

# Osiguranje i implementacija sustava kvalitete u proizvodnji vina

---

**Rančev, Petar**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Chemistry and Technology / Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:167:582861>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-20**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of chemistry and technology - University of Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**

**OSIGURANJE I IMPLEMENTACIJA SUSTAVA KVALITETE U  
PROIZVODNJI VINA**

**ZAVRŠNI RAD**

**PETAR RANČEV**

**Matični broj: 100**

**Split, srpanj, 2023.**



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**  
**PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE**

**OSIGURANJE I IMPLEMENTACIJA SUSTAVA KVALITETE U**  
**PROIZVODNJI VINA**

**ZAVRŠNI RAD**

**PETAR RANČEV**

**Matični broj: 100**

**Split, srpanj, 2023.**

**UNIVERSITY OF SPLIT  
FACULTY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY  
UNDERGRADUATE STUDY OF FOOD TECHNOLOGY**

**ASSURANCE AND IMPLEMENTATION OF QUALITY  
MANAGEMENT SYSTEM IN WINE PRODUCTION**

**BACHELOR THESIS**

**PETAR RANČEV  
Parent number: 100**

**Split, July, 2023.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Kemijsko-tehnološki fakultet  
Preddiplomski studij Prehrambena tehnologija

**Znanstveno područje:** Prehrambena tehnologija  
**Znanstveno polje:** Sigurnost i kvaliteta hrane  
**Mentor:** Prof. dr. sc. Josipa Giljanović

### OSIGURANJE I IMPLEMENTACIJA SUSTAVA KVALITETE U PROIZVODNJI VINA

Petar Rančev, matični broj: 100

**Sažetak:** U ovom završnom radu cilj je bio opisati uspostavu sustava sigurnosti i kvalitete te implementacija HACCP sustava u proizvodnom pogonu za proizvodnju crnog vina. Opisana proizvodnja je tradicionalna te se temelji na stoljećima starim postulatima i sortama karakterističnim za dalmatinsko područje. Teoretski je opisana proizvodnja vina na tradicionalni način uz definiranje osnovnih principa HACCP sustava te sigurnosti i kvalitete hrane. Osnovna zadaća ovog rada bila je analiza opasnosti i određivanje kritičnih kontrolnih točaka (KKT). Kritične kontrolne točke određene su pomoću kreiranog dijagrama i analize potencijalnih opasnosti u svakoj fazi proizvodnje. Za proizvodni proces izrađen je HACCP plan za reguliranje utvrđenih kritičnih točaka kako bi se u konačnici dobio siguran i kvalitetan proizvod.

**Ključne riječi:** HACCP, vino, kritične kontrolne točke, sigurnost, kvaliteta hrane

**Rad sadrži:** 46 stranica, 6 slika, 4 tablice, 1 shemu, 35 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

#### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ante Prkić,	predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Zvonimir Marijanović	član
3. prof. dr. sc. Josipa Giljanović	mentor

**Datum obrane:** 11. srpnja 2023.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (PDF) obliku pohranjen** u Knjižnici Kemijsko-tehnološkog fakulteta u Splitu, Ruđera Boškovića 35, u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice u Splitu te u javnoj internetskoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

### BACHELOR THESIS

**University of Split**  
**Faculty of Chemistry and Technology**  
**Undergraduate study of Food Technology**

**Scientific area:** Food technology  
**Scientific field:** Safety and food quality  
**Supervisor:** Full prof.PhD Josipa Giljanović

### **ASSURANCE AND IMPLEMENTATION OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN WINE PRODUCTION**

Petar Rančev, parent number: 100

**Abstract:** In this bachelor thesis, the aim was to describe the establishment of the quality and safety system and the implementation of the HACCP system in the production plant for the production of red wine. Described production is traditional and is based on centuries-old postulates and varieties characteristic of the Dalmatian area. Theoretically is described wine production in the traditional way, along with defining the basic principles of the HACCP system and food safety and quality. The main task of this work was hazard analysis and determination of critical control points (CCP). Critical control points are determined using a created flow chart and analysis of potential hazards at each stage of production. For the production process, a HACCP plan was created to regulate the identified critical points in order to ultimately obtain a safe and high-quality product.

**Keywords:** HACCP, wine, critical control points, safety, food quality

**Thesis contains:** 46 pages, 6 figures, 4 tables, 1 scheme, 35 references

**Original in:** Croatian

#### **Defense committee for evaluation and defense of bachelor thesis:**

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 1. Ante Prkić PhD, Assoc. Prof.       | chair person |
| 2. Zvonimir Marijanović, Assoc. Prof. | member       |
| 3. Josipa Giljanović, PhD, full Prof. | supervisor   |

**Defense date:** July 11, 2023.

**Printed and electronic (PDF) form of thesis is deposited in** Library of Faculty of Chemistry and Technology in Split, Ruđera Boškovića 35, in the public library database of the University of Split Library and in the digital academic archives and repositories of the National and University Library.





*Završni rad je izrađen u Zavodu za Analitičku kemiju, Kemijsko-tehnološkog fakulteta u Splitu pod mentorstvom prof. dr. sc. Josipe Giljanović u razdoblju od travnja do srpnja 2023. godine.*

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem, u prvom redu, svojoj mentorici prof. dr. sc. Josipi Giljanović na korisnim savjetima, strpljenju i srdačnosti pri izradi ovog završnog rada. Hvala mojoj obitelji na velikoj potpori i pomoći tijekom moga studiranja. Također hvala i mojim prijateljima koji su uvijek bili uz mene.*

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Zadatak završnog rada bio je provesti analizu opasnosti i odrediti kritične kontrolne točke (KKT), kritične granice i uspostaviti plan nadzora (HACCP plan) u kritičnim kontrolnim točkama odnosno korake u procesu proizvodnje i prerade vina. Izrađen je dijagram toka proizvodnje, provedena analiza opasnosti, određene kritične kontrolne točke, kritične granice. Navedene su i popravne radnje u slučaju nesukladnosti, kao i sva potrebna dokumentacija koja obuhvaća HACCP sustav.

## **SAŽETAK**

U ovom završnom radu cilj je bio opisati uspostavu sustava sigurnosti i kvalitete te implementaciju HACCP sustava u proizvodnom pogonu za proizvodnju crnog vina. Opisana proizvodnja je tradicionalna te se temelji na stoljećima starim postulatima i sortama karakterističnim za dalmatinsko područje. Teoretski je opisana proizvodnja vina na tradicionalni način uz definiranje osnovnih principa HACCP sustava te sigurnosti i kvalitete hrane. Osnovna zadaća ovog rada bila je analiza opasnosti i određivanje kritičnih kontrolnih točaka (KKT). Kritične kontrolne točke određene su pomoću kreiranog dijagrama toka i analize potencijalnih opasnosti u svakoj fazi proizvodnje. Za proizvodni proces izrađen je HACCP plan za reguliranje utvrđenih kritičnih točaka kako bi se u konačnici dobio siguran i kvalitetan proizvod.

**Ključne riječi:** HACCP, vino, kritične kontrolne točke, sigurnost, kvaliteta hrane

## **ABSTRACT**

In this bachelor thesis, the aim was to describe the establishment of the quality and safety system and the implementation of the HACCP system in the production plant for the production of red wine. Described production is traditional and is based on centuries-old postulates and varieties characteristic of the Dalmatian area. Theoretically is described wine production in the traditional way, along with defining the basic principles of the HACCP system and food safety and quality. The main task of this work was hazard analysis and determination of critical control points (CCP). Critical control points are determined using a created flow chart and analysis of potential hazards at each stage of production. For the production process, a HACCP plan was created to regulate the identified critical points in order to ultimately obtain a safe and high-quality product.

**Keywords:** HACCP, wine, critical control points, safety, food quality

## **SADRŽAJ:**

<b>1. OPĆI DIO .....</b>	<b>2</b>
1.1 Sigurnost hrane .....	2
1.2 HACCP SUSTAV .....	4
1.3 Kvaliteta hrane.....	7
1.4 Upravljanje ukupnom kvalitetom (TQM) .....	10
<b>2. TEHNOLOGIJA VINA.....</b>	<b>12</b>
2.1 Općenito o vinu .....	12
2.2 Berba grožđa i dobra poljoprivredna praksa .....	13
2.3 Muljanje i runjanje grožđa .....	15
2.4 Određivanje količine šećera i doslađivanje .....	16
2.5 Sumporenje masulja.....	17
2.6 Maceracija .....	17
2.7 Fermentacija masulja .....	18
2.8 Alkoholna fermentacija mošta i njega mladog vina .....	19
2.9 Stabilizacija vina.....	20
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO.....</b>	<b>22</b>
3.1 Opis proizvoda.....	22
3.2 Uspostava HACCP sustava .....	22
3.3 Identifikacija kritičnih kontrolnih točaka u svakoj fazi .....	22
3.4 Korektivne mjere .....	23
3.5 Izrada dijagrama toka.....	24
3.6 Analiza opasnosti i kontrolne mjere .....	25
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>27</b>
4.1 Provjera (verifikacija) HACCP sustava .....	27
4.2 Revizija HACCP plana i vođenje dokumentacije.....	28
4.3 Evidencijske liste .....	28
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>30</b>

## UVOD

Implementacija kvalitete u proizvodnji hrane odnosi se na primjenu različitih mjera i postupaka kako bi se osigurala visoka razina kvalitete hrane koja se proizvodi. Ovo uključuje osiguranje da se hrana proizvodi u skladu s relevantnim zakonima, propisima i standardima, kao i primjenu različitih postupaka kontrole kvalitete tijekom procesa proizvodnje. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) čini sustav kojim se identificiraju moguće opasnosti koje utječu na sigurnost hrane i korake u procesu kojima se mogu provoditi mjere za kontrolu opasnosti. To je objektivan, racionalan i cjeloviti sustav koji je utemeljen na znanstvenim spoznajama. Cilj tog sustava je osiguravanje zdravstvene ispravnosti hrane. Osiguranje kvalitete čini temeljno načelo upravljanja kvalitetom te predstavlja skup metoda, postupaka i alata kojima se uklanjaju svi mogući neskladi tokom proizvodnje ili pružanja usluga. Sustavi upravljanja kvalitetom i sigurnosti hrane danas su postali bitni za opstanak prehrambenih tvrtki na tržištu jer međunarodno priznati standardi i certifikati uvjetuju izvoz proizvoda na globalno tržište. Implementacija sustava sigurnosti i kvalitete identificira prednosti, slabosti i mogući rizik tokom same proizvodnje. Završni rad obrađuje primjenu sustava osiguranja kvalitete kod prerade grožđa i proizvodnje vina. Prikazana je analiza opasnosti i određene kritične kontrolne točke (KKT), kritične granice, uspostavljen plan nadzora (HACCP plan) u kritičnim kontrolnim točkama odnosno koraci u procesu proizvodnje i prerade vina. Izrađen je dijagram toka proizvodnje, provedena analiza opasnosti te navedene popravne radnje u slučaju nesukladnosti, kao i potrebna dokumentacija koja obuhvaća HACCP sustav.

# 1. OPĆI DIO

## 1.1 Sigurnost hrane

Sigurnost hrane je znanstvena disciplina koja opisuje način na koji je potrebno rukovati, pripremati, skladištiti hranu kako bi se spriječile bolesti koje uzrokuje hrana. To predstavlja garanciju da hrana ne predstavlja rizik za potrošača ako je pripremljena i konzumirana u skladu s njenom namjenom. Za proizvođača hrane postoje mnogi zahtjevi u zakonodavstvu. Zakonodavstvo ima svrhu zaštititi potrošača od opasnosti koje su povezane s hranom. Zbog toga tvrtke koje proizvode hranu koriste standarde, osim da budu u skladu sa zakonodavstvom koriste ih i kako bi zaštitili potrošače i proizveli sigurnu hranu. Sigurnost hrane se razvija tijekom cijelog nastajanja tvrtke i očituje se u svakodnevnim aktivnostima. Standardi za sigurnost hrane se klasificiraju u 2 vrste kao što su: (a) numerički standardi koji definiraju karakteristike koje su potrebne za proizvode kao što je npr. granica onečišćenja, (b) standardni procesi koji definiraju kako se hrana treba proizvoditi s provjerljivim ciljevima učinka koji se izražavaju numerički, (c) standardni proces kojim se definiraju zahtjevi sustava upravljanja kao što je npr. zahtjev standardne dokumentacije. Glavna pravila sigurnosti hrane imaju za cilj izbjegavanje trovanja uslijed unosa kontaminirane hrane slijedeći pristupe kao što su čišćenje i dezinfekcija svih predmeta, visoka razina osobne higijene, pravilna obrada i skladištenje namirnica, učinkovita i sigurna kontrola štetočina i obraćanje pažnje na alergene i probavne intolerancije na hranu. Posjedovanje sveobuhvatnog HACCP sustava i provedena analiza i procjena opasnosti temeljni su za sustav upravljanja sigurnosti hrane. HACCP tim je taj koji treba izraditi planove, postupke i dokumentaciju o sustavu upravljanja sigurnošću hrane. Jedan od prvih koraka koji se implementira je razmatranje zahtjeva kupaca i što konkretno treba učiniti kako bi se ti zahtjevi ispunili. Većina kupaca zahtjeva da standard ima certifikat prema priznatom standardu. Proizvođači hrane odabiru shemu na temelju uputa ili preferencija kupaca ili na temelju sličnosti između standardnih zahtjeva i postojeće infrastrukture mjesta i proizvodnih praksi. GFSI (Global Food Safety Initiative) shema je odobrila BRC (British Retail Consortium), SQF (Safe Quality Foods), IFS (International Featured Standards) i FSSC 22000 (Food Safety System Certification). BRC, IFS i SQF su sheme certificiranja proizvoda i procesa, što znači da postavljaju specifikacije za proizvodnju prehrambenih proizvoda. To uključuje zahtjeve za infrastrukturu objekta, posebne zahtjeve za visokorizične proizvode ili zahtjeve za



procesne operacije. Prema shemi certificiranja proizvoda i procesa, proizvodno mjesto ima zadatak razviti i implementirati sustav sigurnosti hrane koji pokriva sve standardne specifikacije. (1)



Slika 1. GFSI shema (2)

GFSI (Globalna inicijativa za sigurnost hrane) je sastavio ključne kriterije za mjerenje normi sigurnosti hrane. Nastao je kao udruženje trgovaca CIES (Food Business Forum). Međunarodni proizvođači ili maloprodajni lanac zahtijevali su od svojih dobavljača da budu certificirani prema onoj normi sigurnosti hrane koju su dotični preferirali. Rezultat toga je bila situacija da su dobavljači morali biti višestruko certificirani i to sadržajno gledano, vrlo sličnim, a suštinski identičnim normama. Svaka shema je u osnovi slična i temelji se na osnovnom skupu minimalnih standarda utvrđenih GFSI. To služi kao okvir u uspostavljanju i održavanju standarda certificiranja koji rezultiraju sustavima upravljanja sigurnošću hrane - FSMS (Food Safety Management Systems) odnosno zahtjevima za svaku organizaciju u lancu hrane. FSMS programi se temelje na aktualnim, globalnim smjernicama i propisima te najboljoj industrijskoj praksi. Neki od tih programa uključuju HACCP plan, dobru proizvođačku praksu (GMP), plan zaštite hrane i program upravljanja dobavljačima. Međutim, svaka shema nudi jedinstvenu strukturu, skup

zahtjeva i protokol za procjenu sustava sigurnosti hrane proizvodnog mjesta kako bi se zadovoljili zahtjevi GFSI-a. Ne postoji FSMS koji bi odgovarao svima za sve proizvođače jer su metode proizvodnje hrane i proizvodi golemi i visoko diferencirani, ali svaka GFSI referentna shema ima jedinstvene značajke koje podržavaju mnoge različite vrste proizvođača hrane u identificiranju i upravljanju rizicima za sigurnost hrane. Norma ISO 22000 je međunarodna norma koja je nastala zbog potrebe usklađivanja te je prepoznatljiva u svim državama. Omogućuje implementaciju sustava zdravstvene sigurnosti hrane. Namijenjena je svim organizacijama koje sudjeluju u lancu hrane (od proizvođača hrane za životinje, primarnih proizvođača do konačnih kupaca kao i proizvođača materijala koji dolaze u dodir sa hranom, te proizvođača dodataka) koje potencijalno mogu prouzročiti kontaminaciju hrane, bez obzira na njihovu veličinu i organiziranost. (3)

## **1.2 HACCP SUSTAV**

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points ) je znanstveni sustav prevencije i identifikacije mogućih opasnosti koje se mogu pojaviti pri proizvodnji i rukovanju hranom te obuhvaća korake za osiguranje kvalitete i sigurnosti hrane. Svaki subjekt koji posluje s hranom dužan je uspostaviti HACCP sustav. U Hrvatskoj je on utemeljen Zakonom o hrani (NN 18/23). (4) Osnovni cilj ovog sustava je izbjeći da potencijalno opasan proizvod dođe do potrošača i tako prouzrokuje ekonomske i novčane gubitke. Kako bi se to postiglo ključno je kontrolirati cijeli tehnološki proces sve od početne sirovine pa do isporuke, ali ne uključujući finalni proizvod. Opasnosti koje mogu biti biološke, fizičke i kemijske treba svesti na minimum, odnosno na prihvatljivu razinu.

HACCP uključuje:

1. Razvijanje procesa i utvrđivanje što bi moglo poći po zlu i kakve opasnosti postoje za sigurnost hrane
2. Identificiranje svih kritičnih kontrolnih točaka i područja na koja se poduzeće treba usredotočiti kako bi se osiguralo da su te opasnosti uklonjene ili smanjene na sigurne razine
3. Odlučivanje o aktivnostima potrebnima za otklanjanje nesukladnosti

4. Nadzor kako bi se osiguralo da se procedure poštuju i funkcioniraju

5. Vođenje odgovarajuće evidencije (5)

HACCP principi:

1. Provesti analizu opasnosti (dijagram toka za svaki korak, prepoznati opasnost, napraviti popis i odrediti kontrolne mjere)

2. Utvrditi kritične kontrolne točke (KKT) kroz sve faze proizvodnje

3. Odrediti kritične granice za svaku KKT (osiguravaju kontrolu svake kritične kontrolne točke)

4. Uspostaviti sustav nadzornog praćenja – monitoring

5. Ustanoviti korektivne mjere koje treba poduzeti kada nadziranje indicira da pojedina KKT nije pod kontrolom

6. Uspostaviti postupke verifikacije za potvrđivanje da je HACCP sustav djelotvoran (kritična revizija i testovi)

7. Uspostavljanje dokumentacije koja se odnosi na sve postupke i zapise sukladno ovim načelima i njihovoj primjeni (vođenje dokumentacije) (6)



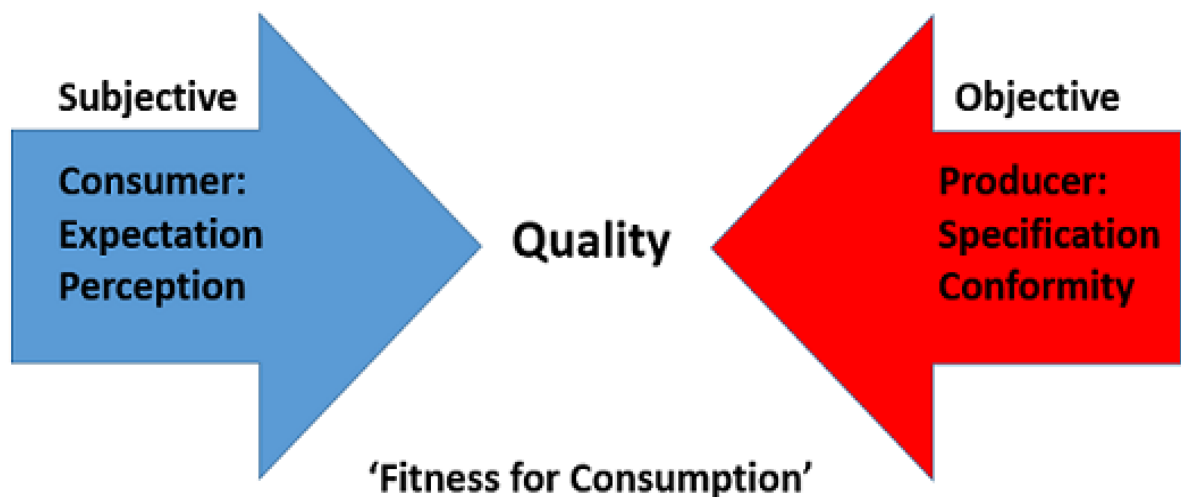
Slika 2. HACCP principi (7)

Prije same uspostave HACCP sustava potrebno je postaviti preduvjetne programe. Preduvjetni programi se sastoje od: dobre proizvođačke prakse (DPP), dobre higijenske prakse (DHP), standardnih operativnih postupaka (SOP) i standardnih sanitacijskih operativnih postupaka (SSOP). DPP i DHP su dobre proizvodne prakse za osiguranje kvalitete i sigurnosti hrane u cijelom opskrbnom lancu u prehrambenoj industriji. Te dvije prakse je relativno jednostavno implementirati, ali često može biti problem ostvariti dosljednost i pridržavati se njihovih pravila. Dobra proizvođačka praksa je osnovni sustav koji je potreban za proizvodnju i preradu sigurne hrane. Osigurava dosljednu kontrolu robe u skladu s određenim standardima kvalitete te poboljšava proizvodni proces i njegovu dosljednost. Ova praksa obuhvaća sve aspekte u opskrbnom lancu. Uključuje cijelo proizvodno okruženje sve od proizvoda, prostora, opreme i materijala pa do higijenske prakse i obuke za osoblje. Osim toga, predstavlja što je potrebno učiniti za sprječavanje zagađenja hrane. Dobra higijenska praksa je ključni preduvjet u upravljanju higijenom unutar cijelog lanca opskrbe hranom. Osigurava da je hrana sigurna i prikladna za konzumaciju. Uključuje sve uvjete i postupke koji omogućavaju proizvodnju higijenski i zdravstveno ispravnog proizvoda (pravila ponašanja djelatnika, uporaba zaštitne opreme, prikladnost prostorija, higijena radne okoline, zahtjevi po pitanju sirovina, osiguranje minimalne kontaminacije, postupci čišćenja i dezinfekcije). Opći cilj DHP prakse u prehrambenoj industriji je smanjiti rizik od kontaminacije, rizik od povlačenja i otpada. U konačnici, osigurava da sva roba proizvedena u proizvodnim pogonima zadovoljava unaprijed definirane standarde kvalitete. (8) U sklopu DHP prakse propisani su i Standardni sanitacijski operativni postupci (SSOP) koji utvrđuju mjere i postupke koji se primjenjuju da bi se spriječila kontaminacija opreme i proizvoda. Utvrđuju način i korake sanitacije s obzirom na mogućnost direktne kontaminacije proizvoda tijekom proizvodnje. SSOP propisi obuhvaćaju opis svih postupaka sanitacije koji se provode, specifikaciju i učestalost navedenih postupaka, određivanje osoba odgovornih za provedbu i kontrolu SSOP, dokument s datumom i potpisom odgovorne osobe. Uključuje pred operativnu sanitaciju (čistoću opreme, pribora i površina prije početka proizvodnje) i operativnu sanitaciju (čistoću opreme tijekom proizvodnje, higijenu radnika, manipulaciju sa sirovinom, poluproizvodom i gotovim proizvodom). SOP postoje u obliku uputa te oni definiraju pisano uputstvo i opis ključnih postupaka u proizvodnji. Ovi postupci opisuju način izvođenja radnih uputa koje govore što točno se radi, tko to mora napraviti te kako i zašto se to radi. Svaki SOP treba sadržavati upute o praćenju, dokumentaciji, korektivnim radnjama i periodičnom pregledu postupaka koje

pokriva. Pridržavanje SOP-ova omogućuje voditeljima i zaposlenicima objekata učinkovitu kontrolu i sprječavanje opasnosti. (9)

### 1.3 Kvaliteta hrane

Pojam kvalitetna hrana predstavlja zbroj svih svojstava i karakteristika prehrambenog artikla koji su prihvatljivi kupcu. To na primjer može uključivati izgled, veličinu, oblik, sjaj, boju konzistenciju, okus, nutritivni sadržaj itd. Očekivanja potrošača temelje se na informacijskim znakovima kvalitete koji mogu biti unutarnji (npr. zaključivanje o zrelosti voća na temelju njegove boje) ili vanjski (npr. oglašavanje, imidž robne marke). Što je bolja usklađenost između očekivanja potrošača prije kupnje (očekivana kvaliteta) i iskustva koje stječu u korištenju proizvoda (iskusna kvaliteta), to je veća razina zadovoljstva potrošača. Dokazano je da pozitivno iskustvo s markom smanjuje rizik od nezadovoljstva i često se koristi za zaključivanje o kvaliteti proizvoda. Zbog toga se potrošači često oslanjaju na poznate robne marke kao pokazatelje kvalitete. Sa gledišta proizvođača kvaliteta pokazuje uspjeh proizvoda na tržištu te stupanj do kojeg zadovoljava kupca u odnosu na proizvod konkurencije. Zbog visokih zahtjeva kupaca, zakonskih regulativa i jake konkurencije značaj kvalitete je dosta porastao u prehrambenoj proizvodnji. (10)



Slika 3. Usporedba kvalitete s gledišta proizvođača i potrošača (10)

U svakom sektoru prehrambene industrije radi osiguranja kvalitetne i sigurne hrane potrebni su sustavi upravljanja hranom (Quality Management Systems - QMS). (11) Sustav upravljanja kvalitetom predstavlja skup politika, procesa, dokumentiranih procedura i zapisa. Ova zbirka dokumentacije definira skup internih pravila koja će propisivati kako tvrtke izrađuju i isporučuju proizvod ili uslugu kupcima. Sustav upravljanja kvalitetom mora biti usklađen s potrebama tvrtke, te proizvodima i uslugama koje ona pruža. (12) Ovi sustavi su ključni u svim područjima prehrambene industrije kako bi se potrošačima pružila visokokvalitetna i sigurna hrana. Broj poduzeća u prehrambenoj industriji koja implementiraju sustav upravljanja kvalitetom radi poboljšanja svoje konkurentnosti na svjetskom tržištu u stalnom je porastu. Tvrtke u prehrambenoj industriji, bez obzira na veličinu, susreću se s različitim izazovima, a proizvođači se suočavaju s određenim zahtjevima prilikom iznošenja proizvoda na tržište:

1. Proizvođač je odgovoran za sigurnost proizvoda
2. Ključni zahtjevi potrošača kao što su kvaliteta, sigurnost itd. moraju biti ispunjeni.
3. Zakon se treba pridržavati
4. Potrebna je međunarodna standardizacija kako bi poslovanje bilo usklađeno s potrebama globalnog tržišta

Norma ISO 9001 određuje zahtjeve za sustav upravljanja kvalitetom i daje smjernice za važne elemente potrebne za uspješan QMS. To je međunarodno priznata norma za sustave upravljanja kvalitetom koju izdaje Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO (International Organization for Standardization). Uspostava i implementacija sustava upravljanja kvalitetom prema ISO 9001 može pomoći organizaciji da poboljša kvalitetu svojih proizvoda ili usluga, poveća zadovoljstvo klijenata, smanji troškove i poboljša učinkovitost procesa. Ovo je najraširenija međunarodna norma koja postavlja zahtjeve za uspostavu i održavanje sustava upravljanja kvalitetom. Primjena norme ISO 9001:2015 omogućuje funkcionalnost visokoobrazovnih institucija u suvremenom okruženju i osigurava visoku razinu kvalitete svojih usluga. Ovaj standard je namijenjen za uporabu u organizacijama svih gospodarskih grana i veličina te ga može koristiti bilo koja tvrtka. Obuhvaća osnovne procese unutar organizacije kao što su prodaja, razvoj, nabava, proizvodnja, pružanje usluga, poboljšavanje itd. Mnoge tvrtke ga zahtijevaju kao

minimalan uvjet da bi neka organizacija mogla postati dobavljač. Norma ISO 9001 se često upotunjuje sa HACCP sustavom koji je obvezan za prehrambenu industriju. Time se stvara vrlo djelotvoran sustav sigurnosti i kvalitete za područje proizvodnje prehrambenog proizvoda. (13, 14, 15). ISO 9000 je generički standard i može ga primijeniti svaka radna organizacija jer govori o organizaciji ali ne i o proizvodu. Iz tog razloga kao pomoć prehrambenoj industriji 2005 g. Međunarodna organizacija za standarde donijela je novu normu ISO 22000 koja objedinjuje ISO 9000 i posebne zahtjeve za prehrambenu industriju tako da ne moraju imati posebno ISO 9000 već su njegovi zahtjevi nalaze u ovoj normi. Tehnički odbor ISO/TC 34 “ Poljoprivredna hrana Proizvodi” u suradnji s Tehničkim odborom CEN/SS C01 “Prehrambeni proizvodi” donosi normu ISO 22000:2005 “Sustav upravljanja sigurnošću hrane - Zahtjevi za bilo koju organizacija u prehrambenom lancu” . Standard je odobren od strane CEN-a i objavljen 1. rujna 2005. Cilj norme je usklađivanje zahtjeva za upravljanje sigurnošću hrane za poduzeća unutar prehrambenog lanca na globalnoj razini. Ova norma integrira načela analize opasnosti i kritične kontrolne točke (HACCP) i korake primjene koje je razvila Komisija za Codex Alimentarius. Standard se sastoji od tri dijela: zahtjevi za preduvjetni program, zahtjevi za HACCP načela Codex Alimentariusa i zahtjeve za sustav upravljanja. Kao što je već rečeno zahtjevi u ISO standardu su generički i primjenjiv u svim vrstama organizacija unutar hranidbenog lanca, od proizvođača stočne hrane do primarnih proizvođača preko proizvođača hrane, transporta, operatera skladišta, podizvođača maloprodaji i mjesta za usluživanje hrane (zajedno s međusobno povezanim organizacijama kao što su proizvođači opreme, materijala za pakiranje, sredstava za čišćenje, aditiva sastojaka) i pružatelje usluga. Ova norma je više usmjerena u integriran sustav upravljanja sigurnošću hrane (FSMS) i sa njegovom primjenom tvrtke potrošačima osiguravaju povjerenje u sigurne proizvode. Također donosi značajnu korist za organizaciju, poboljšani profil tvrtke, konkurentnost, prednost na tržištu, poboljšana je dokumentacija, organizirana komunikacija sa dionicima te učinkovitiju kontrolu opasnosti za sigurnost hrane. U ovoj normi kombinirani su sljedeći ključni elementi:

- interaktivna komunikacija;
- upravljanje sustavima i
- kontrola opasnosti.

## 1.4 Upravljanje ukupnom kvalitetom (TQM)

Upravljanje ukupnom kvalitetom (TQM) je pristup upravljanju kvalitetom koji se fokusira na proizvodnju kvalitetnih proizvoda i usluga te njihovo kontinuirano poboljšanje kako bi se zadovoljile potrebe kupaca. TQM promiče ideju da kvaliteta nije samo odgovornost odjela za kontrolu kvalitete, već je odgovornost svih zaposlenika i cijele organizacije. Zbog toga zahtjeva potpuno učešće svih zaposlenika na svim organizacijskim razinama radi maksimalne implementacije poboljšanja. Glavni cilj TQM-a je osigurati da organizacija stalno poboljšava svoje procese, proizvode i usluge kako bi zadovoljila potrebe i očekivanja svojih kupaca, poboljšala svoj ugled i povećala konkurentnost na tržištu. Zahvaljujući TQM-u, pogreške se ispravljaju čim se otkriju. Ovakav pristup podrazumijeva potpunu integraciju procesa, kontinuirano unapređenje rada i poduzetničkih akcija. Kako bi ovakvo upravljanje kvalitetom funkcioniralo u praksi, menadžment organizacije mora sveobuhvatno podržati razvoj kvalitete. Organizacija treba ulagati u obuku svojih zaposlenika jer svi zaposlenici organizacije moraju stalno usavršavati svoj rad. Osim toga organizacija mora osigurati dobar timski rad između svojih zaposlenika i kontinuirano implementirati poboljšanja.

Osam vodećih načela koje koristi TQM za poboljšanje kvalitete:

1. Fokus na kupca - Kupac određuje razinu kvalitete proizvoda i usluga. Mišljenje kupaca se cijeni jer omogućuje bolje razumijevanje onoga što mu treba. Organizacija bi trebala biti usredotočena na potrebe i zahtjeve kupca, te ih treba shvatiti kao ključan faktor uspjeha.
2. Uključenost zaposlenika - Svi zaposlenici moraju sudjelovati u procesima upravljanja kvalitetom. Moraju biti pravilno obučeni i moraju im se dati potrebni resursi kako bi na vrijeme izvršili svoje zadatke.
3. Fokus na procese - Procesi se moraju kontinuirano analizirati kako bi se identificirale slabosti. Svaki zaposlenik koji sudjeluje u procesu trebao bi biti odgovarajuće obrazovan o svojim doprinosima, osiguravajući da se pravi koraci poduzimaju u pravo vrijeme.
4. Integrirani sustavi - Svi TQM procesi trebaju biti integrirani u poslovni proces. Integrirani sustavi prenose potencijalno korisne podatke kroz odjele, omogućujući svima da budu na istoj stranici.



5. Strateški i sustavni pristup - Planiranje i upravljanje zahtijevaju korištenje strateškog plana s kvalitetom kao osnovnom komponentom. TQM se temelji na sustavnom pristupu upravljanju kvalitetom, koji obuhvaća sve aspekte organizacije.
6. Kontinuirano poboljšanje - Usmjerenost na stalno poboljšanje kvalitete pomaže organizaciji da se prilagodi promjenjivim tržištima i postigne prednost u odnosu na konkurenciju. Kontinuirano poboljšanje procesa i proizvoda trebalo bi biti jedan od ključnih ciljeva organizacije.
7. Fokus na podatke - Podatke treba prikupljati, dokumentirati i analizirati kako bi se poboljšala točnost donošenja odluka i predvidjeli trendovi na temelju prethodne povijesti.
8. Komunikacija - Komunikacija između timova s informacijama poput strategija, metodologija ili pravodobnosti ključna je za poboljšanje poslovanja. Dobra komunikacija također može motivirati zaposlenike i poboljšati moral. (16, 17)

## 2. TEHNOLOGIJA VINA

### 2.1 Općenito o vinu

Vino je proizvod koji se dobiva potpunim ili djelomičnim vrenjem svježeg grožđa (masulja, mošta), europske vinove loze (*Vitis vinifera*). Proces proizvodnje vina slijedi određene korake uz dodatak određenih aditiva poput vinske kiseline i sumporne kiseline. Vina se proizvode korištenjem uobičajenog generičkog procesa, ali s nekim varijacijama ovisno o vrsti vina koja se proizvodi. Grožđe se bere, zatim gnječi kako bi se oslobodio sok, koji se potom fermentira uz dodatak kvasca. Fermentacija omogućava pretvaranje šećera u alkohol, što rezultira proizvodnjom vina. Grožđe sadrži sve što je temeljno potrebno za proizvodnju vina: pulpa je bogata šećerom, a kvasac je u voštanoj kožici. Osnovne aktivnosti modernih vinarija u osnovi su iste kao i one koje se poduzimaju pri tradicionalnoj proizvodnji. Osim alkohola koji proizvode vinski kvasci nakon fermentacije šećera, vino sadrži niz drugih sastojaka: organske kiseline, minerale, vitamine, fenole (bojila i tanini). Broj kemijskih spojeva u vinu čiji je sastav poznat premašuje 600, a samo broj kemijskih spojeva koji vinu daju aromu procjenjuje se na više od 3000. Određene bakterije igraju dodatnu ulogu u razvoju okusa i mirisa vina tijekom malolaktične fermentacije koja slijedi nakon primarne alkoholne fermentacije. Najčešća podjela vina je na bijela i crna vina. Bijela vina proizvode se od bijelog grožđa, a crna vina od crnog grožđa. Međutim, postoji i ružičasto (rose, opolo) vino koje se proizvodi od crnog grožđa, ali se pritom koristi samo pulpa, a pokožice se ne ostavljaju na dužem vremenskom periodu kako bi se izbjegla prejaka boja i okus. Prema osnovnim svojstvima i namjeni vina se dijele na stolna, kvalitetna, vrhunska i specijalna vina. Stolna, kvalitetna i vrhunska vina se razlikuju po kakvoći te mogu nositi i oznaku zemljopisno kontroliranog područja. Vina s ovakvom oznakom su proizvedena od grožđa jedne ili više sorti koje imaju prepoznatljive ekološke uvjete na vinogradarskom području na kojem se uzgajaju. Kvalitetna i vrhunska vina koja su čuvana pet godina i dulje, uz najmanje tri godine odležavanja u boci, mogu nositi oznaku arhivskog vina. Specijalna vina su dobivena posebnim postupkom prerade grožđa, mošta ili vina sa ili bez dodatka određene količine vinskog alkohola, vinskog destilata, šećera, koncentriranog mošta i aroma ili drugih dopuštenih tvari biljnog podrijetla. U specijalna vina spadaju desertna, likerska i aromatizirana vina. Vina se mogu podijeliti i prema ostatku neprovrelog šećera pa ih možemo podijeliti na suha, polusuha, poluslatka i slatka. Suha vina imaju vrlo malo

šećera, dok slatka vina sadrže veću količinu šećera. Osim po boji, osnovnim svojstvima, količini šećera vina se u literaturi dijele i po aromi, kakvoći i na tzv. predikatna vina koja su dobivena od prezrelog grožđa te pjenušava vina koja osim osnovnih bitnih sastojaka sadrže i ugljikov dioksid koji je posljedica alkoholnog vrenja, ali može i biti dodan vinu. Na kvalitetu i karakteristike vina ovise mnogi faktori, kao što su sorta grožđa, regija uzgoja, godina berbe, način proizvodnje i slično. (18)

## 2.2 Berba grožđa i dobra poljoprivredna praksa

Berba grožđa je jedan od ključnih koraka u proizvodnji vina. Berba se obično obavlja ručno ili strojno, ovisno o veličini vinograda i dostupnosti radne snage. Vrijeme berbe ovisi prije svega o stupnju zrelosti grožđa, dozrijevanju sorte, klimi, načinu rezidbe, gnojidbe, zalijevanju itd. Berba je u našim vinorodnim regijama uobičajena od srpnja do listopada. Datum berbe se može odrediti pomoću nekoliko subjektivnih i objektivnih metoda. U subjektivnoj metodi, zrelost grožđa procjenjuje se prema vanjskom izgledu i okusu bobica, koji je vrlo sladak kad je grožđe potpuno zrelo, a sok od grožđa mekan na dodir i ljepljiv. Objektivna, sigurnija i preciznija metoda je određivanje pokazatelja zrelosti grožđa na temelju kemijskog sastava mošta. Najčešće korišten pokazatelj zrelosti grožđa je omjer sadržaja šećera i ukupne kiselosti mošta. Što je veći sadržaj šećera, to je niža ukupna kiselost i obrnuto.



Slika 4. Berba grožđa (19)

Potrošači žele osigurati sigurnost svih prehrambenih proizvoda koje kupuju, osobito poljoprivrednih proizvoda koje konzumiraju izravno. S obzirom na ovu svijest, neizbježna je uspostava niza sustava i standarda kako bi se potrošači uvjerali da se poljoprivredni proizvodi i prerađena hrana mogu proizvoditi na siguran način. Usklađenost s načelima poljoprivredne djelatnosti s ekološkim i ekonomskim načelima, odnosno način korištenja zemljišta koji najbolje zadovoljava ciljeve ekonomske i ekološke održivosti naziva se Dobra poljoprivredna praksa (Good Agricultural Practice ili GAP). (20)

Mjere dobre poljoprivredne prakse pri berbi grožđa uključuju:

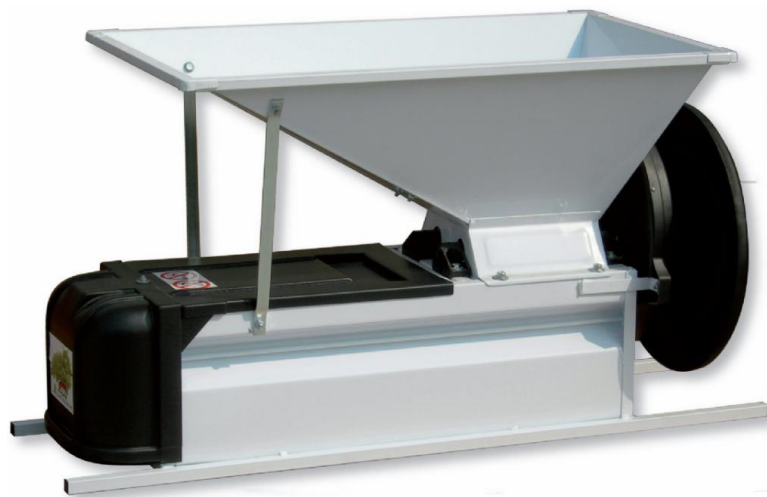
1. Održavanje vinograda i njega loze: Vinograd je potrebno redovito održavati kako bi se osiguralo dobro sazrijevanje grožđa i smanjila opasnost od bolesti. Kako bi se postigao rast i razvoj loze potrebna je uravnotežena opskrba biljnim hranjivim tvarima. Primarne hranjive tvari koje su bitne su dušik, fosfor i kalij, a sekundarne hranjive tvari su kalcij, magnezij i sumpor, dok su ostali mikroelementi potrebni u znatno manjim količinama. Ukoliko u tlu nema dovoljno hranjivih tvari potrebno ih je nadomjestiti organskim ili mineralnim gnojivom. (21) Osim gnojidbe, treba obratiti pažnju na doziranje i pravilno korištenje herbicida i pesticida.
2. Odabir vremena berbe: Grožđe se mora brati u pravo vrijeme, kada su bobice zrele i imaju odgovarajuću kiselost i šećer.
3. Kvaliteta berbe: Grožđe mora biti pažljivo odabrano i ubrano kako bi se izbjeglo oštećenje bobica. Sve grožđe se bere, osim predikatnih vina, za koja se provodi probna kontrola. Kod nas je berba uglavnom ručna i u tom slučaju se bere samo zdravo i zrelo grožđe, samo prezrelo grožđe ili samo grožđe čije su bobice zahvaćene plijesni. (22)
4. Sortiranje: Grožđe mora biti sortirano kako bi se uklonile oštećene i trule bobice. Takve bobice imaju negativan utjecaj na vino te je potrebno temeljito pregledati ubrano grožđe i odvojiti zdrave plodove.

5. Prijevoz grožđa: Prijevoz grožđa mora se obavljati u sanducima kako bi se izbjeglo oštećenje i pucanje bobica. Najbolji način prijevoza su plastični sanduci, u svakom slučaju treba izbjegavati plastične vrećice ili drugu ambalažu u kojoj se grožđe gnječi. (23)
6. Upravljanje otpadom: Gospodarenje otpadom mora se provesti na način da ne ugrožava zdravlje ljudi i ne uzrokuje štetni utjecaj na okoliš. S otpadom se treba postupiti sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

Nakon berbe grožđe se transportira u podrum gdje se nastavlja proces proizvodnje. Kako bi se zajamčila visoka kvaliteta grožđa i vina, važno je osigurati optimalne uvjete skladištenja i transporta. Osim dobre poljoprivredne prakse, vinari također moraju pomno pratiti i kontrolirati proces proizvodnje vina kako bi osigurali kvalitetu i dosljednost proizvoda.

### **2.3 Muljanje i runjanje grožđa**

Runjanje i muljanje su prvi koraci u proizvodnji grožđa. Runjanje podrazumijeva odvajanje bobica grožđa od peteljki, dok se muljanjem gnječe bobice grožđa kako bi se oslobodio sok tj. mošt. Kako bi oslobodili mošt iz grožđa i pokrenuli interakciju između mošta i kožice, grožđe se gnječi. Tijekom prešanja grožđe se odvaja od peteljke, jer peteljka može više ili manje utjecati na kvalitetu mošta te se zato kod crnih vina mora ukloniti. Peteljke se uklanjaju u runjačama koje su obično kombinirane s muljačom. Moštom se naziva tekući dio zgnječenog grožđa a, masulj je zajednički naziv za čvrsti i tekući dio zgnječenog grožđa. Mošt se u najvećoj mjeri sastoji se od vode (75-80%), šećera (glukoza grožđa i fruktoza voća) i kiselina (vinska, limunska, jabučna, jantarna i dr.). (24)



Slika 5. Muljača – runjača (25)

Centrifugalne motorne muljače - runjače su uređaji koji se koriste za obje operacije. Muljače – runjače gnječe bobice grožđa na način da ih snagom centrifugalne sile bacaju na plašt te naprave. Pritom dio sjemenki iz bobice puca, pa iz njih u mošt lakše prelaze taninske i druge gorke sastavine. Od pravilnog izbora runjače i odgovarajuće regulacije brzine okretanja bubnja (ili valjaka), u velikoj mjeri ovisi kakvoća vina. Zbog toga, se sve više koriste muljače s valjcima, kojima pogon također može biti ručni ili motorni i kod kojih se namještanjem valjaka i brzine okretaja također utječe na kapacitet, ali i na kvalitetu rada. Najveću pozornost treba obratiti na razmak između valjaka muljače, jer ako je razmak između valjaka premalen, dolazi do gnječenja koštica i jakog kidanja bobica, što može dovesti do oslobađanja gorkih tanina u masulj. (26)

#### **2.4 Određivanje količine šećera i doslađivanje**

Šećer je jedan od najvažnijih sastojaka mošta. Upravo o količini šećera će ovisiti alkoholna fermentacija. Da bi se dobilo kvalitetno vino potrebno je poznavati omjer šećera i kiselina u grožđu. Doslađivanje vina je potrebno zbog loših klimatskih uvjeta, bolesti i oštećenja vinove loze koji mogu uzrokovati niži sadržaj šećera u grožđu. (23) Količinu šećera u grožđu se najčešće određuje pomoću Baboovog moštomjera (klosterneuburška moštna vaga), Oechsllove moštne vage i refraktometra. Nakon što se pomoću moštomjera odredila količinu šećera slijedi doslađivanje. Doslađivanje se vrši

prije početka fermentacije. Šećer se ručno dodaje u mošt te on treba biti potpuno otopljen u tekućini i dobro izmiješan u masi mošta. Nakon doslađivanja pomoću moštomjera ponovno se određuje količina šećera kako bi znali je li zadovoljena potrebna količina šećera u moštu. Maksimalno dozvoljena količina šećera koja se može dodati u mošt je 4 kg na 100 litara mošta, odnosno 3 kg na 100 kg masulja (Pravilnik o vinu). (27)

## **2.5 Sumporenje masulja**

Sumporenje vina, odnosno dodavanje sumpornog dioksida ( $\text{SO}_2$ ), vrlo je česta praksa u proizvodnji vina. Sumpor je potrebno dodati u što manjoj količini koja je optimalna za sprječavanje djelovanja oksidacijskih enzima (oksidiraju neke spojeve koji tamno bojaju mošt, a potom i vino) te djelovanje štetnih mikroorganizama. Oksidacija može dovesti do gubitka svježine, boje, okusa i mirisa vina. Antioksidacijsko djelovanje sumpora sprječava oksidacijske reakcije i održava svježinu vina tijekom skladištenja. Sumporenje također doprinosi stabilizaciji vina inhibirajući enzime i mikroorganizme koji mogu uzrokovati naknadne nepoželjne promjene (npr. nepoželjna fermentacija pri punjenju boca). Kritične kontrolne točke pri sumporenju vina obuhvaćaju odabir i doziranje sumpora, kao i kontrolu procesa kako bi se osigurala pravilna primjena. Potrebno je obratiti pažnju na optimalnu dozu sumpora koja se dodaje (previsoka doza može uzrokovati nepoželjne mirise, a premala nedovoljnu zaštitu vina od oksidacije i kvarenja), vrijeme dodavanja sumpora (najčešće se dodaje nakon muljanja za proizvodnju crnih vina, ali može i nakon fermentacije ili prije prešanja), stanju grožđa (trulo grožđe se sumpori više) i njegovoj zrelosti grožđa (manje kiseline - više sumporenja). Vina u inoksu, vina s više kiselina i suha vina manje se sumpore od vina koje se njeguju u drvenim bačvama, koja sadrže manje kiselina i koja imaju ostatak nefermentiranog šećera, kao i vina predikatnih berbi. No treba voditi računa i o ukupnom  $\text{SO}_2$ , a i voditi se pravilnikom o proizvodnji vina. (24, 28, 29)

## **2.6 Maceracija**

Maceracija je važan tehnološki postupak kojim se postiže ekstrakcija boje i tanina iz masulja u tekuću fazu. Zapravo tu se radi o lučenju pigmentata, bojila i aromatskih tvari iz pokožice bobica koje tim procesom ulaze u mošt dajući budućem vinu bolju aromu i

boju. Trajanje maceracije i frekventnost miješanja uvelike utječu na intenzitet i količinu boje i tanina. Zrelost i zdravstveno stanje grožđa ima najveći utjecaj na izdvajanje svih tvari iz masulja. Važna kontrolna točka u ovoj fazi je temperatura koja bi se trebala kretati između 20 i 25 °C. Za male obiteljske podrumce, gdje se proizvodi na tradicionalni način prikladan način rashlađivanja masulja je ubacivanje nekoliko plastičnih boca (od 1,5-2 l) u kojima je zaleđena voda. Na taj se način može efikasno smanjiti temperatura masulja. U modernijim načinima proizvodnje koriste se inoks tankovi koji posjeduju uređaj za miješanje masulja, rashladni uređaj i uređaja za zagrijavanje kojim je maksimalno poboljšana ekstrakcija poželjnih tvari iz masulja. Nakon postupka maceracije mošt se otače u drugu posudu. (23, 30)



Slika 6. Maceracija masulja (31)

## 2.7 Fermentacija masulja

Nakon procesa runjanja i muljanja masulj se pretače u čiste bačve te se dodaje vinobran (kalijev metabisulfit) i selekcionirani vinski kvasci. Vinobran je spoj s ulogom konzervansa koje održava dužu trajnost vina i zadržava njegovu svježinu i aromu. Važan je jer otapa polifenole, snižava kiselost i oslobađa sumporov dioksid koji je važan antioksidans i antiseptik u vinu. Selekcionirani vinski kvasci koji su najznačajniji za



proizvodnju vina su roda *Saccharomyces*. Ti kvasci su glavni uzročnici vrenja. Vinski kvasci se u moštu razmnožavaju te razgrađuju veće čestice šećera i od njih proizvode alkohol, plin i toplinu. Na početku mošt se jako zamuti te se temperatura može podići za 10, 20 stupnjeva pa i više. (24) Vinobran te selekcionirani kvasci, to jest njihova količina koja se dodaje, su jedna od kritičnih točki u ovoj fazi proizvodnje. Isto tako i u ovoj fazi je temperatura jako važna kontrolna točka, optimalna je od 15 do 22 °C. Previsoke temperature (one iznad 30 °C) mogu zaustaviti rad kvasaca te može doći do gubitka mirisnih tvari i alkohola, jakog pjenjenja te razlijevanja vina. S druge strane, preniske temperature (one ispod 10 °C) uzrokuju slabo i sporo vrenje te može doći i do zaustavljanja procesa vrenja. Osim temperature važan čimbenik je i duljina trajanja fermentacije te same predfermentativne faze. Idealno bi bilo da predfermentativna faza traje što kraće i da bude ravnomjerna, a fermentacija bi trebala biti što duža. U proizvodnji crnih vina maceracija i fermentacija masulja najčešće se odvija istovremeno u drvenim, plastičnim ili inoks spremnicima. Ovakvo vrenje se može provoditi otvoreno i zatvoreno u kombinaciji sa ili bez rešetke. Pri zatvorenom vrenju potrebno je obratiti pažnju na podizanje klobuka te jednom dnevno treba ukloniti poklopac i dobro promiješati masulj. Rešetka je korisna za ovaj postupak jer služi za sprječavanje podizanja klobuka. Ovakvo vrenje traje obično 7-10 dana i nakon toga mošt je potrebno otočiti. Vrenje masulja ne smije biti predugo jer može doći do otapanja tanina te će vino imati izrazito opor okus i pretrpak miris. Mošt se otače u drugu posudu (najčešće bačvu). Tako izdvojeni i ocijeđeni mošt se naziva samotok.

## **2.8 Alkoholna fermentacija mošta i njega mladog vina**

Alkoholna fermentacija je središnji korak u cjelokupnom procesu proizvodnje vina, tijekom kojeg kvasci pretvaraju glukozu u etilni alkohol. Nakon primarne fermentacije koja se odvila u masulju isti postupak se nastavlja za mošt. Fermentacijom mošta, u stvari, počinje stvaranje vina. Pri alkoholnoj fermentaciji oslobađa se velika količina ugljičnog dioksida, otrovnog plina bez boje i mirisa koji je opasan po život. Zbog toga je jako važno provjetriti i prozračiti prostorije u kojima se odvija fermentacija. Kritična točka je u ovoj fazi također temperatura te je ona optimalna za fermentaciju mošta od 15°C do 18°C. Održavanjem optimalne temperature mošta postiže se tiha i kontinuirana fermentacija. Na tim temperaturama ista količina šećera fermentira svaki dan tijekom fermentacije, te

se postiže poželjno harmonično i svježije vino, s manje hlapljive octene kiseline i više otopljenog CO<sub>2</sub>. Tiha fermentacija se odvija polako, temperatura se snižava i ostatak neprevrelog šećera se razgrađuje. Takva fermentacija može potrajati i do mjesec dana. Poželjno bi bilo da se ova fermentacija odvija u inoks spremniku koji se može zatvoriti te se može kontrolirati temperatura mošta. Osim toga, mlado vino nakon fermentacije sadrži čestice različite veličine, organske i anorganske, koje vino čine mutnim. Obično će se u roku od 4 do 6 tjedana čestice istaložiti i formirati sediment na dnu spremnika. Vino se potom pretoči. Jedna od čestih grešaka je predugo držanje mladog vina u talogu. Taj talog često sadrži nečistoće i loše spojeve koji brzo i negativno utječu na mlado vino, uzrokujući neugodne okuse i nedostatke boje. Vino je preporučljivo pretočiti pomoću otvorenog pretoka (bačva - otvorena posuda - bačva) kako bi se uz prisutnost zraka oslobodilo od viška plinova kao što su CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S. Važno je odrediti kada ćemo odraditi prvi pretok. Pretok je potrebno obaviti što prije nakon završetka fermentacije te je bolje uraniti nego zakasniti s pretakanjem. Zakašnjeli pretok uzrokuje više štete od prijevremenog pretoka. Vino je potrebno pretočiti 2-3 puta godišnje ovisno o sorti i vrsti vina. Osim toga, bitan faktor je i vrijeme na dan kada se obavlja pretok. Vrijeme bi trebalo biti lijepo i hladno zbog tlaka zraka koji utječe na gubitak plemenitih mirisa. Nakon pretoka između poklopca i stijenke bačve dodaje se parafinsko ili vazelinsko ulje kako bi se vino zaštitilo od oksidacije. Količina ulja koja se dodaje ovisi o veličini i promjeru posude te količini vina. (22, 23, 24)

## **2.9 Stabilizacija vina**

Nakon završenog prvog pretoka poduzimaju se postupci kako bi se dobilo stabilno vino koje se neće mutiti, niti će se u njemu tvari taložiti. Mnoga vina nakon prvog pretoka nisu dovoljno bistra zbog raznih koloidnih čestica koje su u vinu. Ovisno o stupnju i vrsti zamućenja odabire se odgovarajuće sredstvo. Najčešće korištena sredstva za bistrenje su bentonit, pentagel, želatina, tanin. Prilikom korištenja određenog proizvoda potrebno je pridržavati se uputa proizvođača jer su u njima detaljne upute o korištenju sredstva za bistrenje. (23) Nakon odrađenog bistrenja vino je potrebno filtrirati kako bi se uklonile krute tvari. Vino se propušta kroz porozni filter na kojem zaostaju čestice veće od pora filtera. Filter ne smije utjecati na kemijski sastav vina i na njegova organoleptička svojstva. Optimalan odabir filtra značajno utječe na očuvanje nekih svojstava vina,

posebice kod aromatičnih vina. U tradicionalnoj proizvodnji u manjim pogonima koristi se jednostavna filtracija gdje se vino pomoću slobodnog pada provodi kroz jednostavno sito. Ovakav način filtracije nije toliko pouzdan te nije nužan ako se vino koristi za osobne potrebe tj. kada isto vino nije namijenjeno za registraciju i izlazak u prodaju. Tada je dovoljno provesti samo bistrenje sredstvima za istu namjenu, a koja će ujedno izvršiti i stabilizaciju vina na moguće promjene u toku godine (zamućenost i sl.). U modernim načinima proizvodnje vina mogu se koristiti naplavni, pločasti, centrifugalni, tangencijalni filteri ili mikrofiltri. (21, 30) Ovakav način filtracije daje puno bolji učinak te uklanja i one najsitnije čestice. Ovo je završna faza u doradi vina prije punjenja u boce.

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### **3.1 Opis proizvoda**

Opisana proizvodnja je tradicionalni način dobivanja crnog vina koja je obogaćena i oplemenjena suvremenim HACCP postulatima i zakonskom regulativom koja se tiče vina. Tradicionalna proizvodnja vina obuhvaća metode koje su se koristile stoljećima i koje su često povezane s određenim regijama i vinogradarskim područjima. Ova tradicionalna praksa stavlja poseban naglasak na kvalitetu grožđa, proces fermentacije i zrelost vina. Ovakav način proizvodnje nije komercijalan i dostupan na tržištu zbog male količine koja se proizvodi te se najčešće koristi za obiteljske potrebe.

#### **3.2 Uspostava HACCP sustava**

Kako bi proizvod bio kvalitetan i zdravstveno ispravan potreban je dobro oformljeni HACCP tim. HACCP tim vodi računa o svakoj fazi procesa proizvodnje te uočava sve moguće opasnosti koje se mogu dogoditi. Plan se sastavlja kroz 12 koraka za izradu HACCP plana prema 7 HACCP načela. HACCP tim se najčešće sastoji od 4-6 osoba od kojih je jedna imenovana za voditelja. Kod članova tima se podrazumijeva stručnost te razumijevanje procesa i potencijalnih opasnosti, poznavanje uređaja, kako postići određene procesne uvjete i kako ih otkloniti. (32) Analiza opasnosti je najvažniji element HACCP sustava. Za pouzdanu analizu opasnosti prvo je potrebno utvrditi kriterije za klasifikaciju svake opasnosti na temelju vjerojatnosti nastanka i težine posljedica koje opasnost može izazvati. Opasnosti kao faktore rizika možemo podijeliti na: biološke (patogeni mikroorganizmi, nametnici), kemijske (teški metali, pesticidi, herbicidi, sumpor, ostatci sredstava za pranje i dezinfekciju) i fizičke (staklo, metali, zemlja, insekti, pijesak i slične nepoželjne fizičke tvari).

#### **3.3 Identifikacija kritičnih kontrolnih točaka u svakoj fazi**

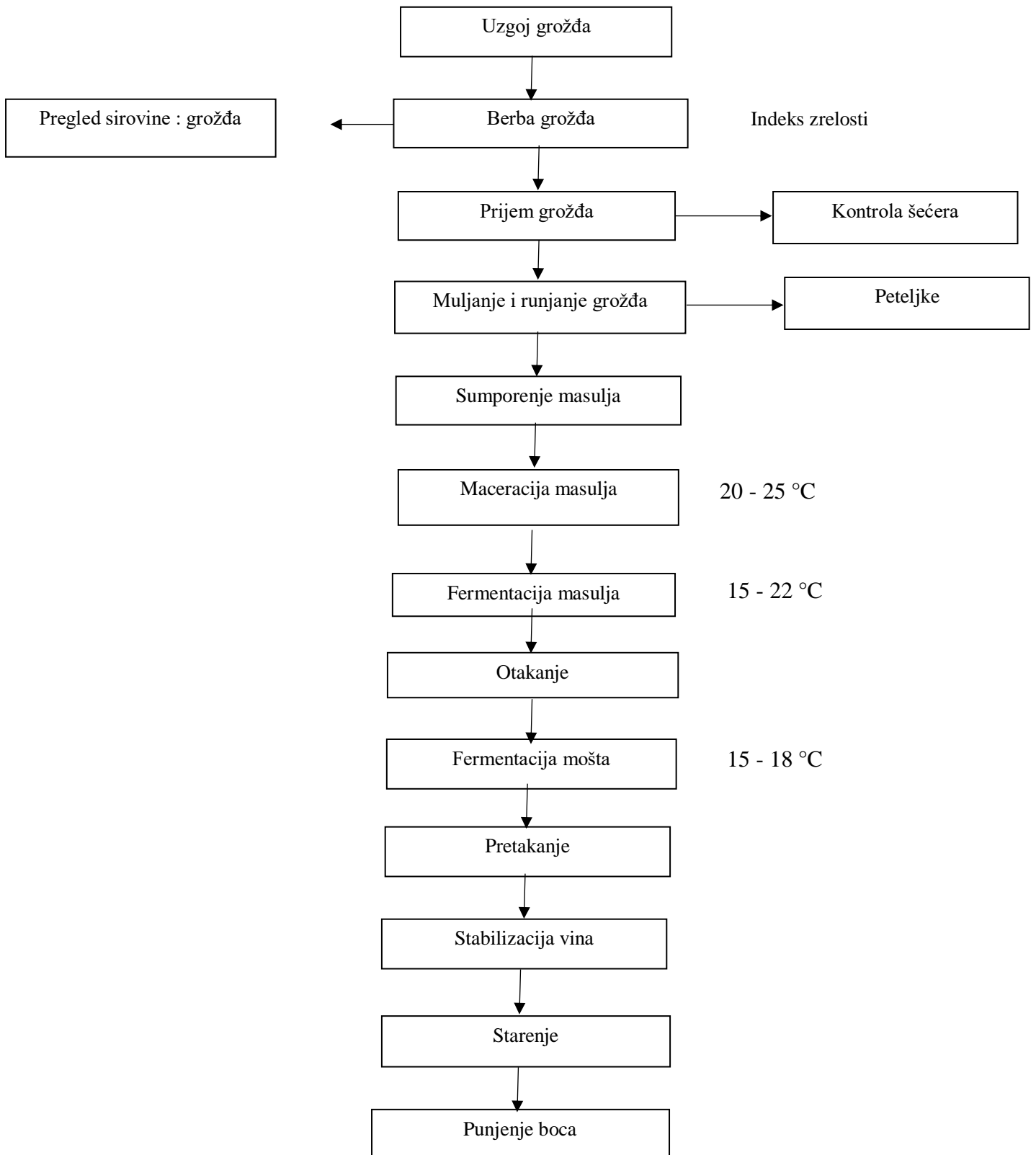
Identifikacija kritičnih kontrolnih točaka je ključna i najvažnija faza uspostave HACCP sustava. Ako se u ovoj fazi ne uspostavi dobra kontrola opasnosti hrane, može se ugroziti njezina zdravstvena ispravnost. Nakon što se napravila identifikacija opasnosti potrebno

je postaviti kritične kontrolne točke (KKT). Identificiraju se glavne faze proizvodnog procesa u kojima se rizici mogu kontrolirati. Sustav odlučivanja za određivanje kritičnih točaka (KKT) se vrši pomoću dijagrama toka. Nakon što se utvrde ti kriteriji, svaki proces proizvodnje vina definira se istim kriterijima. Osim kritičnih kontrolnih točaka postoje i kontrolne točke (KT). Kontrolne točke su koraci u procesu proizvodnje hrane koji mogu utjecati na sigurnost hrane ili kvalitetu proizvoda, ali su mjerljive za razliku od kritičnih kontrolnih točaka. Ukoliko zbog neke opasnosti može doći do trovanja ili zdravstvenog rizika to predstavlja kritičnu kontrolnu točku. KT i KKT su važni koncepti te ih je potrebno razlikovati kako bi se dobio ispravan i učinkovit HACCP sustav.

### **3.4 Korektivne mjere**

Korektivne mjere su radnje koje je potrebno provesti u slučaju da KKT ili KT prekorače kritični limit, odnosno ako se prijeđe granica koja odvaja prihvatljivo od neprihvatljivog. Korektivne mjere se moraju odrediti unaprijed. Točno treba biti definirano što napraviti ako dođe to neželjene situacije ili pojave i na koji način se može izvršiti korekcija. (33) Korekcija može biti prisutna u svim fazama proizvodnje počevši od berbe grožđa gdje je potrebno obratiti pažnju na kvarenje ili prisutnost nepoželjnih mikroorganizama. Jedna od ključnih korekcija je i temperatura u pojedinim fazama. Raspon prihvatljive temperatura je potrebno kontrolirati tokom maceracije i fermentacije masulja odnosno mošta. Osim temperature prilagoditi se mora količina sumpora, kisika, oksidacija, pH vrijednost te prisutnost nepoželjnog okusa ili mirisa.

### 3.5 Izrada dijagrama toka



Schema 1. Dijagram toka proizvodnje vina (vlastiti izvor)

### 3.6 Analiza opasnosti i kontrolne mjere

KORAK TEHNOLOŠKOG PROCESA	B K F	UZROK POJAVE OPASNOSTI	KONTROLNE MJERE
Uzgoj grožđa KT 1	B K	B - Bolesti i štetnici vinove loze K - rezidue pesticida i herbicida	Tretiranje vinograda Pravilno doziranje pesticida i herbicida
Berba grožđa KT 2	F	F - zemlja, lišće, grančice i druge nepoželjne fizičke tvari F - neodgovarajuća zrelost grožđa, oštećenje bobica tokom berbe	Pažljiva berba Praćenje zdravstvenog stanja grožđa Kontroliranje indeksa zrelosti
Prijem grožđa KT 3	B K F	F - pogreške tokom manipuliranja sirovinom B, K, F - kontaminacija sirovine	Vizualni pregled sirovine
Muljanje i runjanje grožđa KT 4	B K F	B, K, F – nečisti uređaji za muljanje i runjanje	Pregled i dezinfekcija uređaja
Sumporenje masulja KKT 1	K	K - prekomjerno dodavanje sumpora	Pravilno doziranje sumpora Kontrola koncentracije SO <sub>2</sub>
Maceracija KT 5	K	K - previsoka illi preniska temperatura, preduga maceracija	Rashlađivanje macerata Pravilno doziranje maceracije
Fermentacija masulja KT 6	B K F	B – prevelika koncentracija kvasca i vinobrana K – previsoka ili preniska temperatura, podizanje klobuka B, K, F – nečista oprema i kontaminacija osoblja	Kontrola količine dodavanja kvasca i vinobrana Kontrola temperature i korištenje rešetke Pregled i dezinfekcija opreme Osobna higijena

KORAK TEHNOLOŠKOG PROCESA	B K F	UZROK POJAVE OPASNOSTI	KONTROLNE MJERE
Otakanje KT 7	B K F	B, K, F- nečistoće opreme i zaostale nepoželjne tvari nepravilnim pretakanjem	Pregled i dezinfekcija opreme Pažljivo i oprezno otakanje
Fermentacija mošta KT 8	K	K – preveliko oslobađanje CO <sub>2</sub> , previsoka ili preniska temperatura	Prozračivanje prostorije, kontrola temperature
Pretakanje KT 9	B K F	B, K, F – kontaminacija opreme i osoblja K – preuranjeni ili zakašnjeni pretok	Pregled i dezinfekcija opreme, pažljivo i oprezno pretakanje Pravovremeni pretok
Stabilizacija vina KT 10	K F	K – prekomjerno dodavanje sredstva za bistenje K, F – nečistoća opreme za filtraciju i nedovoljna filtracija	Pravilno doziranje sredstva za bistenje Pregled i dezinfekcija opreme Kontrola vina nakon filtracije
Starenje KT 11	B K F	B – bolesti vina K – temperatura čuvanja vina F – nečistoće u vinu	Kontrola opreme i temperature čuvanja Kontinuirani pregled vina
Punjenje boca KT 12	B F	B – nečista ambalaža F – strana tijela dospjela u ambalažu (staklo, metal, plastika)	Pregled opreme i ambalaže za punjenje

Tablica 1. Analiza opasnosti i kontrolne mjere u koracima tehnološkog procesa

(21)



## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

Kroz prošlo poglavlje predstavljen je dijagram toka proizvodnje vina. Takav dijagram pruža općeniti vizualni pregled svih koraka u proizvodnji vina koji na jednostavni način prikazuje sve ključne korake, od berbe grožđa do punjenja vina. Dijagram toka pomaže vinarijama da jasno razumiju sve faze proizvodnje i da je svaki korak faze ispravno izveden. Analizom dijagrama toka, vinari mogu identificirati potencijalna područja za poboljšanje i optimizaciju procesa. Kada dođe do nepotrebnih gubitaka, oštećenja ili grešaka, može se identificirati i izvršiti promjene kako bi se povećala produktivnost i ispravile greške u samom procesu. Jedna od ključnih uloga dijagrama toka je identifikacija kritičnih kontrolnih točaka i uspostava plana za korekciju. Kroz definirane faze proizvodnje naznačena je svaka kritična točka (KT ili KKT ovisno o mogućoj opasnosti) te svaka potencijalna opasnost koju ona predstavlja. Kritične točke su važne ne samo zbog sigurnosti hrane, već i zbog same kvalitete konačnog proizvoda te zakonodavnih zahtjeva. Uspostavljeni HACCP tim izradom dijagrama toka analizirao je sve potencijalne opasnosti u svakoj fazi proizvodnog procesa i definirao preventivne mjere za svaku fazu proizvodnje. HACCP tim je utvrdio sumporenje masulja kao kritičnu kontrolnu točku i izdvojio taj korak proizvodnje kao ključan. Eksperimentalnom metodom određeno je da količina sumpora ne smije prelaziti 50 mg/L.

### **4.1 Provjera (verifikacija) HACCP sustava**

Verifikacija HACCP sustava dokazuje da su sve opasnosti koje su identificirane uspješno kontrolirane. To je ključan element provjere te znači da uspostavljeni sustav radi točno prema planu i da se svi zadaci provode s točno određenom frekvencijom. Svakodnevno treba provjeravati jesu li prekoračene kritične granične vrijednosti KKT i vode li se o njima evidencije, a povremeno provjeravati jesu li kalibrirani uređaji i oprema. Verifikacija se sustavno provodi prema Verifikacijskom planu. Izvanredne verifikacije sustava se primjenjuju u slučaju: izmjena na objektima, opremi; izmjeni u procesima proizvodnje i postupcima, nesukladnosti postupka sa zahtjevima, izmjena u podacima proizvoda i događaja koji bi mogli utjecati na ocjenu stupnja opasnosti. Objekti koji posluju s hranom verifikacijom dokazuju da je njihov HACCP sustav i program sigurnosti hrane implementiran i da je učinkovit. (34)

## 4.2 Revizija HACCP plana i vođenje dokumentacije

Revizijom HACCP plana vrši se ponovni pregled opasnosti, kritičnih točaka, kontrola i provjera. Reviziju je potrebno je provoditi redovno, najmanje jednom godišnje.

Revizija HACCP sustava je potrebna:

1. Kada postoji značajna promjena u proizvodnji hrane, na primjer promjena ili lansiranje novog proizvoda ili proizvodne linije
2. Ako, na primjer, problem i dalje postoji iako se slijedi preporučeni postupak korektivnih mjera
3. Ako se promjeni dobavljač, struktura i nacrt objekta ili se koristi nova oprema

HACCP sustav je potrebno provesti kroz određenu dokumentaciju i evidenciju. Dokumentacija se sastoji od priručnika, radnih uputa, evidencija i drugih dokumenata navedenih u popisu matičnih dokumenata. Svaki korišteni dokument treba sadržavati naziv, datum i ime osobe koja je izradila ili koristila dokument. Dokumentaciju je potrebno čuvati 12 mjeseci te moraju biti dostupni za potrebe inspeksijske kontrole. (34)

## 4.3 Evidencijske liste

Datum prijema	Lokacija	Sorta	Količina (kg)	Indeks zrelosti	Odgovorna osoba

Tablica 2. Evidencija o prijemu grožđa (21)

Datum	Postupak	Korišteno sredstvo	Količina u kg ili hl i oznaka posude u kojoj se proizvod nalazi prije tretiranja	Opis ili sadržaj parametra prije tretiranja	Opis ili sadržaj parametra poslije tretiranja	Količina u kg ili hl i oznaka posude u kojoj se proizvod nalazi poslije tretiranja	Namjena po kakvoći (šifra i naziv)	Napomena

Tablica 3. Evidencija o postupcima i sredstvima korištenim u proizvodnji vina (35)

Datum	Količina u t (ili kg) ili hl	Naziv i šifra sorte grožđa	Mošt po boji i naziv i šifra sorte	Vino po boji i naziv i kategorija namjene	Ostali proizvodi - naziv

Tablica 4. Evidencija o ulazu/izlazu grožđa, mošta, vina i drugih proizvoda (35)

Evidencijske liste pružaju strukturirani način bilježenja i praćenja informacija o grožđu, vinu i drugim proizvodima korištenim u proizvodnji vina. Pomoću evidencijskih lista moguće je pratiti sljedivost vina koja predstavlja garanciju sigurnosti i kvalitete proizvoda. Osim toga, ovakva dokumentacija olakšava praćenje, analizu i poboljšanje procesa proizvodnje. Podaci navedeni u Tablica 3. moraju biti uneseni u roku 3 dana po okončanju postupka ili korištenja sredstva, a podaci u Tablica 2. i Tablica 4. najkasnije idući radni dan. (35)

## 5. ZAKLJUČAK

Ovaj rad prikazuje na koji način se implementacijom HACCP sustava i identifikacijom te analizom kritičnih točaka može uspostaviti siguran sustav kvalitete i sigurnosti u proizvodnji crnog vina. Pomoću kreiranog dijagrama toka proizvodnje definirale su se sve faze proizvodnje i lakše su prepoznate sve potencijalne opasnosti. HACCP sustav je identificirao 12 kritičnih točaka i 1 kritičnu kontrolnu točku te je uspostavljena kontrolna mjera za svaku potencijalnu opasnost koju izaziva pojedina KT ili KKT. Dobro uspostavljen HACCP tim je ključan za implementaciju i održavanje sigurnosti hrane i kvalitete proizvoda u proizvodnji vina. Tim osigurava da se identificirane opasnosti kontroliraju na odgovarajući način te da se uspostavi pouzdan sustav upravljanja kvalitetom. Na taj način je postignuta sigurna i kvalitetna proizvodnja u skladu sa zakonodavnim zahtjevima.

HACCP je priznat kao svjetski standard za sigurnost i čistoću hrane od strane regulatornih tijela, trgovačkih organizacija i maloprodajnih grupa. Iako to možda nije propisano zakonom, svaka vinarija koja želi ostati konkurentna u današnjem globalnom gospodarstvu trebala bi ozbiljno razmotriti uspostavljanje takvog sustava.

Postoje i drugi razlozi osim povećane konkurencije za postavljanje HACCP plana.

Današnji problemi s kojima se vinska industrija suočava u vezi s prekomjernom uporabom kemikalija ili vode, te cjelovitošću materijala, znače da vinarije, velike i male, moraju biti svjesnije proizvoda koji se koriste u svakoj fazi proizvodnje, od vinograda do boce.

Jedna od prednosti uspostavljanja HACCP plana je to što je to način na koji vinar kontrolira i integrira kemijske, fizikalne, mikrobiološke i senzorske analize tijekom cijelog procesa vinogradarstva.

Iako to nije bio primarni zadatak ovog završnog rada, i u podrumu postoji mnogo kritičnih kontrolnih točaka koje treba utvrditi i pratiti. To je praćenje kisika s pitanjem je li kisik mogao biti uveden u određenom koraku ili ne. Je li mjereno na kritičnim točkama ili bi trebalo biti. Prisutnost  $\text{SO}_2$  u soku i prilikom punjenja. Koje su očekivane maksimalne i minimalne koncentracije, a koliko su uski zakonom dopušteni rasponi. Koliko točan mora biti primijenjen postupak analize.

HACCP plan za vinograd također pomaže pri postavljanju važnih pitanja. Je li osoba odgovorna za prskanje certificirana. Možete li se potvrditi da su samo odobrene kemikalije korištene i primijenjene ispravno i u pravo vrijeme. Je li kvaliteta grožđa ugrožena tijekom transporta. Važno pitanje je sljedivosti od vinarije natrag do određenog bloka u vinogradu. Koji zahvati u vinogradu utječu na kvalitetu grožđa i evidentiraju li se svi potrebni zahtjevi u cilju osiguranja kvalitete krajnjeg proizvoda.

Osnovno je da HACCP sustav pruža pisanu, dokumentiranu strukturu koja vinarima omogućuje da daju prioritet mnogim odlukama potrebnim za dosljednu proizvodnju dobrih vina. To pomaže proizvođače da postave osnovno pitanje: zašto koristim ovu posebnu metodu ili korak obrade i na taj način vinarija postaje učinkovitija i svjesnija kvalitete.

Dok neovisni postupak certificiranja HACCP-a ima svoju cijenu, vinarije bi trebale shvatiti, iako je HACCP zakonska obaveza, da bi se, ako nešto pođe po zlu, suočile s većim kaznama bez tih jamstava. Vinarije, odnosno proizvođači vina ukoliko žele biti tržišno konkurentni, bi trebale gledati na osiguranje kvalitete i planove kontrole kvalitete kao na police osiguranja koje im mogu pomoći da rade dobro i učinkovitije u budućnosti, uz donošenje proaktivnih politika usmjerenih na sprječavanje problema u vinogradu, vinariji i krajnjem proizvodu, boci.

## LITERATURA

1. Noveria Sjafrina, Alvi Yani (2013.) - Food Safety and the Implementation of Quality System in Food
2. <https://www.pmg.engineering/global-food-safety-initiative/> pristupljeno (13.4.2023)
3. <https://www.tuv-nord.com/us/en/food-safety/food-safety-topics/unique-features-of-gfsi-benchmarked-standards-for-food-manufacturers/> pristupljeno (15.4.2023)
4. <https://www.pbsvi.hr/o-nama/haccp/> pristupljeno (15.4.2023)
5. <https://www.dnv.hr/services/haccp-analiza-opasnosti-i-kriticne-kontrolne-tocke-5171> pristupljeno (15.4.2023.)
6. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/05-haccp-principi> pristupljeno (15.4.2023.)
7. <http://forsc.in/services/iso-220002005/> pristupljeno (17.4.2023.)
8. <https://www.hqts.com/ghp-gmp-food-industry/> pristupljeno (18.4.2023.)
9. Hrvatska agencija za hranu, Vodič za osobe koje posluju hranom, Osnovne upute za higijensku proizvodnju hrane, Osijek, 2012.
10. [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/food-fraud-quality/topic/food-quality\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/food-fraud-quality/topic/food-quality_en) pristupljeno (22.4.2023.)
11. Filipović, Ivana; Njari, Bela; Kozačinski, Lidija; Cvrtila Fleck, Željka; Mioković, Branimir; Zdolec, Nevijo; Dobranić, Vesna - Sustavi upravljanja kvalitetom u prehrambenoj industriji // Zbornik radova 4. Hrvatski veterinarski kongres / Harapin, Ivica (ur.). Zagreb, 2008. str. 285-290 (predavanje, domaća recenzija, cjeloviti rad (in extenso), stručni)
12. <https://europrocert.eu/iso-9001/> pristupljeno (24.4.2023.)
13. <https://advisera.com/9001academy/hr/sto-je-iso-9001/> pristupljeno (24.4.2023.)
14. <https://www.efzg.unizg.hr/o-nama-29714/akreditacije-certifikati-i-clanstva/iso-9001-2015/43051> pristupljeno (24.4.2023.)
15. <https://www.qualidade.hr/iso-9001/> pristupljeno (24.4.2023.)
16. <https://blog.lifeqisystem.com/total-quality-management> pristupljeno (25.4.2023)
17. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Total-Quality-Management> pristupljeno (25.4.2023)
18. Maleš, Petar - Vino prehrambeni proizvod primorskog krša. Šibenik: Vinoplod vinarija, 1998 (monografija)

19. <https://eos.org/articles/600-years-of-grape-harvests-document-20th-century-climate-change> pristupljeno (2.5.2023.)
20. <https://www.sertifikasyon.net/hr/detay/iyi-tarim-uygulamalari-nedir/> pristupljeno (3.5.2023)
21. Bunjevac, A. (2011). Sustav sigurnosti u proizvodnji vina Graševina (Završni specijalistički). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet
22. Kobal, M. (2022). TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE FERMENTIRANOG PROIZVODA OD GROŽĐA-VRHUNSKO CRNO VINO (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu
23. Šibonjić, D. (2015). Opasnosti i mjere zaštite u procesu proizvodnje vina (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu
24. Keszthely, I. (2016). Proizvodnja i čuvanje vina (Završni rad). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
25. <https://www.amgrupa.hr/view.asp?idp=311&c=79> pristupljeno (8.5.2023.)
26. <https://vinopedia.hr/runjaca-muljaca/> pristupljeno (8.5.2023.)
27. Sokolić, I. (2001): VINO sunce i čovjeka rod, Vlastita naklada, Novi Vinodolski
28. Beljan, S. (2020). Elaborat tehničko-tehnološkog rješenja vinarije na Pelješcu (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet
29. <https://hrcak.srce.hr/file/240837> pristupljeno (15.5.2023.)
30. Furjan, T. (2015). MEHANIZACIJA U PROIZVODNJI VINA U TVRTKI BOLFAN VINSKI VRH D.O.O. (Završni rad). Križevci: Veleučilište u Križevcima
31. <https://the-slovenia.com/en/gastronomy/wine/top-slovenian-wine-refosk/> pristupljeno (21.5.2023.)
32. [https://www.researchgate.net/publication/278673684\\_HACCP\\_A\\_practical\\_Approach\\_3rd\\_Edition](https://www.researchgate.net/publication/278673684_HACCP_A_practical_Approach_3rd_Edition) pristupljeno (3.6.2023.)
33. <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines> pristupljeno (3.6.2023.)
34. <https://possector.hr/zakoni/kako-verificirati-haccp-plan/> pristupljeno (3.6.2023.)
35. <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/431364.pdf> pristupljeno (3.6.2023.)