

# Higijena i sanitacija u proizvodnji maslinovog ulja

---

Tarnai, Tena

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:109:309575>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-15**

REPOZITORIJ

PTF OS

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

dabar  
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Tena Tarnai

**Higijena i sanitacija u proizvodnji maslinovog ulja**

završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

## Završni rad

### Higijena i sanitacija u proizvodnji maslinovog ulja

Nastavni predmet

Higijena i sanitacija

Predmetni nastavnik: doc. dr. Đurđica Ačkar

---

Studentica: **Tena Tarnai**

(3513/11)

Mentor: **doc. dr. Đurđica Ačkar**

Predano (datum):

Pregledano (datum):

Ocjena:

Potpis mentora:

---



# SAŽETAK

Republika Hrvatska ima mnoge perspektive razvoja industrijskih pogona za preradu maslina u proizvodnji maslinovog ulja koje je visoke kvalitete što svjedoče mnoga priznanja maslinara na raznim smotrama. Potrebno je unaprijediti postojeće proizvodne pogone i poraditi na izgradnji novih, dodatnih proizvodnih pogona te učestalo unaprjeđivati kvalitetu maslinovog ulja. Da bi se kvaliteta mogla održati industrijski pogon mora zadovoljavati sve kriterije i udovoljiti Zakonu o hrani i drugim pravilnicima koji su za područje hrane izdani. Prvenstveno se tu radi o kvaliteti i razini sanitacije proizvodnog pogona i zaposlenika. Kako prerada u četiri faze traje relativno kratko, između jedan i dva mjeseca, potrebno je higijenu održavati na visokoj razini, a koja podrazumijeva higijenu zaposlenika, vode, zraka, strojeva i cjelokupnog pogona kao i odlaganje otpada nakon prerade. U Republici Hrvatskoj su već radom stručnih ljudi došli do iskorištenja krutog otpada koji je rezultat prerade plodova masline, tzv. komine, jer su kompostiranjem uz implementaciju islandskih algi postigli humus visoke kvalitete.

Ključne riječi: Maslina, sanitacija, higijena, proizvodni pogon, čišćenje, dezinfekcija

## Hygieneandsanitationinoliveoilproduction

# ABSTRACT

The Republic of Croatia has many perspectives for development of industrial plants processing olives in olive oil, which is high quality as evidenced by numerous awards at various olive oil festivals. It is necessary to improve existing industrial plant and work on construction of new, added industrial plants and frequently improve the quality of olive oil. In order to maintain the quality, industrial plant must satisfy all the criteria and satisfy the Food Act and other regulations that are issued for the area of food. First of all it is about quality and level of sanitation of industrial plant and employees. As processing in four phases is relatively short, between one and two months, it is necessary to maintain hygiene on high level, which includes hygiene of employees, water, air, machines and whole industrial plant and waste disposal after processing. In the Republic of Croatia professionals have found solution for the utilization of solid waste which is result from the processing of olives, through composting with the implementation of Icelandic algae in order to produce high quality compost.

Keywords: olive, sanitation, hygiene, industrial plant, cleaning, disinfection

# SADRŽAJ

SAŽETAK .....	I
ABSTRACT .....	II
SADRŽAJ .....	III
1. UVOD.....	1
2. PROIZVODNI POGON PRERADE MASLINA.....	3
<b>2.1. I. faza – pranje</b> .....	5
<b>2.2. II. faza – mljevenje</b> .....	6
<b>2.3. III. faza - miješanje tijesta</b> .....	8
<b>2.4. IV. faza - ekstrakcija ulja</b> .....	10
<b>2.5. Upravljanje otpadom nakon prerade</b> .....	12
3. HIGIJENA PROIZVODNOG POGONA PRERADE MASLINA .....	16
<b>3.1. Sanitacija proizvodnog pogona u preradi maslina</b> .....	17
<b>3.2. Higijena radnika</b> .....	22
<b>3.3. Higijena zraka i vode</b> .....	23
<b>3.4. HACCP sustav</b> .....	24
<b>2.5. Priprema uljare za iduću sezonu</b> .....	26
4. ZAKLJUČAK .....	28
LITERATURA.....	29





# 1. UVOD

Maslina, simbol mediteranskog porijekla, predstavlja jednu od najvažnijih poljoprivrednih kultura. Zajedno sa vinom i žitaricama, predstavlja najtradicionalniju poljoprivrednu aktivnost Mediterana i jednu od najzapaženijih obilježja poljoprivrednih krajobraza, te je također jedna od najstarijih uzgojenih drveća u svijetu. Iako se maslinarstvo raširilo izvan područja Mediterana, maslina je ostala poveznica s dubokom ukorijenjenom poviješću mediteranske kulture. Povjesničari navode da je maslina kulturno obilježje i kompas za istraživanjem razvoja kultura i civilizacija (Coff et al, 2008). Republika Hrvatska se po svojoj bioraznolikosti nalazi pri samom vrhu europskih zemalja, a područje istarskog poluotoka predstavlja karakteristično podneblje stipsičnom mediteranskom klimom i kulturama koje su se tisućljećima prilagođavale uzgoju na tom području. Maslina je najraširenija voćna vrsta u priobalnom području Republike Hrvatske u kojoj je 2006. godine bilo više od 3 mil. stabala maslina, dok je na području Istre iste godine bilo više od 600 tisuća stabala maslina. Osamdesetih godina dvadesetog stoljeća samo na području Rovinja bilo je čak 330 tisuća stabala maslina, a proizvodilo se i do 1600 barela maslinovog ulja (Stener, 1997). Procjenjuje se da Istra dostiže broj stabala maslina i do milijun, čime se postiže brojka od početka 18. st. (Godena, Damijanić i Milotić, 2009).

Međunarodno vijeće za maslinovo ulje (IOC – *International Olive Council*) procjenjuje da je 81% svjetskog maslinovog ulja i 69% svjetskog stolnog ulja proizvedeno u mediteranskoj zoni. Zemljišta za uzgoj maslina broje oko 5 milijuna hektara u Europi. Vodeće zemlje u proizvodnji maslinovog ulja su Španjolska, zatim Italija, Grčka i Portugal (Coff et al, 2008). Proizvodnja maslinovog ulja u svijetu u 2012./2013. godini iznosila je 2500 milijuna tona. Ulaganjem u mehanizaciju i intenzivnu proizvodnju veliki proizvođači maslinovog ulja (Španjolska, Italija, Grčka) svake godine stvaraju zalihe što utječe na pad cijena maslinovog ulja. S druge strane, manji proizvođači (Republika Hrvatska, Francuska) s proizvodnjom od oko 5.000-7.000 tona nastoje ulaganjem u kvalitetu i brandiranjem proizvoda pokriti veće troškove proizvodnje te ostvariti prihod kroz prodaju po većim cijenama od tržišnih (Miloloža, 2013).

Popis sorti maslina koje su na sortnoj listi Republike Hrvatske: AscolanaTenera, Arbequina, Arbosana, Bjelica, Buža, Cipressino, Coratina, Cucco, Drobница, Dužica, Frantoio, GrossadiSpagna, Istarska Belica, Itrana, Karbonaca, Koroneiki, Lastovska, Leccino, Leccione, Levantinka, Moraiolo, Murgulja, Oblica, Pendolino, Picholine, Puntoža, Rošinjola, Santa Caterina, Sikitita, Uljarica, Tosca (Vas One) i Žižolera (Maslinar 28).

Predmet ovoga rada je sanitacija u proizvodnom pogonu prerade maslina i proizvodnje maslinovog ulja koja se u današnjem modernističkom društvu unaprjeđuje i sofisticira pa se koriste kompletno automatizirani sustavi gotovo bez otpada. Sanitacija takvoga proizvodnog pogona podrazumijeva način i vrstu čišćenja i dezinfekciju te obujam svih potrebnih sredstava za to. Opće poznato je da takvi, pa i drugačiji, proizvodni pogoni moraju odgovarati visokoj kvaliteti koja je usko povezana s uvjetima u samom pogonu tj. o stanju sanitacije, urednosti i visoko rangiranoj higijeni. Takvi pogoni, gdje se prerađuju masline su industrijski pogoni prerade voća i povrća obzirom da je maslina voće, i kao takva predstavlja prehrambeni proizvod. Cilj ovoga rada je pokazati i prikazati kako izgleda industrijski pogon prerade maslina u proizvodnji maslinovog ulja te definirati sva sredstva i načine čišćenja i dezinfekcije svih dijelova pogona pa i zaposlenika.

Struktura rada sastoji se od pet poglavlja. Prvo poglavlje predstavlja uvodno poglavlje u kojemu se navodi opis voća – masline, navode se podatci o rasprostranjenosti stabla maslina te kratak prikaz o najvećim proizvođačima maslina u Europi. Nadalje, navodi se predmet i cilj rada kao i kratka struktura rada. Drugo poglavlje govori o proizvodnom pogonu kroz četiri faze prerade te mogućem iskorištenju krutog otpada nakon prerade. Treće poglavlje govori o higijeni proizvodnog pogona prerade maslina, higijeni zaposlenika, vode i zraka, utjecaju otpadnih voda, koracima pripreme pogona za iduću sezonu te kratko o HACCP sustavu. Navodi se i postupak zbrinjavanja otpada nakon procesa prerade maslina. Četvrto poglavlje donosi koncizni zaključak na obrađenu temu.

## 2. PROIZVODNI POGON PRERADE MASLINA

Proizvodni pogon u preradi maslina pri proizvodnji maslinovog ulja sastoji se od nekoliko faza. Kako bi maslinovo ulje bilo visoke kakvoće ključni su segmenti vrijeme i način berbe. Da bi to bilo kompaktno potrebno je uskladiti oba segmenta, a tek nakon berbe dolazi završni dio uzgoja maslina, prerada, koja kao takva predstavlja posljednji čin dugogodišnjeg rada maslinara. Karakteristike, okus i kvaliteta, prvenstveno će ovisiti o načinu vođenja procesa od faze mljevenja pa do faze ekstrakcije ulja iz plodova i odvajanja. Postupci, ili faze, u dobivanju maslinovog ulja su sljedeće: (Terralstria, n.d.)

- pranje,
- mljevenje,
- miješanje tijesta,
- ekstrakcija ulja.

Nakon pravovremenog branja maslina, važno je masline pažljivo i u što kraćem vremenskom periodu prevesti do uljare. Pri tome je potrebno paziti na transport u kojemu će sama težina plodova u hrpi uzrokovati oštećenje plodova koji se nalaze u nižim slojevima, što će dovesti do napadaja plijesni i početka fermentacije. Stoga je bitno započeti proces obrade u što kraćem vremenskom periodu (TZIŽ, 2003).

Ukratko rečeno, u proizvodnom pogonu se odvija nekoliko faza pri preradi maslina i proizvodnji maslinovog ulja, gdje se prvo započinje procesom pranja u kojemu se masline moraju prozračivati od prašine, te odvojiti od grančica i lišća. Nakon toga plodove je potrebno oprati hladnom vodom radi odstranjivanja ostalih mogućih nečistoća. Na kraju ovog procesa plodovi prolaze kroz vibrirajuće rešetke, da bi se do kraja odvojili od vode i nečistoća. Drugi proces je mljevenje, gdje je za dobivanje homogene mase potrebno drobiti i usitniti plod masline. U ovome procesu mljevenje plodova omogućava oslobađanje kapljica ulja iz plodova. Mljevenje se obavlja uz pomoć dva tipa strojeva: kamenim mlinovima i mlinovima čekićarima. Nakon ovog procesa, dolazi se do miješanja. Cilj miješanja je sakupiti prisutno ulje u tijestu, te od sitnih kapljica ulja dobiti veće. U ovome procesu je jako važno

miješalicu održavati čistom, a rezervoar je potrebno redovito ispirati toplom vodom i na taj način održavati higijenu. Zadnji proces je proces ekstrakcije ulja, odnosno potpunog izdvajanja ulja, gdje postoje dva načina ekstrakcije, a to su: **tradicionalan način** uz pomoć preša i **kontinuirani način** pomoću centrifuge. Tradicionalan način prerade predstavlja proizvodnju ulja hladnim postupkom najprirodnijeg sastava, jer se ne koristi vruća voda, dok je kontinuirani način prerade pomoću centrifuge relativno noviji postupak ekstrakcije ulja. Strojevi rade na bazi mase ulja, komine i vode. Pod silom centrifuge unijeti proizvod se razdvaja u raznim fazama, ovisno o masi. Sastojak koji je najteži ostaje na vanjskom dijelu, a lakši se dijelovi zadržavaju u unutrašnjosti centrifuge (Terralstriana, n.d.).

Danas se većinom koriste kontinuirane metode jer sustav centrifugiranja npr. koristi razliku u specifičnoj težini pojedinih sastojaka da bi najprije razdvojio kominu od tekućeg dijela, a zatim uljni dio odvojio od vegetabilne vode. Druga metoda je vrlo domišljata i higijenski korektna, jer metalne nehrđajuće pločice ritmički uranjaju u maslinovo tijesto, a tekućina koja prijanja na njihovu površinu postepeno se sakuplja. Na taj način sakupi se od 60% do 70% ulja sadržanog u smjesi maslina. Preostali dio se centrifugom odvaja od ostataka kožica i koštica. Ulje dobiveno takvim postupcima, neovisno o primijenjenoj metodi, mutno je i sadrži raspršenu biljnu sluz, mjehuriće zraka i ostatke fino raspršene vode. Potreban je period odmora kako bi se svi strani sastojci nataložili na dnu, nakon čega se pristupa pretakanju. Osim ovog postupka, proizvod se isto tako može podvrgnuti i procesu filtriranja koji mu daje bistrinu i sjaj koje inače poznajemo, i kojim se izbjegava da ostatak biljnih čestica ubrza proces fermentacije. U tom je trenutku novo ulje spremno da se uputi prema prodajnim mjestima (TZIŽ, 2003).

Koprivnjak i Červar (2010) navode podatke skladištenja plodova maslina u uljarama u 2009. godini u Istarskoj županiji koji pokazuju da upravo skladištenje plodova maslina može negativno utjecati na kvalitetu gotovog proizvoda, i to ako traje predugo ili se provodi unepovoljnim uvjetima, odnosno u neadekvatnoj ambalaži. Na očuvanje kvalitete ploda utječu i karakteristike ambalaže koja služi za skladištenje plodova. Pojedinačna ambalaža bi trebala biti manjih dimenzija i od nefleksibilnog materijalakako bi se izbjeglo gnječenje plodova pod vlastitom težinom ili prilikom premještanja i transporta. Ambalaža, kao takva bi

trebala na svojim stjenkama imati perforacije što bi omogućilo izlazak topline i vodene pare iz središta mase plodova. U plastičnim perforiranim sanducima, koji pripadaju skupini većih dimenzija (zapremine od 300 do 350 kg) je veća mogućnost narušavanja kvalitete ulja, radi pojave nagnječenja, zadržavanja topline i vlage, ali su prikladniji za premještanje i transport. S druge strane, vreće kao ambalaža za skladištenje ploda nisu apsolutno poželjne, jer u njima u najvećoj mjeri dolazi do narušavanja kvalitete ulja. Isti autor navodi da se pod pojam pripreme plodova za preradu maslina može uvrstiti i operacija izdvajanja koštica, s ciljem daljnje ekstrakcije ulja isključivo iz usplođamasline. Time se izbjegava nepoželjno djelovanje enzima sadržanih u sjemenci na formiranje okusno-mirisnih svojstava te na otapanje fenolnih tvari u ulju tijekom miješenja tijesta, no za takav pothvat maslinari sa područja Istarske županije nisu pokazali osobit interes.

## **2.1. I. faza – pranje**

Kao što je prethodno navedeno, plodovi maslina se moraju prozračivati od prašine i odvojiti od grančica i lišća. Nakon toga ih je potrebno oprati hladnom vodom radi odstranjivanja ostalih mogućih nečistoća. Plodovi zatim prolaze kroz vibrirajuće rešetke kako bi se odvojili od vode i ostalih nečistoća (Terralstria, n.d.).

U ovoj fazi, kao i prethodnom skladištenju, izuzetno je bitno dobro odraditi posao, jer svaka nečistoća, prljavština, dodatna voda i drugo može utjecati na kvalitetu ulja. Može se povući paralela kod drugih vrsta voća pri preradi, npr. proizvodnji soka od višanja ili pak povrću, ukuhavanje rajčice. Kod svih tih prerada izuzetno je bitno skladištenje plodova prije prerade kao i prva faza, pranje i sortiranje pri čemu se moraju otkloniti svi nezreli, oštećeni, truli plodovi kako ne bi utjecali negativno na konačni proizvod.

Na slici 1 prikazane su posude u kojima se odvija prva faza proizvodnje maslinovog ulja, pranje plodova.



**Slika 1** Pranje plodova maslina u prvoj fazi proizvodnje maslinovog ulja (Zlokić, n.d.).

## **2.2. II. faza – mljevenje**

U drugoj fazi proizvodnje maslinovog ulja pri preradi plodova masline obavlja se mljevenje nakon kojega se dobiva homogena masa. Da bi se dobila takva masa potrebno je drobiti i usitniti plod masline koji će biti spreman za daljnju obradu. Mljevenje plodova omogućava oslobađanje kapljica ulja iz staničnih vakuola, a obavlja se uz pomoć dva tipa strojeva: (Terralstriana, n.d.).

- kamenim mlinovima i
- mlinovima čekićarima.

Tradicionalni postupak mljevenja maslina obavlja se u kamenim, odnosno granitnim mlinovima. Mogu biti vertikalni, saod dva do tri cilindrična ili eliptična oblika. Postoje i mlinovi konusnog oblika (porijeklom iz Španjolske) u kojima se obrađuje između 300 i 500 kg

maslinovih plodova na sat. Velike su težine i nazubljene površine da bi se izbjeglo pretjerano usitnjavanje koštica. Koštice u principu služe kao drenažni sustav prilikom cijedenja ulja gdje se lakše ulje odvaja od ploda. Tijekom faze mljevenja treba obratiti pažnju na vrijeme trajanja te faze da ne dođe do prevelike oksidacije, što će utjecati na kvalitetu. Druga opcija obavljanja ove faze je putem metalnih mlinova različitog tipa, točnije mlinovima čekićarima, no, postoji mogućnost umanjivanja aromatskog profila ulja putem vaporizacije. Koštice nakon drobljenja moraju biti adekvatne granulacije kako bi se odvijala adekvatna priprema tijesta koja je u ovom postupku najvažnija. Svojstvo granulirane frakcije koštice u centrifugalnom postupku omogućuje odvajanje tekućeg dijela od krutog vršeci neophodnu drenažu. Tijekom faze mljevenja mogu se favorizirati procesi oksidacije aromatskih sastojaka maslina od strane konačnog proizvoda – ulja. Uporabom kovinskih mlinova dobiva se gorki i peckavi okus ulja (Terralstriana, n.d.).

Koprivnjak i Červar (2010) navode da je mljevenje operacija koju je moguće provesti različitim vrstama mlinova, koji plod usitnjavaju djelovanjem različitih sila (pritiska, udarca, rezanja ili njihovim kombinacijama), no pri njihovom djelovanju javljaju se nepoželjne posljedice, kao što je porast temperature zbog trenja, raspršenost sitnih kapljica ulja te usitnjavanje koštice i sjemenke. Isti autor navodi redoslijed pojedinih tipova mlinova, počevši od manje problematičnih obzirom na navedene neželjene posljedice: (Koprivnjak, 2006)

- kamenimlin,
- mlin s valjcima,
- mlin s noževima,
- mlin sa zupčastim diskovima i
- mlin čekićar.

Shodno tomu, bitan je odabir tipa mlina, a podatci iz 2009. godine pokazuju da je u uljarama na području Istarske županije najveća zastupljenost bila sa mlinovima čekićarima, ali i svih ostalih, međutim nešto manje. Kako je gore naveden redoslijed, da se zaključiti da je mlin čekićar najviše problematičan, a ipak najviše zastupljen, što opravdava motiviranost s jedne strane tradicijom, a s druge prihvatljivom cijenom i većim kapacitetom u odnosu na druge metalne mlinove (Koprivnjak i Červar, 2010).

Na slici 2 prikazani su strojevi u proizvodnom pogonu za preradu maslina pri proizvodnji maslinovog ulja, a može se vidjeti i kameni mlin za mljevenje.



**Slika 2** Dio proizvodnog pogona prerade maslina sa kamenim mlinom (Zlokić, n.d.).

### **2.3. III. faza - miješanje tijesta**

Nakon prethodne operacije, odnosno mljevenja dobiveno tijesto mora biti podvrgnuto miješanju kojemu je cilj skupiti prisutno ulje u tijestu, od sitnih kapljica dobiti veće kapljice ulja pojavom koalescencije. Temperatura tijesta mora biti od 25°C do 28°C. Miješanje može trajati vremenski od 15 do 60 minuta ovisno o kultivaru, stupnju zriobe, profile frakcije i dr. Miješalice predstavljaju horizontalni rezervoari različitih kapaciteta, a koji mogu biti od 100kg/h do 3600 kg/h. Tijesto se miješa beskonačnim vijkom sa 22 okr/min, a oprema je izrađena od *inox* materijala. Za održavanje higijene izuzetno je bitno redovito prati miješalicu kao i njezin rezervoar koji se održava čistim tako što se ispiru toplom vodom (Terralstriana, n.d.).



Koprivnjak navodi da je miješenje tijesta ključna operacija za postizanje optimalnog omjera između kvalitete i iskorištenja ulja, prilagodbom temperature i trajanja operacije. Gledajući na izvedbe mijesilica, isti podaci za 2009. godinu u Istarskoj županiji pokazuju da su u uljarama prevladavale tradicionalne **mijesilice u horizontalnom položaju** uz mogućnost kontrole temperature u mijesilici. Jednim, znatno manjim dijelom bile su prisutne i **vertikalne mijesilice**, čija je mala prednost prema horizontalnim u tome da je tijesto manje izloženo djelovanju kisika zbog manje dodirne površine sa zrakom. Smanjenje koncentracije kisika u prostoru mijesilice može doprinijeti manjoj oksidacijskoj degradaciji fenolnih tvari za vrijeme operacije. Kao novije tehnološko rješenje **mijesilice s mogućnošću primjene inertne atmosfere (dušika) za vrijeme miješenja tijesta** bilo je prisutno u jednakoj mjeri kao i prethodno navedeno (Koprivnjak i Červar, 2010).

Na slici 3 prikazan je jedan dio proizvodnog pogona prerade maslina pri proizvodnji maslinovog ulja, a na kojoj se nalaze i vertikalne mijesilice.



**Slika 3** Dio proizvodnog pogona prerade maslina sa vertikalnom mjesilicom (Zlokić, n.d.).

## 2.4. IV. faza - ekstrakcija ulja

Izdvajanje ulja ili uljnog mošta iz maslinovog tijesta, ili drugim riječima rečeno ekstrakcija ulja, može se provesti primjenom neke od sljedećih sila: (Koprivnjak i Červar, 2010)

- sile pritiska uz korištenje filtrirajućeg materijala (kod preša),
- centrifugalne sile (kod horizontalnih centrifuga)
- sile površinske napetosti (kod procjeđivanja).

Koprivnjak i Červar (2010) navode podatke iz kojih se uočava da su u uljarama na području Istarske županije u 2009. godini u primjeni bili većinom centrifugalni sustavi, a znatno manje tradicionalni postupak prešanja.

Prema tome, ekstrakcija se obavlja na dva načina: (Terralstriana, n.d.)

- tradicionalni način uz pomoć preša i
- kontinuirani način pomoću centrifuge.

**Tradicionalni način uz pomoć preša** se izvodi na način da se maslinovo tijesto stavlja između filtrirajućih i metalnih dijafragmi te uz pomoć hidrauličnih preša visokog pritiska (450 atmosfera) izlučuje ulje i na taj se način cijedi uljni mošt koji se sastavljen od vode i ulja. Tradicionalni način prerade masline predstavlja proizvodnju ulja hladnim postupkom najprirodnijeg sastava kada se ne koristi vruća voda. **Kontinuirani način pomoću centrifuge** je relativno noviji postupak ekstrakcije ulja gdje strojevi rade na bazi težine ulja, komine i vode, a pod silom centrifuge unijeti proizvod se odvaja u raznim fazama ovisno o specifičnoj težini. Sastojak koji je najteži ostaje na vanjskom dijelu, a lakši se proizvodi zadržavaju u unutrašnjosti centrifuge (Terralstriana, n.d.).

Glavni nedostaci tradicionalnog načina prešanja su isprekidan rad, značajan udio ljudskog rada i teškoće sa državanjem higijene filtrirajućih slojnica. Upravo iz tih činjenica proizlazi

razlog da su centrifugalni sustavi povoljnija opcija, koja je manje kritična u pogledu narušavanja kvalitete ulja, paje razumljiva njihova dominacija u pogonima čija starost strojeva uglavnom neprelazi 10 godina. Ovi se sustavi neprestano usavršavaju, pa su danas u primjeni tri osnovna tipa: (Koprivnjak i Červar, 2010)

- sustavi s 3 izlaza (tijesto razdvajaju na kominu, biljnu vodu i ulje),
- sustavi s 2 izlaza (tijesto razdvajaju na žitku kominu i ulje) i
- sustavi s mogućnošću odabira 2 ili 3 izlaza.

Koprivnjak i Červar (2010) navode podatke koji pokazuju da na području Istarske županije u 2009. godini prevladavaju centrifugalni sustavi sa dva izlaza, a koji imaju prednost u odnosu na sustave sa tri izlaza iz razloga što ne zahtijevaju dodatak vode u tijesto, a time ulje ima veći udio poželjnih hidrofilnih fenolnih tvari. Na slici 4 prikazana je četvrta faza proizvodnje maslinovog ulja, ekstrakcija, pri čemu se cijedi ulje iz maslinovog tijesta.



**Slika 4** Izdvajanje ulja iz maslinovog tijesta (Zlokić, n.d.).

Nakon što se ulje izdvoji iz tijesta, ono uglavnom sadrži malu količinu vode koja je u obliku fine emulzije te sitne čestice tkiva u suspenziji, a radi toga ulje bude mutno i ima tendenciju stvaranja taloga. Potrebno je provesti filtriranje kako bi se ulje razbistrilo, a ono se provodi ili u sklopu proizvodnih faza, ili nakon što se uskladišti, pretakanjem uz prirodno taloženje. U Istarskoj županiji, prema podacima iz 2009. godine, filtriranje se provodilo u 11 uljara<sup>1</sup> od 25 ispitanih. Kod ostalih koji nisu provodili filtriranje u sklopu proizvodnog procesa, ono se provodilo na zahtjev kupca (Koprivnjak i Červar, 2010).

## **2.5. Upravljanje otpadom nakon prerade**

Kako proizvodnja teče, tj. odvija se, tako nastaje i nusproizvod komina koju je preporučljivo kompostirati. Dio (od 10% do 15%) sastava komine je djelomično samljevena koštica masline koja je praktički drvenasti dio otpada koji se separatorom (odkošivačem) može odvojiti iz mase i odmah upotrebljavati kao odlično samljeveno drveno gorivo (kalorične vrijednosti 1:50% u odnosu na lož ulje) za grijanje na kotao, a može se i miješati s ugljenom te na taj način smanjiti sadržaj sumpora u dimnim plinovima (Baldasar, n.d.).

Naknadno, ova komina, u skladu s europskim zakonima može se upotrijebiti na dva načina: (Baldasar, n.d.).

- a) prema članku Zakona 574/96(EU) ovakav otpad može biti rasprostrt na poljoprivredno zemljište u količini ne većoj od 80 t/hau godini dana. Ovo ograničenje važi za kominu i vegetativnu vodu iz maslina i
- b) komina može biti poslana na kompostiranje i kao takva po članku Zakona 748/84(EU), poslije kompostiranja, može biti rasprostrta na poljoprivredno zemljište u količinine većoj od 210 t/hau godini dana.

---

<sup>1</sup>Način filtriranja je bio isključivo pomoću celuloznih kartonskih filtara korištenjem filtarskih preša ili gravitacijskih uređaja. Nije bilo primjene filtara s diatomejskom zemljom ili filtara s vrećama za filtraciju od polimernih vlakana, što su novije opcije u uljarskoj proizvodnji.

Kompostiranje predstavlja operaciju fermentacije komine nakon miješanja s drugim vegetabilnim otpadom, kao npr. slama, otpad od rezidbe grožđa i ostatak nakon berbe (Baldasari, n.d.).

Šubarić, Babić i Ačkar(2012) navode da se proces kompostiranja odvija u četiri koraka tijekom kojih mikroorganizmi razlažu organsku tvar i proizvode humus, izrazito hranjivo gnojivo, slika 5. Koraci pri procesu kompostiranja su sljedeći:

- 1) Kruti otpad se usitnjava da bi se omogućio pristup mikroorganizmima do organskih tvari.
- 2) Tako usitnjeni otpad se slaže u sanduke visine 2 metra i dužine 3 metra ili na hrpe.
- 3) Otpad se aerira.
- 4) Dobiveni kompost se usitnjava.



**Slika 5** Kompostiranje nakon prerade u prehrambenoj industriji (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).



Proces fermentacije komine se može postići dodavanjem organskih sastojaka (nevegetabilnih) kao što je npr. gnojivo od pilećeg fecesa. Tada je iznimno potrebno izvršavati kontinuiranu bakterijsku kontrolu da bi se izbjeglo bakterijsko zagađenje zemljišta. Važno za napomenuti je da fermentacija neće započeti sve dok u komini postoje polifenoli koji su prirodni konzervansi protiv oksidacije-fermentacije. U praksi se to rješava upotrebom enzima kako bi se ubrzala razgradnja polifenola, a samim time i brže započeo proces fermentacije. Kompletan proces djelovanja traje kraće od jedne godine kako bi se oslobodio prostor za kominu iz sljedeće sezone prerade. Kako je prethodno navedeno zakonsko ograničenje za primjenu komine, preporučljivo ju je rasprostirati na terenima gdje se kultivira grožđe, žito, kukuruz i drugi kultivari, a linije preporučljivo rasprostiranje na terenima gdje se kultivira rajčica i suncokret (Baldasar, n.d.).

Uz prethodno navedeno, tijekom procesa prerade maslina u maslinovo ulje pojavljuje se otpad organske tvari i u obliku biljne vode. Ricci (2007) iznosi procjene da preradom 1 tone maslina nastaje opterećenje okoliša s organskom tvari ekvivalentno dnevnoj aktivnosti 650 ljudi (Koprivnjak i Červar, 2010).

Trinajstić (2011) iznosi kako je krčko poduzeće za komunalije umjesto u pet godina, koliko bi trajao prirodni postupak pretvaranja komine u iskoristivo gnojivo, uz pomoć islandskih algi i posebnih postupaka, visokokvalitetno organsko gnojivo dobilo u samo godinu dana. Tijekom 2010. godine u samo tri krčke uljare je prikupljeno 1500 tona komine maslina koja se miješala sa islandskim algama i takvom implementacijom se postiglo značajno ubrzanje postupka kompostiranja te je dobiveno 700 tona komposta koji se prodavao.

Dok konzumiranje maslinovog ulja utječe na zdravlje čovjeka, istodobno predstavlja ozbiljno onečišćenje okolišu. Sigurno zbrinjavanje otpada koji nastaje nakon prerade maslina je presudno zbog njegovog utjecaja na tlo i vodu. On se proizvodi u velikoj količini u kratkom vremenu i mora biti odgovarajuće zbrinut, odložen na vrijeme kako bi se izbjegao rizik onečišćenja (Arvanitoyannis,2008).

Izravan utjecaj koji vegetativna voda ima na okoliš je estetska degradacija zbog svog snažnog mirisa i tamne boje. Nadalje, njezina visoka razina organske tvari vjerojatno uzrokuje onečišćenje u slučajevima kada završi u niskim vodama (zaljevi, jezera i sl.). Od ostalih komponenti, polifenoli koji služe kao prirodni konzervansi i osiguravaju da maslinovo ulje zadržava svoju kvalitetu tijekom vremena, mogu zbog svojih toksičnih svojstava utjecati na biljke. Primarni cilj Zakona o otpadu je prevencija nastajanja otpada. Prema Europskoj agenciji za okoliš (engl. *European Environment Agency - EEA*), smanjivanje otpada može se odvijati pomoću sljedećih metoda: (Arvanitoyannis,2008)

- sprječavanjem,
- smanjenjem na izvoru,
- ponovnim korištenjem za istu ili drugu svrhu,
- recikliranjem i
- odlaganjem za energetski oporavak.

### **Prevenција oksidacije (*Essentials of Food Science*)**

Oksidacija se može spriječiti ili odgoditi izbjegavanjem situacije u kojoj bi se katalizatori spojili u reakciju. Zbog toga se ulje mora pohraniti u hladni i tamni prostor (kontrolirajući temperaturu i izvor svjetlosti) i u zatvorene posude (minimizirati dostupnost kisika). Vakuum pakiranje kontrolira izloženost kisiku i zatamnjeno staklo sprječava utjecaj svjetla na kakvoću ulja. Ulja također moraju biti pohranjena daleko od metala, koji bi mogli uzrokovati katalizaciju, te ne smiju biti korištena u posudama od bakra ili željeza (Arvanitoyannis,2008).

### 3. HIGIJENA PROIZVODNOG POGONA PRERADE MASLINA

Higijena proizvodnog pogona, općenito, pa i pogona prerade maslina zahtijeva visoku kvalitetu i strogu opreznost pri njezinom održavanju. Higijena je riječ koja u društvu podrazumijeva u velikoj većini osobnu higijenu, ali ona može sezati u širinu i upravo je predmet ovoga poglavlja ta njezina širina. Obzirom da se radi o proizvodnom pogonu u preradi voća (maslina) podrazumijeva se održavanje kompletnog pogona čistim, od prostorija u upotrebi, strojeva i potrošnog materijala i alata, osoblja, transportnih vozila i svih drugih oblika koji sudjeluju u takvom procesu.

Šubarić, Babić i Ačkar (2012) navode sprječavanje pojave epidemija bolesti izazvanih hranom kao osnovni razlog provođenja sanitacije u prehrambenoj industriji. Proizvodni pogon u kojemu se prerađuju masline i time proizvodi maslinovo ulje „guta“ velike količine plodova u sezoni pa je opasnost od pojave bakterija ili bilo kojega higijenskog problema povećana jer može izazvati razna oboljenja kod ljudi koja na koncu mogu završiti pogubno. Ukoliko su higijenski uvjeti loši može doći i do kvarenja maslina, maslinovog ulja, a time se i rok gotovog proizvoda znatno snižava. Loši higijenski uvjeti veoma brzo će se loše odraziti kod potrošača/kupaca, a i na troškove održavanja, osiguranja i utrošak energije. Samim time je dovoljno udovoljiti barem osnovnoj razini higijene koja je propisana i Zakonom o hrani<sup>2</sup> koji kaže da subjekti uposlovanju s hranom moraju osigurati da sve faze proizvodnje, prerade i distribucije hrane, koje supod njihovom kontrolom, udovoljavaju zahtjevima vezanim za higijenu propisanim Zakonom i provedbenim propisima donesenim na temelju ovog Zakona.

U nastavku će biti pobliže objašnjena sanitacija proizvodnog pogona u preradi maslina, higijena radnika, zraka i vode, HACCP sustav te priprema uljare za narednu sezonu.

---

<sup>2</sup>Zakon o hrani, NN 81/130 i 14/14, [Online]. Dostupno na: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/297990.html>, [pristupljeno: 31. kolovoza 2014.]



### 3.1. Sanitacija proizvodnog pogona u preradi maslina

Kao i u drugim pogonima, i u preradi voća i povrća moraju se koristiti prikladna sredstva za čišćenje i sanitaciju uz prikladnu opremu. Rukovodstvo mora nadgledati i ocjenjivati učinkovitost sanitacije, a krajnji cilj je proizvodnja sigurne i zdrave hrane. Da bi se spriječio prodor mikroorganizama u biljne sirovine tijekom cjelokupnog procesa dobivanja gotovog proizvoda moraju postojati propisane učinkovite sanitacijske mjere. Do kontaminacije može doći iz tla, zraka, vode, pomoću štetnika, te tijekom prerade. **Tlo** na kojemu se uzgajaju biljke sadrži bakterije otporne na toplinu koje uzrokuju propadanje finalnog proizvoda. Samo tlo najčešće se kontaminira iz: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

- fekalija stoke ili ljudi,
- neraspadnutog stajskog gnoja koji se koristi kao gnojivo i
- vode za navodnjavanje kontaminirane vodom otekлом s mjesta ispaše stoke.

Kontaminiranim se **zrakom** mikroorganizmi i ostali onečišćivači prenose do tla, biljaka, ali i u postrojenja za preradu. Zbog toga se preporučuje korištenje filtara za zrak u pogonima za preradu biljnih sirovina (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

**Voda** se koristi na više načina u rukovanju biljnim sirovinama nakon branja, npr. za transport, pranje, hlađenje. Zbog uštede vode i energije, ona u tim procesima često recirkulira, što omogućuje nakupljanje i brži razvoj mikroorganizama. Stoga se provodi dezinfekcija vode (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

**Štetočine** napadaju voće i povrće tijekom njihova rasta na biljci, ali u tom periodu nisu aktivni zbog nepovoljnih uvjeta (kožica sprječava njihov prodor, nizak je aktivitet vode na površini). Tijekom zrenja nastupaju povoljni uvjeti za razvoj štetnika, koji prenose mikroorganizme. Kada se zaštitna kožica ošteti bilo mehanički, bilo napadom insekta, ti mikroorganizmi prodiru u unutrašnjost (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Izvor kontaminacije **tijekom prerade** mogu biti sve površine, sva oprema, zrak te sami radnici. Tijekom pojedinih operacija, kao što su termička sterilizacija i aseptični postupci

pakiranja namirnica, smanjuje se rizik od kontaminacije, ali i broj već prisutnih mikroorganizama (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Pogoni za preradu biljnih sirovina, pa i maslina, moraju biti koncipirani, izvedeni i izgrađeni tako da je moguće provoditi odgovarajuće čišćenje i/ili dezinfekciju. Sve površine, uključujući i površine opreme i uređaja, moraju biti glatke i neoštećene, izrađene od glatkih, perivih, inertnih i netoksičnih materijala. Oprema i uređaji svojom konstrukcijom moraju omogućavati nesmetan pristup za čišćenje i dezinfekciju. Poželjno je da oprema ima što manje oštih rubova, pukotina i šupljina, jer se na njima lako nakupljaju mikroorganizmi. Također treba izbjegavati klinove, vijke, zakovice koje strše, skrovite uglove, neravne površine, šupljine i neispunjene rubove. Poželjno bi bilo da tvornica ima dvostruka vrata, izolaciju, te mehanizme za automatsko zatvaranje vrata, kako bi se spriječio ulaz nametnika u pogon (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Sprječavanju kontaminacije pomaže i sljedeće: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

- odvojeni prostor za skladištenje sirovina u kojem se provodi inspekcija i odvajanje kontaminiranih sirovina,
- poseban prostor za skladištenje gotovih proizvoda, kako bi se spriječila kontaminacija između sirovine i proizvoda,
- dostupnost otvorenim površinama za čišćenje,
- uklanjanje otpadnih tvari treba se urediti tako da je put što izravniji, kraći, te da se ne ukršta sa putom poluproizvoda, sirovina, ili gotovog proizvoda,
- vraćena roba je često kontaminirana ili djelomično pokvarena, pa mora imati poseban prostor za skladištenje,
- okoliš pogona mora biti uređen tako da onemogućava pristup štetnicima i nametnicima, te se mora lako čistiti i održavati. Otpad se treba sakupljati, obrađivati i spaljivati izvan kruga tvornice idaleko od ventilacije za prozračivanje
- radnici moraju održavati besprijekornu osobnu higijenu, svi radnici u kontaktu sa namirnicama trebaju nositi rukavice i kape.

Čišćenje pogona za preradu započinje kada mjerni uređaji detektiraju preveliku koncentraciju mikroorganizama, a trajanje čišćenja je unaprijed programirano. Time se smanjuje mogućnost ljudske pogreške. Visokomehanizirani i automatizirani pogoni češće koriste CIP (*Cleaning in Place*) sustave i rjeđe se vizualno kontroliraju, međutim, kod prerade voća i povrća CIP sustav rijetko se koristi (izuzetak je proizvodnja sokova) (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Pranje vrućom vodom**

Ovaj sustav zahtjeva vrlo malo opreme, ali i puno fizičkog rada i energije. Vruća voda, temperature 60-80°C uklanja ugljikohidrate, soli i ostale sastojke topljive u vodi. Kao nedostatak navodi se da kondenzira na površini opreme i ne uklanja veće nakupine nečistoće (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Visokotlačni sustav čišćenja**

Ovaj sustav podrazumijeva korištenje hidrauličnih uređaja koji su pogodni za uklanjanje većih nakupina nečistoće te čišćenje teško dostupnih mjesta. Brzina i visoki tlak kojim se djeluje na nečistoću prednosti suovog sustava čišćenja. Zahtijevaju malo radne snage, a najčešće su prijenosni, iako postoje i centralni sustavi. Kao nedostatak može se navesti ograničenje temperature, jer ukoliko je temperatura vode iznad 60°C, nečistoća će se zapeći na površini i doći će do ubrzanja rasta mikroorganizama (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Čišćenje pjenom**

Ovaj sustav se vrlo često koristi u pogonima za preradu voća i povrća. Veličinom i cijenom je sličan visokotlačnim uređajima. Sredstvo za čišćenje miješa se sa vodom i zrakom, te nastaje pjena koja se lako nanosi na zidove, stropove, cijevi, spremnike (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Čišćenje gelom**

Ovaj sustav pogodan je za čišćenje opreme za pranje voća i povrća, konzerviranje i pakiranje jer dobro prijanja za površinu (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Čišćenje gustom otopinom**

U osnovi je ova metoda ista kao i čišćenje pjenom, samo je količina zraka s kojim se sredstvo za čišćenje i voda miješaju manja. Pošto je gusta otopina tekuća, lakše dopire u neravnine, ali ne prijanja dobro kao pjena. Ovaj sustav pogodan je za pogone konzerviranja (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **Kombinirano visokotlačno čišćenje i čišćenje pjenom**

Ovaj sustav je centralni, a radi na istom principu kao i prijenosni sustavi. Prednost ovog sustava je u njegovoj fleksibilnosti – za veće površine pogodna je pjena, a za teže dostupna mjesta visokotlačna metoda (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### **CIP sustav (*Cleaning in Place*)**

Ovaj je sustav pogodan za čišćenje cijevi, bačvi, tankova, izmjenjivača topline, centrifuga, vakuum komora, pumpi i homogenizatora. Oprema je skupa, ali smanjuje potrebe za radnom snagom, te olakšava kontrolu utroška vode, kiselina, lužina i energenata. Princip rada je kombinacija prednosti čišćenja sprejem, mlazom i četkanjem (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Postupak čišćenja prostora za procesiranje biljnih sirovina (svakodnevno) podrazumijeva: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

1. Sve nečiste površine – stropove, zidove isprati vodom temperature 55°C sve do podnih odvoda. Ne smije se prskati voda po motorima, električnim instalacijama itd.
2. Čišćenje pjennom mora se izvršiti čišćenje jakim kiselim sredstvom koje stoji 10 do 20 minuta. Ako je uređaj napravljen od metala, koristiti alkalno sredstvo. Ukoliko je potrebno, upotrijebiti i četke. Očistiti sva, čak i teže dostupna mjesta.
3. Sva područja isprati vodom temperature 50 – 55°C, i to odozgo prema dolje.
4. Sve pregledati i po potrebi ručno očistiti.
5. Izvršiti čišćenje klorom. Ovim postupkom čiste se i slavine za vodu. Višestruko isprati, očistiti i dezinficirati spremnike za vodu.
6. Dobro oprati i dezinficirati filtre i dekarbonizatore.
7. Sastrugati sve zapečene mrlje i kamenac sa slavina i opreme, jer se tu mogu nakupljati mikroorganizmi.
8. Skinuti, oprati i dezinficirati pokrove odvoda.
9. Na hrđajuće i korozivne površine nanijeti bijelo jestivo ulje.
10. Zahtijevati da čistači nose sredstva za dezinfekciju i koriste ih na svim mjestima.

Kod velikih pogona umjesto koraka 1, 2, 3 i 5 koristi se CIP sustav. Postupak čišćenja skladišnih prostora (jednom tjedno u prostorima za skladištenje proizvoda, te svakodnevno u prostorima za skladištenje sirovina): (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

1. Pokupiti velike komade otpada i odložiti ih u kante za otpad.
2. Pomesti i/ili oribati površine, uz korištenje prikladnih sredstava.
3. Centralnim ili mobilnim sustavom za čišćenje gustom tekućinom očistiti teže nečistoće koristeći vodu temperature 50°C.
4. Skinuti, oprati i vratiti pokrove za odvod.
5. Nadomjestiti crijeva za vodu i ostalu opremu.
6. Oprati i dezinficirati kutije za povrće poslije svakog pražnjenja.

### **3.2. Higijena radnika**

Sva poduzeća u poslovanju s hranom trebaju imati stroga pravila osobne higijene koja trebaju biti izložena na vidljivom mjestu na zidu ili napisana u brošurama. Pravila bi trebala pokrivati područja osobne higijene, čistoće odjeće, rukovanja hranom i korištenja duhana. Prema Zakonu o higijeni hrane, svaka osoba koja radi u prostoru za rukovanje hranom mora održavati visoki stupanj osobne higijene i mora nositi prikladnu i čistu radnu odjeću te, prema potrebi, zaštitnu odjeću. Pod pojmom osobna higijena podrazumijeva se održavanje čistoće tijela i odjeće (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Poduzeća moraju osigurati da zaposlenici koji rukuju hranom budu pod nadzorom, te upućene i osposobljene u području higijene, sukladno poslu koji obavljaju. Mora se osigurati odgovarajući garderobni prostor za osoblje. Mora postojati odgovarajući broj zahoda, te oni ne smiju voditi izravno u prostorije u kojima se rukuje hranom. Isto tako mora postojati i odgovarajući broj umivaonika za pranje ruku, koji moraju imati toplu i hladnu vodu, sredstva za pranje ruku i higijensko sušenje. Osim toga, radnicima je potrebno osigurati lako dostupne komplete za prvu pomoć, radnu odjeću koja je prikladna za vrstu proizvodnje, te da zaposlenicima u njoj nije ni previše toplo ili previše hladno. Svi radnici prije zapošljavanja trebaju proći liječnički pregled da se provjeri njihovo fizičko, psihičko i emocionalno zdravlje. Tijekom radnog odnosa također se trebaju redovito podvrgavati pregledima da bi se na vrijeme uočili znakovi bolesti. Sanitarne knjižice produljuju se svakih šest mjeseci tijekom radnog odnosa (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Osobna higijena radnika podrazumijeva održavanje fizičkog zdravlja dobrom prehranom, dovoljnom količinom odmora, pranjem ruku tijekom smjene nakon korištenja toaleta, bacanja otpada, diranja sirove hrane, pušenja, kašljanja, kihanja i sl., svakodnevno tuširanje, čistu kosu, nokte, korištenje mrežice za kosu, čistu odjeću, koristiti rukavice, te poštivanje zabrane pušenja u prostorima proizvodnje (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

### 3.3. Higijena zraka i vode

Higijena zraka, prema Zakonu o higijeni hrane podrazumijeva osiguranje prirodnog i umjetnog zraka u prostorijama u kojima se rukuje sa hranom. Sustav ventilacije bi trebao konstantno pridonositi svjež, prirodni zrak, a nikako umjetni iz onečišćenog prostora, a i pri tome moraju postojati adekvatni filtri koji se moraju redovito održavati. Također, ventilacija mora biti sposobna odstraniti dim, paru, plinove, aerosole, toplinu, prašinu, kondenzaciju i druge štetne oblike, a pri tome dostaviti svjež zrak. Ventilatori moraju biti propisno postavljeni, što znači na minimalno 2,5 m visine od poda i dovoljno snažni kako bi podnijeli vršno opterećenje. U slučaju ispuštanja nečistog zraka iz prostorija u okoliš bilo bi poželjno da se takav zrak filtrira kako bi se okoliš što manje zagadio, a na tom putu, nakon filtra, bi svakako trebala biti ugrađena kontrola zraka. „Prašina u pogonu nastaje usitnjavanjem čvrstih materijala organskog (npr. kosti) i/ili anorganskog podrijetla (metali, minerali). Čestice prašine veće od 50  $\mu\text{m}$  zadržat će se na sluzokoži nosa radnika, dok će one manje proći do bronhija. Posebno opasne za radnika su čestice vrlo fine prašine, manje od 5  $\mu\text{m}$ , koje se nakupljaju u alveolama. Čestice prašine mogu poprimiti šiljast, igličast oblik, zbog kojeg se mogu zabiti u sluzokožu ili u bronhije“ (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

Prehrambena industrija (prerada maslina) zahtijeva velike količine vode, koja se koristi kao sirovina, sredstvo za pranje, čišćenje, zagrijavanje, hlađenje, transport i kondicioniranje sirovina i zato je kvaliteta vode jako važna zasigurnost proizvoda. Voda u prehrambenoj industriji može potjecati iz različitih izvora, koje je potrebno kontrolirati. Samo pitka voda je adekvatna svim procesima u proizvodnji i kao takva mora udovoljiti zahtjevima Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08). Prema ovome Pravilniku, zdravstveno ispravnom vodom za piće smatra se voda koja: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

- ne sadrži mikroorganizme, parazite i njihove razvojne oblike u broju koji predstavlja opasnost za zdravlje ljudi,

- ne sadrži tvari u koncentracijama koje same ili zajedno s drugim tvarima predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi i
- ne prelazi vrijednosti koje su dane tablicom, a koja je otisnuta uz Pravilnik i njegov je sastavni dio.

U klasifikaciji vode, Šubarić, Babić i Ačkar (2012) navode da voda može biti atmosferska (oborinska), površinska (rijeke, jezera i mora), podzemna (temeljica, duboka stara temeljnica, pitka podzemna, arteška temeljnica i pukotinska kraška). Kod analize vode i otpadne vode važni su i fizikalni pokazatelji, temperatura, boja, mutnoća, miris i okus vode te tvrdoća. Ako proizvodni pogon koristi vlastiti izvor vode mora povremeno pročišćavati i dezinficirati (klor) vodu. Za svaku fazu i općenitu upotrebu mora biti adekvatna količina tople vode pri čemu temperatura vode mora osiguravati učinkovito čišćenje i sanitaciju. Ako se voda drži u spremnicima, onda mora biti spriječena kontaminacija vode i osigurano redovito čišćenje i dezinficiranje.

### 3.4. HACCP sustav

Komisija *Codex Alimentarius* (lat. „knjiga zakona o hrani“) osnovana 1963. godine od Organizacije za prehranu i poljoprivredu (engl. *Food and Agriculture Organization - FAO*) i Svjetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organization - WHO*) ima svrhu zaštititi zdravlje potrošača i osigurati poštenu praksu u trgovini hranom. *Codex Alimentarius* je skup međunarodno usvojenih prehrambenih standarda predstavljenih na jedinstven način. Ovaj dokument slijedi prehrambeni lanac, od primarne proizvodnje do konačne potrošnje, ističući ključne higijenske kontrole pri svakoj fazi. On preporučuje pristup HACCP alatu kad god je to moguće kako bi se poboljšala sigurnost hrane kako je to opisano u sistemu Analize opasnosti i kritične kontrolne točke (eng. *Hazard Analysis and Critical Control Point - HACCP*). Kontrola opisana u općim načelima<sup>3</sup> ovog dokumenta je međunarodno prepoznata kao smjernice za osiguravanje hrane za potrošnju. Ta opća načela se odnose na Vlade, industrije (uključujući

---

<sup>3</sup>Identificirati osnovne principe higijene hrane tijekom cijelog procesa da bi se postigao cilj hrane sigurne za ljudsku potrošnju. Preporučuje se pristup HACCP alatu kao sredstvo za poboljšanje sigurnosti hrane.



individualne proizvođače, obrtnike, prerađivače, ugostitelje hranom i trgovce), kao i na potrošače (Arvanitoyannis, 2008).

Koncept HACCP-a razvili su NASA i Vojni laboratoriji SAD-a tijekom pedesetih godina prošlog stoljeća, a tijekom osamdesetih godina ta načela prihvaća i primjenjuje sve veći broj proizvođača hrane. Da bi postojala mogućnost uvođenja i primjene HACCP sustava, nužno je da poduzeće ima ove preduvjetne programe: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012)

- dobra poljoprivredna praksa,
- dobra proizvođačka praksa,
- dobra higijenska praksa,
- osiguranje kvalitete i
- standardni operativni postupci sanitacije.

HACCP sustav bazira se na sedam načela: (Šubarić, Babić i Ačkar, 2012).

- 1) Procjena opasnosti i rizika vezano za sirovine, proces, preradu, distribuciju, marketing, pripremu i konzumaciju hrane.
- 2) Određivanje kritičnih kontrolnih točaka (KKT).
- 3) Određivanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku.
- 4) Uspostava procedura za nadzor kritičnih kontrolnih točaka.
- 5) Uspostava korektivnih mjera za svaku kritičnu kontrolnu točku, koje se poduzimaju ukoliko parametri neke točke odstupaju od određenih limita.
- 6) Uspostava učinkovitog sustava dokumentiranja HACCP plana.
- 7) Uspostava procedura za verifikaciju ispravnosti rada HACCP sustava.

### 3.5. Priprema uljare za iduću sezonu

Kako je sveopće poznato da je gotovi proizvod, maslinovo ulje, izuzetno kvalitetan proizvod priznat svuda u svijetu, tako mora biti i sa njegovim proizvodnim pogonom. Uljara koja se priprema za slijedeću sezonu mora biti visoko higijenski čista što znači da maslinovo ulje po svojim karakteristikama ne trpi pogreške u preradi, a pogotovo nehigijenski održavano postrojenje. Svako proizvedeno ekstra djevičansko maslinovo ulje mora zadovoljiti visoke standarde kvalitete koja se očituje u svim fazama obrade maslina, počevši od stabla do konačnog, vrhunskog proizvoda - ulja. Obzirom da prerada maslina traje vrlo kratko, oko 40 – 60 dana, u tom periodu svi strojevi bivaju izloženi utjecaju masnih para nastalih mljevenjem maslina i lošim provjetranjem uljare zbog čuvanja neophodno potrebne temperature zraka, a sloj masnoće se na taj način rasporedi na vanjsku stjenku svih površina strojeva, kablova i cjevovoda u samoj uljari što zahtijeva uklanjanje takvih slojeva koji privlače miševe koji u uljari predstavljaju veliku i višestruku opasnost, kao npr.: (Baldasari, n.d.)

- 1) Grizu električne instalacije, i to na najmanje dostupnim mjestima, tako da je vrlo teško locirati kvar.
- 2) Grade gnijezda u skrovitim prostorima, a onda obilježavaju urinom za obranu od konkurencije. Ovo ima za posljedicu jaki i teško odstranjiv vonj koji kasnije može prijeći na ulje.
- 3) U razdoblju mirovanja uljare miševi ostavljaju izmet po svim strojevima, koji onda može dospjeti u ulje u periodu prerade.

Najjednostavniji način otklanjanja svih ovih šteta je sprječavanje uzroka, a kao najbolji uređaj za to bi bio elektronski uređaj koji odašilje ultrazvučno upozorenje da je mjesto već zauzeto, a nosi ime „*maus stop*“. Mogu se upotrebljavati i razne vrste otrova, ali to se, kako tvrdi autor nije pokazalo dovoljno učinkovito na duži period. Bez obzira na estetsku važnost čistoće svih strojeva, čišćenje je neophodno. Nakon prestanka prerade sve cijevi kojima je prolazilo ulje zadržale su dio taloga i uljnih ostataka koji u doticaju sa zrakom oksidiraju i postaju užegle i pljesnive. Ova pojava je normalna i ne može se spriječiti bez posebnog

skupog uređaja za pranje cjevovoda (tzv. CIP). Postoji i kompromisno rješenje koje bi bilo najprihvatljivije, tako što bi trebalo svaku sezonu zamijeniti sve plastične cijevi kojima teče ulje uz beznačajan trošak u odnosu na količinu prvih prerađenih maslina čije ulje će naići na cjevovod koji se ni uz izuzetan trud ne da očistiti od neugodnih mirisa. Sljedeća neophodna operacija je otvaranje i pranje svih pumpi koje pretaču ulje. Ovu operaciju potrebno je obaviti odmah nakon završetka tekuće sezone, također treba dobro oprati sve cijevi od nehrđajućeg čelika, cijevne spojeve i tankove u procesu prerade. Kod uređaja za pranje maslina potrebno je detaljnije čišćenje ploče – difuzora zraka čije se rupice djelomično začepi pa ne propuštaju dovoljnu količinu zraka, kao i čišćenje od nakupljenog blata na svim izloženim površinama i pumpama (Baldasar, n.d.).

Kada se obave svi ovakvi higijenski radovi potrebno je posvetiti pažnju mehaničkoj ispravnosti svih strojeva. U periodu prerade strojevi su izloženi velikoj vlazi i mehaničkim naprezanjima, ali bez obzira na te teške uvijete rijetko dolazi do kvarova u samom periodu prerade. Do kvara na određenim strojevima može doći u periodu mirovanja i to uglavnom zbog neispravno izvršenog pranja i konzerviranja strojeva. Pranje svih rotirajućih strojeva, kako tvrdi Baldasar, treba izvršiti više puta sa što manjom količinom vode, a nikako ne upotrebljavati visokotlačnu pumpu za pranje i to sa vrućom vodom, nego ju slobodno koristiti za pranje svih dijelova stroja gdje u blizini nema kugličnih ležajeva. Dovoljna je najmanja količina vlage ili vodene pare, pa da dođe do oksidacije visoko poliranih površina dosjeda rotirajućih dijelova ležaja koji onda izazivaju daljnje ubrzano trošenje, veliku buku i na kraju lom važnijih i skupljih dijelova strojeva. Osim načina pranja važno je omogućiti i sušenje unutarnjih dijelova strojeva u koje je mogla prodrijeti ili zaostati voda, kao što su horizontalne centrifuge – dekanteri i vertikalne centrifuge – separatori. Na dekanteru najbolje je omogućiti cirkulaciju zraka kroz bubanj jer u suprotnom u periodu ljeta dolazi do isparavanja nataložene vode i eventualne mogućnosti da isparena voda dospije u ležaj preko djelomično oštećene brtve (O. P. semeringa). Separator je najbolje ostaviti rastavljen i dobro osušen te tako suhe i čiste dijelove pokriti pamučnom krpom da se zaštite od prašine, a nikako sa najlonskim platnom koje će pospješiti kondenzaciju vode i time ubrzano oksidiranje (Baldasar, n.d.).

## 4. ZAKLJUČAK

Temeljem iznesenih činjenica i čimbenika pri definiranju sanitacije proizvodnog pogona prerade maslina u proizvodnji maslinovog ulja može se zaključiti da je sanitacija (čišćenje i dezinfekcija) veoma bitna za cjelokupnu proizvodnju. Naime, ukoliko proizvodni pogon, koji uključuje strojeve, zaposlenike, plodove, sredstva pri obradi i druge stvari, nije na visokoj razini higijene može rezultirati lošom kvalitetom ulja, a koja može rezultirati kraćim rokom trajanja, kvarenjem, otrovanjem konzumenata, a na koncu i smrću. Postoje različita sredstva i sustavi za čišćenje i dezinfekciju industrijskih pogona koje je potrebno upotrebljavati u pravo vrijeme i na pravilan način. Industrijski pogon za preradu maslina ne zahtijeva ekstremne uvjete i razinu higijene, nego, može se reći, kao i svaki drugi u preradi voća i povrća. Međutim, postoje specifični, automatizirani strojevi koji se moraju na adekvatan način čistiti i dezinficirati, a svaki za sebe definira koliko često i s kojim točno sredstvom.

Perspektivno se može reći da je Republika Hrvatska na visokoj razini razvijenosti industrijskih pogona za preradu maslina, što su pokazali i podatci za Istarsku županiju koje su autori iznijeli istražujući taj teren. Zakonom o hrani i pravilnicima koji su donijeti na temelju toga Zakona je definirano koji su minimalni uvjeti za održavanje higijene i potrebno ih se strogo pridržavati, jednako kao zaštite na radu i zaštite od požara u nekim drugim, opasnijim industrijskim pogonima. Bilo bi poželjno provesti istraživanje na jednom regionalnom području o razini higijene pogona za preradu maslina te na koje ju sve načine maslinari postižu, uz napomenu da nemaju svi jednako razvijene niti modelirane pogone.

# LITERATURA

Arvanitoyannis, I. S. (2008): *Waste Management for the Food Industries*, first edition. Greece: University of Thessaly. Elsevier. ISBN: 9780123736543.

Babić, J. (n.d.): *Sredstva za čišćenje i dezinfekciju, predavanja*. Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek.

Baldasar, (n.d.): *Opis tehnološkog procesa proizvodnje maslinovog ulja*. [Online]. Dostupno na: <http://www.baldasar.hr/clanci/item/opis-tehnoloskog-procesa-proizvodnje-maslinovog-ulja.html>, [pristupljeno 28. kolovoza 2014.]

Baldasar, (n.d.): *Priprema uljare za nastupajuću sezonu prerade*. [Online]. Dostupno na: <http://www.baldasar.hr/clanci/item/maslina-rujan-2007.html>, [pristupljeno 28. kolovoza 2014.]

Coff, C., Barling, D., Korthals, M. and Nielsen T. (2008): *Ethical Traceability and Communicating Food*. Springer.

Godena, S., Damijanić, K. i Milotić, A. (2009): Morfološke karakteristike masline sorte Rosinjola u Istri. *Pomologia Croatica*. VOL 15 (2009), br. 1-2., str. 27-36.

Koprivnjak, O. (2006): *Djevičansko maslinovo ulje – od masline do stola*. Poreč: MIH u Koprivnjak, O. i Červar, A. (2010): Proizvodne karakteristike maslinarsko-uljarske djelatnosti u Istarskoj županiji. *Agronomski glasnik* 2-3(2010) ISN 0002-1954, str. 125-142.

Koprivnjak, O. i Červar, A. (2010): Proizvodne karakteristike maslinarsko-uljarske djelatnosti u Istarskoj županiji. *Agronomski glasnik* 2-3(2010) ISN 0002-1954, str. 125-142.

Marwaha, K. (2007): *FoodHygiene*. New Delhi: Gene-TechBooks.

Maslinar (n.d.): *Koje su sorte maslina na sortnoj listi RH?. Maslinar* 28. [Online]. Dostupno na: <http://www.maslinar.eu/hr/novosti/Koje-su-sorte-maslina-na-sortnoj-listi-RH/5/432/Item.aspx>, [pristupljeno 28. kolovoza 2014.]

- Miloloža, D. (2013): *Sastanak Međunarodnog vijeća za masline (IOC) u Marseilleu/Francuska*. Zagreb: Hrvatska gospodarska komora – HGK. [Online]. Dostupno na: [https://www.hgk.hr/djelatnost/gosp\\_polioprivredaprehrana/sastanak-medunarodnog-vijeca-za-masline-ioc-u-marseilleufrancuska](https://www.hgk.hr/djelatnost/gosp_polioprivredaprehrana/sastanak-medunarodnog-vijeca-za-masline-ioc-u-marseilleufrancuska) [pristupljeno 28. kolovoza 2014.]
- Ricci, A. (2007): Fertilizzanti o ammendanti – comeintegrare i concimi, *Olivoe Olio* 7-8/2007: 52-55 u Koprivnjak, O. i Červar, A. (2010): Proizvodne karakteristike maslinarsko-uljarske djelatnosti u Istarskoj županiji. *Agronomski glasnik* 2-3(2010) ISN 0002-1954, str. 125-142.
- Stener, F. (1997) *Rovigno d'Istria*. Edizioni Fama Ruvignisa, Trieste u Godena, S., Damijanić, K. i Milotić, A. (2009): Morfološke karakteristike masline sorte Rosinjola u Istri. *Pomologia Croatica*. VOL 15(2009), br. 1-2., str. 27-36.
- Šubarić, D., Babić, J. i Ačkar, Đ. (2012): Higijena i sanitacija – skripta. Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek.
- Terralstriana (n.d.): Proizvodnja maslinovog ulja: meljava, ekstrakcija i bistrenje. Web: *Informativka d.o.o.* [Online]. Dostupno na: <http://www.maslinovo.hr/procitaj/proizvodnja-maslinovog-ulja-meljava-ekstrakcija-i-bistrenje/36/>, [pristupljeno 28. kolovoza 2014.]
- Trinajstić, M. (2011): Majstori reciklaže: Krčka firma pretvorila opasan otpad u supergnojivo. [Online]. Dostupno na: <http://www.novolist.hr/Lifestyle/Dom-i-vrt/Majstori-reciklaze-Krcka-firma-pretvorila-opasan-otpad-u-supergnojivo>, [pristupljeno 31. kolovoza 2014.]
- Turistička zajednica Istarske županije (2003): *Upoznajmo ekstra djevičansko maslinovo ulje*. Poreč: Turistička zajednica Istarske županije.
- Zlokić (n.d.): Uljara Zlokić – Naslovna - fotogalerija. Vela Luka. [Online]. Dostupno na: [http://www.uljarazlokić.com/uljara\\_zlokić.asp](http://www.uljarazlokić.com/uljara_zlokić.asp), [pristupljeno 31. kolovoza 2014.]