

# ODREĐIVANJE VLAGE U SJEMENKAMA GROŽĐA SORTE CABERNET SAUVIGNON

---

**Jakobović, Filip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:051895>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-05**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



**Filip Jakobović 1400/14**

## **ODREĐIVANJE VLAGE U SJEMENKAMA GROŽĐA SORTE CABERNET SAUVIGNON**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2017. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ VINOGRADARSTVA, VINARSTVA  
I VOĆARSTVA

**ODREĐIVANJE VLAGE U SJEMENKAMA GROŽĐA  
SORTE CABERNET SAUVIGNON**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA DORADA I SKLADIŠTENJE U VOĆARSKOJ I  
VINOGRADARSKOJ PROIZVODNJI

MENTOR: Mario Jakobović, dipl.ing.

STUDENT: Filip Jakobović

Matični broj studenta: 1400/14

Požega, 2017. godine

## SAŽETAK:

Temeljni cilj rada je određivanje vlage u sjemenkama sorte Cabernet sauvignon. Vlaga je mjerena metodom sušenja sjemenki iz 100 bobica do konstantne mase. Izdvajanjem sjemenki iz bobica, dobili smo prosječan broj sjemenki po bobici, te prosječnu masu sjemenki po bobici. Za obradu sam odabrao prosječne uzorke iz vlastitog vinograda, a sušenje je odrađeno na laboratorijskoj sušari. Dobiveni rezultati ukazuju na određena mala odstupanja kod pojedinih uzoraka, na što mogu utjecati i različiti stadiji zrelosti pojedinih bobica. Ovi rezultati mogu biti podloga za izračun utroška energije, potrebne za sušenje sjemenki na optimalnu vlagu, a zbog proizvodnje nusproizvoda, ulja sjemenki grožđa i brašna iz sjemenki grožđa.

Ključne riječi: grožđe, Cabernet sauvignon, sušenje, sjemenke, masa, nusproizvodi.

## ABSTRACT:

The main goal of this study is to determine the moisture in grape seeds of the Cabernet sauvignon variety. The moisture was measured by the method of drying seeds from 100 berries to constant mass. By extracting seeds from berries, we got the average number of berry seeds per berry, and also the average mass of berry seeds per berry. I selected the average samples from my own vineyard for sample processing while the drying procedure was carried out in a laboratory drier. Results received after processing, point out a small deviations on some samples, which can also be the affect of different maturity stage of some berries. These results can be a basis for the calculation of energy consumption, necessary for drying the seeds to optimum moisture, due to the production of by-product which are grape seed oil and frape seed flour.

Key words: grapes, Cabernet sauvignon, drying, seeds, mass, by-products.

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>PREGLED LITERATURE</b> .....	<b>3</b>
	<b>2.1. Otpad kod proizvodnje grožđa</b> .....	<b>3</b>
	<b>2.2. Sorta Cabernet sauvignon</b> .....	<b>3</b>
	<b>2.3. Generativni organi vinove loze</b> .....	<b>4</b>
	<b>2.3.1. Cvat</b> .....	<b>4</b>
	<b>2.3.2. Cvijet</b> .....	<b>5</b>
	<b>2.3.3. Vitice</b> .....	<b>6</b>
	<b>2.3.4. Grozd</b> .....	<b>6</b>
	<b>2.3.5. Bobice</b> .....	<b>8</b>
	<b>2.3.6. Sjemenke</b> .....	<b>8</b>
	<b>2.4. Sušenje voća</b> .....	<b>9</b>
	<b>2.4.1. Ekonomski učinci sušenja</b> .....	<b>10</b>
	<b>2.4.2. Sušeno voće</b> .....	<b>10</b>
	<b>2.4.3. Sušeno povrće i začinsko bilje</b> .....	<b>10</b>
	<b>2.4.4. Sušeno ljekovito bilje</b> .....	<b>11</b>
	<b>2.5. Postupci i uređaji za sušenje</b> .....	<b>11</b>
	<b>2.5.1. Adijabatske sušare</b> .....	<b>11</b>
	<b>2.5.2. Kontaktne sušare</b> .....	<b>11</b>
	<b>2.5.3. Komorne sušare</b> .....	<b>12</b>
	<b>2.5.4. Tunelske sušare</b> .....	<b>12</b>
	<b>2.5.5. Kontinuirane sušare s trakom</b> .....	<b>13</b>
	<b>2.5.6. Sušenje fluidizacijom (u lebdećem sloju)</b> .....	<b>13</b>
	<b>2.5.7. Pneumatske sušare</b> .....	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>14</b>
	<b>3.1. Zadatak</b> .....	<b>14</b>
	<b>3.2. Sušenje uzoraka</b> .....	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>23</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>24</b>

## 1. UVOD

Slavonija, područje kontinentalne Hrvatske koje se kao južni segment Panonije smješten između Republike Mađarske na sjeveru, Bosne i Hercegovine na jugu i Srbije na istoku, idealno je stanište za vinovu lozu. Tu se ona uzgaja od davnina, tako da je i proizvodnja vina na tome prostoru duga tradicija. Posebno kvalitetno područje za vino je brdima od hladnoće zaštićena Zlatna dolina, odnosno od starorimskih vremena znana Vallis aurea, u središtu Slavonije. Zlatna dolina, prozvana tako zbog zlaćane boje vinograda na obroncima Papuka, Krndije i Požeške gore u vrijeme berbe te također zbog zlaćane boje žitnih polja u žetvi je posebna zbog svoje geografske pozicije, tla, klime i mikro-klime, a u kojoj se posebno kvalitetom ističe Kutjevačko vinogorje.

Zahvaljujući povoljnim prirodnim uvjetima u Zlatnoj dolini, tu su još Iliri počeli s uzgojem vinove loze, a uzgoj je unaprijeđen dolaskom Rimljana. Vinogradarstvo i vinarstvo bilježi veliki procvat dolaskom cistercita, koji u Kutjevu 1232. godine grade veliki vinski podrum. Nakon stagnacije vinogradarstva i vinarstva kao posljedice otomanskog osvajanja, renesansa stiže 1898. godine s obitelji Turković. Podižu se nasadi, uvozi se američki sadni materijal, osnivaju se matičnjaci i rasadnici, a važna sorta tada u kutjevačkom kraju je bio Zelenac (Rotgipfler). U Kutjevačko vinogorje i Slavoniju ulaze Graševina, Traminac, Pinot bijeli, Sauvignon, Semillon, Rizling rajnski, a najviše se uspjelo s Graševinom koja je zauzela prvo mjesto kao jako kvalitetna sorta, udomaćila se i tako da se sada o njoj govori kao o autohtonom kultivaru Slavonije.

Kutjevačko se vinogorje s vinogradima danas proteže u dužini od 55 kilometara južnim padinama Krndije i Papuka. Ukupna površina pod trsjem je 1800 hektara, a vinogradi Kutjevačkog vinogorja nalaze se na nadmorskoj visini između 200 i 400 metara na padinama od 10 do 45 posto, te na tlima od teškog pseudogleja do skeletoidnog tla. Najboljim pozicijama u Kutjevačkom vinogorju se smatraju Vetovo, Hrnjevac, Venje, Mitrovac i Vinkomir. Kutjevačko vinogorje zona je bijelih kultivara, odnos bijelih i crnih sorata je 80 prema 20 posto.

Od sorata u Kutjevačkom vinogorju najzastupljenije su Graševina, Pinot sivi, Chardonnay, Rizling rajnski, Sauvignon bijeli, Traminac, te od crnih sorata Pinot crni, Merlot, Cabernet sauvignon, Zweigelt, Frankovka i Syrah. Najraširenija sorta ne samo u kontinentalnom dijelu Hrvatske nego i općenito u cijeloj Hrvatskoj je Graševina, u Slavoniji i Kutjevačkom vinogorju toliko popularna da je se može nazvati vinskim sinonimom toga kraja. Vrlo je prilagodljiva i uspijeva na većini hrvatskih tala, potpuno je zadovoljavaju i klimatski uvjeti svih kontinentalnih vinogorja, nije odveć osjetljiva na bolesti i štetnike, izvrsno podnosi niske zimske temperature, a kasno kreće na proljeće s vegetacijom, čime izbjegava kasne proljetne mrazeve. Rodnosti je dobre, redovite i, što je posebno važno naglasiti, daje prilično ujednačenu kakvoću (Kutjevački vinari, 2008).

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Odpad kod proizvodnje grožđa**

Sa više od 60 milijuna tona godišnje proizvodnje, grožđe predstavlja jednu od najznačajnijih voćnih kultura. Oko 9 milijuna tona pulpe godišnje ostaje kao vrijedni nusproizvod bogat antocijanima, katehinima, flavonol-glikozidima i fenolnim kiselinama. Zbog svog pozitivnog utjecaja na ljudski organizam razvijene su brojne metode za ekstrakciju ovih vrijednih sastojaka iz pulpe grožđa. Tako se od komine kod proizvodnje vina hladnim prešanjem sjemenki grožđa može dobiti ulje koje ima vrlo povoljan utjecaj na zdravlje te je jako cijenjeno u prehrambenoj i kozmetičkoj industriji. Zatim kominu možemo preraditi postupkom peletiranja u svrhu njezinog daljnjeg korištenja u proizvodnji toplinske energije. (Nusproizvodi iz prehrambene industrije kao sirovine u proizvodnji hrane, 16.06.2017., url).

### **2.2. Sorta Cabernet sauvignon**

Cabernet sauvignon je za crno grožđe u svijetu ono što je Chardonnay za bijelo: prilagodljivo, nadaleko prisutno i već dugo popularno. Nakon što su mu u Novome svijetu nakon 1960-ih prvi vinari utrli put, Cabernet sauvignon pustio je korijenje u gotovo svakoj vinogradarskoj zemlji. Cabernet je jedan od najrasprostranjenijih kultivara u svijetu te daje vrijedna vina u Australiji, Čileu, Argentini, Kaliforniji, Južnoafričkoj Republici te na širem europskom području, dok ga u Hrvatskoj nalazimo u Istri, Dalmaciji i istočnoj Hrvatskoj. Bez obzira na skitanje po svijetu, njegova je domovina neosporivo Francuska, tj. Bordeaux. Kao što njegovo širenje daje pretpostaviti, Cabernet sauvignon prilagodljiva je sorta što zbog svog kasnog dozrijevanja ne uspije potpuno dozrijeti u suviše hladnim podnebljima gdje daje mirisom slaba vina, a isto tako u suviše toplim podnebljima može dati stiješnjene, jednostavne okuse. Izuzmemo li takva nepogodna podneblja, jedno je od obilježja Cabernet sauvignona da gdje god ga zasadili, uvijek ostaje vjeran sebi. Okusi po kojima se prepoznaje Cabernet su crni ribiz, cedrovina, metvica, čokolada i klinčić. Grozdovi Cabernet sauvignona su mali, tanke kožice, tamni i plavkasti. Daju vina dubokih boja s naglašenom rubinski crvenom bojom, i zbog visokog omjera pupova i kožice prema soku, prirodno taninska i potencijalno dugotrajna vina (Simon,2001).



## 2.3. Generativni organi vinove loze

Generativni organi vinove loze su: cvat, cvijet, vitice, grozd, bobice i sjemenke (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).

### 2.3.1. Cvat

Cvat kod vinove loze čini skup cvjetova složenih u grozd, a oblikuju se u zimskim i zaperkovim pupovima. Cvat je smješten na mladici peteljkom cvata, koja se produžava u središnju os. Os se grana u ogranke prvoga, drugog pa do četvrtog reda, a na kraju se završava peteljčicom – stapkom na kojoj se nalazi cvjetni pup, odnosno cvijet. Ovisno o kultivaru, broj cvjetova na cvatu se kreće od 100 do 1500. Cvatovi su na mladici smješteni na koljencu nasuprot lista. Na jednoj rodnoj mladici oblikuju se u prosjeku dva cvata, iako je njihov broj promjenjiv od jednog pa ponekad i do pet. Najčešće dolaze na trećem ili četvrtom koljencu pa  
naviše (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).



Slika 1. Cvat vinove loze (Izvor: Anonymus\_1, 16.06.2017., url)

### 2.3.2. Cvijet

Cvijet vinove loze nalazi se na tankoj zelenoj stapci, koja je pri vrhu proširena i čini cvjetnu ložu. Vanjska građa cvijeta složena je od pet krugova. U prvom je krugu 5 zakržljalih lapova, koji čine čašku, drugi krug je vjenčić sastavljen od 5 sraslih latica što oblikuju cvjetnu kapicu, treći krug su prašnici, četvrti žlijezde nektarine razmještene između tučka i prašnika, a u petom krugu je tučak. Prašnik je građen od drška i prašnice u kojoj se nalazi pelud, a tučak je kruškolik, nadržastao, a sastavljen je od njuške tučka, vrata i plodnice (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).

Kod loze postoje tri osnovna tipa cvijeta:

- dvospolan ili hermafroditan
- morfološki dvospolan, a funkcionalno ženski
- muški cvijet



Slika 2. Cvijet vinove loze (Izvor: Anonymus\_2, 16.06.2017., url)

### 2.3.3. Vitice

Loza je penjačica pa joj stoga vitice služe za pričvršćivanje uz naslon. Smještene su na koljencima nasuprot lista kao cvat, odnosno grozd. Smatra se da je vitica zakržljali grozd, a to se dokazuje time što se ponekad pojavi po nekoliko cvjetova na vrhovima vitice. Kod plemenite loze vitice su raspoređene na dva susjedna koljenca, a potom izostaju na trećem i takav raspored zadržavaju, počevši od grozdova na osnovi mladice pa do vrha. To se može označiti formulom 000202 itd., što znači da na prva tri koljenca na osnovi mladice nema ni grozdova niti vitica, potom dolaze u pravilu dva grozda, zatim koljenca bez grozda i vitice te ponovno dva koljenca s grozdom ili viticom itd. Pri dodiru s naslonom stanice suprotne naslonu, npr. žici, rastu brže, pa se vitica spiralno obavije oko nje 2,5 kruga. (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).



Slika 3. Vitice vinove loze (Izvor Anonymus\_3, 16.06.2017., url)

### 2.3.4. Grozd

Cvat postane grozdom nakon završene cvatnje, odnosno oplodnje i oblikovanja bobica. Grozd je iste građe kao i cvat, dakle peteljka, glavna os i ogranci. To je kostur grozda zvan peteljkovina. Na peteljci se nalaze koljenca s ožiljkom od vitice, a ponekad se ondje razvijaju sugrozdić ili čahuljica. Grozd se na tome mjestu najlakše prekida, Tip grozda svojstven je za svaki kultivar, te se oni razlikuju po obliku, masi i zbijenosti (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).

Podjela prema obliku: - Valjkast: grozd je po cijeloj dužini podjednako širok

- Stožast: prema vrhu se sužava
- Valjkasto-stožast: osnova proširena, a prednji i vršni dio valjkasti
- Krilat: na glavnoj osi su sugrozdovi iste veličine kao glavni grozd
- Nepravilan

Podjela prema masi: - Mali: do 120 grama

- Srednje veliki: 121-250 grama
- Veliki: 251-500 grama
- Vrlo veliki: više od 500 grama

Podjela prema zbijenosti: - Vrlo zbijen grozd: bobice toliko zbijene da se izobliče

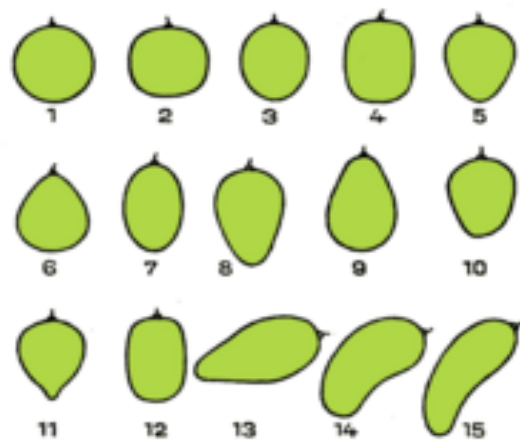
- Zbijen grozd: bobice su zbijene i ne razmiču se jedna od druge
- Rastresit grozd: grozd mijenja svoj oblik razmicanjem bobica
- Vrlo rastresit grozd: bobice su međusobno udaljene



Slika 4. Grozd vinove loze (Izvor: Anonymus\_4, 17.06.2017., url)

### 2.3.5. Bobice

Bobica je plod vinove loze koji se razvija iz plodnice nakon oplodnje. Smještena je na peteljčici, na proširenju koje nazivamo jastučić. Iz peteljčice u bobicu ulaze provodni snopovi koji imaju funkciju njezine ishrane. Kad bobicu otkinemo od peteljčice, na njoj ostanu prekinuti provodni snopovi koje nazivamo četkica. Bobica je građena od kožice ili epikarpa, mesa ili mezokarpa, te sjemenke. Po obliku bobice mogu biti plosnate, okrugle, jajolike, izdužene, vrlo izdužene, srpaste, obrnuto jajolike, kruškolike, elipsoidne i dr. (Mirošević & Karoglan-Kontiđ, 2008).

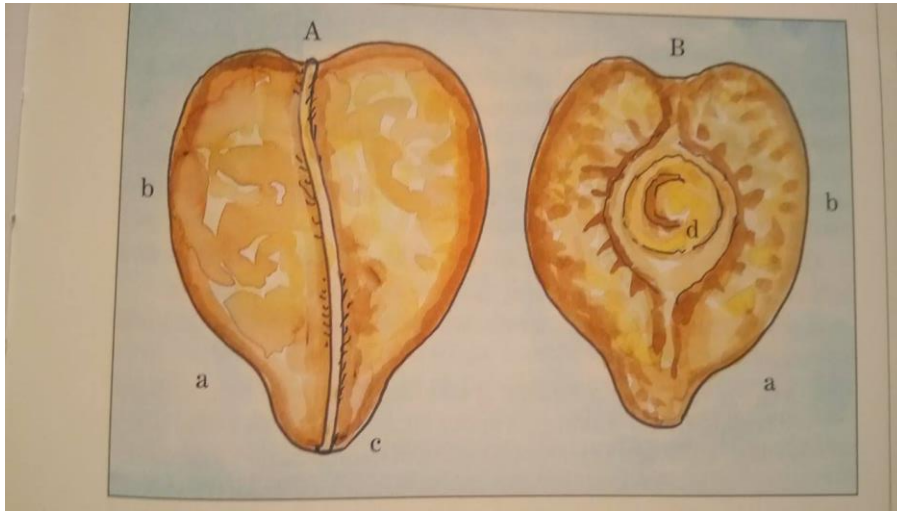


Slika 5. Oblici bobice vinove loze (Izvor: Anonymus\_5, 17.06.2017., url)

### 2.3.6. Sjemenke

U plodnici tučka postoje 4 sjemenka zametka u kojima se oblikuje sjemenka. Rijetko se oploduju svi zameci pa o tome ovisi i broj sjemenki u bobici, a mijenja se od 1 do 4. Postoje i besjemeni kultivari, kod kojih se ne razvije sjemenka, a namijenjeni su za proizvodnju groždica i za jelo u svježem stanju. Uzrok besjemenosti sorata je pojava partenokarpije koja je česta kod sorata s funkcionalno ženskim tipom cvijeta i hermafroditnim cvijetom, te pojava stenospermokarpije koja je česta kod hermafroditnog cvijeta. Sjemenke se razlikuju veličinom i bojom, a veličina bobice i sjemenke međusobno je ovisna. Sjemenka je građena od kljuna i

tijela, i kruškolikog je oblika. Na tijelu se razlikuju trbušna strana s grebenom (rafe) i leđna strana s okruglim ožiljkom zvanim halaza (Mirošević & Karoglan-Kontić, 2008).



Slika 6. Sjemenka vinove loze (Izvor: Anonymus\_6, 18.06.2017., url)

#### 2.4. Sušenje voća

Sušenje voća, povrća i ljekovitog bilja tehnološki je proces kojim se iz tih poljoprivrednih proizvoda uklanja veći dio vode, kako bi se omogućilo njihovo dugotrajno čuvanje na sobnoj temperaturi. U osušanim proizvodima znatno je usporena mikrobiološka aktivnost i ostali biološki procesi, koji uzrokuju njihovo kvarenje. Važno je naglasiti da se za razliku od nekih drugih postupaka čuvanja hrane, u osušene proizvode ne dodaju nikakva kemijska sredstva, pa se osušeni proizvodi smatraju zdravom hranom (Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje, 20.06.2017., url).

U slučaju sušenja sjemenki voća, vlaga bi trebala biti što niža (između 8% - 16 %) kako bi se u ulju izbjegao neželjen utjecaj vlage. Kod proizvodnje ulja od sjemenki grožđa, sjemenke bi trebalo osušiti u sušari zbog smanjenja vlage. Na taj način se povećava kvaliteta ulja, budući da povećana vlaga negativno utječe na kvalitetu ulja. Jedan od najvrijednijih proizvoda od sjemenki grožđa je ulje sjemenki grožđa. Ulje sjemenki grožđa vrlo je zanimljivo za prehrambenu industriju radi svojih karakteristika i mogućnosti nutritivnog korištenja u prehrambene svrhe. Karakteriziraju ga visoke razine nezasićenih masnih kiselina (90% poli i

monozasićenih masnih kiselina) , a takva nerafinirana ulja sadrže određene bioaktivne komponente, poput tokoferola i fenolnih spojeva, koje doprinose njegovom antioksidativnom djelovanju (Jakobović M. et. al. 2016).

#### **2.4.1. Ekonomski učinci sušenja**

Uslijed nestabilnih uvjeta na tržištu poljoprivrednih proizvoda, proizvođači su često prinuđeni prodati ih po vrlo niskoj cijeni. Uzrok tome je što se nakon dozrijevanja većina poljoprivrednih proizvoda može u okolnim uvjetima očuvati samo kraći period vremena, nakon čega dolazi do biološke degradacije. Za razliku od svježeg voća i povrća, koje se mora prodati odmah, osušeni se proizvodi mogu uskladištiti, te prodati onda kada su za to na tržištu najpovoljniji uvjeti. Osim toga, cijena osušenog voća, povrća i ljekovitog bilja visoka je, što pruža mogućnost dobre zarade. Kako je ta cijena visoka u cijelom svijetu, sušeni proizvodi predstavljaju vrlo perspektivan izvozni proizvod. Pri tome je posebno značajna relativna ekološka očuvanost naše prirode, zbog prisutnog trenda potrošnje nezagađene i zdrave hrane (Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje, 20.06.2017., url).

#### **2.4.2. Sušeno voće**

Šljive, jabuke, kruške, kajsije, breskve, višnje, trešnje, smokve, grožđe i slično može se konzumirati izravno ili u obliku kompota. Također se koristi u pekarskoj konditorskoj industriji kao dodatak slasticama i pecivima, zatim za proizvodnju voćnih čajeva, kao dodatak sladoledu, voćnim salatama, čokoladi i sl (Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje, 20.06.2017., url).

#### **2.4.3. Sušeno povrće i začinsko bilje**

Koristi se u prehrambenoj, mesnoj i pekarskoj industriji, većim kuhinjama i domaćinstvima. U proizvodnji konzervirane hrane, gotovih jela, juha, umaka, mesnih prerađevina, dodatak jelima. Koriste se slijedeće vrste sušenog povrća: mrkva, začinska paprika, češnjak, luk, peršin, celerov korijen i list, poriluk, kupus, kelj, šparoga, krumpir, grah, grašak, mahune, krastavac, špinat, karfiol, patlidžan, gljive, hren, cikla, keleraba, rajčica i druge vrste. Kao začinsko bilje koriste se sušeni bosiljak, timijan, mažuran, kim, komorač, kopar, korijander, origano i dr. (Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje, 20.06.2017., url).

#### **2.4.4. Sušeno ljekovito bilje**

Dijelom se samoniklo nalazi u prirodi, a zbog velikih potreba farmaceutske, prehrambene i kozmetičke industrije, znatni se dio plantažno uzgaja. Bez obzira na porijeklo, nakon berbe ili košnje mora se što prije osušiti, jer se jedino na taj način najbolje mogu očuvati eterična ulja, vitamini, minerali i druge korisne tvari. Koristi se za proizvodnju čajeva i eteričnih ulja koja se primjenjuju u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Najznačajnije vrste, pored već nabrojanih u skupini začinskog bilja su: menta, kamilica, matičnjak, stolisnik, šipak, anđelika, kadulja, čubar, lavanda, odoljen, miloduh, kantarion i druge vrste (Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje, 20.06.2017., url).

### **2.5. Postupci i uređaji za sušenje**

#### **2.5.1. Adijabatske sušare**

Za grijanje i odvođenje pare služe vrući plinovi ( zrak, dimni plinovi, pregrijana para) (Obradović, 2011).

Pod adijabatskim se sušenjem podrazumijeva sušenje kod koga je entalpija i zraka na ulazu u sušaru jednaka entalpiji i zraku na izlazu iz sušare. Sušenje se općenito provodi tako da se nad vlažnu tvar u sušari određenom brzinom puše nezasićeni topli zrak koji je prethodno zagrijan. Kod toga vodu koja ishlapljuje iz tvari preuzima zrak (Sušenje, 20.06.2017., url).

#### **2.5.2. Kontaktne sušare**

Toplina se prenosi kroz metalne plohe koje su nosači hrane pri sušenju, proces se vodi ili na zraku ili u vakumskim komorama pod sniženim tlakom uz usisavanje i ukapljivanje razvijene supare (Obradović, 2011).



### 2.5.3. Komorne sušare

Najjednostavnije su, u pravilu su diskontinuirane, sastoje se od jedne izolirane komore-prostora za smještaj materijala (obično na lesama), ventilatora i grijača (Obradović, 2011).

Može biti zidana ili izgrađena od metalnih ploča u kojima je tvar koja se suši poredana u lijese. Lijese su postavljene na vagonete. Sušenje se obavlja zrakom kojega u sušaru tlači jedan, a iz sušare odsisava drugi ventilator. Zrak se prethodno grije u kaloriferu, a zatim se ventilatorom tlači između donje trećine lijesa. Nedostatak je ovih sušara u tome: što sušenje traje relativno dugo (jer tvar miruje za vrijeme sušenja), imaju mali učinka, tvar se nejednoliko suši, utrošak radne snage je velik (jer se tvar na lijese stavlja ručno), ovisno o tvari sušenje traje oko 4 ili više sati (Sušenje, 20.06.2017., url).



Slika 7. Komorna sušnica za voće (Izvor: Anonymus\_7, 20.06.2017., url)

### 2.5.4. Tunelske sušare

Obično su polukontinuirane, lese s pripremljenim voćem ili povrćem smještaju se i provode kroz sušaru na kolicima. Sušenje može biti sustrujno (istosmjerno) i protustrujno (Obradović, 2011).



Slika 8. Tunelska sušnica za voće (Izvor: Anonymus\_8, 20.06.2017., url)

### **2.5.5. Kontinuirane sušare s trakom**

Vrlo je slična tunelskoj. Materijal se raspoređuje i transportira na perforiranim trakama od pletiva što omogućuje kontinuiranost procesa i dobar kontakt sa zrakom, dok se prebacivanjem s gornje na donju traku postiže okretanje materijala i ujednačenost sušenja pojedinih dijelova proizvoda (Obradović, 2011).

### **2.5.6. Sušenje fluidizacijom (u lebdećem sloju)**

Primjenjuje se kao samostalni proces dehidracije (sušenje materijala u granulama, manjih komadića, kristala) ili u sklopu tzv. višefaznih postupaka u kombinaciji s drugim jezičnim procesima u završnoj fazi dosušivanja i ohlađivanja. Princip: primjena struje zagrijanog ili odvlaženog zraka takvih svojstava da se materijal podvrgnut dehidraciji održava u lebdećem sloju iznad perforirane plohe i ujedno suši (Obradović, 2011).

### **2.5.7. Pneumatske sušare**

Vlažni materijal je suspendiran u struji zagrijanog zraka koji ga pokreće kroz uređaj za sušenje. To uzrokuje i veće brzine strujanja zraka nego kod sušenja fluidizacijom. Primjena pneumatske sušare je kod materijala sličnih svojstava onima koji se suše fluidizacijom (npr. krumpirove granule ili pahuljice, sitni komadići mesa, sjemenke i sl.). Proces je kontinuiran i relativno brz (Obradović, 2011).

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Zadatak

Zadatak ovog rada bio je utvrditi sadržaj bobice sorte Cabernet sauvignon s naglaskom na sjemenke, te je tako u radu ukazano na broj sjemenki u bobici, masu sjemenki u bobici, masu bobica, te njihovi prosjeci. Također se pristupilo sušenju sjemenki u laboratorijskoj sušari, te je ukazano na postotak vlage u sjemenki i na otparenu vodu u sjemenki. Za pokus se koristila sorta Cabernet sauvignon sa površine od 0,3 hektara s 1600 trsova uzgojnog oblika guyot. Datum berbe je bio 25.10.2016. godine s količinom grožđa od 2400 kilograma i dobivenom količinom vina nakon prešanja od 1700 litara. Količina šećera u moštu je iznosila 95° Oe i kiselina od 6,5 g/l.

#### 3.2. Sušenje uzoraka

Postupak sušenja bobica se provodio u laboratorijskoj sušari marke Memmert. Ova laboratorijska sušara se sastoji od tri kata koji su rešetkastog oblika. Na vrhu se nalaze upuhivači toplog zraka, dok rešetke omogućuju ravnomjernu raspodjelu strujanja zraka na svim katovima te ujednačeno sušenja uzoraka. Sušenje se provodilo do konstantne mase koja je najpreciznija metoda određivanja suhe tvari, a temelji se na principu isparavanja vode iz uzorka za analizu na temperaturi od 104° C u vremenskom periodu od 4 sata.



Slika 9. Laboratorijska sušara Memmert (Vlastiti izvor)

Postupak pokusa je išao tokom da su se prvo u vinogradu ubrali plodovi sorte Cabernet sauvignon, te su se preko noći držali u hladnjaku kako ne bi došlo do kvarenja i truljenja plodova. Zatim se pristupilo brojanju bobica koje smo podijelili u tri različite posude sa 100 bobica te se pristupilo vaganju. Za vaganje se koristila analitička vaga Monobloc AB204-S za precizno određivanje mase stvari koja je nosivosti 100 g i osjetljivosti 0.1 mg. Ona je smještena u stakleni ormarić koji ju štiti od prašine i zračnih struja koje bi mogle poremetiti položaj ravnoteže. Stalak vage pričvršćen je na debelu kamenu ploču kako bi se umanjile vibracije. Te se još koristila i trgovačka Mini-Tiger vaga nosivosti 6 kilograma.



Slika 10. Analitička vaga Monobloc AB204-S (Vlastiti izvor)



Slika 11. Trgovačka Mini-Tiger vaga (Vlastiti izvor)



Slika 12. Vaganje bobica (Vlastiti izvor)

U pokusu se pristupilo vaganju bobica koje su podijeljene u tri različite posude po 100 bobica. Tim mjerenjem dolazimo do podatka mase 100 bobica i mase jedne bobice. Najprije se izvaži i zapiše masa prazne posude, te potom masa pune posude, a razlika je masa 100 bobica, a za dobivanje prosječne mase jedne bobice smo podijelili ukupnu masu 100 bobica s brojem bobica.

Tablica 1. Vaganje posuda sa 100 bobica i dobivanje prosječne mase jedne bobice

Posude	Masa 100 bobica	Prosječna masa jedne bobice
<b>Posuda 1</b>	92,84 g	0,9284 g
<b>Posuda 2</b>	89,40 g	0,8943 g
<b>Posuda 3</b>	89,34 g	0,8934 g

Tablica 1. prikazuje tri posude sa 100 bobica i njihovom masom, te prosječnu masu jedne bobice iz svake posude koja je dobivena tako da se masa od 100 bobica podijeli s brojem 100 ovisno za svaku posudu.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom radu zadatak je bio utvrditi sadržaj bobice sorte Cabernet sauvignon s naglaskom na sjemenke. Ovim radom i sušenjem sjemenki se ukazuje na broj sjemenki u bobici, masu sjemenki u bobici, vlagu u sjemenkama i na otparenu vodu u sjemenkama.

Uzorci su podijeljeni u tri posude s po 100 bobica, te je još dodatno svaka ta posuda sa 100 bobica podijeljena na tri manje posudice sa po 33, 33 i 34 bobice zbog lakšeg sušenja te zbog veće i pouzdanije količine podataka.



Slika 13. Pripreme za sušenje (Vlastiti izvor)



Slika 14. Sjemenke nakon sušenja (Vlastiti izvor)

Tablica 2. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz prve posudice sa 100 bobica.

Posudice	Masa posudice (g)	Masa posudice i uzorka (g)	Masa nakon sušenja (g)	Masa uzorka (g)	Otparena voda (g)	Postotak vlage (%)
1.1.	31,5	35,3432	32,8428	3,8432	2,5004	65,06036636
1.2.	31,75	37,1188	34,7852	5,3688	2,3336	43,46595142
1.3.	38,68	41,9084	39,8112	3,2284	2,0972	64,96097138
<b>Prosječna vrijednost vlage (%)</b>						57,82909639

Tablica 2. prikazuje prvu posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice sa 33, 33 i 34 sjemenke, te prikazuje masu uzorka nakon sušenja, otparenu vodu koja je dobivena kao razlika između mase posudice i uzorka prije sušenja i mase posudice i uzorka nakon sušenja, te postotak vlage koji je dobiven tako da se otparena voda podijeli s masom uzorka i pomnoži sa 100. Iz toga je vidljivo da je otparena voda i postotak vlage u sve tri posudice ujednačen razmjerno s masom uzorka, te je ukazano na prosječnu vrijednost vlage.

Tablica 3. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz druge posudice sa 100 bobica.

Posudice	Masa posudice (g)	Masa posudice i uzorka (g)	Masa nakon sušenja (g)	Masa uzorka (g)	Otparena voda (g)	Postotak vlage (%)
2.1.	35,69	40,027	37,0784	4,337	2,9486	67,98708785
2.2.	30,18	33,8174	31,3044	3,6374	2,513	69,08780997
2.3.	29,94	34,0619	31,1627	4,1219	2,8992	70,33649531
<b>Prosječna vrijednost vlage (%)</b>						69,13713096

Tablica 3. prikazuje drugu posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice sa 33, 33 i 34 sjemenke, te prikazuje masu uzorka nakon sušenja, otparenu vodu koja je dobivena kao razlika između mase posudice i uzorka prije sušenja i mase posudice i uzorka nakon sušenja, te postotak vlage koji je dobiven tako da se otparena voda podijeli s masom uzorka i pomnoži sa 100. Iz toga je vidljivo da je otparena voda i postotak vlage u sve tri posudice ujednačen razmjerno s masom uzorka, te je ukazano na prosječnu vrijednost vlage.

Tablica 4. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz treće posudice sa 100 bobica.

Posudice	Masa posudice (g)	Masa posudice i uzorka (g)	Masa nakon sušenja (g)	Masa uzorka (g)	Otparena voda (g)	Postotak vlage (%)
<b>3.1.</b>	32,09	36,6268	33,4593	4,5368	3,1675	69,81793335
<b>3.2.</b>	29,09	31,9854	30,1497	2,8954	1,8357	63,40056642
<b>3.3.</b>	38,31	41,6258	39,1641	3,3158	2,4617	74,24151034
<b>Prosječna vrijednost vlage (%)</b>						69,1533367

Tablica 4. prikazuje treću posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice sa 33, 33 i 34 sjemenke, te prikazuje masu uzorka nakon sušenja, otparenu vodu koja je dobivena kao razlika između mase posudice i uzorka prije sušenja i mase posudice i uzorka nakon sušenja, te postotak vlage koji je dobiven tako da se otparena voda podijeli s masom uzorka i pomnoži sa 100. Iz toga je vidljivo da je otparena voda i postotak vlage u sve tri posudice ujednačen razmjerno s masom uzorka, te je ukazano na prosječnu vrijednost vlage.



Tablica 5. Prosjek vlage iz tablica 2, 3, 4 i ukazivanje na ukupan prosjek vlage.

Prosječna vrijednost vlage iz tablice 2	Prosječna vrijednost vlage iz tablice 3	Prosječna vrijednost vlage iz tablice 4
<b>57,82909639 %</b>	69,13713096 %	69,1533367 %
<b>Ukupna prosječna vrijednost vlage (%)</b>	65.37318802	

Tablica 5. prikazuje prosjeke iz tablice 2., tablice 3. i tablice 4. te njihovu ukupnu prosječnu vrijednost koja je dobivena tako da se ta tri prosjeka zbroje i podijele s 3.

Tablica 6. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz prve posudice sa 100 bobica.

Posudice	Broj sjemenki	Prosjek broja sjemenki po bobici	Masa sjemenki (g)	Masa sjemenki iz jedne bobice (g)
<b>1.1.</b>	42	1,272727273	3,8432	0,091504762
<b>1.2.</b>	40	1,212121212	5,3688	0,13422
<b>1.3.</b>	46	1,352941176	3,2284	0,070182609
<b>Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice (g)</b>			0.09863579033	

Tablica 6. prikazuje prvu posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice po 33, 33 i 34 sjemenke. Prikazuje broj sjemenki koji varira od bobice do bobice, te njihov prosjek po bobici koji je dobiven tako da se broj sjemenki podijeli s 33, zatim prikazuje masu sjemenki koja također varira i prosječnu masu sjemenki iz jedne bobice koja je dobivena tako da se masa sjemenki podijeli s brojem sjemenki po posudici, i prosječna masa sjemenki iz jedne bobice koja se dobije tako da se zbroje mase sjemenki iz jedne bobice i podijele s 3.

Tablica 7. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz druge posudice sa 100 bobica.

Posudice	Broj sjemenki	Prosjek broja sjemenki po bobici	Masa sjemenki (g)	Masa sjemenki iz jedne bobice (g)
2.1	45	1,363636364	4,337	0,096377778
2.2	39	1,181818182	3,6374	0,093266667
2.3	40	1,176470588	4,1219	0,1030475
<b>Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice (g)</b>			0,09756398167	

Tablica 7. prikazuje drugu posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice po 33, 33 i 34 sjemenke. Prikazuje broj sjemenki koji varira od bobice do bobice, te njihov prosjek po bobici koji je dobiven tako da se broj sjemenki podijeli s 33, zatim prikazuje masu sjemenki koja također varira i prosječnu masu sjemenki iz jedne bobice koja je dobivena tako da se masa sjemenki podijeli s brojem sjemenki po posudici, i prosječna masa sjemenki iz jedne bobice koja se dobije tako da se zbroje mase sjemenki iz jedne bobice i podijele s 3.

Tablica 8. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz treće posudice sa 100 bobica.

Posudice	Broj sjemenki	Prosjek broja sjemenki po bobici	Masa sjemenki (g)	Masa sjemenki iz jedne bobice (g)
3.1.	46	1,393939394	4,5368	0,098626087
3.2.	38	1,151515152	2,8954	0,076194737
3.3.	40	1,176470588	3,3158	0,082895
<b>Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice (g)</b>			0.08590527467	

Tablica 8. prikazuje treću posudicu od 100 bobica koja je podijeljena na tri manje posudice po 33, 33 i 34 sjemenke. Prikazuje broj sjemenki koji varira od bobice do bobice, te njihov prosjek po bobici koji je dobiven tako da se broj sjemenki podijeli s 33, zatim prikazuje masu sjemenki koja također varira i prosječnu masu sjemenki iz jedne bobice koja je dobivena tako da se masa sjemenki podijeli s brojem sjemenki po posudici, i prosječna masa sjemenki iz jedne bobice koja se dobije tako da se zbroje mase sjemenki iz jedne bobice i podijele s 3.

Tablica 9. Prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz tablica 6, 7 i 8 i ukazivanje na ukupnu prosječnu masu sjemenki iz jedne bobice.

Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice iz tablice 6	Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice iz tablice 7	Prosječna masa sjemenki iz jedne bobice iz tablice 8
<b>0,09863579033 g</b>	0,09756398167 g	0,08590527467 g
<b>Ukupna prosječna masa sjemenki iz jedne bobice</b>	0,09403501556 g	

Tablica 9. prikazuje prosjeke mase sjemenki iz jedne bobice iz tablice 6., tablice 7. i tablice 8. i njihovu ukupnu prosječnu masu koja se dobije tako da se zbroje ta tri prosjeka i podijele s 3.

## 5. ZAKLJUČAK

Iz provedenog istraživanja možemo zaključiti da dobiveni rezultati odgovaraju rezultatima koje možemo pronaći u literaturi. Također možemo zaključiti da broj sjemenki po bobici zadovoljava za iskorištavanje ovoga „otpada“ iz vinarstva za proizvodnju novih visokovrijednih proizvoda kao što su ulje sjemenki grožđa koje se dobiva hladnim prešanjem i cijenjeno je u prehrambenoj i kozmetičkoj industriji, zatim za dobivanje brašna koje se dobiva mljevenjem nakon procesa hladnog prešanja. Daljnjim istraživanjima i korištenjem dobivenih rezultata, može se izračunati i potreban utrošak energije za sušenje sjemenki do optimalne vlažnosti, a kako bi odabrali najbolji i najisplativiji način za iskorištavanje sjemenki grožđa, kao nove sirovine za visokokvalitetne nusproizvode.

## 6. LITERATURA

### Knjige

1. Jackson, R. (2008) *Wine science – Principles and Applications*. San Diego, United States: Academic Press
2. Jakobović, M.; Jokić, S.; Jakobović, S.; Kiš, D. *Utilization of winery by-products into high added value products – grape seed oil and defatted meal // Proceedings of 51st Croatian & 11th International Symposium on Agriculture /* Pospišil, M.; Vnučec, I. (ur). Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia, 2016. 387-391
3. Krauthaker, V. (2008) *Kutjevački vinari – udruga vinara i vinogradara*. Disertacija. Kutjevo: Kutjevački vinari – udruga vinara i vinogradara
4. Mirošević, N.; Karoglan Kontić, J. (2008) *Vinogradarstvo*. Zagreb: Nakladni zavod Globus
5. Obradović, V. (2011) *Tehnologija konzerviranja i prerade voća i povrća (Interna skripta)*. Požega: Veleučilište u Požegi
6. Simon, J. (2008) *Velika knjiga o vinu*. Zagreb: Profil International
7. Zoričić, M. (1996) *Od grožđa do vina*. Zagreb: Gospodarski list

### Internet

1. Nusproizvodi iz prehrambene industrije kao sirovine u proizvodnji hrane. URL: [http://www.hranomdozdravlja.com/slatkis/file.php?file=2.NUSPROIZVODI\\_IZ\\_PREHRAMBENE\\_INDUSTRIJE\\_KAO\\_SIROVINE\\_U\\_PROIZVODNJI\\_FUNKCIONALNE\\_HRANE.ppt](http://www.hranomdozdravlja.com/slatkis/file.php?file=2.NUSPROIZVODI_IZ_PREHRAMBENE_INDUSTRIJE_KAO_SIROVINE_U_PROIZVODNJI_FUNKCIONALNE_HRANE.ppt) (2017-06-16)
2. Sušara za voće, povrće i ljekovito bilje. URL: [https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjB3ovm9dDUAhXDC5oKHZ8MBaYQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.biogasheat.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F02%2F08\\_Su%25C5%25A1are-za-vo%25C4%2587e-povr%25C4%2587e-i-ljekovito-](https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjB3ovm9dDUAhXDC5oKHZ8MBaYQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.biogasheat.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F02%2F08_Su%25C5%25A1are-za-vo%25C4%2587e-povr%25C4%2587e-i-ljekovito-)

[bilje\\_EUKLIDdoo.pdf&usg=AFQjCNHxmrANMOINIsYIPE9noz1gli-QzA](#)

(2017-06-20)

3. Sušenje. URL:

[http://www.pbf.unizg.hr/content/download/2618/25111/version/1/file/SUSENJE.p](http://www.pbf.unizg.hr/content/download/2618/25111/version/1/file/SUSENJE.pdf)

[df](#) (2017-06-20)

## **POPIS SLIKA, TABLICA I FORMULA**

Slika 1. <http://www.gnojdba.info/wp-content/uploads/2016/05/cvatnja-vinove-loze.png>

Slika 2. <http://www.plantea.com.hr/wp-content/uploads/2016/06/vinova-loza-033-200x200.jpg>

Slika 3. [http://rasadnik-dana.com/slider/slide\\_5.jpg](http://rasadnik-dana.com/slider/slide_5.jpg)

Slika 4. <http://www.njuskalo.hr/image-w920x690/sjeme-sadnice/vinova-loza-sadnice-slika-27107836.jpg>

Slika 5. [http://vinopedia.hr/wiki/images/thumb/a/a2/BOBICA\\_vrste.png/200px-BOBICA\\_vrste.png](http://vinopedia.hr/wiki/images/thumb/a/a2/BOBICA_vrste.png/200px-BOBICA_vrste.png)

Slika 6. [https://scontent-frx5-1.xx.fbcdn.net/v/t34.0-12/19357441\\_10207177413192755\\_1410301839\\_n.jpg?oh=24650bc4bdc1b5349284392d1ce6287b&oe=59480E07](https://scontent-frx5-1.xx.fbcdn.net/v/t34.0-12/19357441_10207177413192755_1410301839_n.jpg?oh=24650bc4bdc1b5349284392d1ce6287b&oe=59480E07)

Slika 7. [http://www.market.ba/slike/oglas/sx\\_508363.1.jpg](http://www.market.ba/slike/oglas/sx_508363.1.jpg)

Slika 8. <http://www.euclid.hr/slike/Susara-TS-250-1.jpg>

Slika 9. Laboratorijska sušara Memmert

Slika 10. Analitička vaga Monobloc AB204-S

Slika 11. Trgovačka Mini-Tiger vaga

Slika 12. Vaganje bobica

Slika 13. Priprema za sušenje

Slika 14. Sjemenke nakon sušenja

Tablica 1. Vaganje posuda sa 100 bobica i dobivanje prosječne mase jedne bobice

Tablica 2. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz prve posudice sa 100 bobica.

Tablica 3. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz druge posudice sa 100 bobica.

Tablica 4. Masa uzorka prije i poslije sušenja, te otparena voda i postotak vlage u sjemenkama iz treće posudice sa 100 bobica.

Tablica 5. Prosjek vlage iz tablica 2, 3, 4 i ukazivanje na ukupan prosjek vlage.

Tablica 6. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz prve posudice sa 100 bobica.

Tablica 7. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz druge posudice sa 100 bobica.

Tablica 8. Broj sjemenki i prosjek broja sjemenki po bobici, te masa sjemenki i prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz treće posudice sa 100 bobica.

Tablica 9. Prosjek mase sjemenki iz jedne bobice iz tablica 6, 7 i 8 i ukazivanje na ukupnu prosječnu masu sjemenki iz jedne bobice.

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Filip Jakobović, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom *Određivanje vlage u sjemenkama grožđa sorte Cabernet sauvignon*, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, \_\_\_\_\_

Ime i prezime studenta:

\_\_\_\_\_