg opterećenja, rasporeda rodnog drveta i omogućavanja redovitog uroda dobre kakvoće. U Hrvatskoj taj oblik uzgoja ima dugu tradiciju (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



Slika 10. Trs Traminca nakon zimske rezidbe na dvokraki uzgojni oblik, autor, 2019.

## 2.7. Agroklimatološki činitelji

Klima je jedna od najvažnijih sastavnica životnog okoliša na Zemlji. Na klimu utječu mnogi prirodni činitelji: Sunčevo, Zemaljsko i atmosfersko zračenje, sastav atmosfere, oceanske i zračne struje, razdioba kopna i mora, nadmorska visina, razdioba vječnog leda, živa bića pa i djelovanje samog čovjeka. Klimi se treba prilagoditi i učinkovito se zaštititi od eventualnih štetnih utjecaja, a istovremeno iskoristiti prednosti koje ona pruža, pa se

klima može promatrati kao prirodni izvor koji treba dobro proučiti i zaštititi od nekontroliranog ljudskog djelovanja (Zaninović i sur., 2008.).

Glavni klimatski čimbenici nekog kraja su; oborine, toplina, svjetlost i vjetrovi. Klima je odlučan čimbenik o kojemu ovisi mogućnost uzgoja loze na određenoj lokaciji. Mikroklimatološke prilike su često važan faktor kod vinogradarske proizvodnje; pojava vjetra, tuče, magle ili mraza, preliminarni su čimbenici uspješnog i rentabilnog uzgoja vinove loze (Licul i Premužić, 1977.).

Jukić i sur., (2013.) u trogodišnjem pokusu u Feričancima na kultivaru Zweigelt, ispitivali su pojedinačni i združeni učinak ampelotehničkih tretmana na količinu šećera i ukupnu kiselost u moštu kultivara. Zaključili su kako količina šećera u moštu nije zavisila niti o jednome ispitivanome ampelotehničkome zahvatu u primijenjenim razinama, već isključivo o klimatskim prilikama u godini, kao najvećem i statistički visoko značajnome izvoru varijabiliteta.

Klima slavonskog područja svrstava se u umjereno kontinentalnu čak i humidnu čija je jedina zamjerka da se u doba zriobe iskazuje prekomjerna vlaga (Đurković, 2020.).

### 2.7.1. Temperatura

Temperatura zraka jedan je od najvažnijih klimatskih elemenata i o njoj ovisi život prirode i brojne ljudske djelatnosti. Godišnji hod temperature zraka utječe na vegetacijski ciklus. Prema standardima Svjetske meteorološke organizacije temperatura zraka se mjeri u termometrijskoj kućici na visini 2 m iznad tla, pri čemu su vrata kućice postavljena prema sjeveru. Temperatura zraka se mjeri u tri klimatološka termina dnevno (7h, 14h i 21h), a dnevni srednjak računa se prema formuli:  $t = \frac{t7+t14+2*t21}{4}$  (Zaninović i sur., 2008.).

Srednja temperatura manja od 10 °C naziva se biološkom nulom, područja ovakve srednje temperature nisu pogodna za uzgoj vinove loze, a sve srednje temperature iznad 10 °C nazivaju se aktivne; umanjimo li aktivne temperature za biološku nulu, dobiti ćemo efektivne temperature, važan pokazatelj pogodnosti područja za uzgoj određene sorte vinove loze (Maletić i sur., 2008.).

Srednja godišnja temperatura slavonske regije iznosi oko 10,9 °C, a u tijeku vegetacije srednja temperatura iznosi oko 18 °C. Suma efektivnih temperatura u vegetacijskom periodu (IV. – X. mjeseca) kreće od 1.450 do 1.550 °C (Đurković, 2020.).

Gasparin navodi sljedeće sume srednjih dnevnih temperatura za pojedinu skupinu kultivara, ovisno o vremenu početka vegetacije i dozrijevanja; za rane sorte 2.264 °C; za sorte srednje dobi dozrijevanja 3.654 °C; te za kasne sorte 5.000 °C. U našim vinogradarskim regijama suma temperatura kreće se od 3.560 °C (Zagreb) do 4.580 °C (Dubrovnik). Idealan raspon suma srednjih temperatura će se kretati od 3.200 do 4.000 °C (Maletić i sur., 2008.).

Tablica 1. Minimalne i optimalne temperature potrebne u pojedinim fenofazama prema Licul i Premužić, 1977.

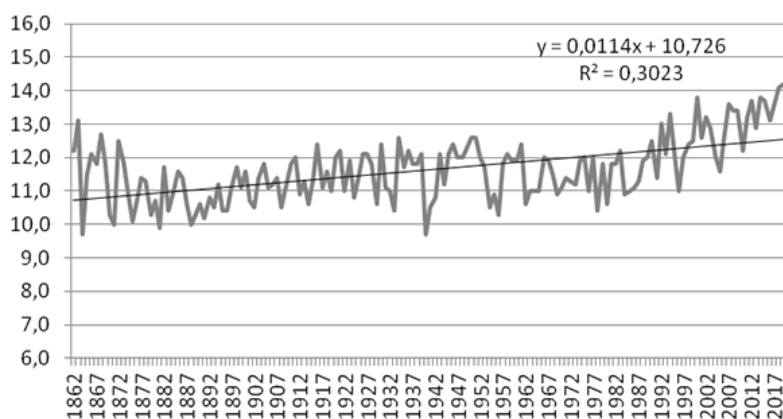
|                     | Minimalno | Optimalno  |
|---------------------|-----------|------------|
| Kretanje vegetacije | 7 – 8 °C  | 9 – 12 °C  |
| Cvatnja i oplodnja  | 15 °C     | 20 – 30 °C |
| Intenzivni rast     | 18 °C     | 25 – 35 °C |
| Razvoj bobica       | 20 °C     | 25 – 30 °C |
| Dozrijevanje grožđa | 18 °C     | 20 – 25 °C |

Ekstremno visoke i niske temperature uzrokuju zastoj u rastu i razvoju vinove loze, a ponekad i oštećenja pojedinih organa, mogu izazvati opekline na lišću, mladicama i bobicama (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Velike vodene površine koje se nalaze u blizini vinograda, imaju svojevrsni puferski efekt, sprječavaju velika temperaturna kolebanja i ublažavaju klimu (Maletić i sur., 2008.).

Pod otpornošću biljaka na niske temperature smatra se najčešće njihova tolerantnost na temperature ispod 0 °C, ali isto tako moguć je i negativan utjecaj na biljke pozitivnih niskih temperatura. Prvi simptom oštećenja niskim temperaturama manifestira se u venjenju, što je rezultat narušenog vodnog režima pri čemu su sintetski procesi usporeni, a biološke oksidacije pojačane uz narušavanje pigmentno - proteinske strukture u lišću. Stoga niske pozitivne temperature mogu rezultirati odumiranjem biljke zbog promjena u metabolizmu, dok negativne temperature, pored toga, mogu napraviti i mehanička

oštećenja, odnosno narušiti finu protoplazmatsku strukturu tkiva, pojavom kristalića leda. Kako je Zemlja trenutačno u fazi globalnog zatopljenja, mogu se očekivati sve veće štete od visokih temperatura. Procjene pada prinosa s povećanjem temperature kreću se do 17 % za svaki 1 °C (Vukadinović i sur., 2014.).



Grafikon 4. Pozitivan trend porasta srednje godišnje temperature zraka (1.1 °C/100 godina) za Zagreb - Grič u razdoblju 1862. - 2017., meteo.hr, 2020.

Navedeno ukazuje na činjenicu da temperatura zraka u Hrvatskoj i dalje prati trend globalnog zatopljenja s izvjesnim međugodišnjim kolebanjima.

Duchêne i sur. (2010.) kao odgovor na povećanje vrijednosti temperatura koje će se vrlo vjerojatno i nastaviti, kreirali su virtualni, kasno dozrijevajući hibrid, rezultat križanja sorti Rajnski rizling i Gewürztraminer. Glavni razlog tomu je sprječavanje odvijanja faze zriobe grožđa u znatno toplijim uvjetima, što bi se negativno odrazilo na sintezu terpena, molekule odgovorne za cvjetne arome kod Traminca. Zatim visoke temperature ubrzavaju degradaciju organskih kiselina te smanjuju sintezu antocijanina. Autori upozoravaju kako u budućnosti nije za pretpostaviti kako će ijedan *V. vinifera* kultivar početi s fazom zriobe u prvoj trećini 9. mjeseca, znajući kako je Muškat Aleksandrijski jedan od kasnije sazrijevajućih sorata u Europi, koji u fazu šare bobica dolazi u prosjeku oko 9. kolovoza. Povećanje vrijednosti temperatura će dopustiti uzgoj vinove loze na područjima koja su trenutno prehladna za njen uzgoj, isto tako sadašnje uzgojne regije će se morati prilagoditi ovim klimatskim promjenama. Utjecaj promjena temperatura na uzgoj vinove loze,

pretpostavlja se, varirat će ovisno o geografskom položaju vinograda, s umjerenijim promjenama na obalnim područjima.

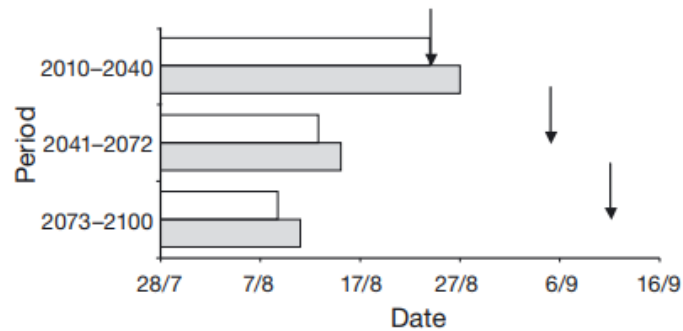
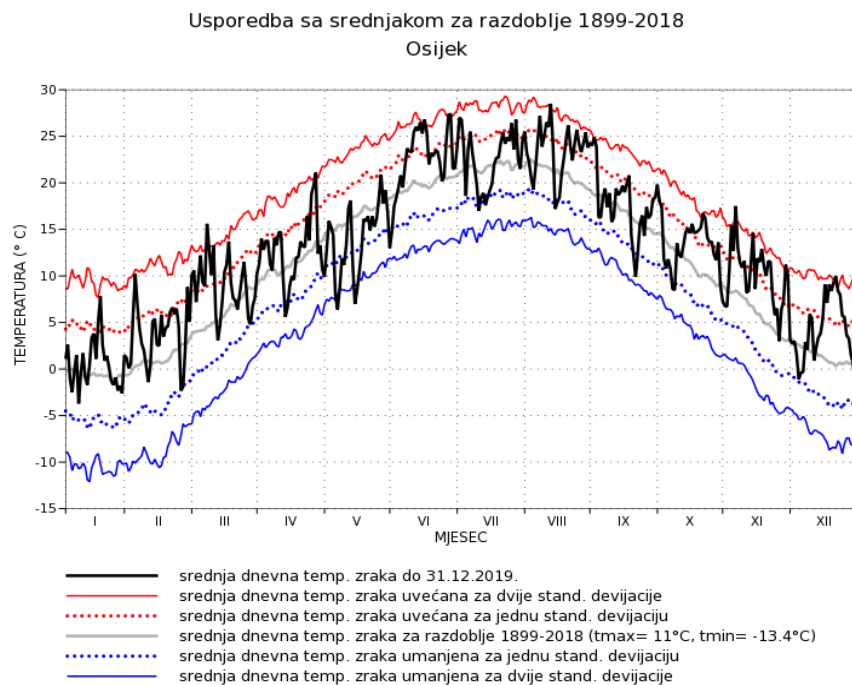


Fig. 3. Véraison dates under scenario A1B. White: virtual genotype from a Riesling × Gewurztraminer progeny. Grey: Muscat of Alexandria. Arrows indicate the date when the mean temperature of the following 35 d is projected to be 17.7°C, on average

Grafikon 5. Predviđena pojava šare bobica u tri vremenska perioda prema Duchêne i sur., 2010.



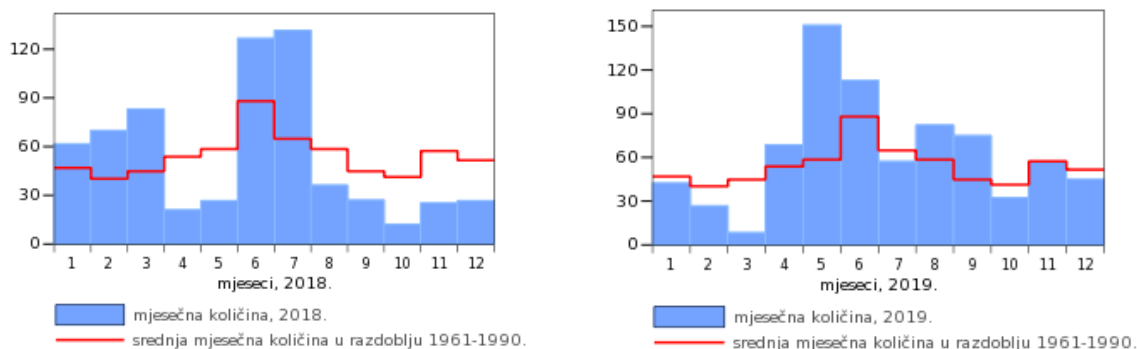
Grafikon 6. Usporedba srednjih temperatura 2019. godine s razdobljem 1899. - 2018. za Osječko područje, meteo.hr, 2020.

### 2.7.2. Oborine

Oborina koja padne na području Hrvatske posljedica je prolaska ciklona i s njima u vezi atmosferskih fronti u sklopu opće cirkulacije atmosfere. Hoće li na pojedinom mjestu oborina pasti i u kojoj količini, ovisi o vlažnosti zračne mase i intenzitetu i smjeru zračne struje, ali i o vertikalnoj komponenti njezina gibanja, koju lokalni utjecaji mogu znatno modificirati. Lokalni čimbenici koji mogu pojačati ili oslabiti proces razvoja oblaka i stvaranja oborine posebno su prisutni u Hrvatskoj. To su odnos kopna i mora, odnosno udaljenost pojedinih lokacija od mora, zatim vrlo razvijena orografija Dinarida, koja je prepreka za maritimne zračne mase pri prijelazu sa Sredozemnog mora odnosno Jadrana na kopno i isto tako za kontinentalne zračne mase prema Sredozemlju. Istovremeno planine, ali i manja brda, u pojedinim vremenskim situacijama prisiljavaju zračne mase na dizanje, pri čemu dolazi do kondenzacije i intenziviranja oborine (Zaninović i sur., 2008.).

Minimalna količina oborina godišnje, potrebna za uzgoj vinove loze je oko 300 do 400 mm, no uz tu količinu oborina možemo očekivati vrlo niski prirod. Najpovoljnije količine oborina, bez navodnjavanja, kreće se u rasponu od 650 do 850 mm uz njihov dobar raspored i dobra svojstva tla. Loza zahtjeva različitu raspodjelu oborina u pojedinim faza razvoja, tako je potrebna veća količina u fazi intenzivnog rasta mladica i u fazi razvoja bobica, dok suvišna vlaka osobito je štetna i ometajuća u fazi cvatnje i oplodnje, te u fazi dozrijevanja, prvenstveno zbog stvaranja podobnih uvjeta (u kombinaciji s visokim temperaturama) za razvoj gljivičnih infekcija (pucanje kože), ali i otežava proces berbe (Licul i Premužić, 1977.).

U Slavoniji tijekom godine padne od oko 714 do 890 mm oborina ravnomjerno raspoređenih tijekom cijele godine, ali jedna anomalija je prekomjerno vlaženje u fazi dozrijevanja (Đurković, 2020.).



Grafikon 7. i 8. Količine oborina za Osječko područje 2019. godine, meteo.hr, 2020.

Vlaga u tlu i vlaga u zraku povećavaju tolerantnost vinove loze na visoke temperature, gdje se transpiracijom snižava temperatura površine listova. Uz povoljan utjecaj, visoka relativna vlaga zraka može imati i štetne posljedice jer je to osnovni preduvjet za razvoj bolesti (Maletić i sur., 2008.).

Vukadinović i sur. (2014.) ukazuju na to, da u slučaju nedostatka oborina i suše, značajnu ulogu u otpornosti ima hormon apscizinska kiselina (ABA) koja se sintetizira iz karotenoida, a čija je glavna uloga u pokretanju opadanja suviška plodova, i ima funkciju hormona inhibitora. Kod nedostatka vode, odnosno dehidracije biljnih tkiva, raste koncentracija apscizinske kiseline u lišću što vodi do zatvaranja puči i smanjene transpiracije, smanjuje se rast izdanaka (ali ne i korijena), inducira se akumulacija rezervnih proteina u sjemenu, a zrelo sjeme prevodi u dormantno stanje.

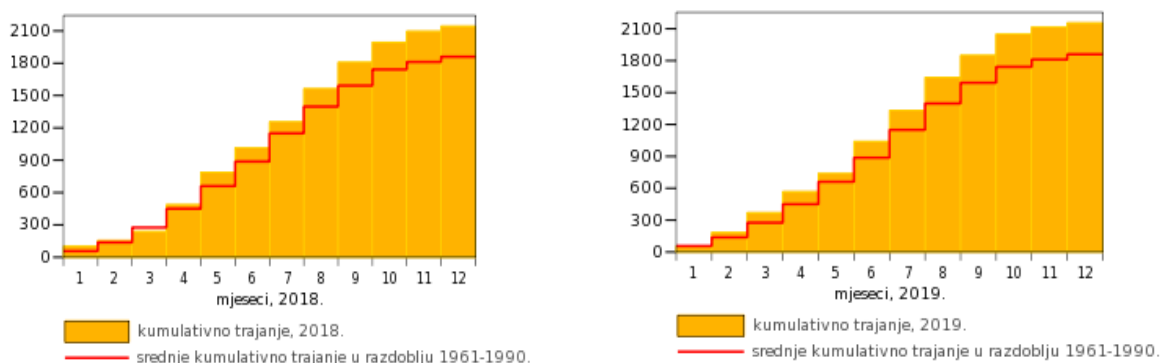
Reynolds i sur. (2005.) ispitivali su fiziološke reakcije Traminca mirisavog na stres uzrokovan deficitom vode u tri etape; pri završetku cvatnje, pri fazi rasta bobica, te u fazi šare bobica. Urod po trsu, masa grozda, te masa bobice su linearno opadali s trajanjem deficita vode. Transpiracija, stomatalna provodljivost, potencijal vode u listovima također su smanjeni prilikom povećanja stresa deficitom vode. Titracijska kiselost se smanjila, a realna kiselost se povećala, no koncentracija šećera je ostala nepromijenjena. Smanjenjem trajanja deficita vode povećala se koncentracija slobodno hlapljivih terpena pri fazi šare bobica, isto tako se povećao potencijal hlapljivih terpena.

Vinogradi sa zatravljenim međurednim prostorom bili su skloni smanjenju svih rodničkih karakteristika i imali su manji intenzitet transpiracije. Traminac u vinogradima obrađivanih međurednih prostora imao je veću koncentraciju slobodnih hlapljivih terpena u usporedbi sa zatravljenim.

### 2.7.3. Osunčavanje (insolacija)

Sunčeva svjetlost potrebna je svim zelenim biljkama za fotosintezu, odnosno sintezu organske tvari. Vinova loza zahtijeva obilje sunčeva svjetla u svim fenofazama, preduvjet dobre opskrbljenosti organskom tvari potrebne za utrošak u rast i razvoj te kao izvor energije različitih metaboličkih procesa.

Istraživanja, ali i praktična iskustva su pokazala da je za diferencijaciju rodni pupova od presudne važnosti svjetlo, odnosno da zimski pupovi koji se razvijaju u uvjetima dobre osunčanosti nose veći broj začetih grozdova. Iako je rodnost pupova, genetički uvjetovano svojstvo, ipak su potrebni pogodni okolinski uvjeti kako bi sorta izrazila svoj puni rodni potencijal, a tu je osobito bitna svjetlost (Maletić i sur., 2008.).



Grafikon 9. i 10. Kumulativno trajanje sijanja Sunca (h) za Osječko područje 2018. i 2019. godine, meteo.hr, 2020.

Prema Levyju, grozdovi na svjetlu imali su 3,5 % više šećera i 1,2 % manje kiselina od grozdova koji su bili potpuno zasjenjeni. Međutim, u toplim i sušnim krajevima uzgoja efekt svjetla ne dolazi toliko do izražaja. Potreban broj sati osunčavanja vinove loze varira prema klimatološkim područjima i svojstvima sorte, a poželjno je približno od 1.500 do 2.500 sati (Licul i Premužić, 1977.).

Vinova loza služi se izravnim sunčevim svjetlom, koje je i najvažnije, te difuznim. Ukupna količina svjetla koje dopire do lista loze ovisit će o geografskoj širini, nadmorskoj visini, nagibu terena, ekspoziciji, razmaku sadnje, smjeru pružanja redova, načinu uzgoja te je li vinograd u blizini većih vodenih površina (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



## 2.8. Biotski činitelji

Vinova loza je izložena bolestima i štetnicima (insekti, voluharice, ptice), no ono čime će se suočiti, uvelike ovisi o lokaciji vinograda, nešto što može biti ogroman problem u jednom području, dok u drugom ne predstavlja opasnost. Najproblematičnije bolesti vinove loze su gljivična oboljenja kao što su: plamenjača, pepelnica te siva plijesan. Najčešće se javljaju u vlažnim i toplim uvjetima. Preventivne mjere sprječavanja pojave bolesti mogu se provoditi raznim ampelotehničkim zahvatima, te primjenom fungicida (Law, 2005.).



Slika 11. Usporedni prikaz netretiranih i tretiranih trsova pesticidima u konvencionalnom vinogradarstvu – Geilweilerhof (JKI), autor, 2019.

### 2.8.1. Zlatna žutica vinove loze – fitoplazma (*Flavescence dorée*)

Grozić i sur. (2018.) govore o zlatnoj žutici vinove loze kao o karantenskoj bolesti novije generacije koja uzrokuje značajne ekonomske gubitke u mnogim europskim državama i postaje sve veća prijetnja hrvatskom vinogradarstvu. Jedini poznati prirodni vektor koji epidemijski prenosi zlatnu žuticu s trsa na trs je američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*), čiji

je životni ciklus primarno vezan za vinovu lozu. Vektor se hrani sišući sokove iz floema vinove loze, pri čemu usvaja fitoplazmu koju unosi u svoj organizam i prenosi je hranjenjem na zdrave trsove. Kada se uzročnici umnože do brojnosti koja začepkuje floemsko žilno staničje koje provodi hranjive tvari iz lišća u grozdove, drvo i korijen, pojavljuju se karakteristični simptomi žućenja lišća, uvijanja plojke prema naličju i sušenje cvata.

Prvi nalaz zlatne žutice vinove loze u Republici Hrvatskoj potvrđen je 2009. godine u Vivodini, (Karlovačka županija). Do kraja 2016. godine zlatna žutica nađena je u vinogradima u Istarskoj, Karlovačkoj, Zagrebačkoj, Koprivničko-križevačkoj, Sisačko-moslavačkoj, Bjelovarsko-bilogorskoj, Varaždinskoj, Krapinsko-zagorskoj, Međimurskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji. Simptomi zlatne žutice vinove loze postaju vidljivi od kraja lipnja i uočavaju se do kraja vegetacije. Kod bijelih sorti grožđa rubovi lišća uvijaju se prema naličju tako da list poprima kopljasti izgled, nepravilno žuti i krt je pa se kod stiskanja rukom drobi. Kod crvenih sorti grožđa lišće crveni, ostali simptomi su jednaki kao kod bijelih sorti. Mladice na zaraženom trsu početkom jeseni ne odrvenjavaju već ostaju zelene. Cvat se ponekad potpuno osuši, ako se simptomi pojave nakon cvatnje grozd postupno vene. U zaraženom području u skladu s Naredbom potrebno je provoditi odgovarajuće fitosanitarne mjere koje imaju za cilj iskorjenjivanje (eradikaciju) bolesti, tj. sprječavanje širenja. Kako bi se to postiglo, nužno je pravodobno otkriti nova zaražena područja ove bolesti (Radić, 2017.).



Slika 12. i 13. Simptomi infekcije zlatnom žuticom kod crnih (lijevo) i kod bijelih (desno) sorata vinove loze, Radić, 2017.

## 2.9. Kvalitativna svojstva mošta

Neovisno o sorti, osnovni kemijski sastav grožđa za proizvodnju bijelih, ružičastih i crnih vina vrlo je sličan. Osnovni spojevi po kojima se razlikuju su sadržaj antocijana, pigmenti koji daju boju vinu, te polifenolnih spojeva. Zato različitost kemijskog sastava i senzornih svojstava bijelih, ružičastih i crnih vina proistječe prvenstveno iz razlika u tehnologiji njihove proizvodnje (Herjavec, 2019.).

### 2.9.1. Šećeri

Ugljikohidrati se formiraju u procesu fotosinteze u kloroplastima iz ugljikovog dioksida i vode djelovanjem sunčeve svjetlosti. Šećeri (saharidi) su tipični ugljikohidrati, a s obzirom na broj monomernih jedinica, podjela im je na; mono-, oligo- i polisaharide. U monosaharide ubrajaju se pentoze, te količinski najzastupljeniji i najznačajniji šećeri heksoze; glukoza i fruktoza (Herjavec, 2019.).

D-glukoza i L-fruktoza monosaharidi su, koji se nalaze u moštu, većinom u omjeru 1:1 s fluktuacijom od  $\pm 30$  % ovisno o sorti i dozrelosti grožđa. Grožđe inficirano sivom plijesni sadržavat će veću koncentraciju L-fruktoze koja je slađa u odnosu na D-glukožu. Tijekom fermentacije kod većine sojeva kvasaca, razgradnja glukoze je brža od razgradnje fruktoze, te pri završetku fermentacije, većina neprovrelog šećera je fruktoza. Ostali šećeri koji se nalaze u moštu su; sukroza (2 - 10 g/L), L-rhamnoza (0,2 - 0,4 g/L), L-arabinoza (0,5 - 1,5 g/L) te pektin koji je teže molekularne mase (0,2 - 0,4 g/L). Stvarni raspon koncentracije glukoze i fruktoze u moštu kreće se od 80 do 130 g/L za svaki monosaharid (Margalit, 2012.).

Sadržaj šećera u grožđu ili moštu određuje se pomoću nekoliko fizikalnih metoda; mjerenjem specifične težine korištenjem tzv. moštne vage. Najpoznatije i najčešće korištene su Oechsleova i Baboova (klosterneuburška) moštne vage. U prvom slučaju rezultat se izražava u stupnjevima po Oe°, gdje pokazuje razliku u gramima između mase jedne litre mošta i istog volumena vode pri određenoj temperaturi, npr. 1L vode pri 4 °C teži 1.000 g, dok 1L mošta pri istoj temperaturi teži od 1.040 do 1.130 g, što korespondira 40 odnosno 130 Oe°. U slučaju Baboove moštne vage očitana vrijednost nam govori koliko grama šećera ima u 100 g mošta (Maletić i sur., 2008.).

### 2.9.2. Ukupne organske kiseline

Ukupne kiseline kako u moštu, tako i u vinu, su izrazito važan faktor, samim time što utječu na mikrobiološku stabilnost vina (konzervans), malolaktičnu fermentaciju, boju te sposobnost starenja vina, a imaju i efekt na percepciju balansa vina. Podrijetlo kiselina u vinu mogu biti iz dva izvora, kiseline koje se sintetiziraju u grožđu (vinska, jabučna, limunska) i kiseline koje su formirane kroz proces vinifikacije (jantarna, octena, mliječna i dr.). U punoj zrelosti, koncentracija vinske i jabučne kiseline bit će u omjeru 1,1 - 2:1. Raspon koncentracije kiselina u grožđu uglavnom se kreću; za vinsku 1 - 7 g/L, jabučnu 1 - 4 g/L, limunsku 0,1 - 0,3 g/L, a uobičajena koncentracija ukupnih kiselina u moštu se kreće u rasponu od 4 - 12 g/L. Traminac se nalazi u donjoj polovici tih vrijednosti, što je rezultat genetičkih predispozicija, uz varijaciju sezonskog karaktera odnosno agroklimatskih uvjeta (Margalit, 2012.).

Ukupna kiselost će ovisiti o sorti, stupnju zrelosti grožđa, vremenskim uvjetima dozrijevanja, a raste od periferije bobice prema sjemenkama, gdje ima najviše kiselina. Vinska i jabučna kiselina, formiraju se u grožđu nepotpunom oksidacijom šećera koji u anaerobnim uvjetima ulazi u Krebsov ciklus. Proces oksidacije šećera, a time i razina ukupne kiselosti bobice, protječe u dvije faze i to u fazi rasta bobice i u fazi dozrijevanja (Herjavec, 2019.).

Vinska kiselina je ključna i najjača organska kiselina u moštu, pa u pravilu najviše utječe na njegovu pH reakciju i kiselost. U fazi šare bobica, koncentracija jabučne kiseline je vrlo visoka, a prema punoj zrelosti, njezina koncentracija opada. Ukupna kiselost obično se izražava u gramima po litri, kao vinska kiselina, a utvrđuje se postupkom titracije (neutralizacije) s NaOH (Maletić i sur., 2008.).

### 2.9.3. Realna kiselost

Dok se ukupna kiselost odnosi na količinu kiselina u grožđu, moštu ili vinu, pH reakcija ili realna kiselost se odnosi na jačinu kiselosti. Dobivanje brojčanih pokazatelja u procesu dozrijevanja može biti korisno. Kako grožđe dozrijeva i postaje manje kiselo, pH vrijednost raste. Kada analiziramo grožđe početkom sezone, pH vrijednost je obično ispod

3,0. Vrijednosti za zrelo grožđe obično se kreću od 3,1 do 3,6. Pa Law (2005.), navodi kako će bijele sorte imati nižu vrijednost (3,1 do 3,4), a crne višu (3,3 do 3,6).

#### 2.9.4. Aromatski spojevi

Karakteristične arome sorte koje daju vinima prepoznatljivost čini nekoliko skupina organskih, kemijski vrlo različitih spojeva, među kojima su najznačajniji monoterpeni, metoksipirazini i hlapljivi tioli. Esteri i terpeni pridonose voćnim i cvjetnim aromama, C6 aldehidi i alkoholi daju zelene arome, a metoksipirazini su povezani sa zelenim aromama paprike. Monoterpeni su aromatični spojevi iz skupine sekundarnih metabolita terpena. Terpeni su ugljikovodici koji se sastoje od izoprenskih jedinica te mogu sadržavati dodatne funkcionalne skupine. Vinske sorte s obzirom na sadržaj terpena dijele se na; aromatične ili muškadne s više od 6 mg/L, poluaromatične od 1 od 4 mg/L te neutralne sorte s < 1 mg/L monoterpena. Najveća koncentracija terpenskih spojeva pronađena je u vinu sorte Traminac kojem daju karakteristični i prepoznatljivi miris po ružama, cvjetne arome podsjećaju na ružine latice i lipu s karakterističnom mednom notom, a voće na limun, grejp, kivi, dinje, lubenice. Aroma Traminca i ličija (tropsko i suptropsko voće) prema novijim znanstvenim istraživanjima vrlo je slična. Utvrđeno je da sadrži 12 aktivnih mirisnih hlapljivih spojeva, od kojih us posebice karakteristični monoterpenski spojevi cis-ruža oksid, linalool i geraniol, a razlike u razini pojedinih vinorodnih regija mogu se prepisati različitim ekološkim uvjetima i primijenjenim postupcima u vinifikaciji (Herjavec, 2019.).

### 3. MATERIJAL I METODE

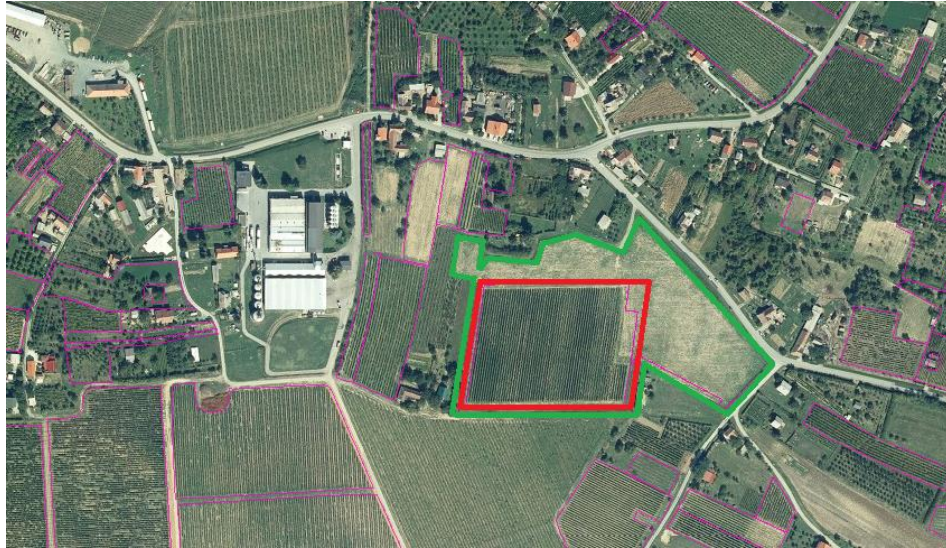
Pokus je postavljen 12. ožujka 2019. godine, na demonstracijsko vinogradarsko – vinarskom pokušalištu Mandićevac (45°22'4,75"N 18°12'46,35"E), Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Zahtijevao je oblikovanje dvaju različitih uzgojnih oblika na sorti Traminac mirisavi i saznanja kako će određeni uzgojni oblik utjecati na kvalitativne pokazatelje mošta, odnosno na koncentraciju šećera, ukupnih kiselina te pH reakciju mošta u cilju određivanja najpogodnijeg načina uzgoja sorte, uzimajući u obzir agroklimatske čimbenike spomenute godine.

Sorta je cijepljena na podlogu SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*), a klon podloge je SI 8.

#### 3.1. Položaj vinograda

Kupnjom površine veličine 3,3 ha 2012. godine na jednom od najpoznatijih kontinentalnih vinogorja – vinogorju Đakovo na položaju Mandićevac stvoreni su preduvjeti za osnivanje pokušališta. Tijekom 2013. godine posađen je proizvodno – pokusni nasad s vinskih sortama koji obuhvaća najznačajnije preporučene sorte za proizvodnju bijelih i crnih vina u regiji Slavonija i hrvatsko Podunavlje. Ukupna pokusna površina je 1,4 ha. Međuredni razmak je 2,2 m, a unutar reda 0,8 m. Svaka sorta zastupljena je s 1040 trsova na dvije podloge i s dva klona. Svrha pokusa je odrediti učinke podloga i klonova te različitih agro i ampelotehničkih zahvata na urod i kakvoću grožđa pojedinih sorata. Kolekcijski nasad (sortiment) zauzima površinu od 2000 m<sup>2</sup> koja će se postupno popunjavati tijekom rada pokušališta. Svaka sorta bila bi zastupljena s 3 - 5 individua. Na površini od 2400 m<sup>2</sup> u planu je postavljanje komparativnog pokusa sa stolnim sortama. Cilj eksperimentiranja je ustanoviti pogodnost novog stolnog sortimenta za široku proizvodnju, kao i mogućnost smanjenja primjene zaštitnih sredstava (Jukić i Drenjančević, interna komunikacija, 2017. – 2020.).

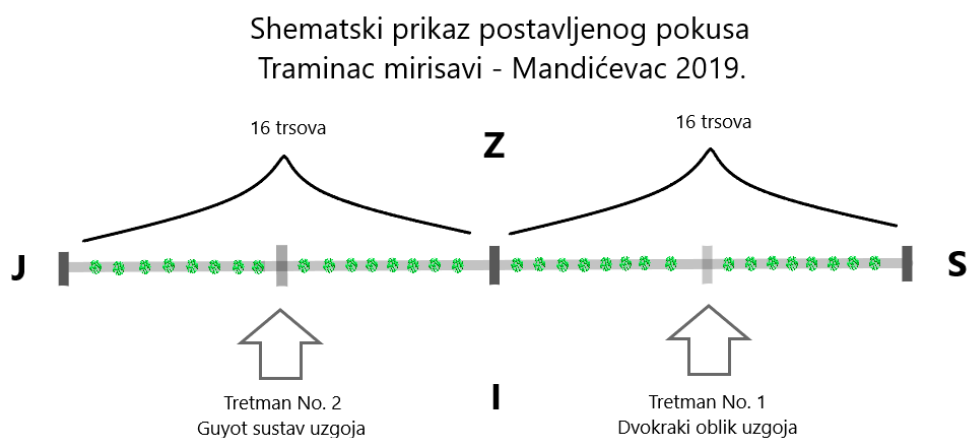




Slika 14. Čestica (zeleno) i vinograd (crveno) demonstracijsko vinogradarsko – vinarskog pokušališta Mandićevac, Arkod, 2020.

### 3.2. Postupak provođenja pokusa

Unutar jednog reda urađena su dva tretmana, odnosno izvršena je rezidba na dva različita uzgojna oblika na 16 trsova za svaki tretman. Navedeni tretmani bili su; dvokraki oblik uzgoja (opterećenje s 24 pupa) i Guyot (opterećenje s 12 pupova). Što je sačinjavalo sveukupno 32 uzoraka za laboratorijsku analizu na kvalitativne pokazatelje.



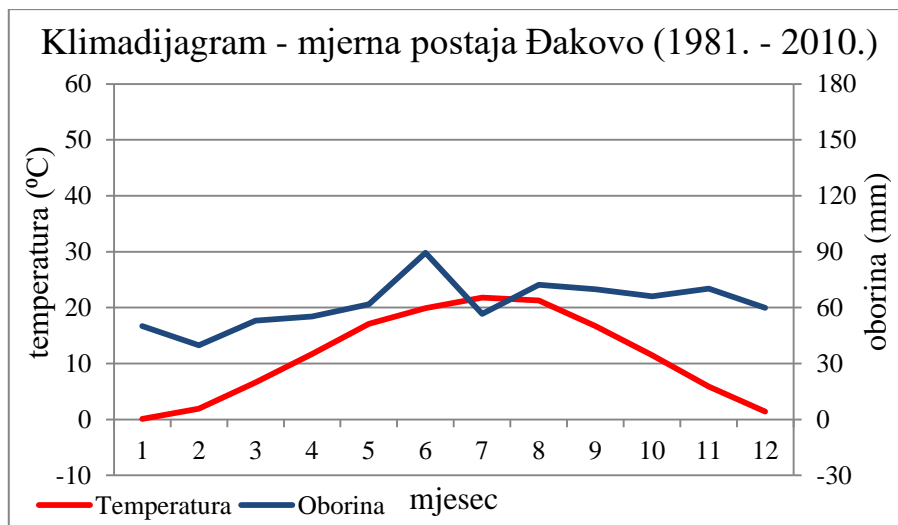
Slika 15. Shematski prikaz postavljenog pokusa, autor, 2019.



Slika 16. Postavljanje pokusa na sorti Traminac mirisavi, autor, 2019.

Berba pokusa izvedena je 5. rujna 2019. godine, te su uzorci odneseni u laboratorij, a grožđe je izmošteno kako bismo dobili dovoljne količine mošta za analizu, zatim je ispitano na određene kvalitativne pokazatelje.

### 3.3. Klimatske prilike



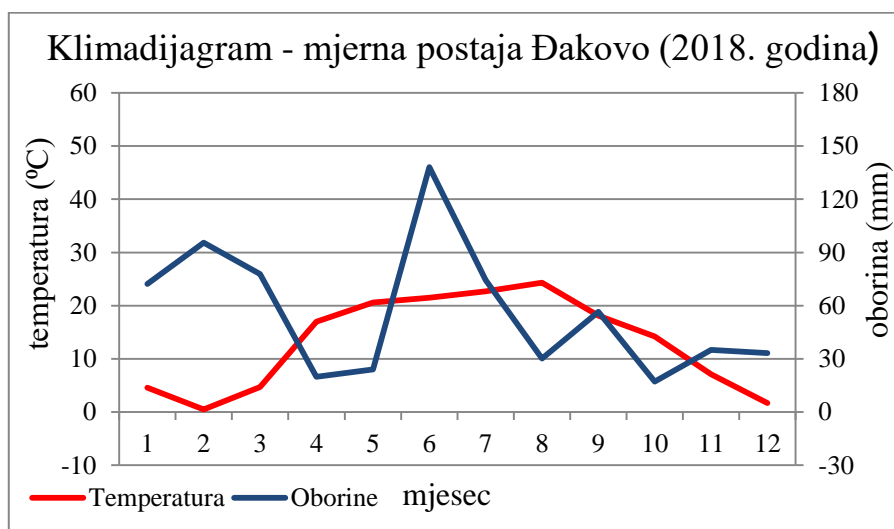
Grafikon 11. Walterov klimadijagram za višegodišnje razdoblje – Đakovo, DHMZ



Prosječna količina oborina za višegodišnje razdoblje na mjernoj postaji Đakovo (1981. – 2010.) iznosi 744 mm, a srednja godišnja temperatura za isto razdoblje iznosi 11,34 °C.

### 3.3.1. Godina 2018.

Srednje godišnje temperature na području Hrvatske za 2018. godinu bile su iznad višegodišnjeg prosjeka, a anomalije srednje godišnje temperature zraka na razini države kretale su se u rasponu od 1,4 °C (Dubrovnik) do 2,6 °C (Zagreb). Kategorizacija zasnovana na razdiobi percentila pokazuje da je 2018. godina još jedna u nizu ekstremno toplih godina. Cijela Hrvatska nalazila se u kategoriji ekstremno tople godine, a odstupanje od godišnjeg srednjaka za Osijek i Slavonski Brod bilo je za 2 °C. Godišnje količine oborina za 2018. pokazuje da je u Hrvatskoj na podjednakom broju analiziranih postaja količina oborina bila viša odnosno niža (meteo.hr).

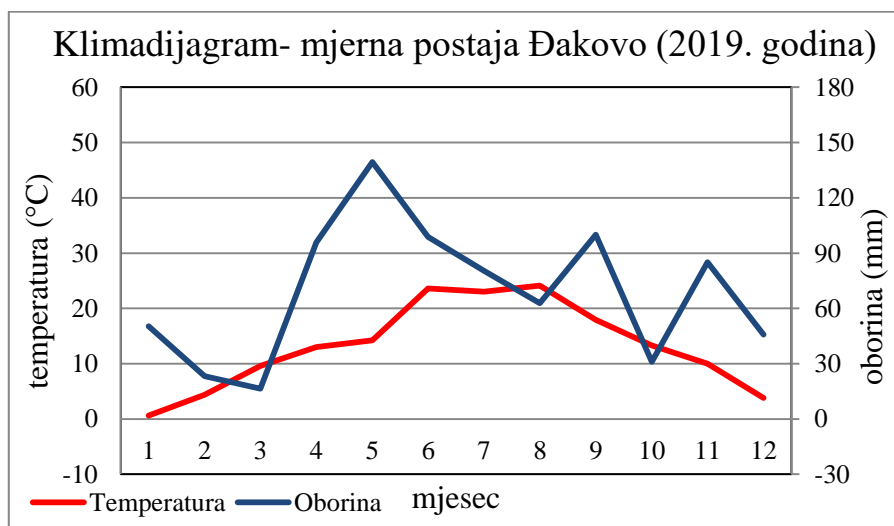


Grafikon 12. Walterov klimadijagram za 2018. godinu – Đakovo, DHMZ

Ukupna količina oborina u 2018. godini iznosila je 674,4 mm, što je ispod višegodišnjeg prosjeka, a koji za područje Đakova iznosi 744 mm. Srednja godišnja temperatura iznosila je 13,08 °C, što je 1,74 °C više u odnosu na višegodišnji prosjek koji je 11,34 °C.

### 3.3.2. Godina 2019.

Srednja godišnja temperatura zraka za 2019. godinu na području Hrvatske bila je iznad prosjeka za višegodišnje razdoblje (1981. - 2010.). Kategorizacija zasnovana na razdiobi percentila pokazuje da je šire područje Osijeka, dio središnje Hrvatske, te dio sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana nalazili u kategoriji ekstremno toplo, dok je ostatak Hrvatske bio u kategoriji vrlo toplo. Analizom godišnjih količina oborine izražene u postotcima višegodišnjeg prosjeka (1981. - 2010.) pokazuje da je 2019. godina u Hrvatskoj prema svim mjernim postajama količina oborina bila iznad prosjeka, Istočna Hrvatska bila je u kategoriji normalno s 111 % godišnjeg srednjaka (meteo.hr).



Grafikon 13. Walterov klimadijagram za 2019. godinu – Đakovo, DHMZ

Ukupna količina oborina u 2019. godini na području Đakova iznosila je 829,1 mm, što je bilo iznad višegodišnjeg prosjeka. Primijećena su izrazita odstupanja u mjesečnoj raspodjeli oborina; za mjesec svibanj, čak dvostruko viša količina padalina, što nije pogodno za fazu cvatnje i oplodnje, te za mjesec rujan, umalo dvostruko više padalina, također nepogodno razdoblje za veću količinu oborina u fazi dozrijevanja grožđa, što se može odraziti na nakupljanje vode u bobicama, pojave vlažnih uvjeta za razvoj sive plijesni te otežane berbe. Deficit oborina javljao se u mjesecu ožujku i listopadu. Srednja godišnja temperatura iznosila je 13,14 °C, također kao i prethodna iznad višegodišnjeg prosjeka, za 1,80 °C.

#### 4. REZULTATI

Pretpostavka je da se dva navedena uzgojna oblika značajno ne razlikuju u prosječnim vrijednostima promatranih kvalitativnih pokazatelja, dakle;  $H_0: D = 0$ .

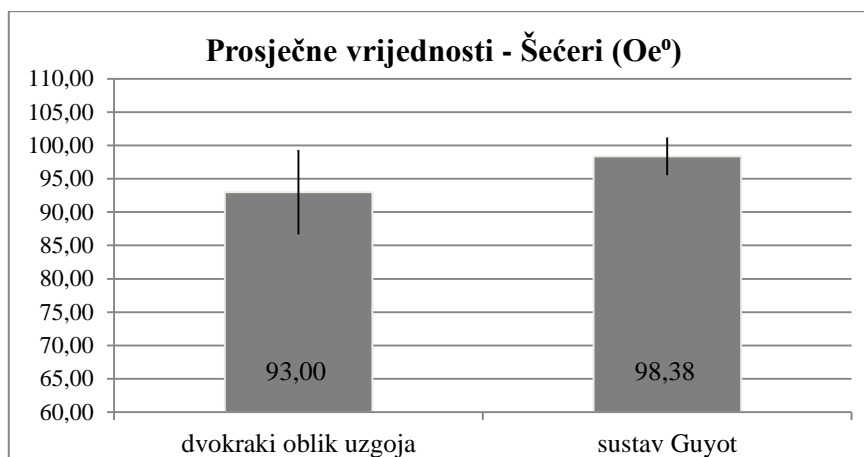
Analizom mošta, obradom podataka, a kasnije statističkom analizom, dobiveni su sljedeći rezultati:

Tablica 2. i 3. Rezultati nakon analize mošta kod dvokrakog oblika uzgoja i sustava Guyot

| Dvokraki oblik uzgoja |                |                       |                      |
|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Trs                   | Šećeri (Oe°)   | Ukupne kiseline (g/L) | Realna kiselost (pH) |
| 1.                    | 81,00          | 5,80                  | 3,24                 |
| 2.                    | 86,00          | 5,25                  | 3,38                 |
| 3.                    | 97,00          | 9,70                  | 3,70                 |
| 4.                    | 94,00          | 5,70                  | 3,58                 |
| 5.                    | 87,00          | 7,60                  | 3,50                 |
| 6.                    | 103,00         | 4,70                  | 3,75                 |
| 7.                    | 96,00          | 9,05                  | 3,44                 |
| 8.                    | 90,00          | 5,95                  | 3,45                 |
| 9.                    | 95,00          | 6,60                  | 3,50                 |
| 10.                   | 93,00          | 8,95                  | 3,55                 |
| 11.                   | 98,00          | 5,85                  | 3,64                 |
| 12.                   | 94,00          | 7,40                  | 3,45                 |
| 13.                   | 105,00         | 5,70                  | 3,74                 |
| 14.                   | 94,00          | 6,95                  | 3,40                 |
| 15.                   | 86,00          | 7,60                  | 3,39                 |
| 16.                   | 89,00          | 4,75                  | 3,46                 |
| <b>Ukupno</b>         | <b>1488,00</b> | <b>107,55</b>         | <b>56,17</b>         |
| <b>Prosjek</b>        | <b>93,00</b>   | <b>6,72</b>           | <b>3,51</b>          |

| Sustav Guyot   |                |                       |                      |
|----------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Trs            | Šećeri (Oe°)   | Ukupne kiseline (g/L) | Realna kiselost (pH) |
| 1.             | 98,00          | 4,65                  | 3,74                 |
| 2.             | 96,00          | 5,30                  | 3,64                 |
| 3.             | 96,00          | 6,50                  | 3,72                 |
| 4.             | 96,00          | 5,65                  | 3,68                 |
| 5.             | 98,00          | 5,05                  | 3,84                 |
| 6.             | 103,00         | 6,20                  | 3,75                 |
| 7.             | 98,00          | 4,80                  | 3,66                 |
| 8.             | 99,00          | 4,25                  | 3,80                 |
| 9.             | 99,00          | 6,00                  | 3,83                 |
| 10.            | 96,00          | 5,20                  | 3,66                 |
| 11.            | 98,00          | 6,75                  | 3,68                 |
| 12.            | 101,00         | 5,65                  | 3,77                 |
| 13.            | 106,00         | 7,45                  | 3,84                 |
| 14.            | 96,00          | 4,65                  | 3,72                 |
| 15.            | 97,00          | 5,55                  | 3,60                 |
| 16.            | 97,00          | 4,80                  | 3,74                 |
| <b>Ukupno</b>  | <b>1574,00</b> | <b>88,45</b>          | <b>59,67</b>         |
| <b>Prosjek</b> | <b>98,38</b>   | <b>5,53</b>           | <b>3,73</b>          |

#### 4.1. Sadržaj šećera



Grafikon 14. Prosječne vrijednosti – šećeri u moštu (Oe°)

$$t_p (5\%) = 2,0423$$

$$t_p (1\%) = 2,7500$$

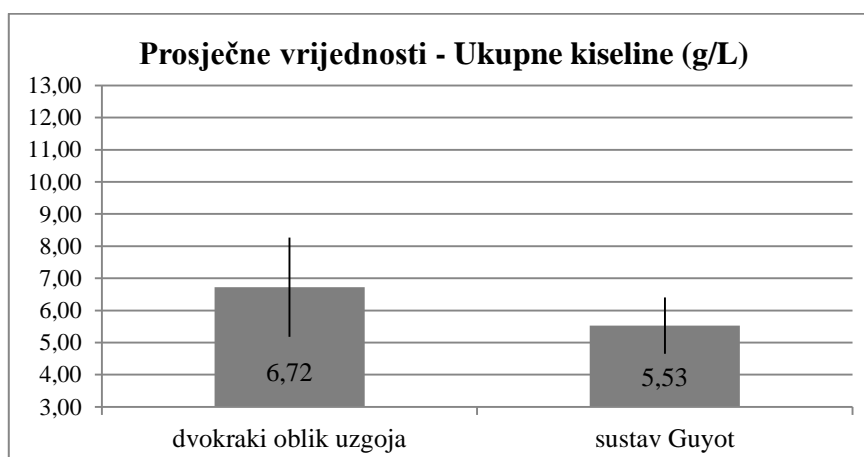
$$t_{exp} = 3,0981$$

$t_{exp} > t_{tabl} \rightarrow$  odbacuje se  $H_0$

$$D = 5,38^{**}$$

T testom smo utvrdili da je razlika prosječnih vrijednosti od 5,38 Oe° u korist Guyot sustava uzgoja visoko značajnog karaktera.

#### 4.2. Ukupna kiselost



Grafikon 15. Prosječne vrijednosti – ukupne kiseline u moštu (g/L)

$$t_p (5\%) = 2,0423$$

$$t_p (1\%) = 2,7500$$

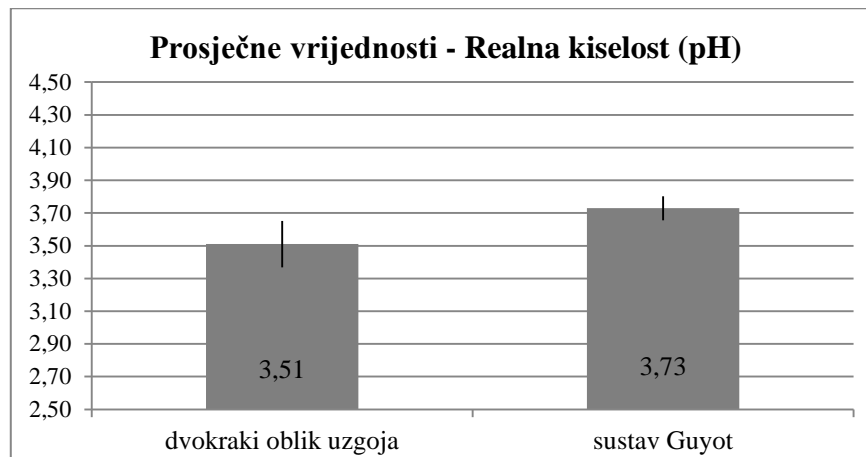
$$t_{exp} = 2,6820$$

$t_{exp} > t_{tabl} \rightarrow$  odbacuje se  $H_0$

$$D = 1,19^*$$

Razlika prosječnih vrijednosti ukupne kiselosti od 1,19 g/L u korist dvokrakog oblika uzgoja je statistički značajno opravdana.

### 4.3. Realna kiselost



Grafikon 16. Prosječne vrijednosti – realna kiselost mošta (pH)

$$t_p (5\%) = 2,0423$$

$$t_p (1\%) = 2,7500$$

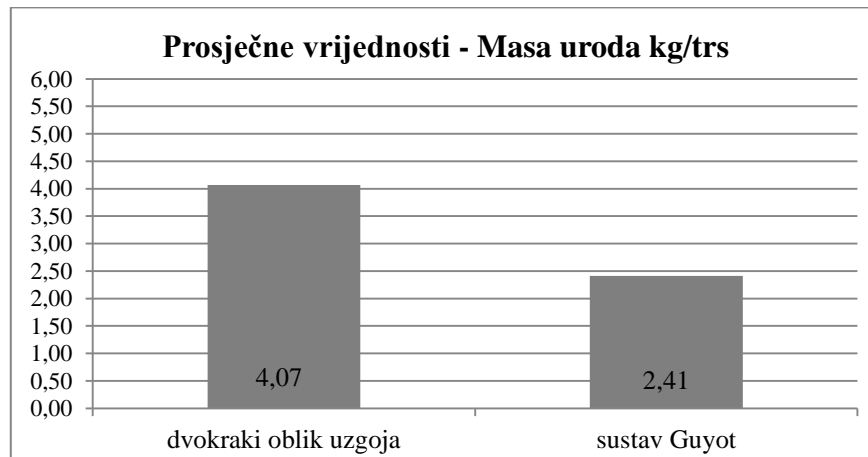
$$t_{exp} = 5,5656$$

$t_{exp} > t_{tabl} \rightarrow$  odbacuje se  $H_0$

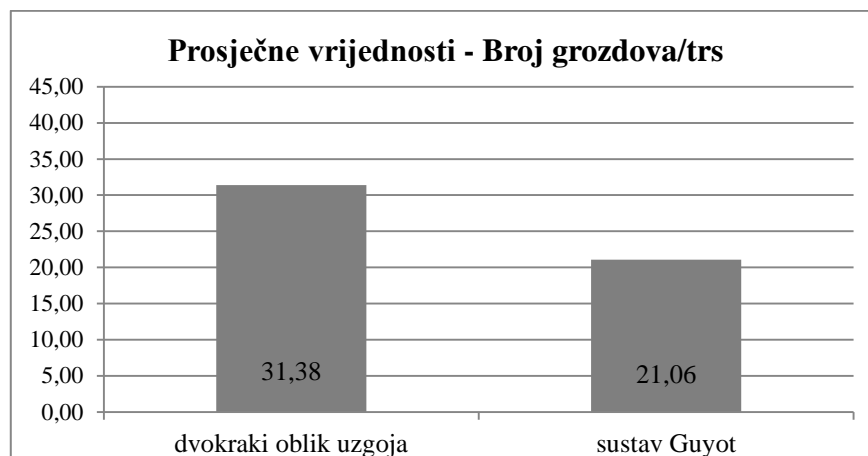
$$D = 0,22^{**}$$

T testom utvrđeno je kako razlika prosječnih vrijednosti od 0,22 pH u korist Guyot sustava uzgoja ima statistički visoki značaj.

#### 4.4. Prinosni pokazatelji



Grafikon 17. Prosječne vrijednosti prinosa po trsu



Grafikon 18. Prosječne vrijednosti količine grozdova po trsu

## 5. RASPRAVA

Traminac mirisavi, varijacija sorte Traminac crveni, posjeduje izraženiji aromatični profil u usporedbi sa svojim srodnikom, to potvrđuje i prefiks u njemačkom nazivu sorte; Gewürz-, što označava začin odnosno izraženiju aromu vina. Male površine i određeni lokaliteti na kojima se vinogradari Tramincom u Hrvatskoj, pokazatelj su izbirljivosti položaja i donekle zahtjevnosti uzgoja sorte, a kod nas se najbolje udomaćila u Iloku, Mandićevcu, Erdutu te Plješivici, dok je u Europi pa tako i u Svijetu svoje najbolje genetske odlike pokazala u francuskoj regiji Alsace.

Posebnost ove sorte je već ispitivana i istraživana karakteristika povećanja rodosti pupova na rodnom drvu, a koje se povećava od bazalnog dijela prema periferiji rozgve, pojava koju je bilo za očekivati i u ovom istraživanju kod korištenja tretmana s manjim brojem ostavljenih pupova.

U sposobnosti sinteze šećera, trsovi pod uzgojnim oblikom Guyot pokazali su se boljim u odnosu na dvokraki oblik uzgoja, gdje je razlika bila za 5,38 Oe° u korist Guyota, dok je dvokraki uzgoj imao znatno veću koncentraciju ukupnih organskih kiselina, za 1,19 g/L u odnosu na Guyot. Vrijednost realne kiselosti bila je veća kod uzgojnog oblika Guyot, što je bilo i za anticipirati s obzirom na nižu koncentraciju ukupnih kiselina.

Sadržaj šećera u moštu kretao se u rasponu za dvokraki oblik uzgoja od 81 do 105 Oe°, a za sustav Guyot od 96 do 106 Oe°. Ukupna kiselost mošta kretala se u rasponu za dvokraki oblik uzgoja od 4,70 do 9,70 g/L, a za sustav Guyot od 4,25 do 7,45 g/L. Realna kiselost mošta Traminca mirisavog kretala se u rasponu za dvokraki oblik uzgoja od 3,24 do 3,75 pH, a za sustav Guyot od 3,60 do 3,84 pH. Prosječni prinos veći je kod dvokrakog oblika uzgoja, a ukupni prinos po uzgojnom obliku iznosio je za dvokraki oblik uzgoja 64,80 kg, a za sustav Guyot 38,50 kg. Ukupna količina grozdova po uzgojnom obliku iznosila je za dvokraki oblik uzgoja 502, a za sustav Guyot 337 grozdova.

Iznad prosječne količine oborina u vegetacijskom periodu 2019. godine nisu imale pretjeranog utjecaja na kvalitetu mošta, no njihova mjesečna raspodjela imala je utjecaja na trajanje vegetacije i nešto kasniju berbu u odnosu na prijašnje godine.

Godine 2018. i 2019. prema DHMZ-u okarakterizirane su kao ekstremno tople godine, ali ne i sušne. Količina oborina bila je iznadprosječna za 2019. godinu te ispod višegodišnjeg

prosjeaka za 2018. godinu, trajanje sijanja sunca (h) je bilo iznad višegodišnjeg prosjeka, što je odgovaralo optimalnoj diferencijaciji pupova u godini koja je prethodila postavljanju pokusa.

Pokus iz 2017. godine na sorti Traminac mirisavi, postavljen na istom lokalitetu u svrhu završnog rada, ukazuje na to kako su učinci smanjenog opterećenja trsa također doveli do visoko značajnog smanjenja uroda i broja grozdova, povećanja sadržaja šećera, smanjenja ukupne kiselosti i povećavanja realne kiselosti, gdje se u vegetacijskom periodu javljao deficit količine oborina uz izrazito visoke temperature i velikom broju sunčanih sati. Tretman je bio pod opterećenjem od 7 pupova, dok je kontrola sadržavala 10 pupova na rodnom drvu, gdje su srednje vrijednosti kod tretmana bile; šećeri 100,24 Oe°, ukupne kiseline 4,94 g/L te pH reakcija mošta 3,48, a kod kontrole; šećeri 94,68 Oe°, ukupne kiseline 5,77 g/L, te pH reakcija mošta 3,40.

Obzirom na opterećenje kod dvokrakog oblika uzgoja, prema pokazateljima prinosa, sorta ukazuje na vrlo velik genetski potencijal za rodnost. Prinos po hektaru dvokrakog oblika uzgoja, u ovome istraživanju kretao bio je oko 20 tona, a uzimajući u obzir kako je maksimalno dopušteni prinos po hektaru za proizvodnju kvalitetnih vina u Slavoniji i hrvatskom Podunavlju 12 t/ha, navedeni uzgojni oblik u ovakvom sklopu uzgoja ne bi bio pogodan.

Kod sustava Guyot prinos u 2019. godini po hektaru je u granicama za kategorizaciju i proizvodnju kvalitetnog vina, te tako odgovara zahtjevima uzgoja, što ga čini pogodnim uzgojnim oblikom za Traminac mirisavi.



## 6. ZAKLJUČAK

1. Istraživanje je provedeno na sorti Traminac mirisavi, a svrha je bila saznati kako će različiti uzgojni oblici utjecati na neke kvalitativne pokazatelje mošta. Postavljeno je 12. ožujka 2019. godine na demonstracijsko vinogradarsko – vinarskom pokušalištu Mandićevac, Fakulteta agrobiotehničkih znanosti, Osijek.
2. Istraživanje je zahtijevalo oblikovanje dvaju uzgojnih oblika; dvokraki oblik uzgoja i sustav Guyot, te spoznaje kako će se određeni tretman odraziti na vrijednosti šećera, ukupnih kiselina te pH reakcije mošta. Unutar pokusa prikupljeno je 32 uzoraka (svaki tretman po 16) koji su analizirani u laboratoriju na kvalitativne pokazatelje, a dobiveni podaci su provedeni kroz postupak t testa.
3. Godina koja je prethodila pokusu okarakterizirana je kao ekstremno topla, ispodprosječne količine oborina i velikog broja sunčanih sati. Godina 2019. nalazila se u kategoriji ekstremno tople godine, iznadprosječne količine godišnjih oborina no s anomalijom neravnomjerne raspodjele mjesečne količine oborina (prekomjerne količine oborina u mjesecu svibnju i rujnu) i povećanog broja sunčanih sati.
4. Učinci korištenja dvokrakog oblika uzgoja doveli su do visoko značajnog manjeg sadržaja šećera i manje vrijednosti realne kiselosti mošta, te značajno veće koncentracije ukupnih kiselina u usporedbi sa sustavom uzgoja Guyot.
5. Za potpuniji uvid i bolju procjenu pokazatelja bilo bi dobro provesti istraživanje u više godina kako bismo bolje rasvijetlili utjecaj različitih uzgojnih oblika na pokazatelje kvalitete.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Allebrandt, R., Marcon Filho, J. L., Würz, D. A., Bem, B. P., Kretschmar, A. A., Rufato, L. (2017.): Pruning methods on the yield performance and oenological potential of 'Nebbiolo' grapevine. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(11): 1017-1022.(17.06.2020.)
2. Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ruralnom razvoju i ribarstvu.hr/registri/2019. (15.06.2020.)
3. Bačić, T., (2003.): Morfologija i anatomija bilja, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek
4. Bettiga, L. J., Christensen, L. P., Dokoozlian, N. K., et al, (2003.): *Wine Grape Varieties in California*; UCANR Publications, Oakland
5. Burić P. D., (1979.): *Vinogradarstvo II*, Radnički Univerzitet „Radivoj Ćirpanov“ Novi Sad
6. Državni zavod za statistiku.hr/Hrv\_Eng/publication/2019/01-01-29\_01\_2019.htm (20.07.2020.)
7. Državni hidrometeorološki zavod, usluge DHMZ-a, klimatski podaci na zahtjev (11.03.2020.)
8. Duchêne E., Jaegli N., Salber R. and Gaudillère J.-P. (2003.): Effects of ripening conditions on the following season's growth and yield components for Pinot noir and Gewurztraminer grapevines (*Vitis vinifera*, L.) in a controlled environment, *OENO One*, 37(1): 39-49. (11.06.2020.)
9. Duchêne E., Huard F., Dumas V., Schneider C., Merdinoglu D. (2010.): The challenge of adapting grapevine varieties to climate change, *Clim Res*, 41:193-204. (02.06.2020.)
10. Đurković, G., poljoprivreda.gov.hr/vinogradarstvo-i-vinarstvo/193 (23.06.2020.)
11. Candolfi - Vasconcelos, M. C., Koblet, W., Howell, G. S., Zweifel, W. (1994.): Influence of Defoliation, Rootstock, Training System, and Leaf Position on Gas Exchange of Pinot noir Grapevines, 45: 173-180. (11.06.2020.)
12. Clarke, O., Rand, M., (2015.): *Grapes and Wines: A Comprehensive Guide to Varieties and Flavours*; Pavilion Books
13. Fazinić, N., Drinković, M. (1967.): Traminac crveni Savagnin rose, *Agronomski glasnik*, 17(3): 235-248. (19.05.2020.)
14. Grozić, K., Poljuha, D., Bubola, M. (2018.): Suzbijanje zlatne žutice vinove loze: smanjenje šteta i sprječavanje širenja zaraze, *Glasnik zaštite bilja*, 4:32-38.
15. Gu, S., Read, P. E., Gamet, S. (2005.): Performance of 'Gewurztraminer' on six rootstocks under marginal climatic conditions. *Grapevine Rootstocks: Current Use, Research, and Application*, 57. (14.06.2020.)
16. Herjavec, S., (2019.): *Vinarstvo*, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Nakladni zavod Globus, Zagreb
17. Horvat, A., savjetodavna.hr/2020/05/11/utjecaj-visine-vezanja-lucnjeva-na-foiziolosku-aktivnost-vinove-loze/ (10.06.2020.)
18. Hugel, E., *terroir-France,FrenchWineGuide2014*;www.terroir-france.com/region /alsace\_gewurzt.htm (20.06.2020.)
19. Jackson, R., S., (2014.): *Wine Science; Principles and Applications*, Elsevier, San Diego
20. JKI; Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen; Julius Kühn-Institut.de (02.05.2020.)

21. Jug, D., Jug, I., Vukadinović, V., Đurđević, B., Stipešević, B., Brozović, B. (2017.): Konzervacijska obrada tla kao mjera ublažavanja klimatskih promjena, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek
22. Jukić, V., Drenjančević, M., Horvat, D., Vršić, S., & Brmež, M. (2013.): Biometrijska procjena značaja nekih ampelotehničkih zahvata na cv. Zweigelt (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Feričanci. Poljoprivreda, 19(2): 3-9
23. Jukić, V., i Drenjančević, M., (2017. – 2020.); interna komunikacija
24. Keller, M., (2020.): The Science of Grapevines; Academic Press, Washington
25. Law, J., (2005.): Od vinograda do vina, priručnik za uzgoj grožđa i proizvodnju vina Veble commerce, Zagreb
26. Lončarić, Z., Haman, D., Karalić, K., et al, (2015.): Doprinos poljoprivrede čistom i zdravom okolišu, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek
27. Licul, R., Premužić, D., (1977.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo: Nakladni zavod Znanje, Zagreb
28. Margalit, Y., (2012.): Concept in Wine Tehnology; Small Winery Operations, Board and Bench Publishing, San Francisco
29. Martinović, J., (2000.): Tla u Hrvatskoj, Pokret prijatelja prirode, Lijepa Naša, Zagreb
30. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I., (2008.): Vinova loza, ampelografija, ekologija, oplemenjivanje, Školska knjiga, Zagreb
31. [Meteo.hr/klima.php?section=klima\\_pracenje&param=ocjena&MjesecSezona=godina&G odina](http://Meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=ocjena&MjesecSezona=godina&G odina) (10.06.2020.)
32. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J., (2008.): Vinogradarstvo, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Nakladni zavod Globus, Zagreb
33. Mirošević, N., (2010.): Iločki Traminac, Princ s Principovca, Golden marketing, Zagreb
34. Mirošević, N., (2007.): Razmnožavanje loze i lozno rasadničarstvo, Golden marketing- Tehnička knjiga, Zagreb
35. [Narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_32\\_641.html](http://Narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html) (10.09.2020.)
36. [Oiv.int/public/medias/7298/oiv](http://Oiv.int/public/medias/7298/oiv) – state - of-the – vitivinicultural - sector – in - 2019.pdf (24.05.2020.)
37. Paarek, O. P., Sharma, S., (2017.): Systemic Pomology (Vol. 1-2), Scientific Publishers, New Delhi
38. Pérez-Bermúdez, P., Olmo, M., Gil, J., García-Ferriz, L., Olmo, C., Boluda, R., Gavidia, I., (2015.): Effects of traditional and light pruning on viticultural and oenological performance of Bobal and Tempranillo vineyards, OENO One, 49(2): 145-154. (14.06.2020.)
39. [Preglednik.arkod.hr/ARKODWeb/#layers=OSNOVNI%20PROSTORNI%20PODACI,DOFclient,ZUclient,OP,NA,LPIS\\_FILTERED,LPIS\\_200,LPIS\\_210,LPIS\\_310,LPIS\\_320,LPIS\\_321,LPIS\\_410,LPIS\\_421,LPIS\\_422,LPIS\\_430,LPIS\\_450,LPIS\\_451,LPIS\\_490,LPI S\\_900,LPIS,SLOPE05,SLOPE510,SLOPE1015,SLOPE15,SLOPEnull,POP,POVS,GAE C7,Zasticena%20podrucja,Ptice,Leptiri,Kontinentalna%20regija,Mediteranska%20regija,Brdsko-planinska%20regija,3m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,10m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,Obiljezja%20krajobraza,Tocke,Linije,Poligoni,TT%202015,RP,G PP,BFO,SPEC&map\\_x=636939&map\\_y=5026830&map\\_sc=3571](http://Preglednik.arkod.hr/ARKODWeb/#layers=OSNOVNI%20PROSTORNI%20PODACI,DOFclient,ZUclient,OP,NA,LPIS_FILTERED,LPIS_200,LPIS_210,LPIS_310,LPIS_320,LPIS_321,LPIS_410,LPIS_421,LPIS_422,LPIS_430,LPIS_450,LPIS_451,LPIS_490,LPI S_900,LPIS,SLOPE05,SLOPE510,SLOPE1015,SLOPE15,SLOPEnull,POP,POVS,GAE C7,Zasticena%20podrucja,Ptice,Leptiri,Kontinentalna%20regija,Mediteranska%20regija,Brdsko-planinska%20regija,3m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,10m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,Obiljezja%20krajobraza,Tocke,Linije,Poligoni,TT%202015,RP,G PP,BFO,SPEC&map_x=636939&map_y=5026830&map_sc=3571) (20.06.2020.)

40. Radić, A., [savjetodavna.hr/2017/06/05/zlatna-zutica-vinove-loze](http://savjetodavna.hr/2017/06/05/zlatna-zutica-vinove-loze) (14.06.2020.)
41. Reynolds, A. G., (2015.): *Grapevine Breeding Programs of the Wine Industry*, Elsevier, Massachusetts
42. Reynolds, A. G., and Wardle, D. A. (2001.): *Rootstocks Impact Vine Performance and Fruit Composition of Grapes in British Columbia*, *HortTechnology*, 11(3): 419-427, (10.04.2020.)
43. Reynolds, A. G., Parchomchuk, P., Berard, R., Naylor, A. P., Hogue, E., (2005.): *Gewurztraminer Grapevines Respond to Length of Water Stress Duration*, *International Journal of Fruit Science*, 5(4): 75-94, (10.04.2020.)
44. Tuberosa, R., Graner, A., Frison, E., (2013.): *Genomics of Plant Genetic Resources; Volume 1 Managing, Sequencing and Mining Genetic Resources*, Springer Science and Business Media, London
45. *Vitis International Variety Catalogue VIVC*; [vivc.de/index.php?r =passport%2Fview&id =12609](http://vivc.de/index.php?r=passport%2Fview&id=12609) (24.06.2020.)
46. Vukadinović, V., Jug, I., Đurđević, B., (2014.): *Ekofiziologija bilja*, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek
47. Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, (2008.): *Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000*. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.
48. Žunić, D., Matijašević, S., (2008.): *Rezidba vinove loze*, NERON d.o.o., Bjelovar
49. Wilson, J., (2018.): *Godforsaken Grapes; A Slightly Tipsy Journey Through the World of Strange, Obscure and Underappreciated Wine*, Abrams
50. Winkler, A., J., Cook, J., A., Kliewer, W., M., Lider, L., A., (1974.): *General Viticulture: Second Revised Edition*, University of California Press

## 8. SAŽETAK

Pokus je postavljen 12. ožujka 2019. godine na demonstracijsko vinogradarsko – vinarskom pokušalištu Mandićevac (45°22'4,75''N 18°12'46,35''E), vinogorje Đakovo, u sklopu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Svrha ovog istraživanja bila je prikazati kako će se različiti uzgojni oblici odraziti na kvalitetu mošta kultivara Traminac mirisavi, koji je cijepljen na podlogu SO4.

Pokus je zahtijevao oblikovanje dva uzgojna oblika; dvokraki oblik uzgoja i Guyot, za svaki tretman po 16 trsova (ukupno 32 uzoraka za analizu), koji su nakon berbe izmošteni i analizirani u laboratoriju na kvalitativne pokazatelje; koncentraciju šećera, koncentraciju ukupnih kiselina te pH reakciju mošta.

Klimatske prilike u godini koja je prethodila pokusu, bila je optimalnih uvjeta za diferencijaciju pupova. Godina u kojoj je izvršen pokus okarakterizirana je kao ekstremno topla godina, iznad prosječnih količina sunčanih sati, te iznad prosječnih količina oborina, s anomalijom pretjeranog vlaženja u mjesecu svibnju te rujnu, u usporedbi s višegodišnjim prosjekom.

T testom je utvrđeno da postoje razlike visoko značajnog karaktera za sadržaj šećera i pH reakciju mošta te značajne razlike za ukupne kiseline prosječnih vrijednosti između navedena dva tretmana. Učinci korištenja dvokrakog oblika uzgoja doveli su do visoko značajnog manjeg sadržaja šećera i manje vrijednosti pH reakcije mošta, te značajno veće koncentracije ukupnih kiselina u usporedbi sa sustavom uzgoja Guyot.

Ključne riječi: *Traminac mirisavi, uzgojni oblici, dvokraki oblik uzgoja, Guyot, sadržaj šećera, ukupne kiseline, pH reakcija, mošt, klimatske prilike, podloga SO4*

## 9. SUMMARY

The research was set up on March 12, 2019 at the demonstrative viticulture and winery probation, Mandićevac (45° 22'4.75''N 18° 12'46.35''E), Đakovo vineyard county, within the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek. The purpose of this research was to show how different forms of training methods will affect the quality of the must of the cultivar Gewürztraminer, which was grafted on SO4 rootstock.

The experiment required formation of two training forms; two cane and spur (bilateral) training form and Guyot, for each treatment of 16 replicates (a total of 32 samples for analysis), which were drained after harvest and tested in the laboratory for qualitative indicators; sugar concentration, total acid concentration and pH reaction of the must.

The climatic conditions in the year preceding the experiment were optimal in terms of conditions for bud differentiation. The year in which the experiment was performed was characterized as an extremely warm year, above average amounts of sunshine hours, and above average rainfall, with an anomaly of excessive moistening in May and September, compared to the perennial average.

The t test revealed that there are differences of a highly significant character for the sugar content and pH reaction of the must and significant differences for the total acids of average values between the two treatments. The effects of using the two cane and spur training form led to a highly significant lower sugar content and lower value of pH reaction of the must, and a significantly higher concentration of total acids compared to the Guyot training form.

*Key Words: Gewürztraminer, training forms, two cane and spur (bilateral) training form, Guyot, sugar content, total acids, pH reaction, must, climatic conditions, SO4 rootstock*

## 10. POPIS TABLICA

| <b>Redni broj</b> | <b>Naziv tablice</b>   | <b>Stranica</b> |
|-------------------|--|-----------------|
| Tablica 1.        | Optimalne i minimalne temperature potrebne u pojedinim fenofazma prema Licul i Premužić, (1977.) | 30              |
| Tablica 2. i 3.   | Rezultati nakon analize mošta kod dvokrakog oblika uzgoja i sustava Guyot                        | 46              |

## 11. POPIS SLIKA

| Redni broj | Naziv slike   | Izvor slike  | Stranica |
|------------|---|--|----------|
| Slika 1.   | Dijagram rodosti pupova sorte Traminac crveni, Fazinić i Drinković, 1967.                                     |  | 7        |
| Slika 2.   | Izgled emaskuliranog cvata - Geilweilerhof (JKI), autor 2019.   |  | 9        |
| Slika 3.   | List kultivara Traminac mirisavi, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2014.   | Ursula Brühl, Julius Kühn-Institut (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof - 76833 Siebeldingen, GERMANY                  | 11       |
| Slika 4.   | Mladica kultivara Traminac mirisavi, Geilweilerhof (JKI), Schneider i Brühl, 2012.                            | Doris Schneider, Ursula Brühl, Julius Kühn-Institut (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof - 76833 Siebeldingen, GERMANY | 12       |
| Slika 5.   | Grozd Traminca mirisavog u fazi zrelosti, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2019.                                   | Ursula Brühl, Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof - 76833 Siebeldingen - GERMANY                           | 13       |
| Slika 6.   | Lisna plojka podloge <i>Berlandieri x Riparia</i> selektion Oppenheim No.4, Geilweilerhof (JKI), Brühl, 2017. | Julius Kühn-Institut (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof - 76833 Siebeldingen, GERMANY                                | 19       |
| Slika 7.   | Pedološka karta Osječko – baranjske županije prema Lončariću i sur., 2015.                                    |  | 21       |
| Slika 8.   | Primjer previsokog vezanja lucnjeva, Horvat, 2020.  |  | 25       |



|                 |   |  |    |
|-----------------|---|--|----|
| Slika 9.        | Trs Traminca nakon zimske rezidbe na uzgojni oblik Guyot, autor, 2019.  |  | 27 |
| Slika 10.       | Trs Traminca nakon zimske rezidbe na dvokraki uzgojni oblik, autor, 2019.   |  | 28 |
| Slika 11.       | Usporedni prikaz netretiranih i tretiranih trsova pesticidima u konvencionalnom vinogradarstvu – Geilweilerhof (JKI), autor 2019. |  | 36 |
| Slika 12. i 13. | Simptomi infekcije zlatnom žuticom kod crnih (lijevo) i kod bijelih (desno) sorata vinove loze, Radić, 2017.                      |  | 37 |
| Slika 14.       | Čestica (zeleno) i vinograd (crveno) demonstracijsko vinogradarsko – vinarskog pokušališta Mandićevac, Arkod, 2020.               |  | 42 |
| Slika 15.       | Shematski prikaz postavljenog pokusa, autor, 2019.  |  | 42 |
| Slika 16.       | Postavljanje pokusa na sorti Traminac mirisavi, autor, 2019.  |  | 43 |

## 12. POPIS GRAFIKONA

| <b>Redni broj</b> | <b>Naziv grafikona</b>   | <b>Stranica</b> |
|-------------------|--|-----------------|
| Grafikon 1.       | Vinogradarske površine u svijetu, OIV, 2020.   | 15              |
| Grafikon 2.       | Vinogradarske površine u RH, OIV, 2020.  | 16              |
| Grafikon 3.       | Proizvodnja vina u svijetu, OIV, 2020.   | 17              |
| Grafikon 4.       | Pozitivan trend porasta srednje godišnje temperature zraka (1,1 °C/100 godina) za Zagreb-Grič u razdoblju 1862.-2017., meteo.hr, 2020. | 31              |
| Grafikon 5.       | Predviđena pojava šare bobica u tri vremenska perioda prema Duchêne i sur., 2010.  | 32              |
| Grafikon 6.       | Usporedba srednjih temperatura 2019. godine s razdobljem 1899.-2018. za Osječko područje, meteo.hr, 2020.                              | 32              |
| Grafikon 7. i 8.  | Količine oborina za Osječko područje 2019. godine, meteo.hr, 2020.   | 34              |
| Grafikon 9. i 10. | Kumulativno trajanje sijanja Sunca (h) za Osječko područje 2018. i 2019. godine, meteo.hr, 2020.                                       | 35              |
| Grafikon 11.      | Walterov klimadijagram za višegodišnje razdoblje – Đakovo, DHMZ  | 43              |
| Grafikon 12.      | Walaterov klimadijagram za 2018. godinu – Đakovo, DHMZ   | 44              |
| Grafikon 13.      | Walterov klimadijagram za 2019. godinu – Đakovo, DHMZ  | 45              |
| Grafikon 14.      | Prosječne vrijednosti – šećeri u moštu (Oe°)   | 47              |
| Grafikon 15.      | Prosječne vrijednosti– ukupne kiseline u moštu (g/L)   | 47              |
| Grafikon 16.      | Prosječne vrijednosti – realna kiselost mošta (pH)   | 48              |
| Grafikon 17.      | Prosječne vrijednosti prinosa po trsu  | 49              |
| Grafikon 18.      | Prosječne vrijednosti količine grozdova po trsu  | 49              |

**UTJECAJ RAZLIČITIH UZGOJNIH OBLIKA NA NEKE KVALITATIVNE  
POKAZATELJE SORTE TRAMINAC (*Vitis vinifera* L.) U VINOGORJU ĐAKOVO**

**Danijel Bosak**

**Sažetak:** Pokus je postavljen 12. ožujka 2019. godine na demonstracijsko vinogradarsko – vinarskom pokušalištu Mandićevac (45°22'4,75''N 18°12'46,35''E), vinogorje Đakovo, u sklopu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Svrha ovog istraživanja bila je prikazati kako će se različiti uzgojni oblici odraziti na kvalitetu mošta kultivara Traminac mirisavi, koji je cijepljen na podlogu SO4. Pokus je zahtjevao oblikovanje dva uzgojna oblika; dvokraki oblik uzgoja i Guyot, za svaki tretman po 16 trsova (ukupno 32 uzoraka za analizu), koji su nakon berbe izmošteni i analizirani u laboratoriju na kvalitativne pokazatelje; koncentraciju šećera, koncentraciju ukupnih kiselina te pH reakciju mošta. Klimatske prilike u godini koja je prethodila pokusu, bila je optimalnih uvjeta za diferencijaciju pupova. Godina u kojoj je izvršen pokus okarakterizirana je kao ekstremno topla godina, iznad prosječnih količina sunčanih sati, te iznad prosječnih količina oborina, s anomalijom pretjeranog vlaženja u mjesecu svibnju te rujnu, u usporedbi s višegodišnjim prosjekom. T testom je utvrđeno da postoje razlike visoko značajnog karaktera za koncentraciju šećera i pH reakciju mošta te značajne razlike za ukupne kiseline prosječnih vrijednosti između navedena dva tretmana. Učinci korištenja dvokrakog oblika uzgoja doveli su do visoko značajnog manjeg sadržaja šećera i manje vrijednosti pH reakcije mošta, te značajno veće koncentracije ukupnih kiselina u usporedbi sa sustavom uzgoja Guyot.

**Rad je izraden pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić

**Broj stranica:** 61

**Broj slika:** 16

**Broj grafikona:** 18

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 50

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** Traminac mirisavi, uzgojni oblici, dvokraki oblik uzgoja, Guyot, sadržaj šećera, ukupna kiselost, pH reakcija, mošt, klimatske prilike, podloga SO4

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
3. prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

**BASIC DOCUMENTATION CARD****Josip Juraj Strossmayer University of Osijek****Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek****University Graduate Studies, Plant production, course Viticulture and enology****Graduate thesis****THE EFFECT OF DIFFERENT TRAINING METHODS ON SOME QUALITATIVE  
PARAMETERS OF CULTIVAR TRAMINER (*Vitis vinifera* L.) AT ĐAKOVO VINEYARD  
DISTRICT****Danijel Bosak**

**Abstract:** The research was set up on March 12, 2019 at the demonstrative viticulture and winery probation, Mandićevac (45°22'4.75''N 18°12'46.35''E), Đakovo vineyard county, within the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek. The purpose of this research was to show how different forms of training methods will affect the quality of the must of the cultivar Gewürztraminer, which was grafted on SO4 rootstock. The experiment required formation of two training forms; two-armed (spur and cane) training form and Guyot, for each treatment of 16 replicates (a total of 32 samples for analysis), which were drained after harvest and tested in the laboratory for qualitative indicators; sugar concentration, total acid concentration and pH reaction of the must. The climatic conditions in the year preceding the experiment were optimal in terms of conditions for bud differentiation. The year in which the experiment was performed was characterized as an extremely warm year, above average amounts of sunshine hours, and above average rainfall, with an anomaly of excessive moistening in May and September, compared to the perennial average. The T test revealed that there are differences of a highly significant character for the sugar concentration and pH reaction of the must and significant differences for the total acids of average values between the two treatments. The effects of using the cane and spur training form led to a highly significant lower sugar content and lower value of pH reaction of the must, and a significantly higher concentration of total acids compared to the Guyot training form.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**Mentor:** izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić**Number of pages:** 61**Number of images:** 16**Number of charts:** 18**Number of tables:** 3**Number of references:** 50**Original in:** Croatian**Key words:** Gewürztraminer, training forms, two cane and spur (bilateral) training form, Guyot, sugar content, total acids, pH reaction, must, climatic conditions, SO4 rootstock**Thesis defended on date:****Reviewers:**

1. izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, president
2. izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
3. prof.dr.sc. Vesna Rastija, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.